

# AquaTrans™ AT600

## Käyttöopas

Alkuperäisten ohjeiden käännös.



[Alustava luonnos 02]





# AquaTrans™ AT600

*Panametrics-ultraäänivirtausmittari nesteille*

## **Käyttöopas** **Alkuperäisten ohjeiden käännös.**

910-312 Versio D  
Syyskuu2017

[bhge.com](http://bhge.com)

© 2017 Baker Hughes, a GE company – Kaikki oikeudet pidätetään.

Baker Hughes pidättää oikeuden muuttaa tässä esitettyjä teknisiä tietoja ja ominaisuuksia tai lopettaa kyseisen tuotteen tuotannon milloin tahansa ilmoittamatta tai ilman velvoitetta. Saat uusimmat tiedot ottamalla yhteyttä BHGE-edustajaan. Baker Hughes -logo on Baker Hughes, GE-yhtiö -tavaramerkki. GE-monogrammi on General Electric Companyn tavaramerkki.

[Sivu on jätetty tyhjäksi tarkoituksella.]

Tuotteen rekisteröinti.....	vii
Palvelut.....	vii
Käyttöehdot.....	vii
Typografiset käytännöt.....	vii
Turvallisuusseikat.....	vii
Lisälaitteet.....	viii
Ympäristölainmukaisuus.....	ix

## **Luku 1. Yleiset asennusohjeet**

1.1 Johdanto.....	1
1.2 Toimintaperiaate.....	2
1.3 Turvallisuusohjeet.....	3
1.4 AT600-järjestelmän poistaminen pakkauksesta.....	4
1.5 Elektroniikkakotelon asennus.....	5
1.6 Anturivälien laskeminen.....	6
1.7 Anturin sijainnin valinta.....	7
1.8 Anturijärjestelmän kiinnitys.....	8

## **Luku 2. Pihtikiinnittimen ja anturin asennus**

2.1 AT600-pihtikiinnittimen ja anturijärjestelmän asennus.....	11
2.1.1 Anturiväli = 32–250 mm tai 50–320 mm, läpikulut = 2, kiinnittimet = 1.....	11
2.1.2 Anturiväli = 320–940 mm, läpikulut = 2, kiinnittimet = 2.....	15
2.1.3 Anturiväli = 0–250 mm tai 0–320 mm, läpikulut = 1, kiinnittimet = 2.....	17
2.1.4 Anturiväli > 320 mm, läpikulut = 1, kiinnittimet = 2.....	19
2.2 CF-ES-pihtikiinnittimen ja anturijärjestelmän asennus.....	20
2.3 Yleisen pihtikiinnittimen ja anturijärjestelmän asennus.....	20
2.3.1 C-RS- tai C-PT-antureiden asennus RG316-kaapelilla.....	20
2.3.2 C-RS- tai C-PT-antureiden asennus RG62-kaapelilla.....	21

## **Luku 3. AT600-elektroniikan kytkentä**

3.1 Kytkentäkaavio.....	23
3.2 Verkkovirran kytkentä.....	25
3.3 Antureiden kytkentä.....	26
3.4 Järjestelmän maadoituksen kytkentä.....	27
3.5 Analogisen lähdön kytkentä HART-tiedonsiirtoa varten.....	27
3.6 Modbus-tiedonsiirron kytkentä.....	28
3.7 Taajuuden/laskurin/hälytyksen lähdön kytkentä.....	29
3.8 Portin tulokytkentä.....	30

## **Luku 4. Käyttöönotto ja ohjelmointi**

4.1 Johdanto.....	31
4.2 AT600-näppäimistön käyttö.....	32
4.3 Näytön ohjelmointi.....	33

4.3.1	Näytön muuttaminen yhden tai kahden muuttujan näyttöruuduksi.....	33
4.3.2	Mittaustyyppin muuttaminen yhden tai kahden muuttujan näyttöruudussa .....	34
4.3.3	Laskurinäyttöjen mittaustyyppien tai -yksiköiden muuttaminen.....	35
4.3.4	Laskurimittauksen käynnistys tai pysäytys.....	37
4.3.5	Laskurin nollaus .....	38
4.4	Päävalikon käyttö .....	39
4.4.1	Esitysmuoto.....	39
4.4.2	Näppäimistön lukitus.....	40
4.4.3	Kieli .....	41
4.4.4	Ohjelmavalikko ja ohjelman tarkasteluvalikko.....	41
4.5	Käyttäjäasetukset.....	43
4.5.1	Asetus .....	43
4.5.2	Yksiköiden asetus .....	44
4.5.3	Tiheys.....	45
4.5.4	Salasana .....	46
4.5.5	Näyttö .....	46
4.6	Tulot/Lähdöt .....	48
4.6.1	Analogisen lähtövalikon ohjelmointi .....	48
4.6.2	Digitaalisen lähtövalikon ohjelmointi.....	51
4.6.3	Modbus-/Palveluportin ohjelmointi .....	61
4.6.4	Digitaalisen tietoliikenteen ohjelmointi .....	61
4.7	Anturin asetukset.....	66
4.7.1	Mittariasetukset.....	67
4.7.2	Kiinnitystyyppi .....	68
4.7.3	Putkivalikon ohjelmointi, kun märkäasetus on valittu.....	69
4.7.4	Putkivalikon ohjelmointi, kun pihtikiinnitys on valittu.....	70
4.7.5	Anturin ohjelmointi, kun pihtikiinnitys on valittu .....	74
4.7.6	Anturin ohjelmointi, kun märkäasetus on valittu .....	80
4.7.7	Läpikulkujen määrän ohjelmointi .....	83
4.7.8	Fluidityypin ohjelmointi.....	84
4.7.9	Fluidin lämpötilan ohjelmointi .....	85
4.7.10	Äänitien laskeminen, kun pihtikiinnitys on valittu .....	86
4.7.11	Äänitien määrittäminen, kun märkäasetus on valittu .....	87

## Luku 5. Virhekoodit ja vianmääritys

5.1	Virhenäyttö käyttöliittymässä.....	89
5.1.1	Virheotsikko.....	89
5.1.2	Virtausvirheen merkkijono.....	89
5.2	Diagnostiikka .....	92
5.2.1	Johdanto.....	92
5.2.2	Virtauskyvettiongelmät.....	92

## Luku 6. Tietoliikenne

6.1	MODBUS.....	95
6.1.1	Johdanto.....	95
6.1.2	MODBUS-rekisterikartta.....	95
6.2	HART.....	103
6.2.1	Laitteen tunnistetiedot.....	103
6.2.2	Komennot.....	103
6.3	Lisälaitetila.....	164
6.4	Laitemuuttajat.....	165
6.5	HART – tekniset yksiköt.....	166

## Liite A. Tekniset tiedot

A.1	Yleinen toiminta ja suorituskyky.....	169
A.2	Elektroniikka.....	170
A.3	Pihtikiinnitettävät ultraäänivirtausanturit.....	171
A.4	Yleistä.....	173
A.4.1	Kytkentäkaapeleiden tekniset tiedot ja vaatimukset.....	173
A.4.2	Kaapelin kiinnitysvaatus ja laipan vääntömomentti.....	173
A.4.3	Näytön kielet.....	173
A.4.4	Tuotemallit.....	173

## Liite B. Tietueet

B.1	Huoltotietue.....	175
B.2	Tietojen lisäys.....	175
B.3	Alkuasetukset.....	176
B.4	Diagnostiset parametrit.....	177

## Liite C. Laiteohjelmiston päivittäminen kentällä

C.1	Johdanto.....	179
C.1.1	Järjestelmävaatimukset.....	179
C.1.2	Valmistelu.....	179
C.2	Laiteohjelmiston päivityksen suorittaminen.....	180
C.2.1	Tarkista nykyisen laiteohjelmiston versio.....	180
C.2.2	Päivitysvaiheet.....	180
C.3	S2-varoituksen poistaminen.....	182
C.4	Tuki.....	182

## Liite D. Valikkokartat

D.1	Display Measurement -valikko.....	183
D.2	Päävalikko.....	184
D.3	Päävalikko > User Preferences -valikko.....	185
D.4	Päävalikko > Inputs/Outputs-valikko.....	186
D.5	Päävalikko > Sensor Setup -valikko.....	187

D.6	Päävalikko > Calibration-valikko .....	188
D.7	Päävalikko > Advanced-valikko .....	189
D.8	Päävalikko > Factory-valikko.....	190



## Tuotteen rekisteröinti

Kiitos, että ostit Baker Hughes, GE-yhtiön tuotteen *AquaTrans™ AT600*. Rekisteröi tuotteesi osoitteessa [www.gemeasurement.com/productregistration](http://www.gemeasurement.com/productregistration). Tarjoamme tuotetukea, johon sisältyy ohjelmiston ja laiteohjelmiston uusimmat päivitykset, tuotetiedot ja erikoistarjoukset.

## Palvelut

BHGE-asiakastuen kokenut henkilöstö on valmis vastaamaan teknisiin kysymyksiin ja muihin tarpeisiin, jotka edellyttävät etätukea tai paikan päällä annettavaa tukea. Alan johtavan ratkaisupalikoiman lisäksi tarjoamme monenlaisia joustavia ja skaalautuvia tukipalveluja, joihin kuuluvat muun muassa koulutus, tuotekorjaukset, laajennetut takuut, palvelusopimukset ja paljon muuta. Katso lisätietoja osoitteessa [www.gemeasurement.com/Services](http://www.gemeasurement.com/Services).

## Käyttöehdot

Äskettäin hankkimasi BHGE-tuotteen *myyntiehdot* ja tuotteeseen sovellettava takuu ovat saatavilla napsauttamalla seuraavaa verkkosivustomme linkkiä: [www.gemeasurement.com/sales-terms-and-conditions](http://www.gemeasurement.com/sales-terms-and-conditions).

## Typografiset käytännöt

**Huomautus:** Näiden kappaleiden tiedot auttavat ymmärtämään tilannetta paremmin, mutta ne eivät ole olennaisia ohjeiden noudattamisen kannalta.

**TÄRKEÄÄ:** Näiden kappaleiden tiedot korostavat keskeisiä ohjeita, jotta laitteen käyttöönotto onnistuu. Jos ohjeita ei noudateta huolellisesti, laite voi toimia epäluotettavasti.



**HUOMIO!** Tämä merkki varoittaa mahdollisesta vähäisestä henkilövahingosta ja/tai laitteen vakavasta vauriosta, ellei näitä ohjeita noudateta huolellisesti.



**VAROITUS!** Tämä merkki varoittaa mahdollisesta vakavasta henkilövahingosta, ellei näitä ohjeita noudateta huolellisesti.

## Turvallisuusseikat



**VAROITUS!** Käyttäjän on varmistettava, että jokaisessa asennuksessa noudatetaan kaikkia paikallisia, alueellisia ja kansallisia turvallisuuteen ja turvallisiin käyttöolosuhteisiin liittyviä säädöksiä, sääntöjä ja lakeja.



**Huomio, eurooppalaiset asiakkaat:** Kaikki sähkökaapelit on asennettava tässä oppaassa kuvatulla tavalla, jotta EU:ssa käytettävien laitteiden kaikkiin CE-merkintävaatimuksiin vastataan.

## Lisälaitteet

### Paikalliset turvallisuusstandardit

Käyttäjän on varmistettava, että hän käyttää kaikkia lisälaitteita paikallisten turvallisuutta koskevien normien, standardien, säädösten ja lakien mukaisesti.

### Työalue



**VAROITUS!** Lisälaitteilla voi olla sekä manuaalinen että automaattinen käyttötapa. Koska laitteisto voi liikkua äkillisesti ilman varoitusta, älä mene laitteen työsoluun automaattisen käytön aikana äläkä tämän laitteen työsäteelle manuaalisen käytön aikana. Jos menet, seurauksena voi olla vakava henkilövahinko.



**VAROITUS!** Varmista, että lisälaitteiden virta on pois päältä ja lukittu, ennen kuin suoritat tämän laitteen huoltotöitä.

### Henkilöstön pätevyys

Varmista, että koko henkilöstöllä on valmistajan hyväksymä lisälaitteiden käyttöön soveltuva koulutus.

### Henkilönsuojaimet

Varmista, että käyttäjillä ja huoltohenkilöstöllä on kaikki lisälaitteiden edellyttämät suojaimet, kuten suojasilmälasit, suojakypärä ja suojajalkineet.

### Luvatun käyttö

Varmista, etteivät asiattomat henkilöt pääse käyttämään laitetta.

## Ympäristölainmukaisuus

### RoHS

AquaTrans™ AT600 täyttää RoHS-määräykset (direktiivi 2011/65/EU) kaikilta osin.

### Sähkö- ja elektroniikkalaiteromudirektiivi (WEEE)

BHGE osallistuu aktiivisesti Euroopan sähkö- ja elektroniikkalaiteromun (WEEE) keräyshankkeeseen (direktiivi 2012/19/EU).



Ostamasi laitteen valmistus on vaatinut luonnonvarojen keräämistä ja käyttöä. Laite voi sisältää vaarallisia aineita, jotka voivat vaikuttaa terveyteen ja ympäristöön.

Jotta vältetään aineiden leviäminen ympäristöön ja minimoidaan luonnonvarojen käyttö, suosittelemme käyttämään tarkoitukseen luotuja keräysjärjestelmiä. Keräysjärjestelmien avulla suurin osa käytöstä poistuneen laitteesi materiaaleista käytetään uudelleen tai kierrätetään järkevällä tavalla.

Roska-astiasymboli, jonka päällä on rasti, tarkoittaa kehotusta käyttää kyseisiä järjestelmiä.

Jos tarvitset lisätietoa keräys-, uusiokäyttö- ja kierrätysjärjestelmästä, ota yhteys paikalliseen tai alueelliseen jätehuollon viranomaiseen.

Keräysohjeita ja lisää tietoa hankkeesta on osoitteessa

<http://www.gemeasurement.com/environmental-health-safety-ehs>.

[Sivu on jätetty tyhjäksi tarkoituksella.]

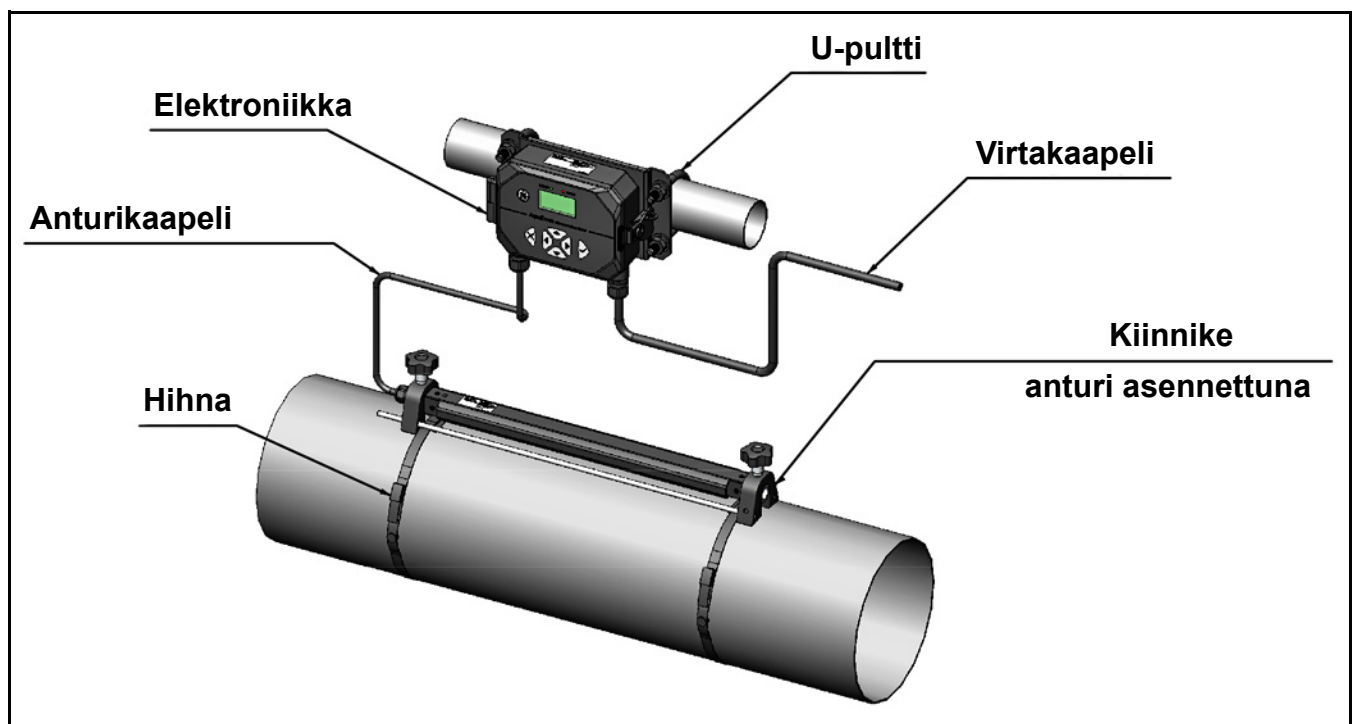
# Luku 1. Yleiset asennusohjeet

## 1.1 Johdanto

Kiitos, että ostit AT600-ultraäänivirtausmittarin. AT600 on pihtikiinnitettävä ultraäänivirtausmittari nestemäisten tuotteiden mittausta varten. Se on suunniteltu teollisiin sovelluksiin, mukaan lukien vesi, jätevesi, teräs, kampusenergia ja niin edelleen. AT600 hyödyntää uutta elektroniikka-alustaa ja teollista rakennetta, joten se on erittäin helppo asentaa ja käyttää kentällä.

- **Helppo käyttää - asentuu käytännössä itsestään**

AT600 sisältää uuden AT600-elektroniikan, metallikotelon, kentällä testatun AT-anturijärjestelmän ja anturin pihtikiinnittimen (katso *Kuva 1* alla).

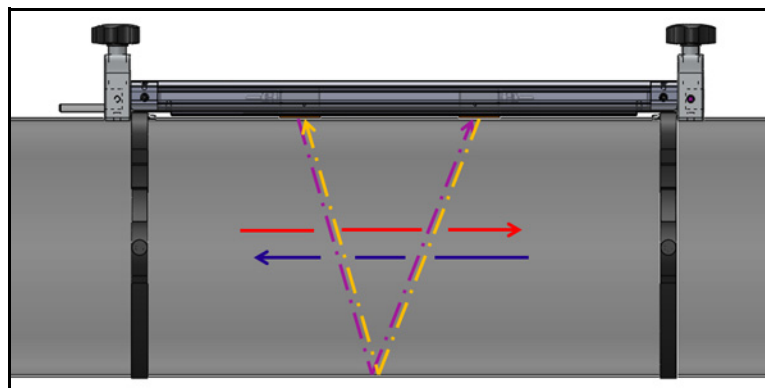


**Kuva 1: Tyypillinen AT600-järjestelmä kiinnitetty putkeen**

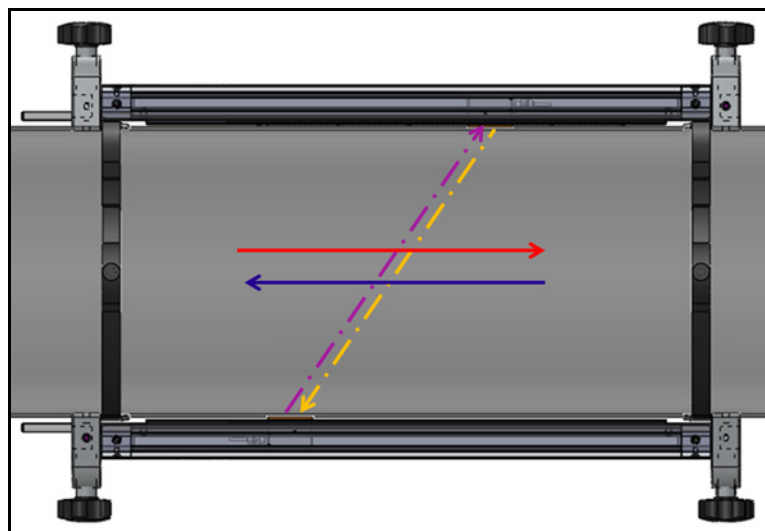
## 1.2 Toimintaperiaate

AT600-virtausmittari käyttää menetelmää, jota kutsutaan **siirtoajan virtausmittaukseksi**. Menetelmässä käytetään kahta anturia, jotka siirtävät tietoa toisilleen akustisesti ja toimivat sekä ultraäänisignaalin generaattoreina että vastaanottimina. Kummatkin anturit voivat vastaanottaa toistensa lähettämiä ultraäänisignaaleja.

Laitetta käytettäessä kumpikin anturi toimii lähettimenä, joka tuottaa tietyn määrän akustisia pulsseja, ja sen jälkeen vastaanottimena saman pulssimäärän verran (katso *Kuva 2* ja *Kuva 3* alla). Ultraäänisignaalien lähetyksen ja vastaanoton välinen aika mitataan molempiin suuntiin. Kun neste ei virtaa putkessa, siirtoaika myötävirtaan on yhtä suuri kuin siirtoaika vastavirtaan. Kun neste virtaa, siirtoaika myötävirtaan on kuitenkin pienempi kuin siirtoaika vastavirtaan. Myötä- ja vastavirran siirtoaikojen ero on verrannollinen virtaavan nesteen nopeuteen, ja sen merkki osoittaa virtaussuunnan.



**Kuva 2: Virtaus- ja anturipolut (kaksi läpikulkua)**



**Kuva 3: Virtaus- ja anturipolut (yksi läpikulku)**

## 1.3 Turvallisuusohjeet

AT600:n turvallisen ja luotettavan toiminnan varmistamiseksi järjestelmä on asennettava tämän oppaan ohjeiden mukaisesti. Tämä luku sisältää seuraavat aiheet:

- "AT600-järjestelmän poistaminen pakkauksesta" sivulla 4
- "Elektroniikkakotelon asennus" sivulla 5
- "Pihtikiinnittimen valinta / Anturin sijainnin valinta" sivulla 7
- "Anturijärjestelmän kiinnitys" sivulla 8



**VAROITUS!** AT 600 -virtauslähetin voi mitata monien fluidien virtausnopeutta. Jotkin fluidit voivat olla vaarallisia. Asianmukaisten turvakäytäntöjen tärkeyttä ei voida korostaa liikaa.



**VAROITUS!** Varmista, että kaikkia soveltuvia sähkölaitteiden asentamisen ja vaarallisten fluidien tai virtausolosuhteiden parissa työskentelyn turvallisuutta koskevia paikallisia lakeja ja asetuksia noudatetaan. Kysy neuvoa toimenpiteen tai käytännön turvallisuuden arvioimiseen yhtiön turvallisuushenkilöstöltä tai paikallisilta turvallisuusviranomaisilta.



**HUOMIO, EUROOPPALAISET ASIAKKAAT!** CE-merkintöjen ja UL-merkintöjen vaatimusten noudattamiseksi kaikki kaapelit on asennettava, kuten on kuvattu kohdassa "KytKentäkaapeleiden tekniset tiedot ja vaatimukset" sivulla 173.

## 1.4 AT600-järjestelmän poistaminen pakkauksesta

Tarkista virtausmittari ennen AT600-järjestelmän poistamista kuljetuslaatikosta. Tarkista ennen pakkausmateriaalien hävittämistä, että toimitus sisältää kaikki pakkausluetteloon merkityt osat ja asiakirjat. Valitettavan usein pakkausmateriaalien mukana hävitetään vahingossa tärkeitä osia. Jos jokin osa puuttuu tai on vahingoittunut, hanki lisätietoja ottamalla välittömästi yhteys BHGE:n asiakaspalveluun.

Huomaa, että AT600-järjestelmä (katso *Kuva 4* alla) on saatavana useina eri kokoonpanoina asiakkaiden tarpeiden mukaan, joten pakkausluettelo vaihtelee järjestelmän mukaan. Esimerkki tyyppisestä pakkausluettelosta:

1. Yksi AT600-elektroniikkakotelo
2. Kaksi pihtikiinnitintä
3. Kaksi anturia (asennettu toiseen kahdesta pihtikiinnitimestä)
4. Yksi anturikaapeli (asennettu anturit sisältävään kiinnittimeen)
5. Kaksi pihtikiinnitinhihnaa kullekin kiinnittimelle
6. Kaksi U-pulttia AT600-elektroniikkakotelon putkikiinnitystä varten
7. Yksi USB-muistitikku, jossa on käyttöopas ja kalibrointilomake
8. Yksi sisäkuusioavain
9. Kolme M16-kaapelilaippaa (asennettu AT600-elektroniikkakoteloon)
10. Kaksi kiinteää kytkentäainetta
11. Pika-asennusopas
12. Kalibrointilomake
13. Kaapelointityökalut

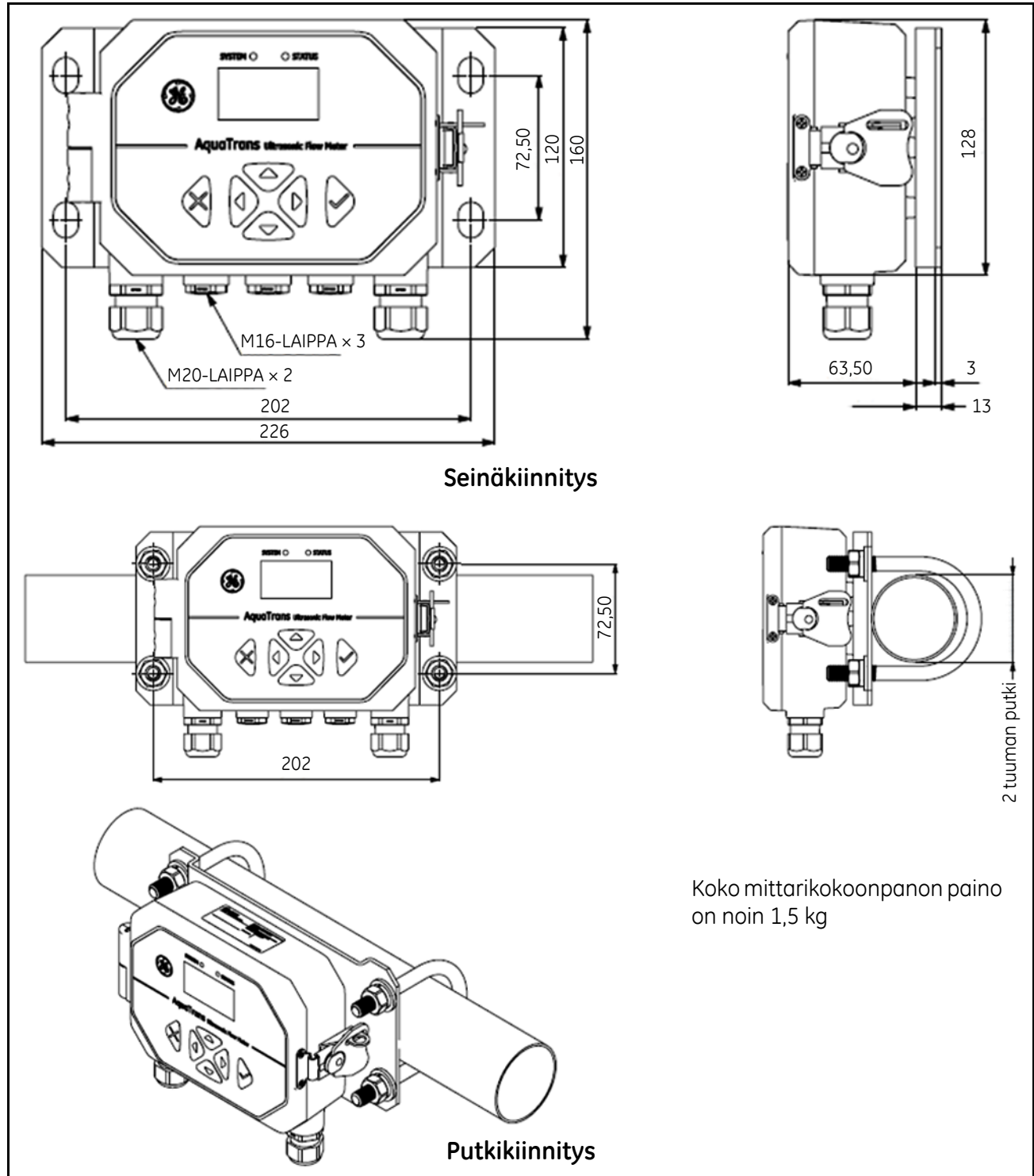


**Kuva 4: Tyyppinen AT600-kuljetuspakkaus**



## 1.5 Elektroniikkakotelon asennus

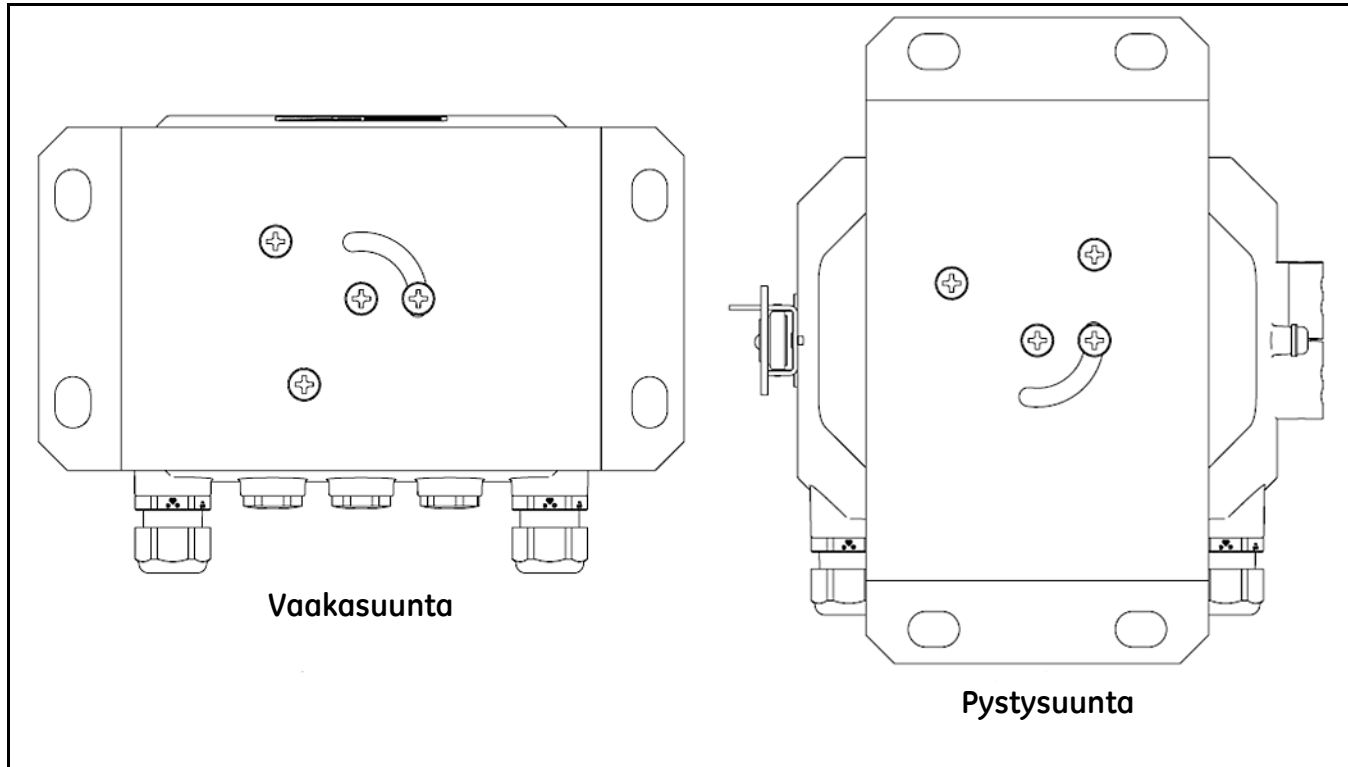
AT600-elektronikka sijaitsee jauhemaalatussa alumiinisessa NEMA-tyypin 4X/IP67-kotelossa, joka soveltuu sisä- tai ulkokäyttöön. Katso AT600-elektroniikkakotelon kiinnitystä koskevat mitat ja painot kohdasta Kuva 5.



Kuva 5: AT600-elektroniikkakotelon kiinnitys

## 1.5 Elektroniikkakotelon asennus (jatk.)

AT600-elektroniikkakotelon asennuspohjaa voidaan kiertää 90 astetta, jotta käyttöliittymän näkymä pysyy vaakasuunnassa kaikissa kiinnityssuunnissa. Katso AT600-kiinnitysalustan piirustukset kohdassa *Kuva 6*.



Kuva 6: AT600-kiinnitysalusta

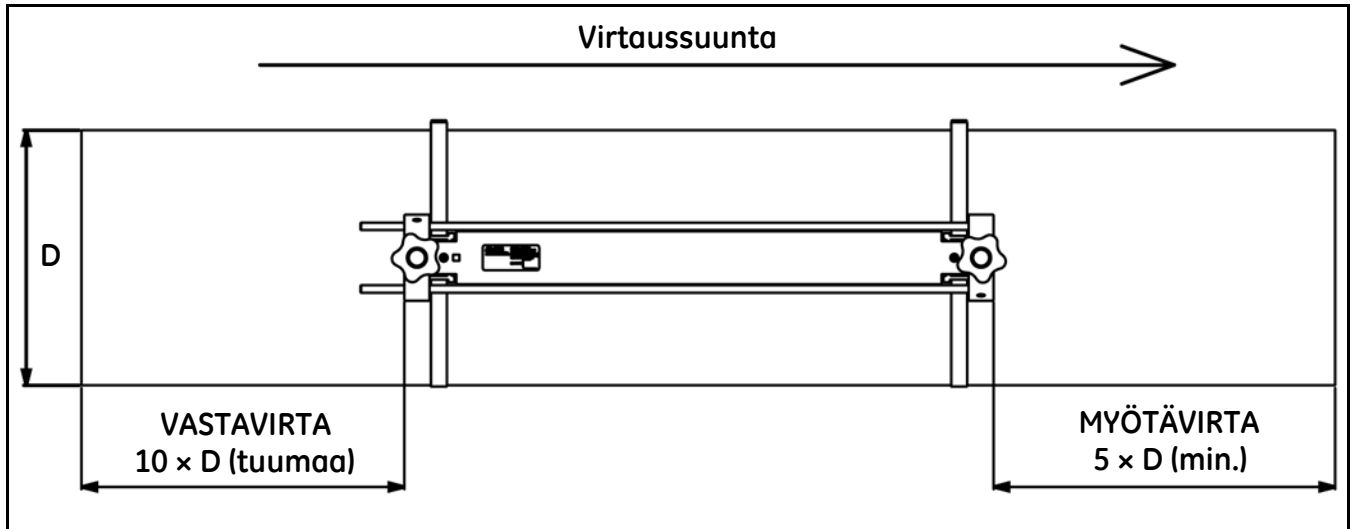
## 1.6 Anturivälien laskeminen

Ennen anturien asentamista AT600 on ohjelmoitava laskemaan tarvittavat anturivälit suunnitellulle asennukselle. Suorita tämä vaihe noudattamalla ohjeita osiossa "Anturin asetukset" sivulla 66. Kun tarvittava anturivälisarvo on saavutettu, palaa tähän kohtaan ja jatka seuraavaan osioon.

## 1.7 Anturin sijainnin valinta

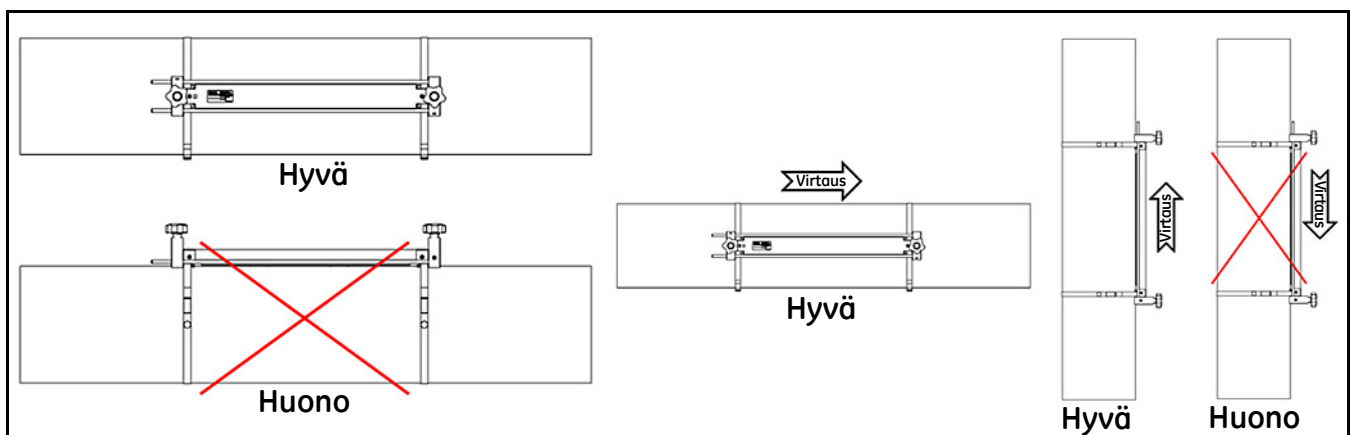
AT600:n fluidi- ja putkikohtainen tarkkuus vaihtelee antureiden sijainnin ja suuntauksen mukaan. Valitse anturin sijainti siten, että se on saavutettavissa, ja noudattamalla seuraavia ohjeita:

- Sijoita anturijärjestelmä siten, että suora häiriötön virtaus vastavirtaan on vähintään 10 putken halkaisijan verran ja suora häiriötön virtaus myötävirtaan vähintään 5 putken halkaisijan verran mittauspisteestä (katso Kuva 7 alla). Häiriötön virtaus tarkoittaa, että vältetään fluidin turbulenssilähteitä, kuten venttiilejä, laippoja, laajennusliitoksia, putkikaaria, pyörteitä ja kavitaatiota.



Kuva 7: AT600-pihtikiinnitin / anturin sijainti

- Paikanna anturit yhteisellä aksiaalitasolla putkea pitkin (katso Kuva 8 alla). Anturit on kiinnitettävä putken sivulle, koska putken yläpintaan kertyy helposti kaasuja ja pohjaan yleensä sedimenttiä. Kumpikin voi vaimentaa ultraäänisignaalia liikaa. Vastaavia rajoituksia ei ole pystysuorille putkille, kunhan virtaussuunta on ylöspäin, jotta fluidi ei pääse putoamaan vapaasti osittain täytettyyn putkeen.



Kuva 8: Hyvät ja huonot anturien sijainnit

## 1.8 Anturijärjestelmän kiinnitys

**Huomautus:** Katso märkäanturin asennusta varten opas 916-055 (Panametrics-ultraäänivirtausanturit nesteille, asennusopas).

AT600-anturijärjestelmässä on yksi tai kaksi pihtikiinnitintä, kaksi anturia ja yksi anturikaapeli. Yhteen pihtikiinnittimestä on asennettu molemmat anturit, joihin on kytketty anturikaapeli. Tämä kiinnitin on useimpien sovellusten oletuskiinnitin. Jos toinen kiinnitin on tilattu, se lähetetään tyhjänä.

AT600-virtausmittarissa käytettävät anturit on lueteltu alla kohdassa *Taulukko 1*.

**Taulukko 1: Käytettävissä olevat anturit**

Malli	Taajuus	Kiinnike	Putkikoot
AT6	2, 1, 0,5 MHz	AT600	> 50 mm (2 tuumaa)
CF-LP <sup>1</sup>	4 MHz	CF-ES	15–50 mm (0,5–2 tuumaa)
UTXDR <sup>1</sup>	4 MHz	SPCF	15–200 mm (0,5–8 tuumaa)
C-RS <sup>2</sup>	1, 0,5 MHz	GCF	> 50 mm (2 tuumaa)
C-PT <sup>2</sup>	2, 1, 0,5 MHz	GCF	> 50 mm (2 tuumaa)

<sup>1</sup>Siirry suoraan kohtaan: ”CF-ES-pihtikiinnittimen ja anturijärjestelmän asennus” sivulla 20.

<sup>2</sup>Siirry suoraan kohtaan: ”Yleisen pihtikiinnittimen ja anturijärjestelmän asennus” sivulla 20.

AT600-pihtikiinnitin ja AT6-anturijärjestelmä voidaan asentaa putkiin, joiden koko on > 50 mm (2 tuumaa). Parhaan mahdollisen suorituskyvyn takaamiseksi tiettyyn sovellukseen voidaan valita joko kahden läpikulun tai yhden läpikulun asennus. Koska yhden pihtikiinnittimen putken enimmäiskoko on 250 mm 2 MHz:n antureille tai 320 mm 1 MHz:n ja 0,5 MHz:n antureille, yksityiskohtaiset asennusvaatimukset vaihtelevat laskettujen anturiväliden ja valittujen läpikulkujen määrän mukaan. Katso haluamasi kokoonpanon parametrit kohdasta *Taulukko 2* alla.

**Taulukko 2: AT600-pihtikiinnittimen asennus**

Putken kokoalue		Anturin taajuus (MHz)	Läpikulkujen määrä	Anturiväli (mm)	Kiinnittimien määrä
mm	tuumaa				
50–100	2–4	2	4	32–250	1
100–150	4–6	2	2	32–250	1
50–150	2–6	2	1	0–250	2
100–300	4–12	1	2	50–320	1
300–600	12–24	1	2	320–940	2
600 – 1 500	24–60	1	1	> 320	2
200–300	8–12	0,5	2	50–320	1
300–900	12–36	0,5	2	320–940	2
> 900	> 36	0,5	1	> 320	2

**TÄRKEÄÄ:** Katso tarvittavan anturiväliden laskenta kohdasta ”Anturin asetukset” sivulla 66. Useimpiin sovelluksiin suositellaan kahden läpikulun asennusta.

**TÄRKEÄÄ:** *Jos putken ulkopinnalla on jonkinlainen pinnoite tai suojakerros, se on poistettava kohdista, joissa anturit ja kytkentäaine ovat kosketuksissa putken pintaan.*

## 1.8 Pihtikiinnittimen ja anturijärjestelmän kiinnitys (jatk.)

Edellisen sivun tietojen ja AT600-virtausmittarijärjestelmän mukana toimitettujen asiakirjojen ohjeiden perusteella asennuksesta täytyy tietää jo seuraavat:

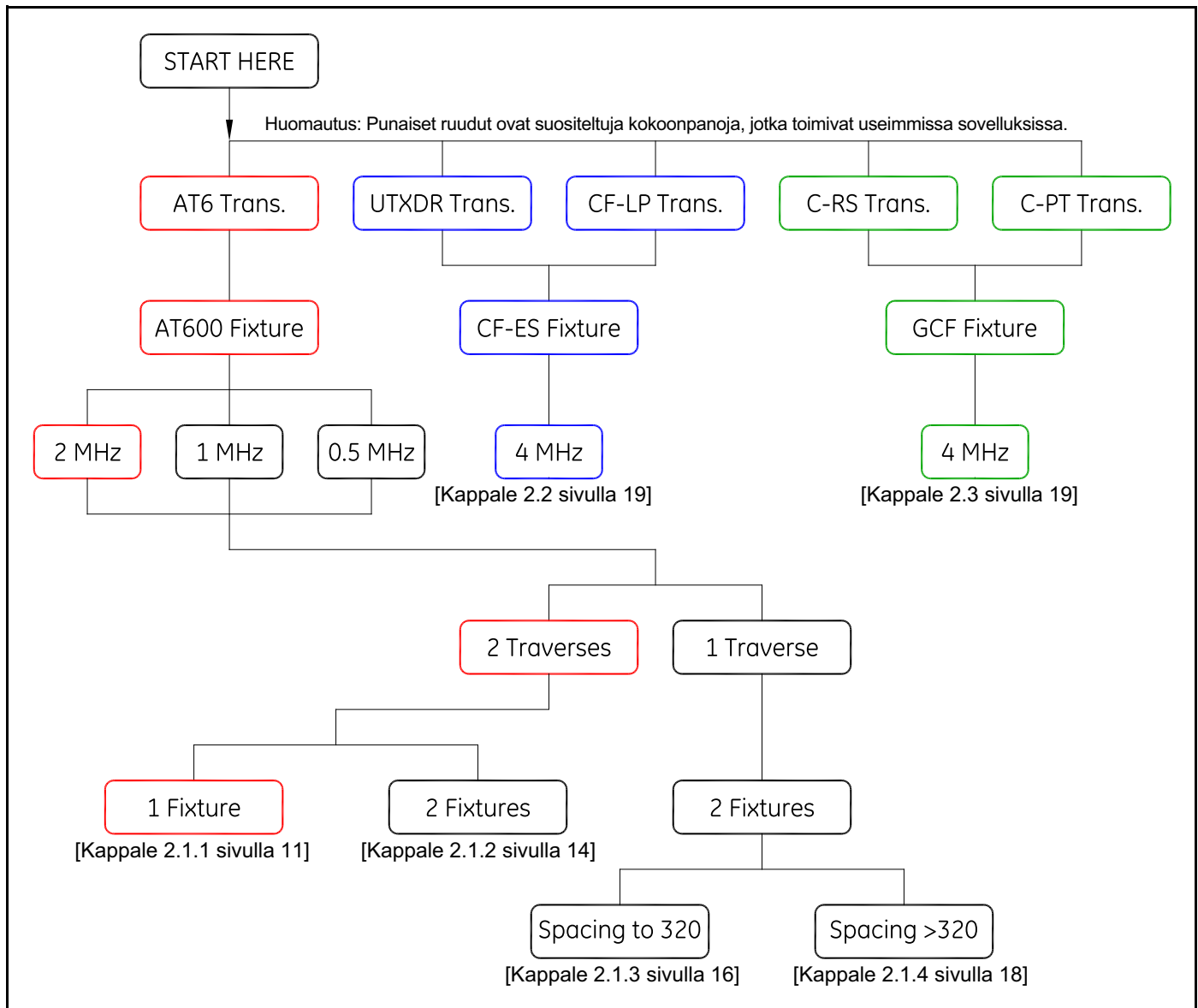
- Putkikoko
- Anturimalli
- Anturin taajuus
- Läpikulujen määrä
- Laskettu anturiväli
- Pihtikiinnittimien määrä

Siirry tietojen perusteella suoraan johonkin seuraavan luvun osioista ja katso ohjeet yhden tai usean AT600-pihtikiinnittimen sekä anturin asentamiseksi putkeen:

**Huomautus:** *Katso kohdan Kuva 9 sivulla 10 vuokaaviosta apua sopivien ohjeiden valitsemiseen haluamaasi kokoonpanoa varten.*

- "Anturiväli = 32–250 mm tai 50–320 mm, läpikulut = 2, kiinnittimet = 1" sivulla 11
- "Anturiväli = 320–940 mm, läpikulut = 2, kiinnittimet = 2" sivulla 15
- "Anturiväli = 0–250 mm tai 0–320 mm, läpikulut = 1, kiinnittimet = 2" sivulla 17
- "Anturiväli > 320 mm, läpikulut = 1, kiinnittimet = 2" sivulla 19

## 1.8 Pihtikiinnittimen ja anturijärjestelmän kiinnitys (jatk.)



**Kuva 9: Anturin asennusohjeiden vuokaavio**

## Luku 2. Pihtikiinnittimen ja anturin asennus

**Huomautus:** Katso märkäanturin asennusta varten opas 916-055 (Panametrics-ultraäänivirtausanturit nesteille, asennusopas).

### 2.1 AT600-pihtikiinnittimen ja anturijärjestelmän asennus

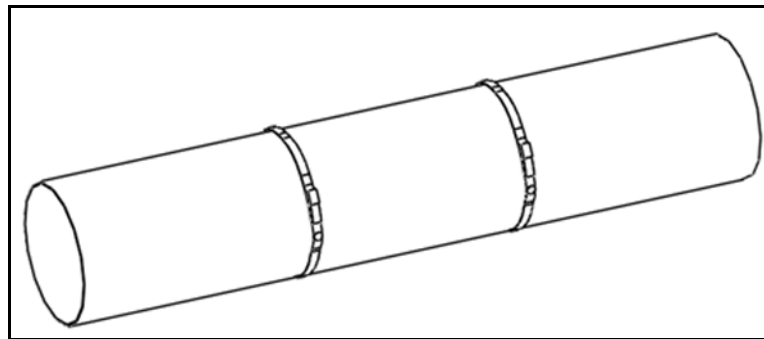
Tämän osion ohjeet on tarkoitettu asennuksiin, joissa käytetään vain AT600-pihtikiinnitintä. Jos asennuksessa käytetään muita pihtikiinnittämiä, katso ”CF-ES-pihtikiinnittimen ja anturijärjestelmän asennus” sivulla 20 tai ”Yleisen pihtikiinnittimen ja anturijärjestelmän asennus” sivulla 20.

#### 2.1.1 Anturiväli = 32–250 mm tai 50–320 mm, läpikulut = 2, kiinnittimet = 1

**Huomautus:** Kahden läpikulun asennus yhdellä pihtikiinnittimellä on AT600-vakiokokoonpano.

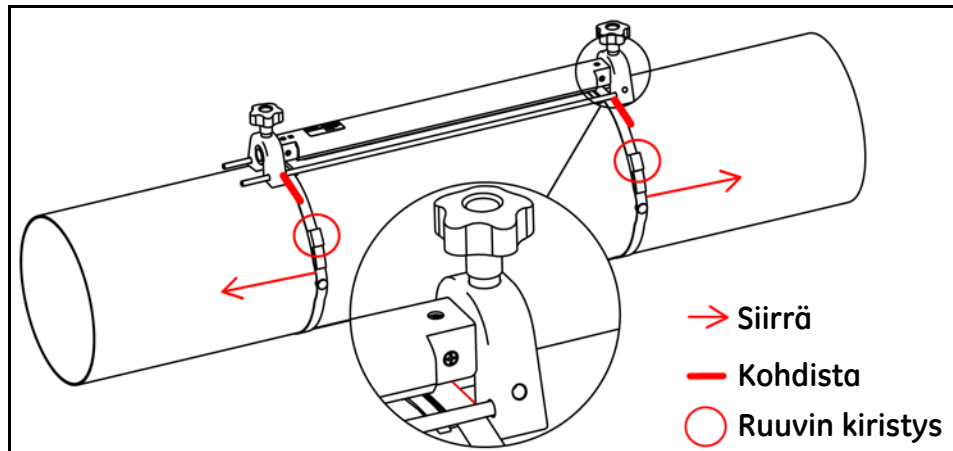
Kun vaadittu anturiväli on 32–250 mm 2 MHz:n anturille tai 50–320 mm 1 MHz:n anturille tai 0,5 MHz:n anturille, yksi pihtikiinnitin tarvitaan kaksoisläpikulun asennukseen. Toimi seuraavalla tavalla:

1. Asenna anturit sisältävä AT600-pihtikiinnitin putkeen kahdella kiinnityshihnalla.
  - a. Valitse sijainti, jossa on tarpeeksi suoraa putkea (katso Kuva 7 sivulla 7).
  - b. Asenna putken kaksi kiinnityshihnaa noin 30 cm:n (12 tuuman) etäisyydelle toisistaan (katso Kuva 10 alla).



**Kuva 10: Putkeen asennetut kiinnityshihnat**

- c. Pidä kiinnitintä putkea vasten ja siirrä kiinnityshihnat kiinnittimeen. Kiristä sitten hihnojen ruuvit ja varmista, että hihnat pysyvät paikallaan kiinnittimessä (katso Kuva 11 alla).

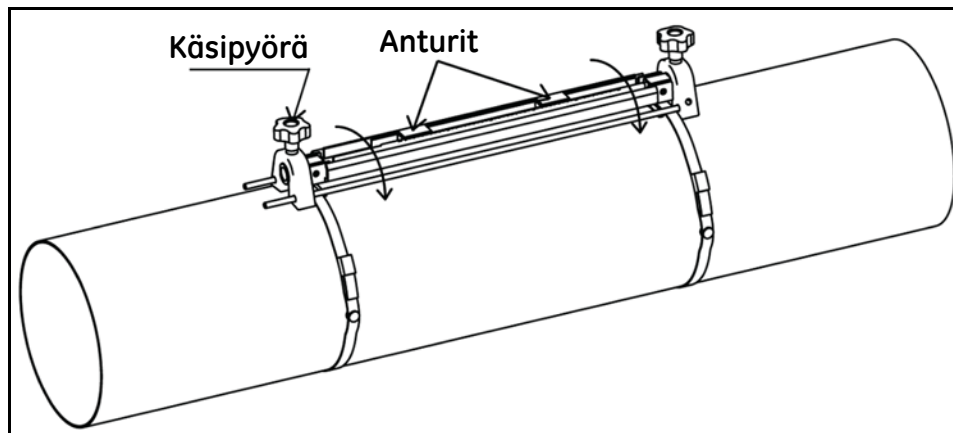


**Kuva 11: Kahden läpikulun asennus yhdellä pihdekiinnittimellä**

### 2.1.1 Anturiväli = 32–250 mm tai 50–320 mm, läpikulut = 2, kiinnittimet = 1 (jatk.)

**TÄRKEÄÄ:** Jos putken ulkopinnalla on jonkinlainen pinnoite tai suojakerros, se on poistettava kohdista, joissa anturit ja kytkentäaine ovat kosketuksissa putken pintaan.

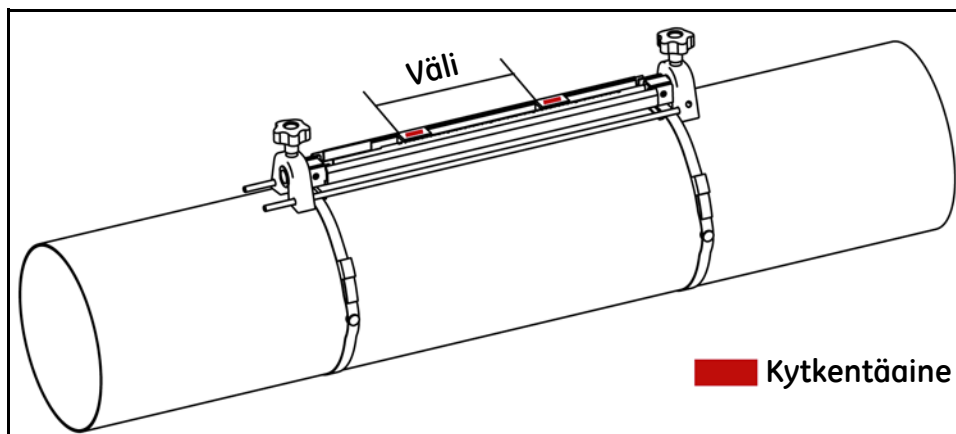
2. Kytke virta- ja anturikaapelit AT600-laitteeseen, katso Kuva 23 sivulla 23.
3. Kytke mittarin virta, jos et ole vielä tehnyt niin, ja ohjelmoi käyttöpaikan tiedot vaadittavan anturivälin määrittämiseksi (katso "Anturin asetukset" sivulla 66).
4. Aseta kaksi anturia mittarin laskemalle etäisyydelle ja kiristä ne paikoilleen seuraavasti:
  - a. Löysää molempia antureita ja käännä kiinnitintä siten, että anturit näkyvät (katso Kuva 12 alla).



**Kuva 12: Anturit kierretty näkyviin**

- b. Aseta anturit mittarin laskemalle etäisyydelle. Jos käytät kiinteää kytkentäainetta, levitä sitä molempien antureiden etupintaan. Käännä sitten anturit takaisin kiskoon (katso Kuva 13 alla).



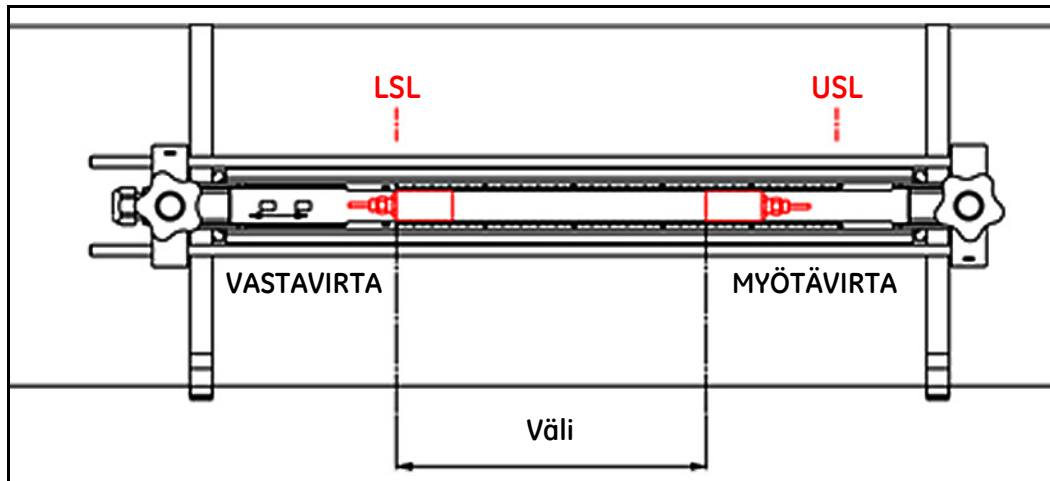


**Kuva 13: Anturivälin asetus ja kytkentäaineen levitys**

### 2.1.1 Anturiväli = 32–250 mm tai 50–320 mm, läpikulut = 2, kiinnittimet = 1 (jatk.)

5. Katso valmis esimerkkiasennus kohdassa *Kuva 14* alla. Tässä piirustuksessa **LSL** on *alempi määritetty raja*, ja **USL** on *ylempi määritetty raja* asennusta varten.

**Huomautus:** Yhden kiinnittimen asennusta varten **LSL** on **0** asteikolla ja **USL** on **250 mm** 2 MHz:n anturille tai **320 mm** 1 MHz:n tai 0,5 MHz:n anturille. Anturiväli mitataan **LSL:stä** pisteeseen  $\leq$ **USL**.



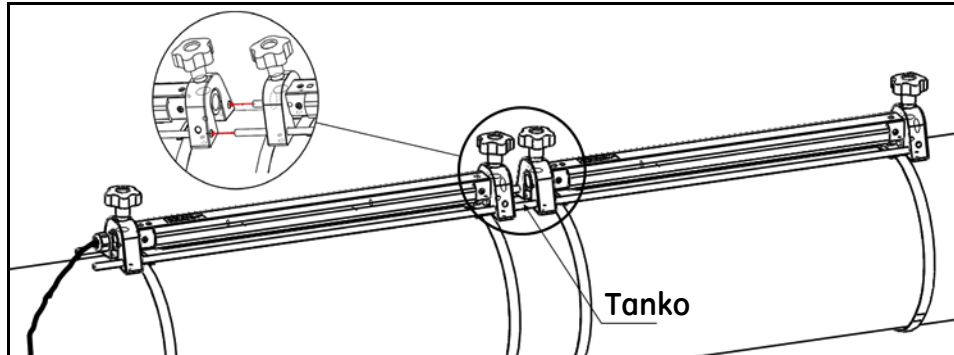
**Kuva 14:** Kahden läpikulun ja yhden kiinnittimen asennus

6. Pihtikiinnittimen ja anturin asennus on nyt valmis. Katso AT600-virtausmittarin kytkentäohjeet kohdassa *"AT600-elektronikan kytkentä"* sivulla 23.

### 2.1.2 Anturiväli = 320–940 mm, läpikulut = 2, kiinnittimet = 2

Kahden läpikulun asennukseen, jonka laskettu anturiväli on 320–940 mm 1 MHz:n tai 0,5 MHz:n anturille, asennetaan kaksi kiinnitintä putken samalle puolelle. Suorita siinä tapauksessa seuraavat vaiheet:

1. Asenna putken neljä kiinnityshihnaa siten, että kunkin hihnaparin välinen etäisyys on 30 cm (12 tuumaa).
2. Pidä yhtä pihnikiinnitintä, jossa on kaksi anturia ja yksi kaapeli, putkea vasten vastavirran hihnaparin välissä ja siirrä kaksi kiinnityshihnaa kiinnittimeen (katso *Kuva 15* alla). Kiristä sitten kiinnityshihnojen ruuvit ja varmista, että hihnat pysyvät paikallaan kiinnittimessä.

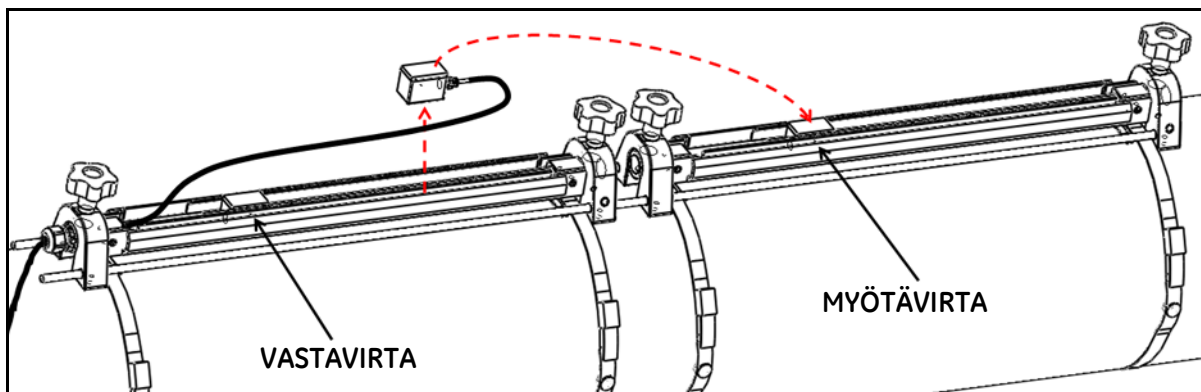


**Kuva 15: Kahden läpikulun asennus kahdella pihnikiinnittimellä**

3. Asenna toinen pihnikiinnitin, jossa ei ole antureita eikä kaapelia, toistamalla 2. vaihe. Asenna kiinnitin putkeen myötävirran hihnaparin väliin. Liitä kiinnittimet toisiinsa toisen kiinnittimen tangon avulla. Siirrä sitten hihnat toiseen kiinnittimeen ja kiristä ruuvit.

**TÄRKEÄÄ:** *Varmista, että toisen kiinnittimen vasemmalla puolella oleva tanko on tiukasti kiinni ensimmäisen kiinnittimen tangossa.*

4. Aseta vastavirran pihnikiinnittimen kahden anturin väliseksi etäisyydeksi mittarin laskema arvo ja kiristä ne takaisin putkeen seuraavasti:
  - a. Käännä kiinnitintä siten, että anturit näkyvät (katso *Kuva 12* sivulla 12).
  - b. Irrota myötävirran anturi ensimmäisestä kiinnittimestä (katso *Kuva 16* alla), irrota anturin kaapeli ja reititä kaapeli toiseen kiinnittimeen. Asenna sitten myötävirran anturi toiseen kiinnittimeen ja liitä anturin kaapeli uudelleen. Jos käytät kiinteää kytkentäainetta, levitä sitä molempien antureiden etupintaan. Käännä anturit sitten takaisin kiskoon.



**Kuva 16: Myötävirran anturin siirtäminen**

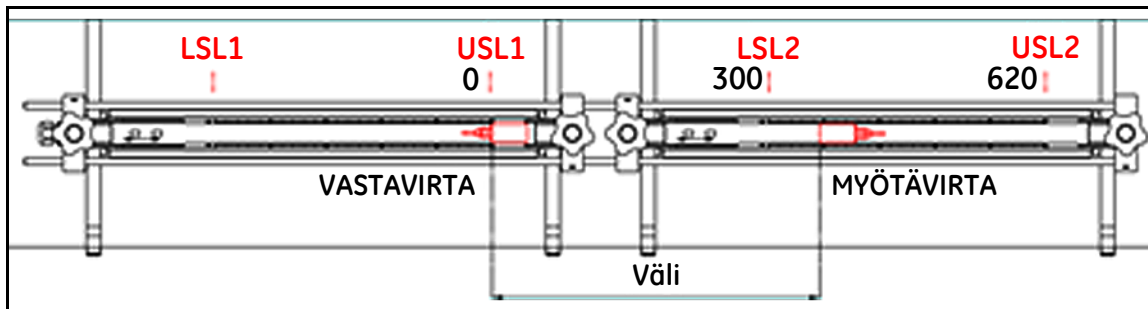
### 2.1.2 Anturiväli = 320–940 mm, läpikulut = 2, kiinnittimet = 2 (jatk.)

**TÄRKEÄÄ:** Kahden kiinnittimen tankojen on oltava tiukasti toisissaan kiinni, jotta väli on varmasti tarkka.

5. Katso esimerkkejä valmiista asennuksista kohdassa Kuva 17 ja Kuva 18 alla seuraavissa tilanteissa:

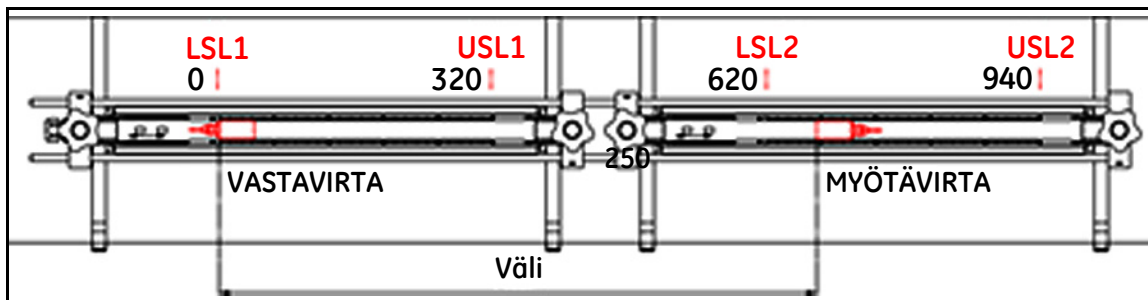
**Huomautus:** Tässä piirustuksessa **LSL** on alempi määritetty raja ja **USL** on kunkin kiinnittimen ylempi määritetty raja.

- a. Jos laskettu anturiväli on 320–620 mm 1 MHz:n tai 0,5 MHz:n anturia varten, paikanna vastavirran anturi **USL1**-asennossa ensimmäisen kiinnittimen kohdalla. Paikanna sitten myötävirran anturi lasketussa anturivälin asennossa ( $\leq$  **USL2**) toisessa kiinnittimessä.



Kuva 17: Anturiväli 320–620 mm kahdella kiinnittimellä

- b. Jos laskettu anturiväli on 620–940 mm 1 MHz:n tai 0,5 MHz:n anturia varten, paikanna vastavirran anturi **LSL1**-asennossa ensimmäisen kiinnittimen kohdalla. Paikanna sitten myötävirran anturi lasketussa anturivälin asennossa (**LSL2**:n ja **USL2**:n välissä) toisessa kiinnittimessä.



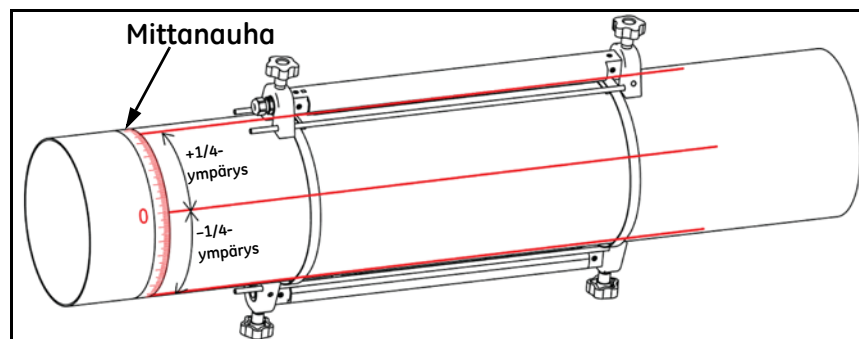
Kuva 18: Anturiväli 620–940 mm kahdella kiinnittimellä

6. Pihtikiinnittimen ja anturin asennus on nyt valmis. Katso AT600-virtausmittarin kytkentäohjeet kohdassa "AT600-elektronikan kytkentä" sivulla 23.

### 2.1.3 Anturiväli = 0–250 mm tai 0–320 mm, läpikulut = 1, kiinnittimet = 2

Yhden läpikulun asennukselle, jonka laskettu anturiväli on 0–250 mm 2 MHz:n anturille tai 0–320 mm 1 MHz:n tai 0,5 MHz:n anturille, kaksi pihdekiinnitintä asennetaan putken vastakkaisille puolille. Asenna tämä kokoonpano suorittamalla seuraavat vaiheet:

1. Merkitse suora viiva putken keskiviivan suuntaisesti putken päälle (eli kello 12:n kohdalle).
2. Mittaa putken ympäryys mittanauhan avulla. Merkitse putkeen vielä kaksi viivaa ensimmäisen viivan suuntaisesti. Paikanna nämä linjat 1/4 putken ympäri jokaiseen suuntaan alkuperäisestä viivasta (eli kello 3:n ja kello 9:n kohdalle).
3. Asenna putken kaksi kiinnityshihnaa noin 30 cm:n (12 tuuman) etäisyydelle toisistaan (katso Kuva 19 alla).
4. Pidä yhtä pihtekiinnitintä, jossa on kaksi anturia ja yksi kaapeli, putkea vasten 2. vaiheessa merkittyjen viivojen mukaisesti. Siirrä sitten kaksi hihnaa kiinnittimen pätyihin.
5. Pidä jäljellä olevaa (tyhjää) pihtekiinnitintä putken vastakkaisella puolella ensimmäisestä kiinnittimestä. Siirrä sitten kaksi hihnaa tämän pihtekiinnittimen pätyihin.
6. Kohdista kaksi kiinnitintä samalle etäisyydelle mittanauhasta. Kiristä molemmat hihnat tiukasti.



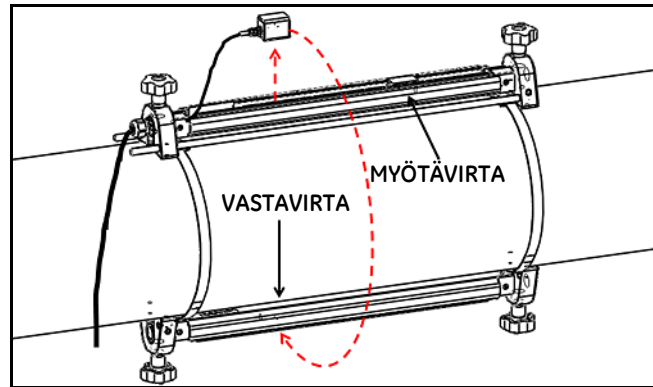
Kuva 19: Yhden läpikulun asennus kahdella kiinnittimellä

### 2.1.3 Anturiväli = 0–250 mm tai 0–320 mm, läpikulut = 1, kiinnittimet = 2 (jatk.)

7. Aseta kahden anturin välinen etäisyys mittarin laskemaan arvoon seuraavasti:
  - a. Löysää kiinnittimen kiskoja ja kierrä kiskoja siten, että anturit näkyvät.
  - b. Irrota vastavirran anturi ensimmäisestä kiinnittimestä (katso Kuva 20 alla). Irrota anturin kaapeli ja reititä kaapeli toiseen kiinnittimeen.

**Huomautus:** Vastavirran anturin kaapeli on vedettävä ulos kiskon toiselta puolelta ensimmäisestä kiinnittimestä ja asetettava toiseen kiinnittimeen kiskon sivulta.

- c. Asenna vastavirran anturi toiseen kiinnittimeen ja liitä anturin kaapeli uudelleen.
- d. Paikanna vastavirran anturi toisen kiinnittimen nollakohdassa ja siirrä sitten myötävirran anturi tarvittavaan asentoon ensimmäisessä kiinnittimessä. Jos käytät kiinteää kytkentäainetta, levitä sitä molempien antureiden etupintaan. Käännä anturit sitten takaisin kiskoon.



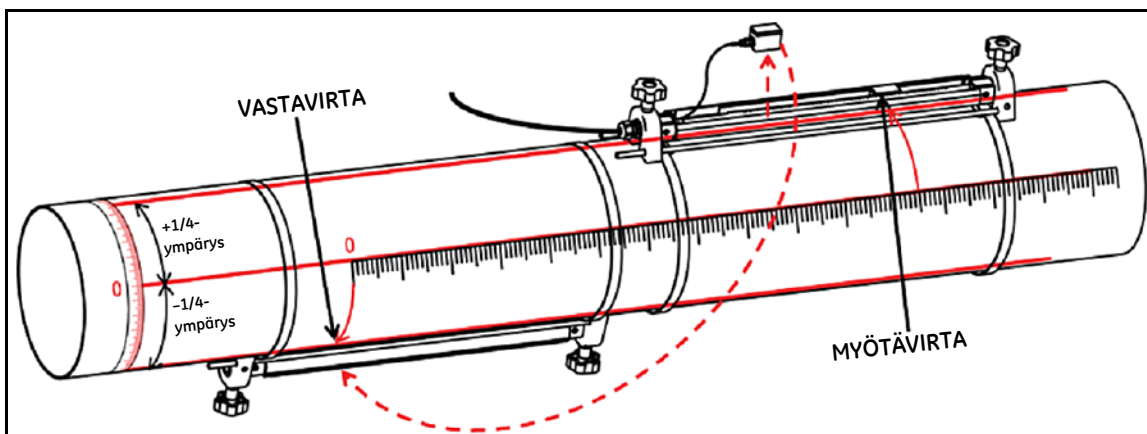
**Kuva 20: Vastavirran anturin siirto**

8. Pihtikiinnittimen ja anturin asennus on nyt valmis. Katso AT600-virtausmittarin kytkentäohjeet kohdassa "AT600-elektronikan kytkentä" sivulla 23.

### 2.1.4 Anturiväli > 320 mm, läpikulut = 1, kiinnittimet = 2

Yhden läpikulun asennukseen, jonka laskettu anturiväli > 320 mm 1 MHz:n tai 0,5 MHz:n anturille, asennetaan kaksi pihdekiinnitintä putken vastakkaisille puolille. Asenna tämä kokoonpano katsomalla *Kuva 21* alla ja suorittamalla seuraavat vaiheet:

1. Merkitse suora viiva putken keskiviivan suuntaisesti putken päälle (eli kello 12:n kohdalle).
2. Mittaa putken ympäryys mittanauhan avulla. Merkitse putkeen vielä kaksi viivaa ensimmäisen viivan suuntaisesti. Paikanna nämä linjat 1/4 putken ympäri jokaiseen suuntaan alkuperäisestä viivasta (eli kello 3:n ja kello 9:n kohdalle).
3. Asenna putken neljä kiinnityshihnaa siten, että kunkin hihnaparin välinen etäisyys on noin 30 cm (12 tuumaa). Merkitse sitten kiinnittimen paikka jokaiseen suoraan viivaan käyttämällä mittanauhaa viitteenä.
4. Pidä yhtä pihtekiinnitintä, jossa on kaksi anturia ja yksi kaapeli, putkea vasten myötävirran hihnaparin välissä ja 2. vaiheessa merkittyjen viivojen mukaisesti. Siirrä sitten kaksi myötävirran hihnaa tämän pihtekiinnittimen päätyihin. Kiristä hihnan ruuvit ja varmista, että hihnat pysyvät kiinnittimen päissä.
5. Pidä jäljellä olevaa (tyhjää) pihtekiinnitintä putken vastakkaisella puolella olevan viivan mukaisesti ensimmäisestä kiinnittimestä ja vastavirran hihnaparin välissä. Siirrä sitten kaksi vastavirran hihnaa tämän pihtekiinnittimen päätyihin. Kiristä hihnan ruuvit ja varmista, että hihnat pysyvät kiinnittimen päissä.
6. Aseta kahden anturin välinen etäisyys mittarin laskemaan arvoon seuraavasti:
  - a. Löysää kiinnittimen kiskoja ja kierrä kiskoja siten, että anturit näkyvät.
  - b. Irrota vastavirran anturi ensimmäisestä kiinnittimestä (katso *Kuva 21* alla). Irrota anturin kaapeli ja reititä kaapeli toiseen kiinnittimeen.
  - c. Asenna vastavirran anturi toiseen kiinnittimeen ja liitä anturin kaapeli uudelleen.
  - d. Paikanna vastavirran anturi toisen kiinnittimen nollakohdassa ja siirrä sitten myötävirran anturi tarvittavaan asentoon ensimmäisessä kiinnittimessä. Jos käytät kiinteää kytkentäainetta, levitä sitä molempien antureiden etupintaan. Käännä anturit sitten takaisin kiskoon.



**Kuva 21: Yhden läpikulun asennus anturivälille > 320 mm**

7. Pihtekiinnittimen ja anturin asennus on nyt valmis. Katso AT600-virtausmittarin kytkentäohjeet kohdassa "AT600-elektroniikan kytkentä" sivulla 23.

## 2.2 CF-ES-pihtikiinnittimen ja anturijärjestelmän asennus

Jotta AT600-virtausmittaria voidaan käyttää 15–50 mm:n (0,5–2 tuuman) putkissa, on käytettävä **CF-ES**-pihtikiinnitintä. **UTXDR**- tai **CF-LP**-anturit voidaan asentaa tähän kiinnittimeen. Huomaa seuraavat tekniset tiedot:

- **UTXDR**-anturi: Käytä AT6-anturin kaapelin kanssa p/n 704-1678-LF -kaapeliadapteria, -40...+120 °C:n (-40...+248 °F:n) lämpötila, taajuus 4 MHz
- **CF-LP**-anturi: Käytä AT6-anturin kaapelin kanssa p/n 210-410-LF -kaapeliadapteria, enintään 230 °C:n (446 °F:n) lämpötila, taajuus 4 MHz

Tämän kiinnittimen ja anturin tarkat asennusohjeet ovat BHGE-asiakirjassa 916-082.

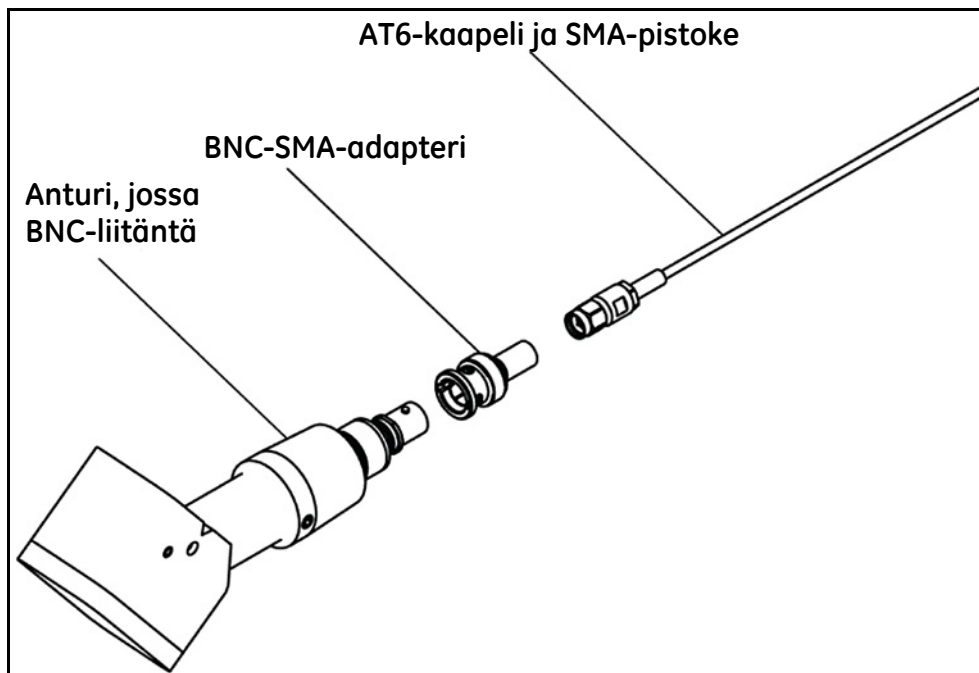
## 2.3 Yleisen pihtikiinnittimen ja anturijärjestelmän asennus

Sekä **C-RS**- että **C-PT**-anturit on kiinnitetty putkeen BHGE:n yleisellä pihtikiinnikkeellä (**GCF, General Clamping Fixture**). Katso tarkat asennusohjeet:

- C-RS-anturin asennusopas (BHGE-asiakirja 916-077)
- C-PT-anturin asennusopas (BHGE-asiakirja 916-074)

### 2.3.1 C-RS- tai C-PT-antureiden asennus RG316-kaapelilla

AT6-vakioanturikaapeli on RG316-kaapeli, jossa on **SMA**-liitin anturipäässä. C-RS- tai C-PT-anturin **BNC**-liittimen liittäminen AT6-anturin kaapelin SMA-liittimeen edellyttää *BNC-SMA-adapteria*. Katso Kuva 22 alla ja asenna kaapeliadapteri AT6-kaapelin anturipäähän.



Kuva 22: BNC-SMA-kaapeliadapterin asennus



### 2.3.2 C-RS- tai C-PT-antureiden asennus RG62-kaapelilla

AT600-virtausmittari voidaan liittää suoraan C-RS- tai C-PT-anturiin lisävarusteena saatavalla RG62-kaapelilla, jossa on BNC-liitin anturipäässä. Näin ollen *BNC-SMA-adapteria* ei tarvita.

Tässä RG62-kaapelissa on uppokaapelin vaihtoehto C-RS-anturille. Lisäksi C-RS- ja C-PT-antureilla on liitännästarasian vaihtoehto, joka tarjoaa lisää suojaa anturin BNC-liitäntälle.

[Sivu on jätetty tyhjäksi tarkoituksella.]

## Luku 3. AT600-elektroniikan kytkentä

### 3.1 Kytkentäkaavio

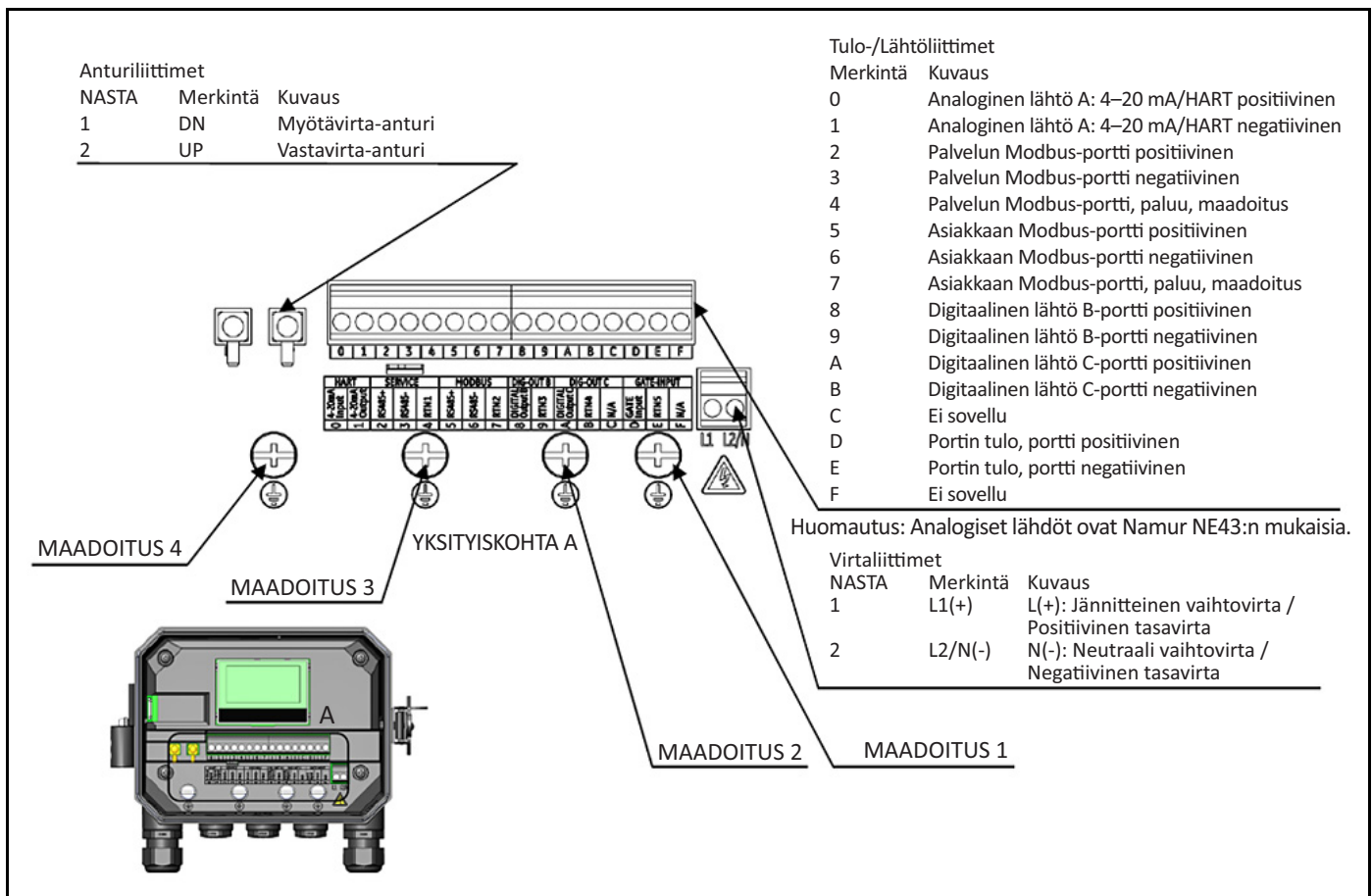


**HUOMIO, EUROOPPALAISET ASIAKKAAT!** CE-merkintävaatimusten noudattamiseksi kaikki kaapelit on asennettava, kuten kuvattu kohdassa ”Kytkentäkaapeleiden tekniset tiedot ja vaatimukset” sivulla 173.

Tämä luku sisältää ohjeet kaikkien AT600-virtausmittarin sähköliittämien tekemiseen. Katso mittarin koko kytkentäkaavio kohdassa *Kuva 23* alla.

**TÄRKEÄÄ:** Anturiliittintä lukuun ottamatta kaikki sähköliittimet on liitetty riviliittimiin toimituksen ajaksi, ja ne voidaan poistaa kotelosta kytkentöjen helpottamiseksi. Syötä kaapelit kotelossa olevista kaapelien laippa-aukoista, kiinnitä johdot oikeisiin liittimiin ja liitä liittimet takaisin riviliittimiin.

Kun AT600:n kytkentä on valmis, jatka kohtaan ”Käyttöönotto ja ohjelmointi” sivulla 31 mittarin määrittämiseksi käyttöönottoa varten.



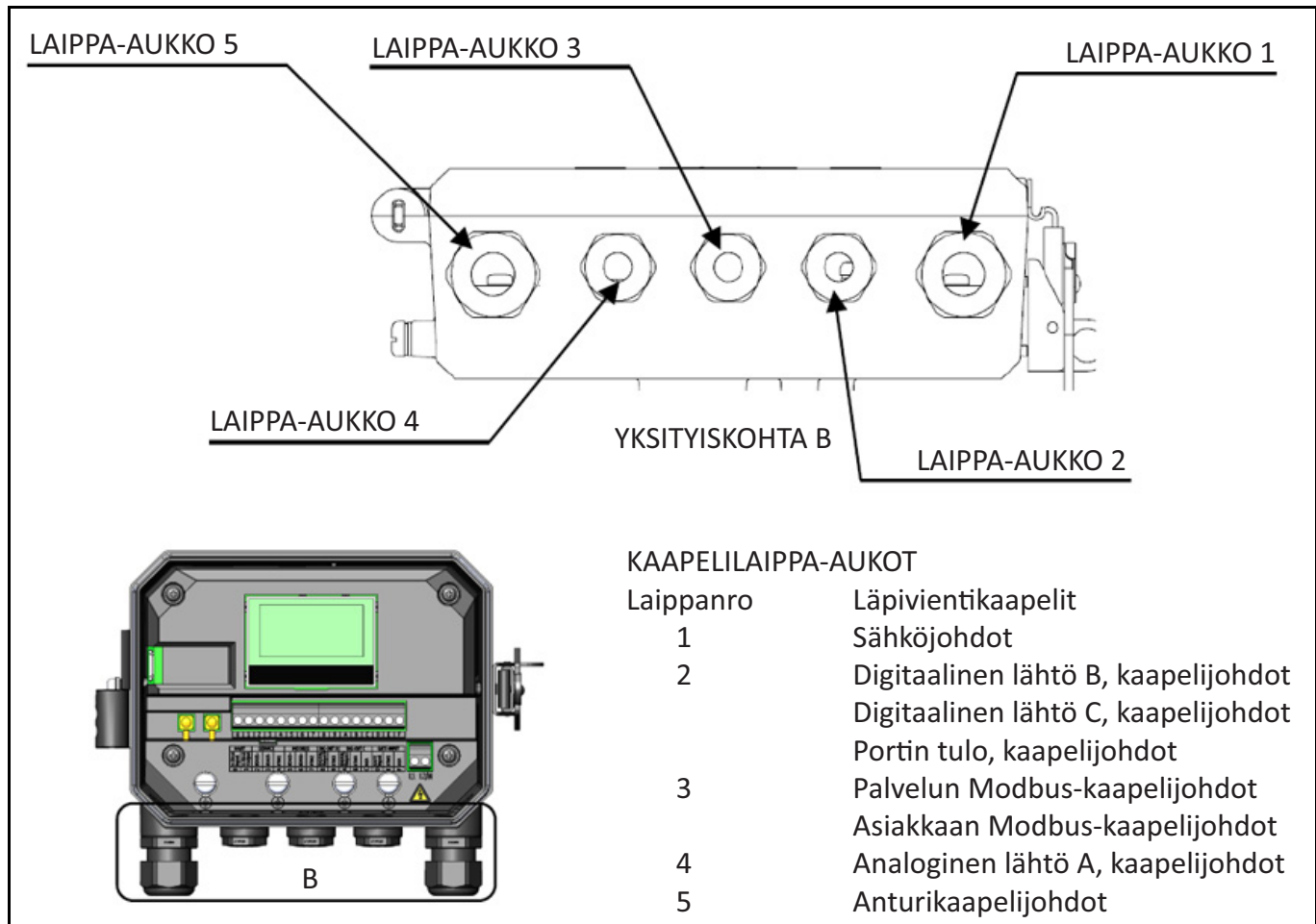
**Kuva 23: Kytkentäkaavio**

**Huomautus:** HART- ja Modbus-tiedonsiirron vaihtoehdot on valittava, kun AT600 tilataan.

### 3.1 Sähköliitännöiden tekeminen (jatk.)

Oikean kytkennän varmistamiseksi virtajohdot, anturin kaapeli ja I/O-johdot on reititettävä asianmukaisten kaapelilaippojen läpi (katso Kuva 24 alla). Katso myös kaapelin tekniset tiedot kohdassa ”Kytchentäkaapeleiden tekniset tiedot ja vaatimukset” sivulla 173.

**TÄRKEÄÄ:** Kaikki käyttämättömät kaapelilaipat on kytkettävä mittarin mukana toimitettuihin kaapelilaipan paikkoihin.



Kuva 24: Suositeltu kaapelilaipan käyttö

### 3.2 Verkkovirran kytkentä



**HUOMIO, EUROOPPALAISET ASIAKKAAT!** CE-merkintöjen vaatimusten noudattamiseksi kaikki kaapelit on asennettava, kuten on kuvattu kohdassa ”Kytchentäkaapeleiden tekniset tiedot ja vaatimukset” sivulla 173.

AT600 voidaan tilata käytettäväksi joko **85–264 V AC:n** tai **12–28 V DC:n syöttötehollla**. Elektroniikkakotelon sisällä olevan suojan merkinnässä esitetään tarvittava verkkojännite mittaria varten.

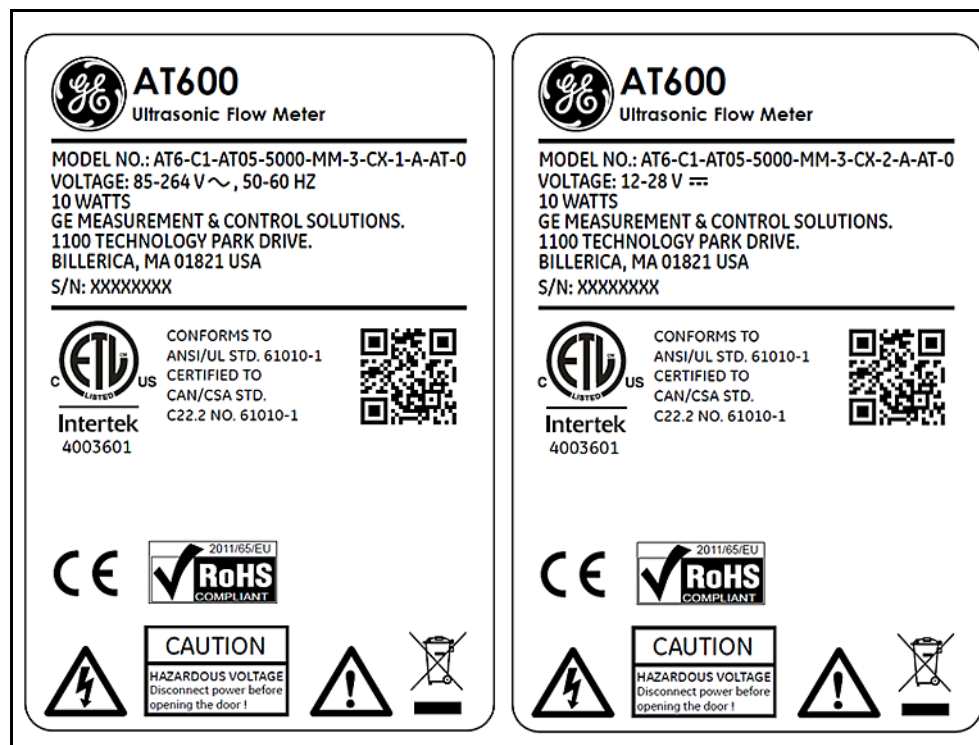


**VAROITUS!** AT600:n saa liittää vain sille määritettyyn verkkojännitteeseen.

Esimerkkejä AT600-merkinnöistä, joissa mainitaan vaadittu verkkojännite, on kohdassa *Kuva 25* alla.



**HUOMIO, EUROOPPALAISET ASIAKKAAT!** Euroopan unionin pienjännitedirektiivin noudattamiseksi yksikkö vaatii ulkoisen virran irtikytkentälaitteen, kuten kytkimen tai piirikatkaisimen. Irtikytkentälaitte on merkittävä irtikytkentälaitteeksi, sen on oltava selvästi näkyvässä ja helposti käytettävissä ja se on sijoitettava vähintään 1,8 metrin (6 jalan) etäisyydelle yksiköstä.



**Kuva 25: Mittarin tyypillinen S/N-merkintä (vaihtovirta- ja tasavirtaversiot)**

## 3.2 Verkkovirran kytkentä (jatk.)

Katso *Kuva 23 sivulla 23*, jotta voit paikantaa riviliittimen ja kytkeä verkkovirran seuraavasti:



**VAROITUS!** Jos verkkovirran johtimet liitetään väärin tai jos mittari liitetään väärään verkkojännitteeseen, yksikkö vaurioituu. Lisäksi se aiheuttaa vaarallisia jännitteitä virtauskyvetiin ja putkistoon, jossa kyveti sijaitsee, sekä elektroniikkakonsoliin.

1. Poista noin 0,5 cm (1/4 tuumaa) eristystä kaapelin lopusta ja neutraaleista vaihtovirtajohdoista (tai positiivisista ja negatiivisista tasavirtajohdoista) ja noin 1 cm (1/2 tuumaa) eristystä maadoitusjohdon lopusta.
2. Kytke maadoitusjohto elektroniikkakotelon alapaneelissa sijaitsevaan sisäiseen maadoitusliitäntään (GROUNDING 1) (katso *Kuva 23 sivulla 23*).

**TÄRKEÄÄ:** *Tulomaajohto on liitettävä sisäiseen maadoitusliitäntään.*

3. Liitä neutraali vaihtovirtajohto (tai negatiivinen tasavirtajohto) kohtaan L2/N (-) ja vaihtovirtajohto (tai positiivinen tasavirtajohto) kohtaan L1(+), kuten esitetty kohdassa *Kuva 23 sivulla 23*.

**TÄRKEÄÄ:** *Älä poista piirilevyn maajohtoa äläkä kannen maajohtoa.*

## 3.3 Antureiden kytkentä



**HUOMIO, EUROOPPALAISET ASIAKKAAT!** CE-merkintävaatimusten noudattamiseksi kaikki kaapelit on asennettava, kuten on kuvattu kohdassa *"Kytchentäkaapeleiden tekniset tiedot ja vaatimukset" sivulla 173*.

Tyypillisen AT600 järjestelmän kytkentä edellyttää liitäntöjä seuraavien komponenttien välillä:

- Vastavirran ja myötävirran anturit asennettu pihtikiinnittimiin
- Elektroniikkakonsoli

Kytke anturit noudattamalla seuraavia vaiheita:



**VAROITUS!** Vie anturit ennen niiden liittämistä turvalliselle alueelle ja pura staattinen varaus oikosulkemalla anturikaapeleiden keskusjohdin kaapeliliittimen metallikilpeen.

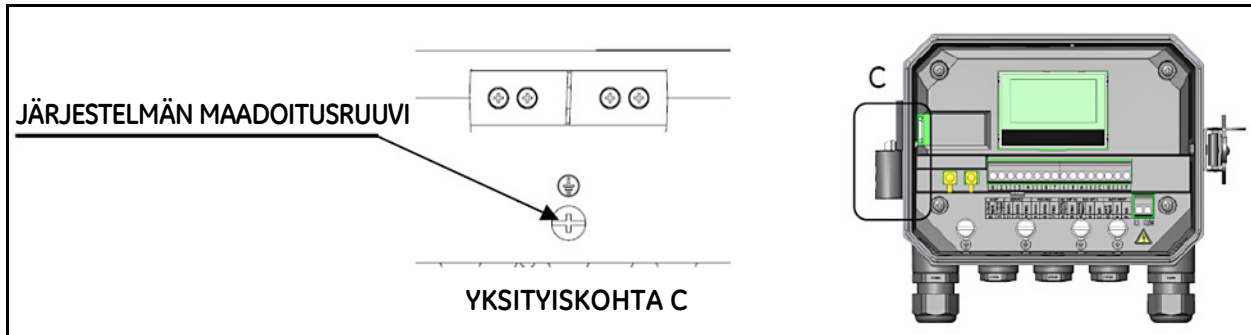
1. Etsi kaksi anturikaapelia ja liitä ne antureihin.
2. Kytke kaapeliliitin, jonka kaapelissa on *keltainen* DN-vaippa, DN-liittimeen. Yhdistä kaapeliliitin, jonka kaapelissa on *valkoinen* UP-vaippa, UP-liittimeen, kuten on esitetty kohdassa *Kuva 23 sivulla 23*.
3. Kiinnitä kaapelilaippa.

**TÄRKEÄÄ:** *Varmista, että kaikki kaapeliliittimet liitetään suoraan PCB-jatkoliitäntöihin, jotta liitin ja/tai jatkoliitin eivät vaurioidu.*

### 3.4 Järjestelmän maadoituksen kytkentä



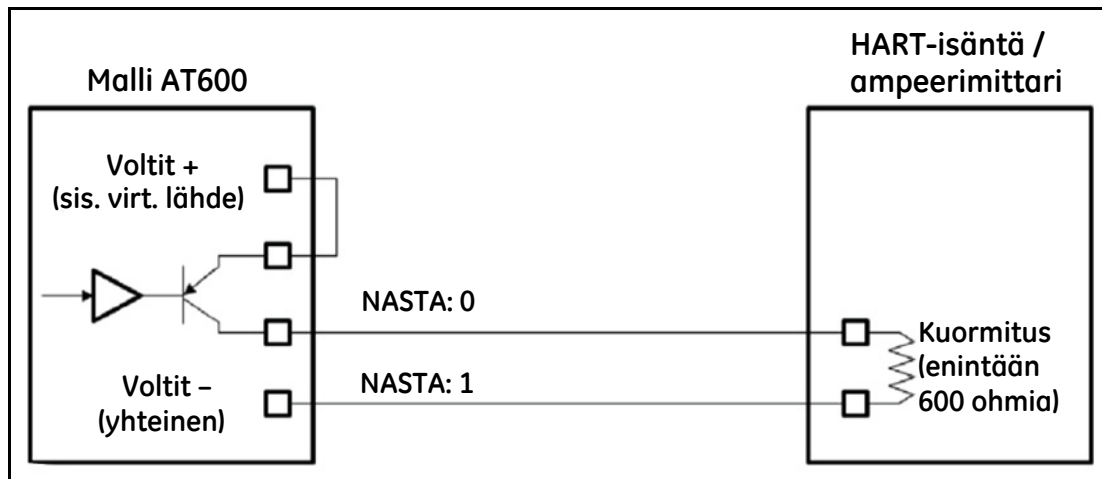
**VAROITUS!** AT600 on oltava aina kytketty asianmukaiseen maadoitukseen käyttämällä järjestelmän maadoitusruuvia, kuten on esitetty kohdassa Kuva 26 alla.



Kuva 26: Järjestelmän maadoitusruuvi

### 3.5 Analogisen lähdön kytkentä HART-tiedonsiirtoa varten

Mallin AT600-virtausmittarin vakiokokoonpanoon kuuluu yksi eristetty 0/4–20 mA:n analoginen lähtö. Tähän lähtöön tehtävät liitännät voidaan tehdä tavallisella kierretyllä parijohdolla. Tämän piirin virtasilmukan impedanssi ei saa olla suurempi kuin 600 ohmia.



Kuva 27: Analogisen lähdön / HART-tiedonsiirron kytkentä

### 3.5 Analogisen lähdön kytkentä HART-tiedonsiirtoa varten (jatk.)



**VAROITUS!** Katkaise päävirtalähde aina AT600:sta, ennen kuin jatkat näiden ohjeiden vaiheiden suorittamista.

Katso analogisen lähdön kytkentäohjeet kohdassa *Kuva 27 sivulla 27* ja suorita seuraavat toimenpiteet:

1. Varmista, että päävirta on katkaistu yksiköstä, ja avaa sitten kotelo.
2. Asenna tarvittava kaapelilaippa valittuun laippa-aukkoon, joka on kotelon alaosassa.
3. Katso kohdasta *Kuva 23 sivulla 23* riviliittimen I/O:n sijainti ja kytke riviliitin yllä olevan kuvan mukaisesti.
4. Kiinnitä kaapelipuristin.

Huomaa seuraavat:

- Analogisen lähdön vakioportissa on vain 0/4–20 mA:n analoginen lähtö. Jos halutaan käyttää HART-tiedonsiirtoa, se on määritettävä oston yhteydessä.
- AT600:n analoginen lähtö on aktiivinen tilatyyppe, jonka teho saadaan sisäisesti mittarista. **Älä** liitä ulkoista 24 V:n virtalähdettä tähän piiriin.
- Analoginen lähtö on määritettävä ja kalibroitava ennen käyttöä (katso ”*Tulot/Lähdöt*” sivulla 48).
- Kun mittari on konfigurointitilassa, analoginen lähtö lukitaan arvoon 3,6 mA. Konfigurointitilasta poistumisen jälkeen mittari jatkaa normaalissa käyttötilassa.

### 3.6 Modbus-tiedonsiirron kytkentä

Valinnainen AT600-Modbus-portti on kaksijohtoinen vuorosuuntainen RS485-liitäntä. Jos tämä vaihtoehto määritettiin oston yhteydessä, jatka suorittamalla alla olevat kytkentäohjeet.



**VAROITUS!** Katkaise päävirtalähde aina AT600:sta, ennen kuin jatkat näiden ohjeiden vaiheiden suorittamista.

Kytke Modbus RS485 -sarjaportti katsomalla *Kuva 23 sivulla 23* yllä ja suorittamalla seuraavat vaiheet:

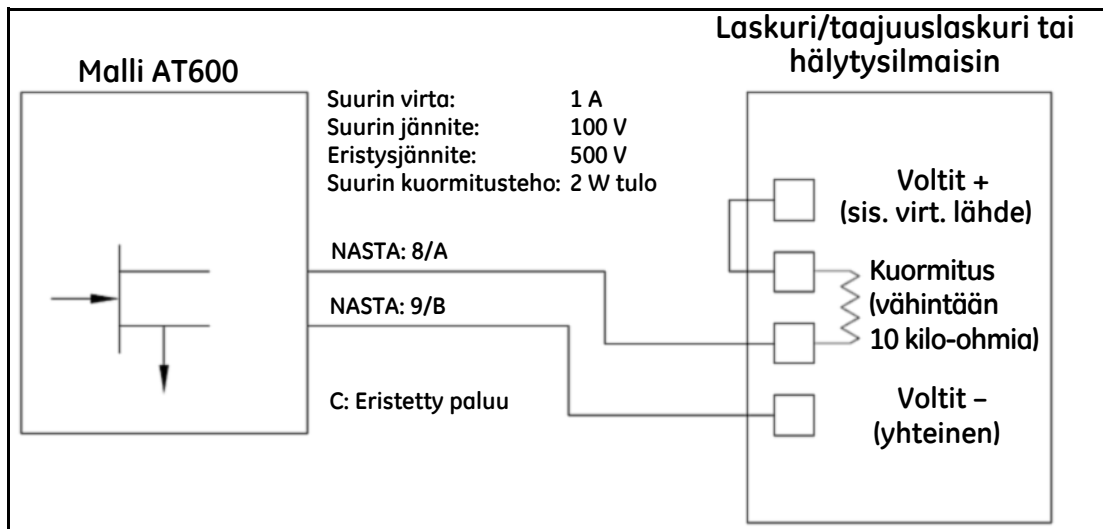
1. Varmista, että päävirta on katkaistu yksiköstä, ja avaa sitten kotelo.
2. Asenna vaadittava kaapelipuristin valittuun laippa-aukkoon elektroniikkakotelon sivussa.
3. Reititä kaapelin toinen pää laippa-aukon läpi ja kytke riviliittimeen.
4. Kiinnitä kaapelipuristin.



### 3.7 Taajuuden/laskurin/hälytyksen lähdön kytkentä

AT600-laitteessa voidaan käyttää kahta digitaalista lähtöä. Kummatkin lähdöt voidaan määrittää joko laskurin, taajuuden tai hälytyksen lähdöiksi (katso ohjeet kohdassa ”Digitaalisen tietoliikenteen ohjelmointi” sivulla 61).

Kukin laskurin/taajuuden/hälytyksen lähtö tarvitsee kierretyn parikaapelin. Kytke riviliitin kohdassa Kuva 23 sivulla 23 ja Kuva 28 kuvatulla tavalla.



Kuva 28: Laskurin/taajuuden/hälytyksen lähdön kytkentä

### 3.8 Portin tulokytkenä

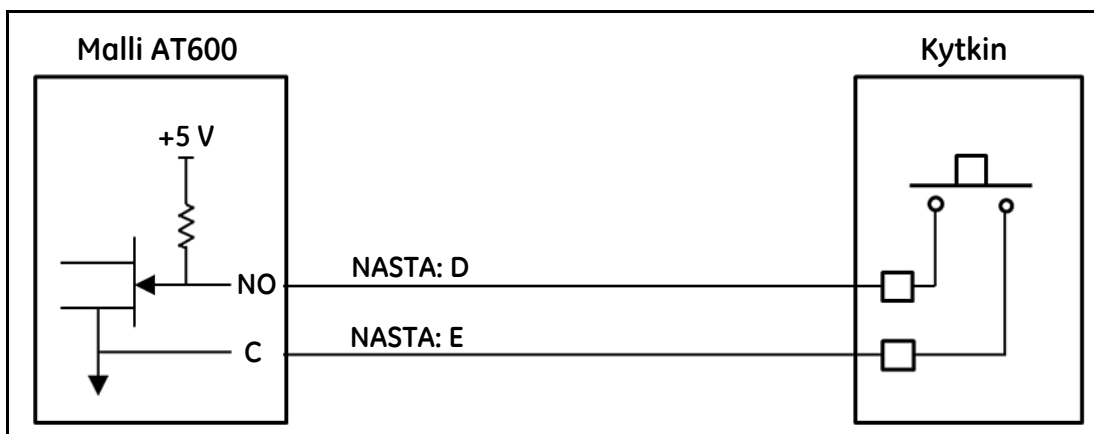
AT600-laitteessa on portin kosketustulon portti. Tämä portti on suunniteltu laskurin käynnistämiseen/pysäyttämiseen. Normaalissa mittaustilassa käyttäjä voi käynnistää tai pysäyttää laskuritoiminnon käyttämällä porttikytkintä.



**VAROITUS!** Katkaise päävirtalähde aina AT600:sta, ennen kuin jatkat näiden ohjeiden vaiheiden suorittamista.

Katso portin sisääntulon kytkentäohjeet kohdassa *Kuva 23 sivulla 23* ja *Kuva 29* alla sekä noudata seuraavia vaiheita:

1. Varmista, että päävirta on katkaistu yksiköstä, ja avaa sitten kotelo.
2. Asenna vaadittava kaapelipuristin valittuun laippa-aukkoon elektroniikkakotelon sivussa.
3. Reititä kaapelin toinen pää laippa-aukon läpi ja kytke riviliitimeen.
4. Kiinnitä kaapelipuristin.



**Kuva 29: Portin tulokytkenä**

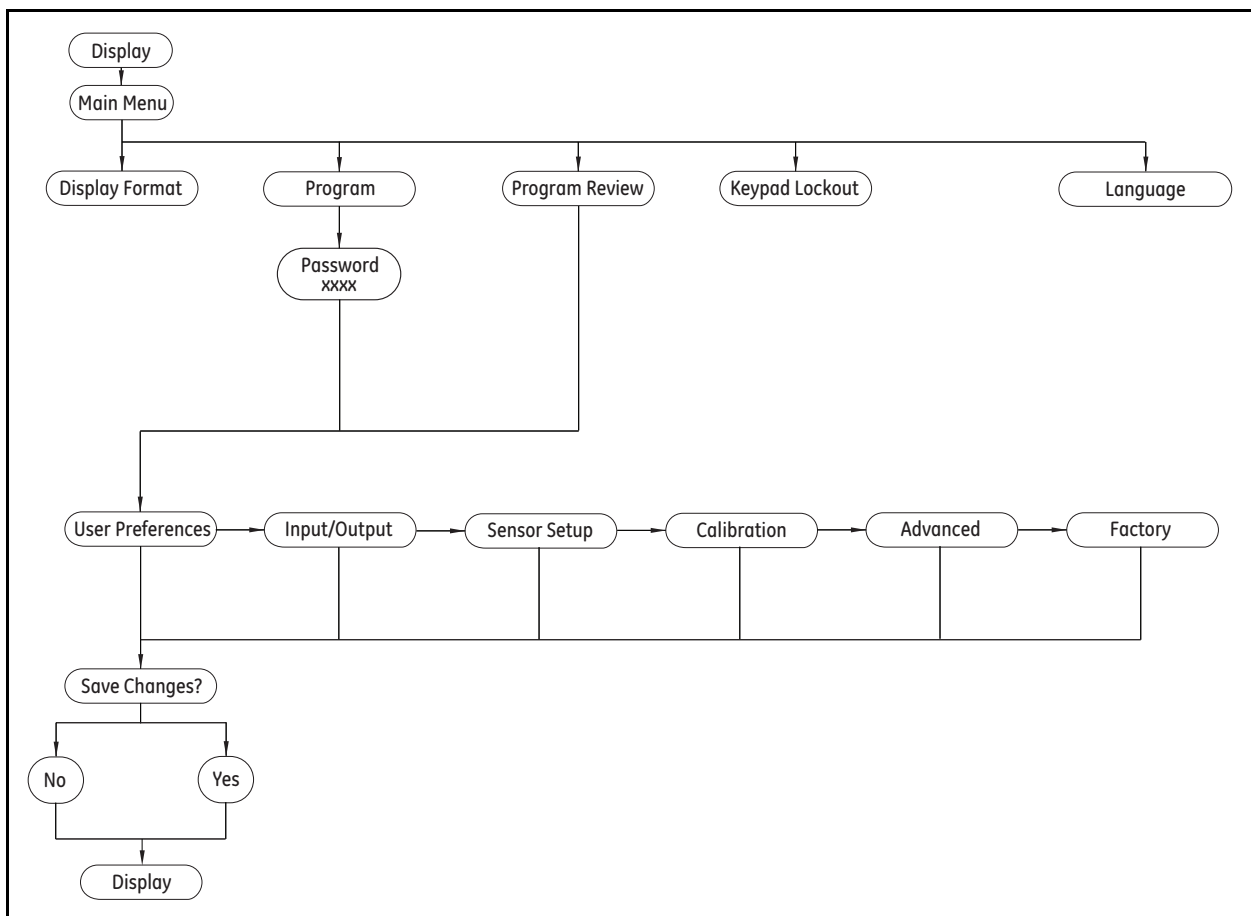
## Luku 4. Käyttöönotto ja ohjelmointi

### 4.1 Johdanto

Tässä luvussa on AT600-virtausmittarin ohjelmointiohjeet mittarin käyttöönottoa varten. Vähintään seuraavat valikot on ohjelmoitava, ennen kuin mittaukset voidaan aloittaa AT600-mittarilla:

- ”Käyttäjäasetukset” sivulla 43
- ”Tulot/Lähdöt” sivulla 48
- ”Anturin asetukset” sivulla 66

Katso *Päävalikon* kartta *Kuva 30* alla ja tarvittavat ohjeet siirtymällä asianmukaiseen osioon.



**Kuva 30: Päävalikon kartta**

## 4.2 AT600-näppäimistön käyttö

AT600-näppäimistössä on kuusi näppäintä ja kaksi merkkivaloa. Vihreä merkkivalo ilmaisee järjestelmän toimintakunnon. Valo palaa, kun mittari toimii virheettömästi. Punainen valo ilmaisee järjestelmän tilan. Valo palaa, kun mittari on virhetilassa. Kun kumpikaan valo ei pala, järjestelmä on konfigurointitilassa, tai mittarin virtaa ei ole kytketty päälle.

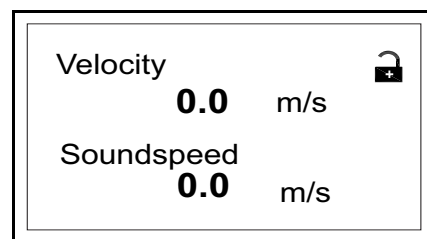


Kuva 31: AT600-näppäimistö

Käyttäjät voivat ohjelmoida AT600-mittaria näppäimistön kuudella näppäimellä:

- [√] - Vahvistaa tietyn vaihtoehdon valinnan ja kaikki kyseiseen vaihtoehtoon määritetyt tiedot.
- [✕] - Käyttäjät voivat poistua tietystä vaihtoehdosta tallentamatta vahvistamattomia tietoja.
- [△] ja [▽] - Käyttäjät voivat korostaa tietyn ikkunan näytön vaihtoehdossa tai selata vaihtoehtojen luetteloa. Niitä käytetään myös tekstimerkkijonon yksittäisten merkkien muuttamiseen.
- [◀] ja [▶] - Käyttäjät voivat vierittää valikkoa tietyn vaihtoehdon kohdalle tai korostaa tietyn merkin tekstimerkkijonossa.

Kun virta on kytketty päälle, AT600 avaa ensin alustusnäytön ja sitten mittausnäytön (katso alla).



Katso tämän luvun ohjelmointiohjeiden tueksi kaikki AT600-valikkokartat kohdassa "Valikkokartat" sivulla 183. Olennaiset osat esitetään myös tässä luvussa.

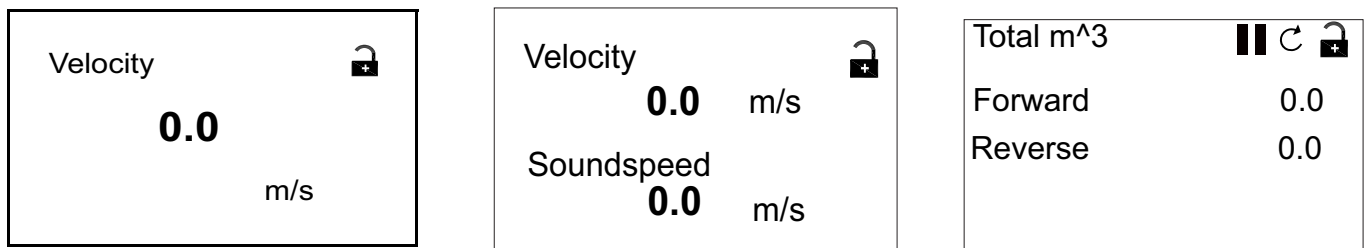
**TÄRKEÄÄ:** Jos mitään näppäintä ei paineta 5 minuuttiin, AT600 poistuu näppäimistöohjelmasta ja palaa mittausten näyttämiseen. Vahvistamattomat konfigurointimuutokset hylätään.

### 4.3 Näytön ohjelmointi

AT600-näppäimistöissä on kuusi näppäintä (katso ”AT600-näppäimistön käyttö” sivulla 32) ja seuraavat kaksi merkkivaloa:

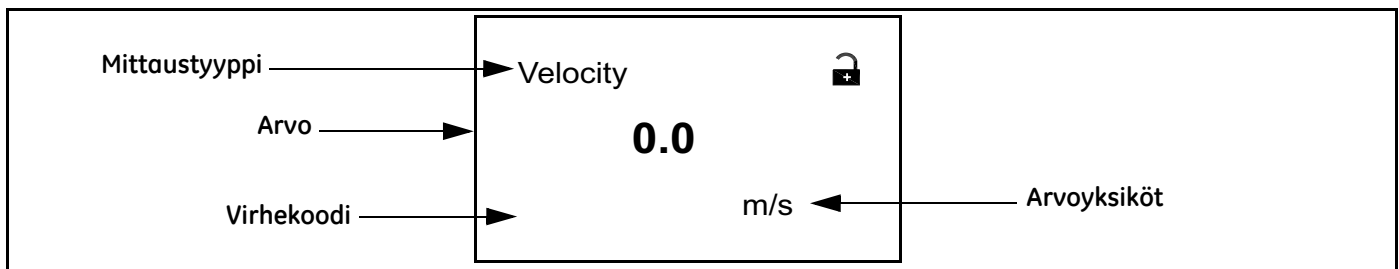
- **Vihreä:** Vihreä merkkivalo ilmaisee järjestelmän toimintakunnon. Se palaa, kun mittari toimii virheettömästi.
- **Punainen:** Punainen merkkivalo ilmaisee järjestelmän tilan. Se palaa, jos mittari on virhetilassa.

**Huomautus:** Kun molemmat merkkivalot ovat pois päältä, mittari on joko konfigurointitilassa tai sen virta on katkaistu.

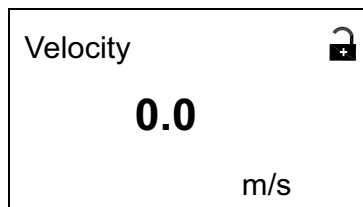


#### 4.3.1 Näytön muuttaminen yhden tai kahden muuttujan näyttöruuduksi

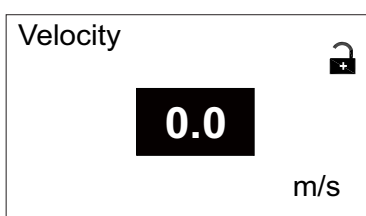
Tyypillisen yhden tai kahden muuttujan näyttöruudun pääpiirteet esitetään alla.



Näytetyn arvon desimaalien määrän muuttaminen:

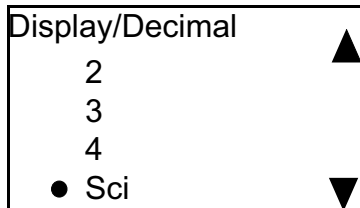


Paina näyttöruudussa joko [ $\triangleleft$ ]- tai [ $\triangleright$ ]-näppäintä, kunnes arvo on korostettu.



Kun arvo on korostettu, avaa Display/Decimal-vaihtoehto painamalla [ $\sqrt{\quad}$ ]-näppäintä.

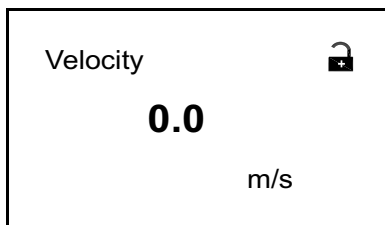
### 4.3.1 Näytön muuttaminen yhden tai kahden muuttujan näyttöruuduksi (jatk.)



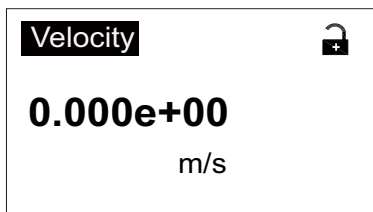
Vieritä haluamaasi arvoon [△]- ja [▽]-näppäimillä. (Käytettävissä olevat vaihtoehdot ovat 0, 1, 2, 3, 4 ja Sci [Scientific Notation]). Valitse arvo painamalla [√]-näppäintä ja paina sitten [√]-näppäintä uudelleen, jos haluat vahvistaa valinnan. Peruuta valinta painamalla [×]-näppäintä.

### 4.3.2 Mittaustyyppin muuttaminen yhden tai kahden muuttujan näyttöruudussa

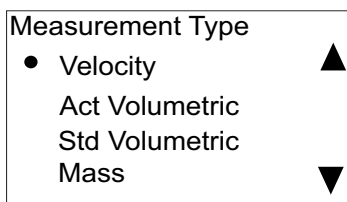
Mittaustyyppi vaihdetaan seuraavasti:



Paina näyttöruudussa joko [◀]- tai [▶]-näppäintä, kunnes mittaustyyppi on korostettu.



Kun arvo on korostettu, avaa Measurement Type -vaihtoehto painamalla [√]-näppäintä.

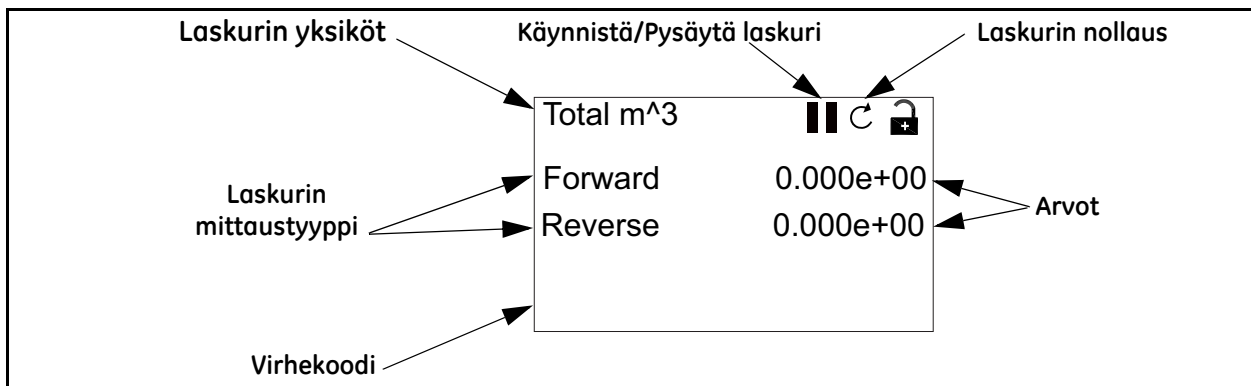


Näyttöön avautuu Display/Measurement Type -ruutu. Vieritä haluamaasi parametriin painamalla [△]- ja [▽]-näppäimiä. Käytettävissä olevat parametrit: Velocity, Act Volumetric, Std volumetric, Mass, Batch Totals, Inventory Totals, Soundspeed, Reynolds, KFactor ja Diagnostics. Kun olet valinnut mittaustyyppin, valitse arvo painamalla [√]-näppäintä ja vahvista sitten valinta painamalla uudelleen [√]-näppäintä. Peruuta valinta painamalla [×]-näppäintä.

**Huomautus:** Valitse tietty mittayksikkö katsomalla ohjeet kohdasta "Yksiköiden asetus" sivulla 44.

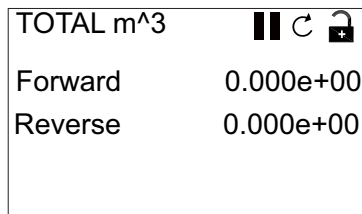
### 4.3.3 Laskurinäyttöjen mittaustyyppien tai -yksiköiden muuttaminen

Laskurinäyttö avautuu, kuten kohdassa *Kuva 32* alla.

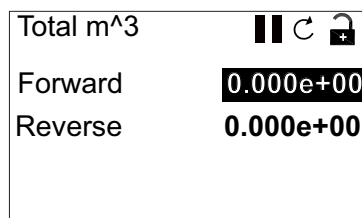


**Kuva 32: Laskurinäyttö**

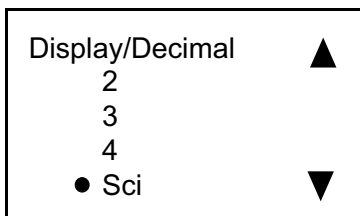
Voit muuttaa laskurinäytössä esitettävän arvon desimaalien määrää seuraavalla tavalla:



Paina näyttöruudussa joko [ $\triangleleft$ ]- tai [ $\triangleright$ ]-näppäintä, kunnes arvo on korostettu.



Kun arvo on korostettu, avaa Display/Decimal-asetus painamalla [ $\surd$ ]-näppäintä.



Vieritä haluamaasi desimaalien määrään [ $\triangle$ ]- ja [ $\nabla$ ]-näppäimillä. (Käytettävissä olevat vaihtoehdot ovat 0, 1, 2, 3, 4 ja Sci [Scientific Notation]). Valitse arvo painamalla [ $\surd$ ]-näppäintä ja paina sitten [ $\surd$ ]-näppäintä uudelleen, jos haluat vahvistaa valinnan. Peruuta valinta painamalla [ $\times$ ]-näppäintä.

### 4.3.3 Laskurinäyttöjen mittaustyyppien tai -yksiköiden muuttaminen (jatk.)

Voit muuttaa laskurin mittaustyyppiä seuraavasti:

TOTAL m <sup>3</sup>	C 🔒
Forward	0.000e+00
Reverse	0.000e+00

Paina näyttöruudussa joko [◀]- tai [▶]-näppäintä, kunnes mittaustyyppi on korostettu.

Total m <sup>3</sup>	C 🔒
<b>Forward</b>	0.000e+00
Reverse	0.000e+00

Kun tyyppi on korostettu, avaa Display/Decimal-asetus painamalla [√]-näppäintä.

Totalizer Type	▲
• Forward Totals	
Reverse Totals	
Net Totals	
Time	▼

Näyttöön avautuu Totalizer Type -ruutu. Vieritä haluamaasi parametriin painamalla [△]- ja [▽]-näppäimiä. Käytettävissä olevat parametrit: Forward Totals, Reverse Totals, Net Totals ja Time. Kun olet valinnut tyyppin, valitse arvo painamalla [√]-näppäintä ja vahvista valinta painamalla uudelleen [√]-näppäintä. Peruuta valinta painamalla [✕]-näppäintä.

Jos ensimmäisen arvon asetus on Time, laskuri näyttää aikayksikön. Jos ensimmäisen arvon asetus on Forward Totals, Reverse Totals tai Net Totals, mittari näyttää yksikön, joka on valittu kohdassa *Units Setting*. Käytettävissä olevat ajan mittayksiköt ovat sekunti, minuutti, tunti ja päivä. Valitse haluamasi yksiköt painamalla korostetun mittaustyyppin kohdalla [◀]- tai [▶]-näppäintä, kunnes haluttu mittayksikkö on korostettu.

TOTAL <b>Seconds</b>	C 🔒
Time	0.0000
Reverse	0.000e+00

Kun yksikkö on korostettu, avaa Display/Unit-asetus painamalla [√]-näppäintä.

Display/Unit	▲
• Seconds	
Minutes	
Hours	
Days	▼




Vieritä haluamaasi yksikköön painamalla [△]- ja [▽]-näppäintä ja paina [√] valitaksesi yksikön. Vahvista valinta painamalla [√]-näppäintä uudelleen tai peruuta valinta painamalla [✕]-näppäintä.

**Huomautus:** Jos valitsit asetuksen Time, käytettävissä olevat yksiköt ovat sekunti, minuutti, tunti ja päivä.






### 4.3.4 Laskurimittauksen käynnistys tai pysäytys




Laskurimittausten käynnistys tai pysäytys:

TOTAL m <sup>3</sup>	  
Forward	0.000e+00
Reverse	0.000e+00

Paina näytössä joko [◀]- tai [▶] näppäintä, kunnes Käynnistys/Pysäytys-kuvake (joko Käynnistys-nuolikuva tai kahden palkin Pysäytys-kuvake) on korostettu.

TOTAL m <sup>3</sup>	  
Forward	0.000e+00
Reverse	0.000e+00


Kun arvo on korostettu, käynnistä tai pysäytä laskuri painamalla [√]-näppäintä.

TOTAL m <sup>3</sup>	  
Forward	0.000e+00
Reverse	0.000e+00


Näyttökuvake muuttuu osoittamaan uutta tilaa (Käynnistys tai Pysäytys).

### 4.3.5 Laskurin nollaus

Nollaa laskuri seuraavasti:

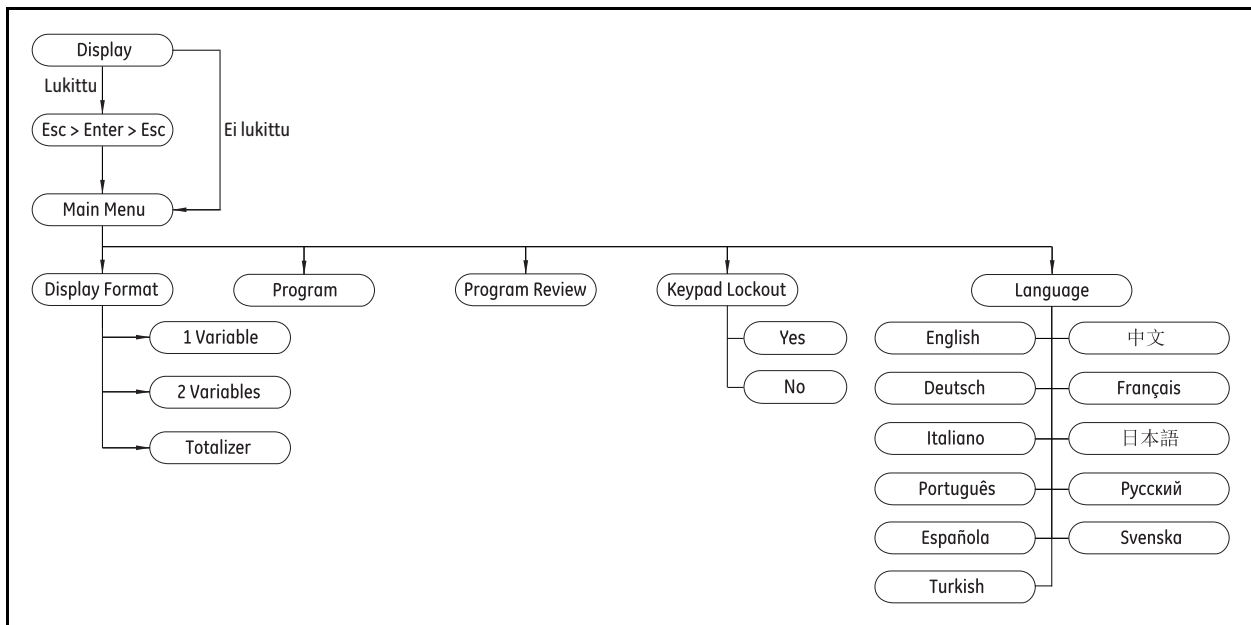
TOTAL m <sup>3</sup>	
Forward	0.000e+00
Reverse	0.000e+00

Paina näyttöruudussa joko [◀]- tai [▶]-näppäintä, kunnes Nollaus-kuvake (osittainen ympyrä ja nuoli) on korostettu.

TOTAL m <sup>3</sup>	
Forward	0.000e+00
Reverse	0.000e+00

Kun Nollaus-kuvake on korostettu, nollaa laskuri arvoon 0 painamalla [√]-näppäintä.

## 4.4 Päävalikon käyttö

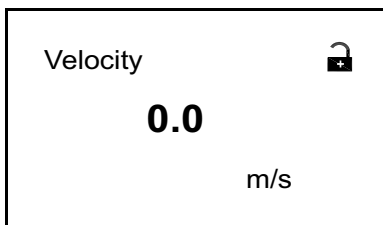


Kuva 33: Päävalikon kartta

### 4.4.1 Esitysmuoto

Järjestelmän yksiköt on valittava alla olevien ohjeiden mukaisesti, jotta mittarin ohjelmointi voidaan aloittaa. Muista kirjata kaikki ohjelmointitiedot liitteeseen B *Tietueet*.

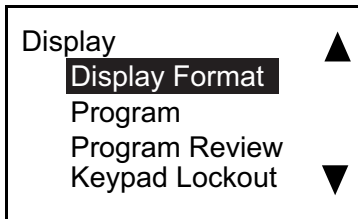
Display Format -alivalikossa valitaan muoto, jolla tiedot esitetään näytössä.



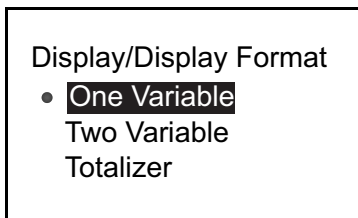
Korosta aloitusnäytössä oleva lukkosymboli nuolinäppäimillä ja paina [V]-näppäintä.

Seuraava näyttö avautuu.

#### 4.4.1 Esitysmuoto (jatk.)

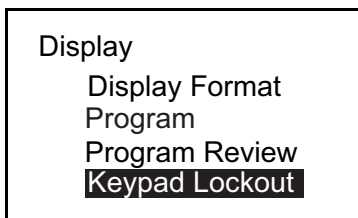


Korosta Display Format-asetus [◀]- tai [▶]-näppäimellä ja paina [√]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.

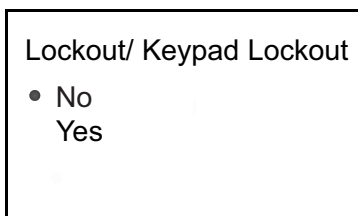


Korosta haluamasi esitysmuodon asetusta [△]- ja [▽]-nuolinäppäimillä ja palaa edelliseen näyttöön painamalla [√]-näppäintä.

#### 4.4.2 Näppäimistön lukitus



Jos haluat lukita tai avata näppäimistön lukituksen turvallisuussyistä Display-valikossa, valitse Keypad Lockout -asetus ja paina [√]-näppäintä. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

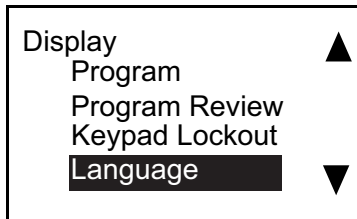


Lukitse näyttö korostamalla Yes-asetus [△]- ja [▽]-näppäimillä ja paina [√]-näppäintä. Näyttö palaa edelliseen näyttöruutuun.

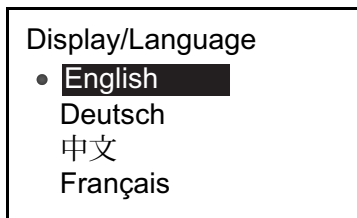
Avaa näytön lukitus korostamalla No-asetus [△]- ja [▽]-näppäimillä ja paina [√]-näppäintä. Näyttö palaa edelliseen näyttöruutuun.

**Huomautus:** Kun näppäimistö on lukittu, avaa lukitus painamalla näppäimiä [✘], [√] ja [✘].

### 4.4.3 Kieli



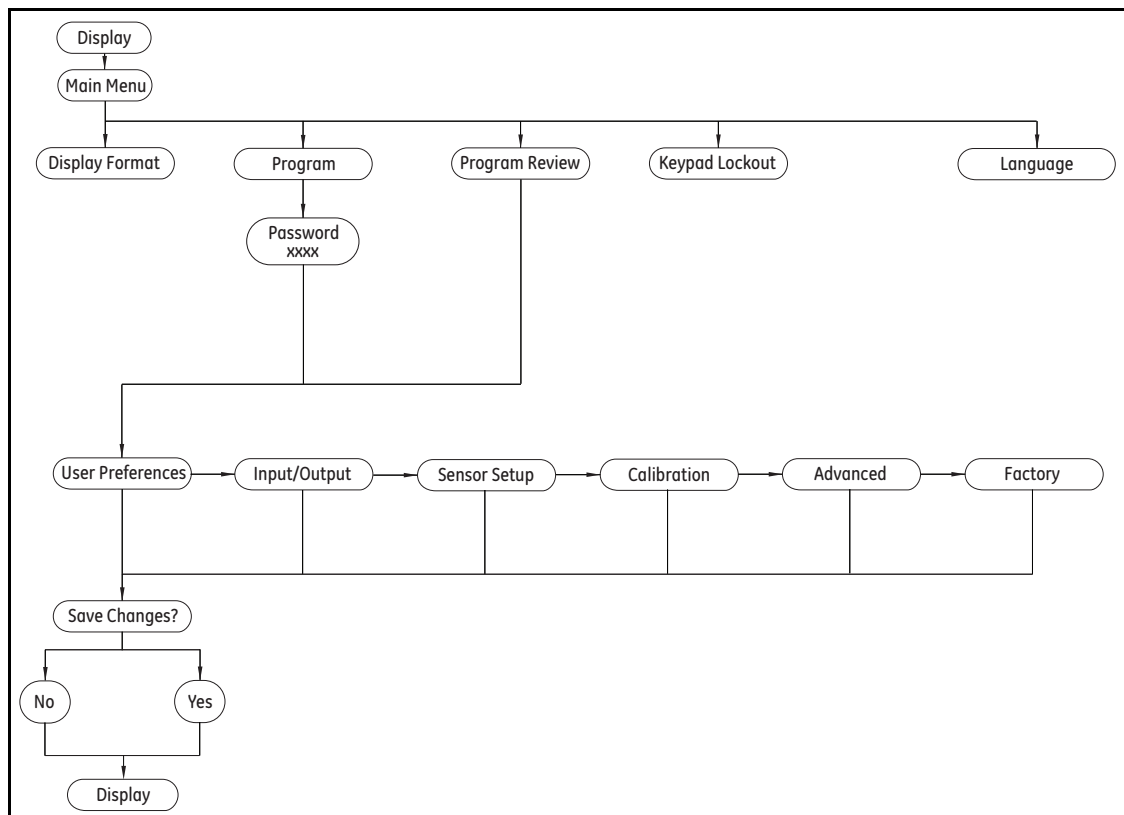
Vaihda näytön kieli Display-valikossa valitsemalla Language-asetus ja painamalla [v]-näppäintä. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.



Korosta haluttu kieli [△]- ja [▽]-nuolinäppäimillä ja palaa edelliseen näyttöruutuun painamalla [v]-näppäintä. Näytön kieli muutetaan uuden valinnan mukaiseksi.

### 4.4.4 Ohjelmaivalikko ja ohjelman tarkasteluvalikko

Program- ja Program Review -valikoissa on mahdollista asettaa tai tarkastella useita tietoluokkia. Kuten mainittu edellä, parametrien muokkaus edellyttää kelvollisen salasanan syöttämistä. Seuraavassa osiossa kuvataan eri parametrien muokkaamiseen tarvittavia käyttöoikeustasoja. Jos haluat tarkastella kaikkia parametreja muokkaamatta niitä, valitse Program Review.



**Kuva 34: Ohjelmaivalikon ja ohjelman tarkasteluvalikon kartta**

#### 4.4.4.1 Ohjelman tarkastelu

Program Review -valikon käyttö ei edellytä salasanaa. Se näyttää kuitenkin vain tarkasteltavissa olevat tiedot. Jos haluat muuttaa asetusta tai parametria, siirry Program-valikkoon antamalla kelvollinen salasana.

#### 4.4.4.2 Ohjelma

**TÄRKEÄÄ:** Program-tilaan siirryttäessä mittaukset lopetetaan, ja lähtö siirtyy virhetasoon.

```
Display
  Display Format
  Program
  Program Review
  Keypad Lockout
```

Siirry Programming-valikkoon Display-näytöstä korostamalla nuolinäppäimillä Program-valinta ja painamalla [v]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.

```
Enter the password

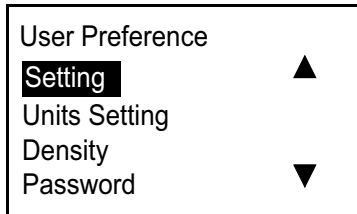
9999
[ x ]UNDO [ ✓ ]SAVE
[◀▶]MOVE [▲▼]MODF
```

Valitse tietty numero [◀]- tai [▶]-näppäimellä ja muuta numeroa tarvittaessa [△]- tai [▽]-näppäimellä. Kun kaikki numerot ovat oikein, avaa User Preference -näyttöruutu painamalla [√]-näppäintä.

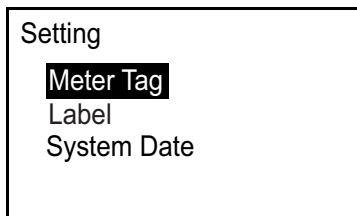
**Huomautus:** Oletussalasana on **1111**.

## 4.5 Käyttäjäasetukset

### 4.5.1 Asetus

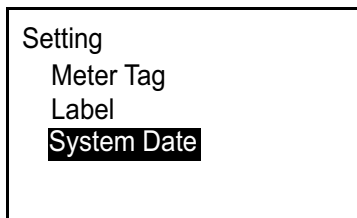


Voit tarkistaa tai muuttaa haluamiasi asetuksia User Preference -kohdassa valitsemalla Settings-asetuksen ja painamalla [√]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.

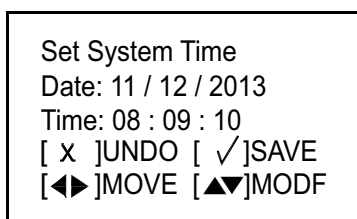


Voit tarkistaa Meter Tag- ja/tai Label-asetuksen korostamalla valinnan Setting-valikossa ja painamalla [√]-näppäintä. Palaa edelliseen näyttöön painamalla [×]-näppäintä.

**Huomautus:** Meter Tag- ja Label-asetuksen tietoja voidaan muuttaa vain käyttämällä BHGE:n Vitality-ohjelmistoa.

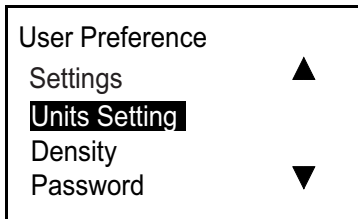


Voit tarkistaa tai muuttaa päivämäärän/ajan korostamalla System Date -asetuksen ja painamalla [√]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.

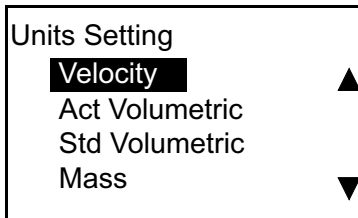


Valitse tietty numero [◀]- tai [▶]-näppäimellä ja muuta numeroa tarvittaessa [△]- tai [▽]-näppäimellä. Kun kaikki numerot ovat oikein, tallenna painamalla [√]-näppäintä. Palaa sitten edelliseen näyttöön painamalla [×]-näppäintä.

## 4.5.2 Yksiköiden asetus

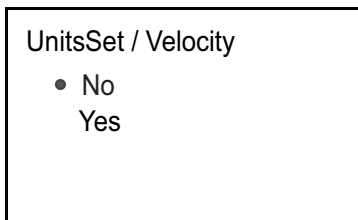


Voit tarkistaa tai muuttaa virtauksen nopeusyksiköitä [ $\Delta$ ]- tai [ $\nabla$ ]-nuolinäppäimellä. Valitse Units Setting -asetus ja paina [ $\surd$ ]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.

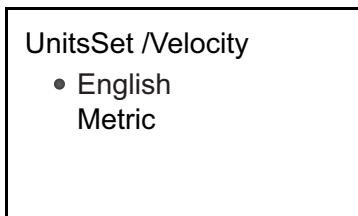


Valitse Units Setting -valikosta [ $\Delta$ ]- tai [ $\nabla$ ]-nuolinäppäimillä yksikkö, jota haluat muuttaa, ja avaa seuraava näyttöruutu painamalla [ $\surd$ ]-näppäintä.

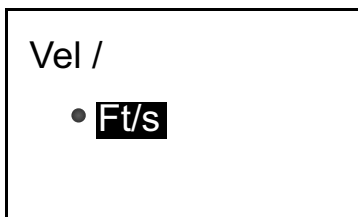
**Huomautus:** Velocity-asetus esitetään kuvassa tyypillisenä esimerkkinä.



Jos et halua muuttaa valittua yksikköä, valitse No ja paina [ $\surd$ ]-näppäintä. Jos haluat muuttaa valitun yksikön, valitse Yes ja avaa sitten seuraava näyttöruutu painamalla [ $\surd$ ]-näppäintä kaksi kertaa.



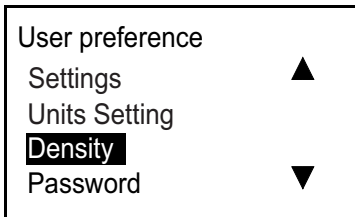
Jos asetusta ei tarvitse muuttaa, paina [ $\times$ ]-näppäintä kaksi kertaa ja palaa Units Setting -valikkoon. Muuta mittausjärjestelmää valitsemalla haluttu vaihtoehto ja avaamalla seuraavankaltainen näyttöruutu painamalla [ $\surd$ ]-näppäintä kaksi kertaa.



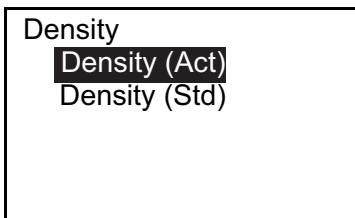
Vahvista valitut yksiköt painamalla [ $\times$ ]-näppäintä kolme kertaa ja palaamalla Units Setting -valikkoon.



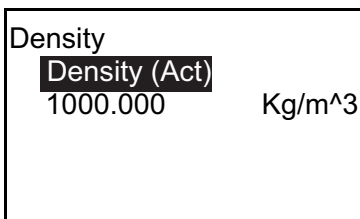
### 4.5.3 Tiheys



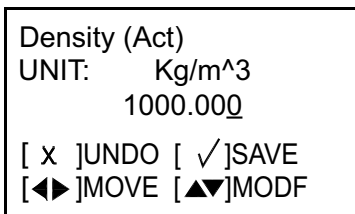
Määritä virtaustiheys valitsemalla Density-asetus [ $\Delta$ ]- tai [ $\nabla$ ]-nuolinäppäimellä ja painamalla [ $\sqrt{\quad}$ ]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.



Korosta haluttu tiheystyyppi [ $\Delta$ ]- tai [ $\nabla$ ]-nuolinäppäimellä ja paina [ $\sqrt{\quad}$ ]-näppäintä.

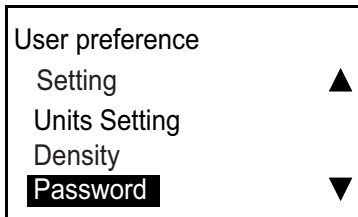


Paina uudelleen [ $\sqrt{\quad}$ ]-näppäintä. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

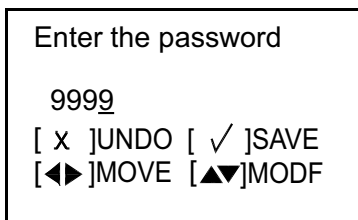


Valitse tietty numero [ $\leftarrow$ ]- tai [ $\rightarrow$ ]-näppäimellä ja muuta numeroa tarvittaessa [ $\Delta$ ]- tai [ $\nabla$ ]-näppäimellä. Kun kaikki numerot ovat oikein, tallenna painamalla [ $\sqrt{\quad}$ ]-näppäintä. Palaa sitten edelliseen näyttöön painamalla [ $\times$ ]-näppäintä.

#### 4.5.4 Salasana



Aseta salasana valitsemalla asetus Password[△]- tai [▽]-nuolinäppäimellä ja painamalla [v]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.

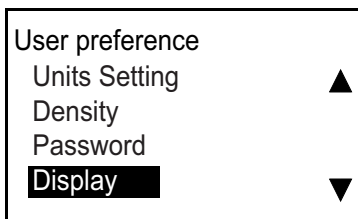


Valitse tietty numero [◀]- tai [▶]-näppäimellä ja muuta numeroa tarvittaessa [△]- tai [▽]-näppäimellä. Kun kaikki numerot ovat oikein, tallenna painamalla [v]-näppäintä. Palaa sitten edelliseen näyttöön painamalla [x]-näppäintä.

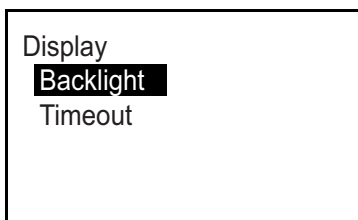
Oletussalasana on **1111**.

#### 4.5.5 Näyttö

##### 4.5.5.1 Taustavalo



Kytke taustavalo POIS PÄÄLTÄ tai PÄÄLLE valitsemalla Display-asetus [△]- tai [▽]-nuolinäppäimellä. Paina sitten [v]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.

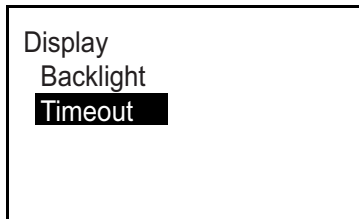


Valitse Backlight-asetus ja avaa seuraavankaltainen näyttöruutu painamalla [v]-näppäintä.



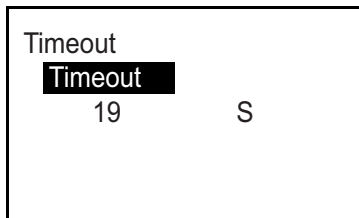
Valitse OFF tai ON ja palaa edelliseen näyttöön painamalla [v]-näppäintä kaksi kertaa.

## 4.5.5.2 Aikakatkaaisu

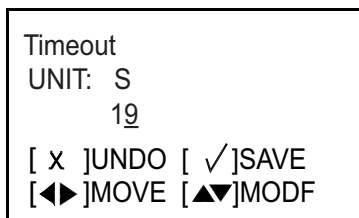


Aseta aikakatkaaisu valitsemalla Timeout-asetus ja painamalla [v]-näppäintä. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

**Huomautus:** Aikakatkaisuuden oletusarvo on 0.



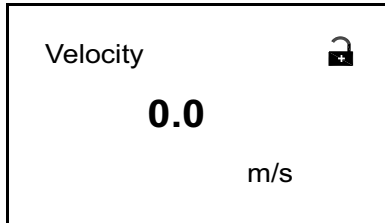
Paina uudelleen [v]-näppäintä. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.



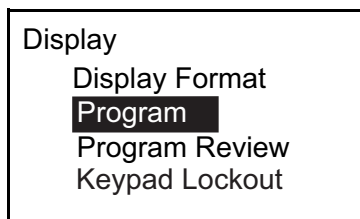
Valitse tietty numero [◀]- tai [▶]-näppäimellä ja muuta numeroa tarvittaessa [△]- tai [▽]-näppäimellä. Kun kaikki numerot ovat oikein, tallenna painamalla [✓]-näppäintä. Palaa User Preference -näyttöön painamalla sitten [x]-näppäintä kolme kertaa.

## 4.6 Tulot/Lähdöt

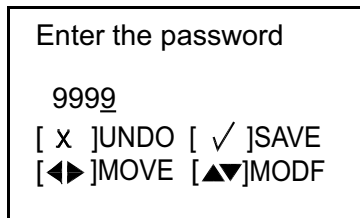
### 4.6.1 Analogisen lähtövalikon ohjelmointi



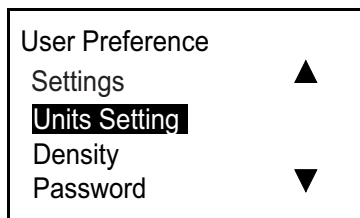
Avaa Analog Output -valikko aloitusnäytössä korostamalla lukkokuvake ja painamalla [√]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.



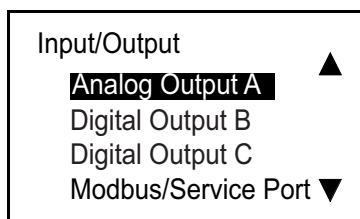
Valitse Program-asetus ja paina [√]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.



Valitse tietty numero [◀]- tai [▶]-näppäimellä ja muuta numeroa tarvittaessa [△]- tai [▽]-näppäimellä. Kun kaikki numerot ovat oikein, tallenna painamalla [√]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.

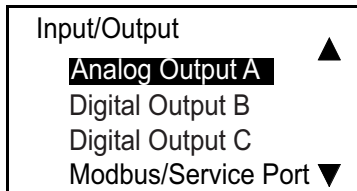


Valitse Input/Output ja paina [▶]-näppäintä. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

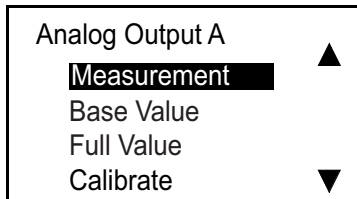


Valitse haluttu Output-asetus [△]- tai [▽]-nuolinäppäimellä ja avaa konfigurointivalikko painamalla [√]-näppäintä.

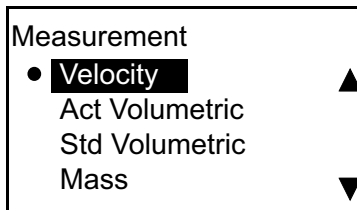
## 4.6.1.1 Analogisten mittausten asetukset



Valitse haluttu Output-asetus [△]- tai [▽]-nuolinäppäimellä ja avaa konfigurointivalikko painamalla [√]-näppäintä.

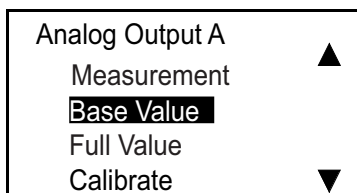


Valitse Measurement-asetus ja paina [√]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.

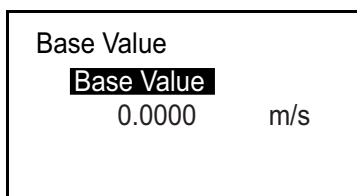


Valitse käytettävän analogisen lähdön tyyppi Measurement-valikossa ja palaa edelliseen näyttöön painamalla [√]-näppäintä.

## 4.6.1.2 Perusarvon ja täyden arvon asetukset

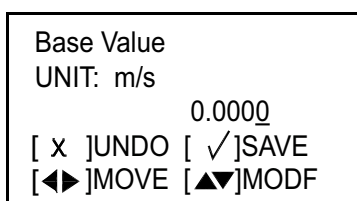


Base Value on 4 mA:n lähtösignaalin virtausnopeus, ja Full Value on 20 mA:n lähtösignaalin virtausnopeus. Valitse Analog Output -valikosta Base Value tai Full Value ja paina [√]-näppäintä. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.



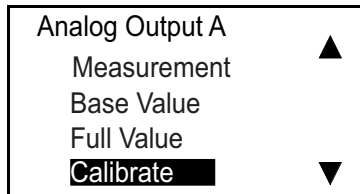
Paina [√]-näppäintä uudelleen. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

**Huomautus:** Esitettyt yksiköt on valittu Units Setting -valikossa.

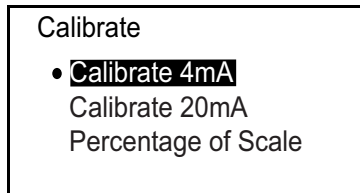


Valitse tietty numero [◀]- tai [▶]-näppäimellä ja muuta numeroa tarvittaessa [△]- tai [▽]-näppäimellä. Kun kaikki numerot ovat oikein, tallenna painamalla [√]-näppäintä. Palaa sitten edelliseen näyttöön painamalla [×]-näppäintä. Määritä Full Value -asetus toistamalla nämä vaiheet ja palaa Analog Output A-valikkoon painamalla [×]-näppäintä.

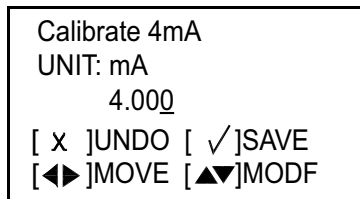
## 4.6.1.3 Lähdön kalibrointi



Säädä analogista lähtöä Calibrate-valikossa. Valitse Analog Output -valikossa Calibrate-asetus ja paina [√]-näppäintä. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

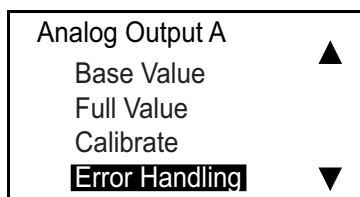


Valitse 4 mA 4 mA-tason säätämiseksi, 20 mA 20 mA-tason säätämiseksi tai Percentage of Scale -asetus lähdön lineaarisuuden testaamiseksi. Valitse haluamasi vaihtoehto ja paina [√]-näppäintä. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

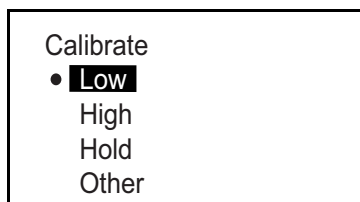


Lue analoginen lähtö digitaalisella yleismittarilla ja syötä kyseinen arvo. Valitse tietty numero [◀]- tai [▶]-näppäimellä ja muuta numeroa tarvittaessa [△]- tai [▽]-näppäimellä. Kun kaikki numerot ovat oikein, tallenna painamalla [√]-näppäintä. Palaa sitten edelliseen näyttöön painamalla [×]-näppäintä. Toista näitä vaihteita, kunnes todellinen lähtöarvo vastaa ohjelmoitua arvoa.

## 4.6.1.4 Virheenkäsittelyn asetukset

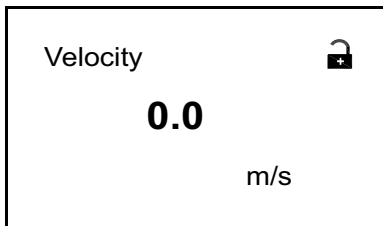


Määritä virheenkäsittelyn tila Analog Output A -valikossa valitsemalla Error Handling -asetus ja painamalla [√]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.

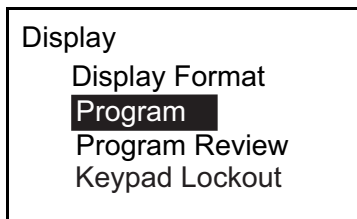


Virhetilanteen aikana Low-asetus pakottaa Analog Output -arvoksi korkeintaan 3,6 mA, mutta High-asetus pakottaa arvoksi vähintään 21,6 mA. HOLD-asetus säilyttää viimeisen hyvän arvon virhetilanteessa. Valitse haluttu asetukset ja paina [√]-näppäintä.

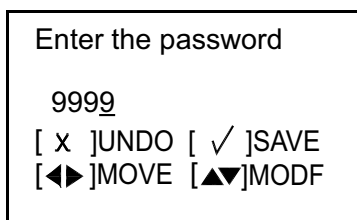
## 4.6.2 Digitaalisen lähtövalikon ohjelmointi



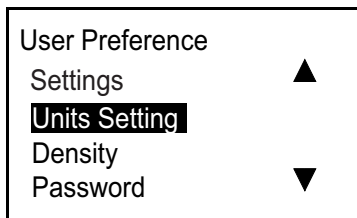
Avaa Digital Output -valikko aloitusnäytöstä korostamalla lukkokuvake ja painamalla [v]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.



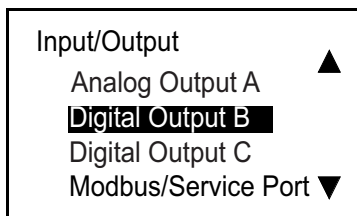
Valitse Program-asetus ja paina [v]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.



Valitse tietty numero [◀]- tai [▶]-näppäimellä ja muuta numeroa tarvittaessa [△]- tai [▽]-näppäimellä. Kun kaikki numerot ovat oikein, tallenna painamalla [✓]-näppäintä. Palaa sitten edelliseen näyttöön painamalla [X]-näppäintä.



Valitse User Preference -valikosta Units Setting -asetus ja paina oikeaa nuolinäppäintä. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

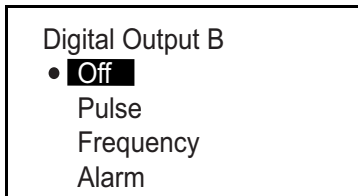


Valitse haluttu Digital Output -asetus [△]- tai [▽]-nuolinäppäimellä ja avaa asiaankuuluva konfigurointivalikko painamalla [v]-näppäintä.

**Huomautus:** Ohjelmointivaiheet asetuksille Digital Output B ja Digital Output C ovat samat kuin asetukselle Digital Output A.

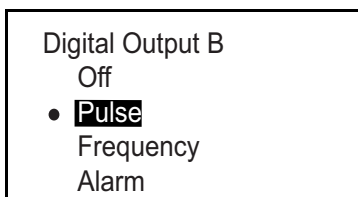
Digitaalisten lähtöjen ohjelmointiasetuksia ovat Pulse, Frequency tai Alarm. Ne voidaan kytkeä pois päältä valitsemalla Off.

#### 4.6.2.1 Digitaalisen lähdön poistaminen käytöstä



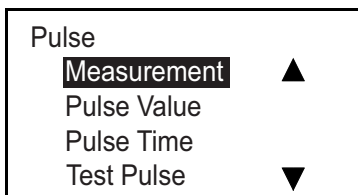
Poista Digital Output B käytöstä valitsemalla valikosta Off ja painamalla [√]-näppäintä kaksi kertaa.

#### 4.6.2.2 Pulssilähdön asetukset

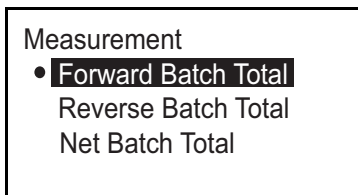


Pulse-lähtö tuottaa sakara-aaltopulssin jokaista putken läpi kulkevaa virtausyksikköä kohti. Valitse Pulse-asetus ja avaa seuraava näyttö painamalla [√]-näppäintä.

#### **Mittaustyyppin asetukset**

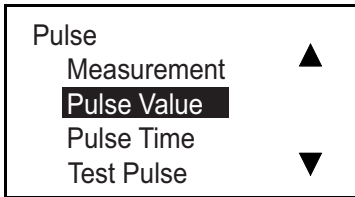


Valitse Measurement-asetus ja avaa seuraava näyttö painamalla [√]-näppäintä.

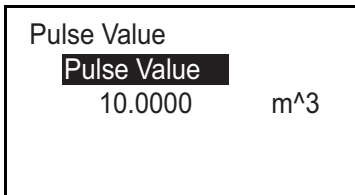


Valitse käytettävän analogisen lähdön tyyppi Measurement-valikosta ja palaa edelliseen näyttöön painamalla [√]-näppäintä.



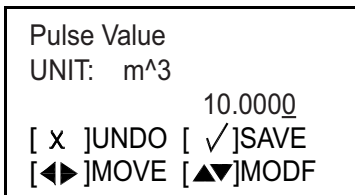
**Pulssi arvon asetukset**

Valitse [△]- tai [▽]-nuolinäppäimillä Pulse Value -asetus ja paina [√]-näppäintä. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

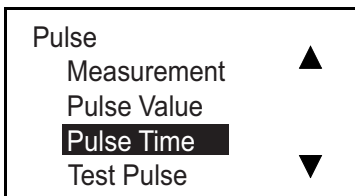


Pulse Value -asetus on näytössä esitettävän yhden pulssin virtausmäärä. (Esim. 1 pulssi = 10 m<sup>3</sup>.) Jos haluat muuttaa olemassa olevaa asetusta, paina [√]-näppäintä. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

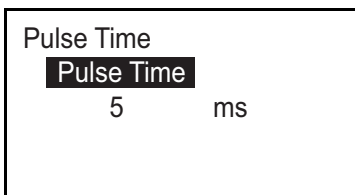
**Huomautus:** Esitetyt yksiköt on valittu Units Setting -valikossa.



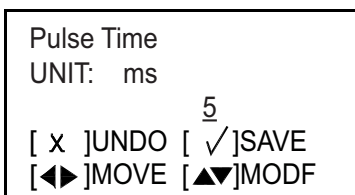
Valitse tietty numero [◀]- tai [▶]-näppäimellä ja muuta numeroa tarvittaessa [△]- tai [▽]-näppäimellä. Kun kaikki numerot ovat oikein, tallenna painamalla [√]-näppäintä. Palaa sitten edelliseen näyttöön painamalla [X]-näppäintä.

**Pulssi ajan asetukset**

Valitse [△]- tai [▽]-nuolinäppäimillä Pulse Time -asetus ja paina [√]-näppäintä. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.



Pulse Time (eli pulssin leveys) esitetään. Jos haluat muuttaa olemassa olevaa asetusta, paina [√]-näppäintä. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.



Valitse tietty numero [◀]- tai [▶]-näppäimellä ja muuta numeroa tarvittaessa [△]- tai [▽]-näppäimellä. Kun kaikki numerot ovat oikein, tallenna painamalla [√]-näppäintä. Palaa sitten edelliseen näyttöön painamalla [X]-näppäintä.

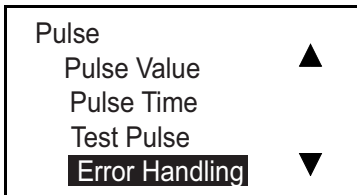
### **Laskurin pulssiasetusten ohjeet**

Pulssilaskuria ohjelmoitaessa pienempi pulssiarvo parantaa yleensä laskurin tarkkuutta. Käytettävän pulssilaskurin resoluutio rajoittaa kuitenkin pienintä mahdollista pulssiarvoa. Näin ollen on löydettävä oikea tasapaino halutun pienen pulssiarvon ja pulssilaskurin suorituskyvyn välillä, jotta AT600:n lähtöpulssit voidaan lukea tarkasti.

Seuraava esimerkkilaskelma on paras tapa havainnollistaa prosessia:

- Edellisellä sivulla määritetyt parametrit ovat **Pulse Value (PV = virtaustilavuus pulssia kohti)** ja **Pulse Time (PT = kunkin pulssin leveys)**.
- Ohjelmoi *Pulse Measurement* -asetukseksi *Forward Batch Totalizer*.
- Harkitse prosessia, jossa tilavuusvirtausnopeus (**VR**) vaihtelee lähellä 4,6 litraa/s.
- Kokeile tyypillistä PV-arvoa  $VR/20 = 4,6/20$ . Valitse asetukseksi **PV = 0,23 litraa/pulssi**.
- Siten kunkin pulssin kesto on  $PV/VR = 0,23/4,6 = 50$  ms. Kun pulssiaika (PT) määritellään puoleksi pulssin kestoksi, oikea **PT = 25 ms**.
- Ohjelmoi AT600-taajuuslähdölle **PV = 0,23 litraa/pulssi** ja **PT = 25 ms**. Jos taajuuslaskuri lukee AT600-pulssilähdön oikein, nämä asetukset ovat sopivia. Muussa tapauksessa on kokeiltava erilaisia laskelmia PV:tä varten (VR/20:n sijaan), kunnes löydetään arvosarja, jonka taajuuslaskuri voi lukea oikein. Yleisesti ottaen pienin PV-arvo, joka on taajuuslaskurin tarkkuusmäärityksen mukainen, antaa erälaskurille parhaan mahdollisen tarkkuuden.

### Pulssin virheenkäsittelyn asetukset

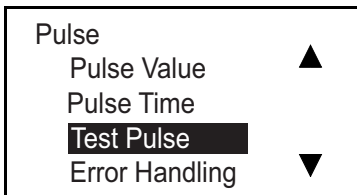


Jos haluat muuttaa pulssilähdön Error Handling -tilaa, valitse valikosta Error Handling -asetus ja paina [√]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.

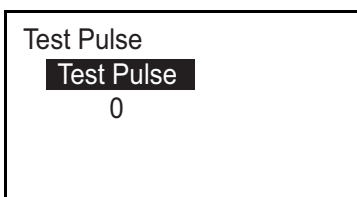


Valitse asetukseksi Hold tai Stop. Jos kyseessä on virtausmittausvirhe, Hold ohjaa mittarin lähettämään samat pulssit, jotka lähetettiin viimeisen hyvän lukeman aikana. Stop ohjaa mittaria lopettamaan pulssien lähettämisen virhetilanteen aikana. Palaa edelliseen näyttöön painamalla [√]-näppäintä tai palaa Digital Output-valikkoon painamalla [×]-näppäintä.

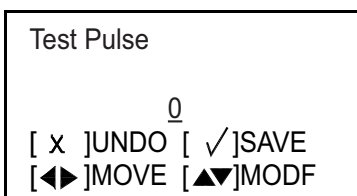
### Pulssin testaus



Testaa pulssilähtö valitsemalla Test Pulse -asetus ja painamalla [√]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.

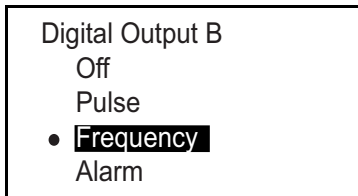


Avaa seuraavankaltainen näyttö painamalla [√]-näppäintä. Paina [√]-näppäintä uudelleen. Laite palaa edelliseen näyttöön. Palaa Digital Output -valikkoon painamalla [×]-näppäintä.

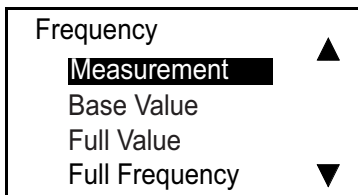


Valitse tietty numero [◀]- tai [▶]-näppäimellä ja muuta numeroa tarvittaessa [△]- tai [▽]-näppäimellä. Kun kaikki numerot ovat oikein, tallenna painamalla [√]-näppäintä. Tarkista, että taajuuslaskuri on vastaanottanut oikean määrän pulsseja. Kun testaus on valmis, palaa Digital Output -valikkoon painamalla [×]-näppäintä.

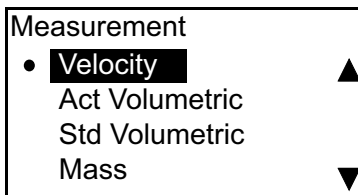
## 4.6.2.3 Taajuuden asetukset



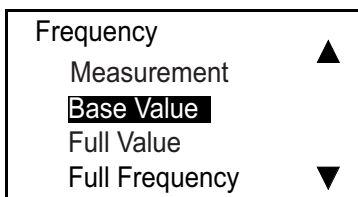
Frequency-asetus lähettää jatkuvan sakara-aallon, jonka taajuus on verrannollinen mitattuun virtausnopeuteen. Valitse Frequency ja avaa seuraava näyttö painamalla [√]-näppäintä.

**Mittaustyyppin asetus**

Valitse Measurement-asetus ja avaa seuraavankaltainen näyttö painamalla [√]-näppäintä.

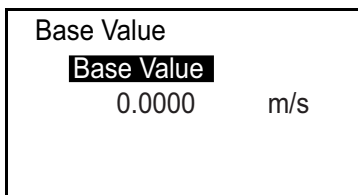


Valitse käytettävän analogisen lähdön tyyppi Measurement-valikosta ja palaa edelliseen näyttöön painamalla [√]-näppäintä.

**Perusarvon, täyden arvon ja taajuuden asetukset**

Base Value -asetus on mittaus, joka vastaa 0 Hz:n pulssia. Full Value -asetus on mittausarvo, joka vastaa Full Frequency -pulssia. Full Frequency -asetus on suurin mahdollinen taajuus, jota käytetään lähtöpulssia varten. Se ilmoittaa suurimman virtausnopeuden mittauksen. Valitse sopiva vaihtoehto [△]- tai [▽]-nuolinäppäimellä ja paina [√]-näppäintä. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

**Huomautus:** *Noudata samoja vaiheita, kun haluat ohjelmoida asetukset Base Value, Full Value ja Full Frequency.*



Jos haluat muuttaa olemassa olevaa numeroa, paina [√]-näppäintä. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

**Huomautus:** *Esitetyt yksiköt on valittu Units Setting -valikossa.*

**Perusarvon, täyden arvon ja taajuuden asetukset (jatk.)**

Base Value
UNIT: m/s
0.000
[ X ]UNDO [ ✓ ]SAVE
[ ◀▶ ]MOVE [ ▲▼ ]MODF

Valitse tietty numero [◀]- tai [▶]-näppäimellä ja muuta numeroa tarvittaessa [△]- tai [▽]-näppäimellä. Kun kaikki numerot ovat oikein, tallenna painamalla [√]-näppäintä. Palaa sitten edelliseen näyttöön painamalla [×]-näppäintä.

**Taajuuden virheenkäsittelyn asetukset**

Frequency	▲
Full Value	
Full Frequency	
Test Frequency	
<b>Error Handling</b>	▼

Jos haluat muuttaa Error Handling -tilaa, valitse valikosta Error Handling -asetus ja paina [√]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.

Error Handling
• <b>Low</b>
High
Hold
Other

Jos haluat muuttaa nykyisen Error Handling -tilan, valitse haluttu vaihtoehto ja paina [√]-näppäintä. Näyttö palaa edelliseen näyttöruutuun.

Virhetilanteeseen voidaan vastata neljällä eri vaihtoehdolla:

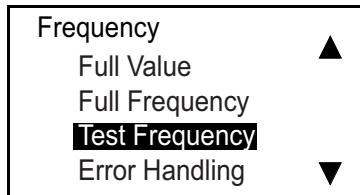
- **Hold:** Pidä viimeinen hyvä arvo.
- **Low:** Näytä 0 Hz.
- **High:** Näytä Full Frequency -arvo.
- **Other:** Jos valittu, seuraavankaltainen näyttö avautuu.

Error Handling Value
<b>Value</b>
0 Hz

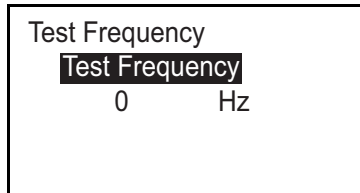
Anna taajuusarvo, jonka haluat näkyvän virhetilanteen aikana. (Esim. jos Full Frequency = 1 kHz, asetuksen Error Handling Value arvoksi voidaan määrittää 2 kHz.) Paina [√]-näppäintä uudelleen. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

Test Frequency
UNIT: Hz
0
[ X ]UNDO [ ✓ ]SAVE
[ ◀▶ ]MOVE [ ▲▼ ]MODF

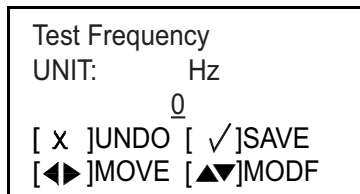
Valitse tietty numero [◀]- tai [▶]-näppäimellä ja muuta numeroa tarvittaessa [△]- tai [▽]-näppäimellä. Kun kaikki numerot ovat oikein, tallenna painamalla [√]-näppäintä. Palaa sitten edelliseen näyttöön painamalla [×]-näppäintä.

**Testitaajuus**

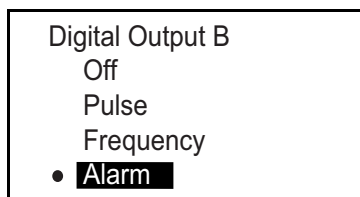
Testaa taajuuslähtö valitsemalla Test Frequency -asetus ja painamalla [√]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.



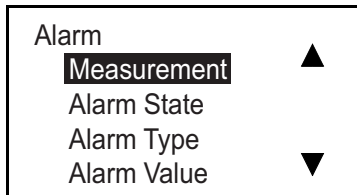
Avaa seuraavankaltainen näyttö painamalla [√]-näppäintä.



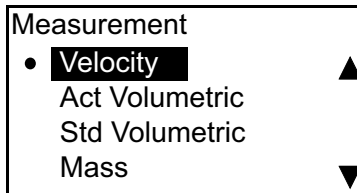
Valitse tietty numero [◀]- tai [▶]-näppäimellä ja muuta numeroa tarvittaessa [△]- tai [▽]-näppäimellä. Kun kaikki numerot ovat oikein, tallenna painamalla [√]-näppäintä. Tarkista sitten taajuuslaskurilla, että näet syöttämäsi taajuuden. Voit halutessasi toistaa tämän toimenpiteen useilla eri taajuuksilla. Kun testaus on valmis, paina [x]-näppäintä palataksesi Digital Output -valikkoon.

**4.6.2.4 Hälytyksen asetukset**

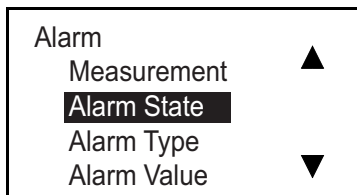
Hälytys voi olla joko avoin piiri (normaalisti suljettu tyyppi) tai oikosulku (normaalisti avoin tyyppi) virhetilanteen mukaan. Tarkista hälytys tai muuta sen asetuksia valitsemalla Digital Output -valikosta Alarm-asetus ja painamalla [√]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.

**Mittaustyyppin asetukset**

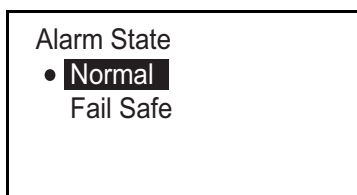
Valitse Measurement-asetus ja paina [√]-näppäintä. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.



Valitse käytettävän analogisen lähdön tyyppi Measurement-valikosta ja paina [√]-näppäintä. Näyttö palaa edelliseen näyttöruutuun.

**Hälytystilan asetukset**

Valitse [△]- tai [▽]-nuolinäppäimellä Alarm State -asetus ja paina [√]-näppäintä. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.



Käytettävissä on kaksi hälytystilaa:

- **Normal:** Normaalisti avoinna. Hälytysyhteydet sulkeutuvat virhetilanteessa.
- **Fail Safe:** Normaalisti suljettu. Hälytysyhteydet avautuvat virhetilanteessa tai virtahäiriön yhteydessä.

Muuta hälytystilaa valitsemalla haluttu tila ja painamalla [√]-näppäintä. Näyttö palaa edelliseen näyttöruutuun.

**Hälytystyyppin asetukset**

Alarm	
Measurement	▲
Alarm State	
<b>Alarm Type</b>	
Alarm Value	▼

Valitse [△]- tai [▽]-nuolinäppäimillä Alarm Type -asetus ja paina [√]-näppäintä. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

Alarm Type
• <b>Low</b>
High
Fault

Voit valita kolmesta hälytystyyppistä:

- **Low:** Hälytys laukeaa vain, jos mittaus osuu kynnyksarvoon tai sen alapuolelle.
- **High:** Hälytys laukeaa, jos mittaus nousee kynnyksarvoon tai ylittää sen.
- **Fault:** Hälytys laukeaa vain, jos tapahtuu järjestelmävirhe, kuten virtahäiriö.

Muuta hälytystyyppiä valitsemalla haluttu tyyppi ja palaa edelliseen näyttöön painamalla [√]-näppäintä.

**Hälytysarvon asetukset**

Alarm	
Alarm State	▲
Alarm Type	
<b>Alarm Value</b>	
Test Alarms	▼

Alarm Value -kynnyksarvo laukaisee Low- tai High-hälytyksen. Tarkista hälytysarvo tai muuta arvoa valitsemalla Alarm Value -asetus ja painamalla [√]-näppäintä. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

Alarm Value
<b>Alarm Value</b>
10.000
m/s

Paina [√]-näppäintä uudelleen. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

**Huomautus:** Esitetyt yksiköt on valittu Units Setting -valikossa.

Alarm Value
UNIT: m/s
10.000
[ x ]UNDO [ √ ]SAVE
[ ◀ ]MOVE [ ▶ ]MODF

Valitse tietty numero [◀]- tai [▶]-näppäimellä ja muuta numeroa tarvittaessa [△]- tai [▽]-näppäimellä. Kun kaikki numerot ovat oikein, tallenna painamalla [√]-näppäintä. Palaa sitten edelliseen näyttöön painamalla [x]-näppäintä.



### Hälytysten testaus

Alarm	
Alarm State	▲
Alarm Type	
Alarm Value	
<b>Test Alarms</b>	▼

Testaa Alarms-lähtö valitsemalla Test Alarms -asetus ja painamalla [√]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.

Error Handling	
• <b>OFF</b>	
ON	
[ x ]UNDO [ √ ]SAVE	

Poista hälytys käytöstä valitsemalla OFF tai ota hälytys käyttöön valitsemalla ON. Aloita testaus valitsemalla ON ja painamalla [√]-näppäintä. Lopeta testaus painamalla [x]-näppäintä.

### 4.6.3 Modbus-/Palveluportin ohjelmointi

Input/Output	▲
Analog Output A	
Digital Output B	
Digital Output C	
<b>Modbus/Service Port</b>	▼

Modbus-/Palveluportti on määritetty tehtaalla seuraavasti:

- **Baud Rate** = 115200
- **Bits/Parity** = 8/ei mitään
- **Stop Bits** = 1
- **Address** = 1

Tarkastele Modbus/Service Port -asetuksia valitsemalla se Input/Output-näytöstä ja painamalla [√]-näppäintä.

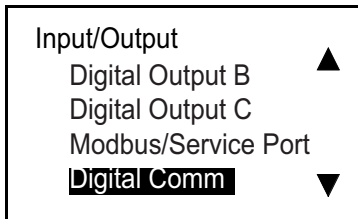
### 4.6.4 Digitaalisen tietoliikenteen ohjelmointi

AT600-virtausmittari tukee seuraavia digitaalisia tietoliikennetyyppejä:

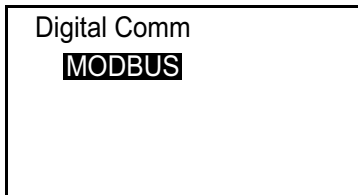
- Modbus
- HART

Digitaalisen tietoliikenteen vaihtoehtojen aktivointi edellyttää salasanaa. Jos ongelmia ilmenee, hanki lisätietoja ottamalla yhteys BHGE:hen.

#### 4.6.4.1 Modbus

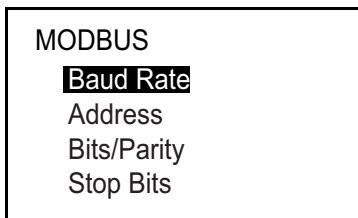


Määritä Modbus-asetukset valitsemalla Digital Comm -asetus Input/Output -näyttörudusta ja painamalla [√]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.

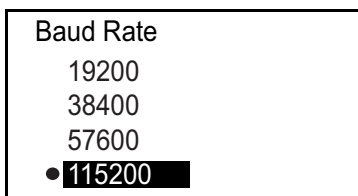


Paina [√]-näppäintä uudelleen. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

#### **Siirtonopeuden valinta**



Aseta siirtonopeus valitsemalla Baud Rate -asetus ja painamalla [√]-näppäintä. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.



Siirtonopeuden oletusarvo on 115200. Muuta oletusarvoa valitsemalla haluttu siirtonopeus ja palaa edelliseen näyttöön painamalla [√]-näppäintä.

**Modbus-osoitteen valinta**

```

MODBUS
  Baud Rate
  Address
  Bits/Parity
  Stop Bits

```

Aseta osoite valitsemalla Address-asetus ja painamalla [√]-näppäintä. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

```

Address
  Address
  1

```

Paina [√]-näppäintä uudelleen. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

```

Address
  1
  [ x ]UNDO [ √ ]SAVE
  [ ◀▶ ]MOVE [ ▲▼ ]MODF

```

Address-oletusarvo on 1, mutta 1-254 ovat hyväksyttäviä arvoja. Valitse tietty numero [◀]- tai [▶]-näppäimellä ja muuta numeroa tarvittaessa [△]- tai [▽]-näppäimellä. Kun kaikki numerot ovat oikein, tallenna painamalla [√]-näppäintä. Palaa sitten edelliseen näyttöön painamalla [×]-näppäintä.

**Bitit/pariteetti-arvon valinta**

```

MODBUS
  Baud Rate
  Address
  Bits/Parity
  Stop Bits

```

Määritä Bits/Parity-asetus valitsemalla Bits/Parity ja painamalla [√]-näppäintä. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

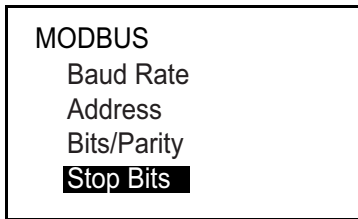
```

Bits/Parity
  8/None
  8/Odd
  • 8/Even

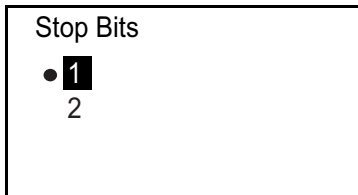
```

Bits/Parity-oletusarvo on 8/ei mitään. Valitse haluttu asetus ja palaa edelliseen näyttöön painamalla [√]-näppäintä.

### **Pysäytysbittien valinta**

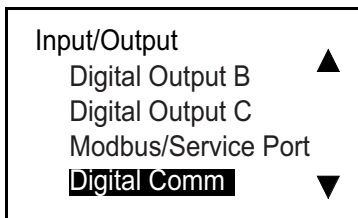


Stop Bits -oletusarvo on 1. Määritä Stop Bits -asetus valitsemalla Stop Bits ja painamalla [√]-näppäintä. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.



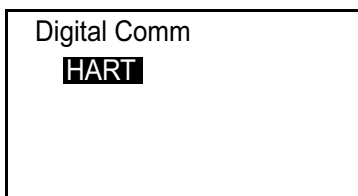
Valitse haluttu asetus ja palaa edelliseen näyttöön painamalla [√]-näppäintä.

### **4.6.4.2 HART**



Aseta HART-tiedonsiirto valitsemalla Digital Comm -asetus Input/Output -näytöstä ja painamalla [√]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.

**Huomautus:** *Varmista, että HART-toiminto on asennettu ja otettu käyttöön mittarissa.*



Paina [√]-näppäintä uudelleen. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

**HART-osoitteen asetukset**

```

HART
  Address
  
```

Aseta HART-osoite valitsemalla Address-asetus ja painamalla [√]-näppäintä. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

```

Address
  Address
    0
  
```

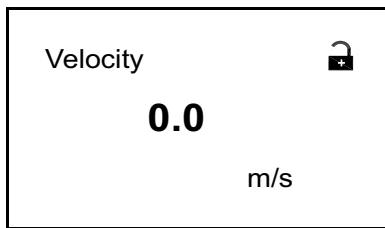
Paina [√]-näppäintä uudelleen. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

```

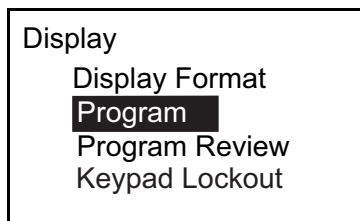
Address
  [ x ]UNDO0 [ √ ]SAVE
  [ ◀▶ ]MOVE [ ▲▼ ]MODF
  
```

Oletusasetus on 0. Valitse tietty numero [◀]- tai [▶]-näppäimellä ja muuta numeroa tarvittaessa [△]- tai [▽]-näppäimellä. Kun kaikki numerot ovat oikein, tallenna painamalla [√]-näppäintä. Palaa sitten edelliseen näyttöön painamalla [✕]-näppäintä.

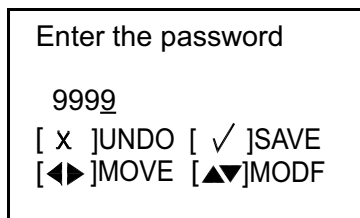
## 4.7 Anturin asetukset



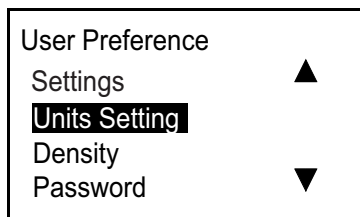
Avaa mittausnäytöstä Sensor Setup -valikko korostamalla lukkokuvake ja painamalla [√]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.



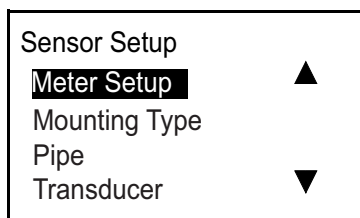
Valitse Program-asetus ja paina [√]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.



Valitse tietty numero [◀]- tai [▶]-näppäimellä ja muuta numeroa tarvittaessa [△]- tai [▽]-näppäimellä. Kun kaikki numerot ovat oikein, tallenna painamalla [√]-näppäintä. Palaa sitten edelliseen näyttöön painamalla [✕]-näppäintä.



Valitse User Preference -valikosta Units Setting -asetus ja paina [▶]-näppäintä kaksi kertaa. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

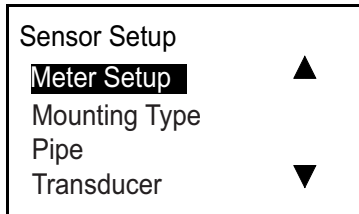


Valitse haluttu parametri [△]- tai [▽]-nuolinäppäimellä ja avaa konfigurointivalikko painamalla [√]-näppäintä.

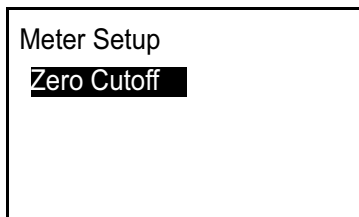
## 4.7.1 Mittariasetukset

### 4.7.1.1 Nollakatkaisun asetukset

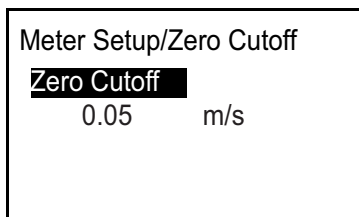
Lukemat voivat vaihdella, kun virtausnopeus on lähellä nollaa, koska lämpöryömintä tai vastaavat tekijät aiheuttavat pieniä poikkeamia. Zero-näyttölukema voidaan pakottaa pienimmän virtauksen aikana syöttämällä Zero Cutoff -arvo alla kuvatulla tavalla.



Valitse Meter Setup -asetus ja paina [√]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.

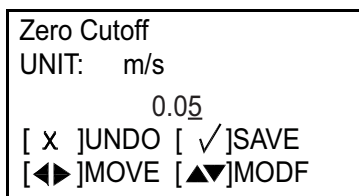


Valitse Zero Cutoff -asetus ja paina [√]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.



Paina [√]-näppäintä uudelleen. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

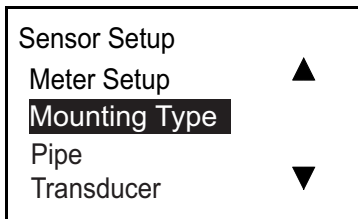
**Huomautus:** *Esitetty yksiköt on valittu Units Setting -valikossa.*



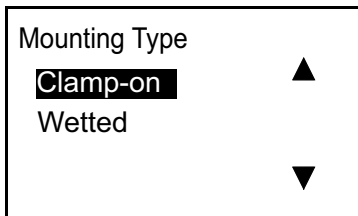
Valitse tietty numero [◀]- tai [▶]-näppäimellä ja muuta numeroa tarvittaessa [△]- tai [▽]-näppäimellä. Kun kaikki numerot ovat oikein, tallenna painamalla [√]-näppäintä. Palaa sitten edelliseen näyttöön painamalla [×]-näppäintä.

## 4.7.2 Kiinnitystyyppi

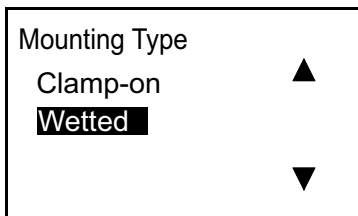
### 4.7.2.1 Kiinnitystyyppin asetukset



Valitse Mounting Type -asetus ja paina [V]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.



Valitse Clamp-on-asetus tarvittaessa ja palaa edelliseen näyttöön painamalla [V]-näppäintä.

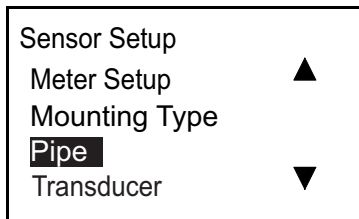


Valitse Wetted-asetus tarvittaessa ja palaa edelliseen näyttöön painamalla [V]-näppäintä.

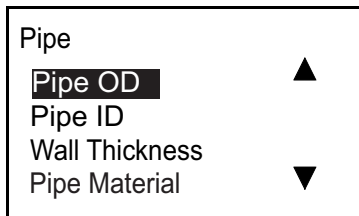


### 4.7.3 Putkivalikon ohjelmointi, kun märkäasetus on valittu

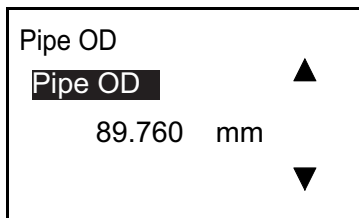
#### 4.7.3.1 Putken ulkolämpimittain, sisälämpimittain sekä seinämän paksuuden asetukset



Valitse Pipe-asetus ja paina [V]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.

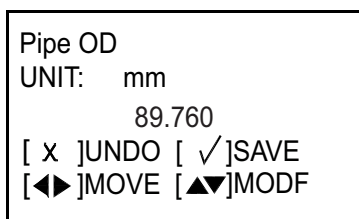


Valitse Sensor Setup -valikosta Pipe OD, Pipe ID tai Wall Thickness ja paina [V]-näppäintä. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.



Paina uudelleen [V]-näppäintä. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

**Huomautus:** Esitettyt yksiköt on valittu Units Setting -valikossa.

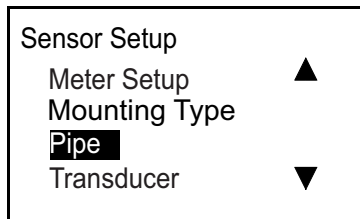


Valitse tietty numero [◀]- tai [▶]-näppäimellä ja muuta numeroa tarvittaessa [▲]- tai [▼]-näppäimellä. Kun kaikki numerot ovat oikein, tallenna painamalla [✓]-näppäintä. Palaa sitten edelliseen näyttöön painamalla [X]-näppäintä. Toista samat vaiheet asetuksille Pipe ID ja Wall Thickness. Palaa Pipe-valikkoon painamalla sitten [X]-näppäintä.

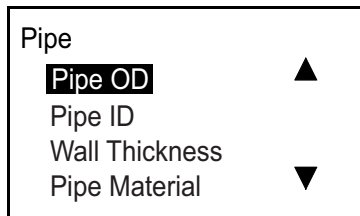
**TÄRKEÄÄ:** Pipe ID (sisälämpimittain) -asetuksen muuttaminen muuttaa automaattisesti Wall Thickness -arvoa. Vastaavasti Wall Thickness -arvon muuttaminen muuttaa automaattisesti Pipe ID -asetusta.

## 4.7.4 Putkivalikon ohjelmointi, kun pihtikiinnitys on valittu

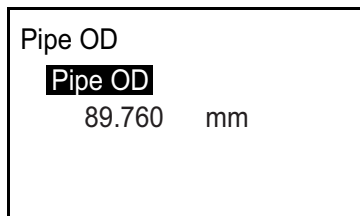
### 4.7.4.1 Putken ulkoläpimitan, sisäläpimitan sekä seinämän paksuuden asetukset



Valitse Pipe-asetus ja paina [√]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.

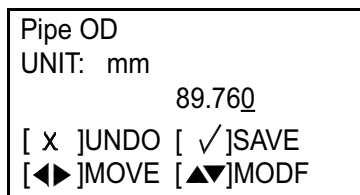


Valitse Sensor Setup -valikosta Pipe OD, Pipe ID tai Wall Thickness ja paina [√]-näppäintä. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.



Paina [√]-näppäintä uudelleen. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

**Huomaus:** Esitetyt yksiköt on valittu Units Setting -valikossa.



Valitse tietty numero [◀]- tai [▶]-näppäimellä ja muuta numeroa tarvittaessa [△]- tai [▽]-näppäimellä. Kun kaikki numerot ovat oikein, tallenna painamalla [√]-näppäintä. Palaa sitten edelliseen näyttöön painamalla [x]-näppäintä. Toista samat vaiheet asetuksille Pipe ID ja Wall Thickness. Paina sitten [x]-näppäintä palataksesi Pipe-valikkoon.

**TÄRKEÄÄ:** Pipe ID (sisäläpimita) -asetuksen muuttaminen muuttaa automaattisesti Wall Thickness -arvoa. Vastaavasti Wall Thickness -arvon muuttaminen muuttaa automaattisesti Pipe ID -asetusta.

## 4.7.4.2 Putkimateriaalin valinta

Pipe	
Pipe OD	▲
Pipe ID	
Wall Thickness	
<b>Pipe Material</b>	▼

Valitse Pipe-valikosta Pipe Material -asetus ja paina [v]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.

**Huomautus:** Taulukko 3 alla sisältää käytettävissä olevat esiohjelmoidut putkimateriaalit.

**Taulukko 3: Esiohjelmoidut putkimateriaalit**

Nimi	Putkimateriaali
CARBON STEEL	Hiiliteräs
SS STEEL	Ruostumaton teräs
DUCT IRON	Pallografiittirauta
CAST IRON	Valurauta
Cu	Kupari
Al	Alumiini
BRASS	Messinki
30%Ni	30 %:n nikkeli-kupariseos
10%Ni	10 %:n nikkeli-kupariseos
PYREX GLASS	Pyrex-lasi
FLINT GLASS	Piilasi
CROWN GLASS	Kruunulasi
NYLON PLSTC	Nailonmuovi
POLYE PLSTC	Polyeteeni
POLYP PLSTC	Polypropeeni
PVC PLSTC	Polyvinyylikloridi
ACRYL PLSTC	Akryylimuovi

Pipe Material
CuNi
Glass
Plastic
● <b>Other</b>

Valitse sopiva putkimateriaali luettelosta ja palaa edelliseen näyttöön painamalla [x]-näppäintä. Jos putkimateriaalia ei ole luettelossa, valitse Other-asetus ja paina [v]-näppäintä kaksi kertaa. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

## 4.7.4.2 Putkimateriaalin asetukset (jatk.)

```

Pipe SOS
Pipe SOS
2400.000    m/s

```

Paina [√]-näppäintä uudelleen. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

**Huomautus:** Esitetyt yksiköt on valittu Units Setting -valikossa.

```

Pipe SOS
UNIT: m/s
2400.000
[ X ]UNDO [ √ ]SAVE
[ ◀▶ ]MOVE [ ▲▼ ]MODF

```

Valitse tietty numero [◀]- tai [▶]-näppäimellä ja muuta numeroa tarvittaessa [△]- tai [▽]-näppäimellä. Kun kaikki numerot ovat oikein, tallenna painamalla [√]-näppäintä. Palaa sitten edelliseen näyttöön painamalla [X]-näppäintä.

## 4.7.4.3 Putken vuorauksen asetukset

```

Pipe
Pipe ID      ▲
Wall Thickness
Pipe Material
Lining      ▼

```

Valitse Pipe-valikosta Lining-asetus ja paina [√]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.

```

Lining
No
• Yes

```

Jos putkessa ei ole vuorausta, valitse No ja palaa edelliseen näyttöön painamalla [√]-näppäintä. Jos putkessa on vuoraus, valitse Yes ja paina [√]-näppäintä kaksi kertaa. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

```

Lining
Lining Thickness
Lining Material

```

Aseta vuorauksen paksuus valitsemalla Lining Thickness -asetus ja painamalla [√]-näppäintä. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

## 4.7.4.3 Putken vuorauksen asetukset (jatk.)

```
Lining Thickness
  Lining Thickness
    0.000      mm
```

Paina [√]-näppäintä uudelleen. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

**Huomautus:** *Esitetyt yksiköt on valittu Units Setting -valikossa.*

```
Lining Thickness
UNIT: mm
      0.000
[ X ]UNDO [ √ ]SAVE
[ ◀ ]MOVE [ ▶ ]MODF
```

Valitse tietty numero [◀]- tai [▶]-näppäimellä ja muuta numeroa tarvittaessa [△]- tai [▽]-näppäimellä. Kun kaikki numerot ovat oikein, tallenna painamalla [√]-näppäintä. Palaa sitten edelliseen näyttöön painamalla [X]-näppäintä.

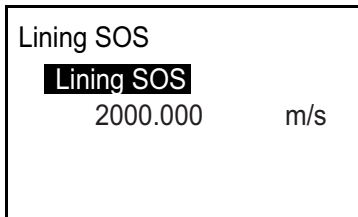
```
Lining Material
MORTR
RUBBR
REFLN
●Other
```

Valitse Lining Material -asetus ja paina [√]-näppäintä. Valitse sitten sopiva vaihtoehto ja paina [√]-näppäintä. Jos putkimateriaalia ei ole luettelossa (katso käytettävissä olevat vaihtoehdot kohdasta *Taulukko 4* alla), valitse Other-asetus ja paina [√]-näppäintä kaksi kertaa. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

**Taulukko 4: Esiohjelmoidut putken vuorausmateriaalit**

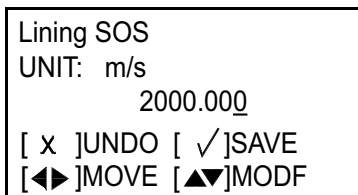
Nimi	Vuorauksen materiaali
Tervaepoksi	Tervaepoksi
Pyrex-lasi	Pyrex-lasi
Asbestisementti	Asbestisementti
Laasti	Laasti
Kumi	Kumi
Teflon	Teflon (PFTE)

## 4.7.4.3 Putken vuorauksen asetukset (jatk.)



Paina [√]-näppäintä uudelleen. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

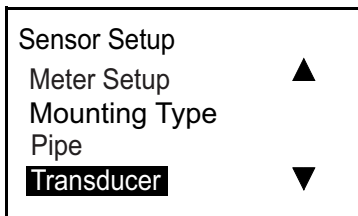
**Huomautus:** Esitetyt yksiköt on valittu Units Setting -valikossa.



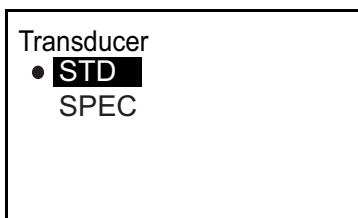
Valitse tietty numero [◀]- tai [▶]-näppäimellä ja muuta numeroa tarvittaessa [△]- tai [▽]-näppäimellä. Kun kaikki numerot ovat oikein, tallenna painamalla [√]-näppäintä. Palaa sitten edelliseen näyttöön painamalla [x]-näppäintä.

## 4.7.5 Anturin ohjelmointi, kun pihdekiinnitys on valittu

## 4.7.5.1 Vakioanturin määrittäminen

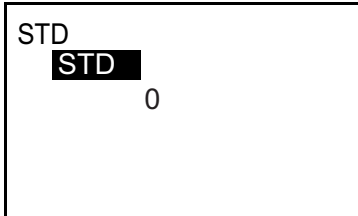


Valitse Transducer-asetus ja paina [√]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.

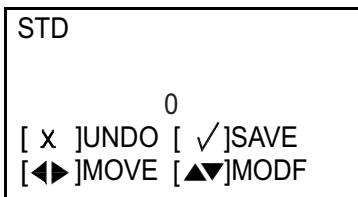


Valitse STD-asetus ja paina [√]-näppäintä. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

## 4.7.5.1 Vakioanturin määrittäminen (jatk.)



Paina [√]-näppäintä uudelleen. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.



Valitse tietty numero [◀]- tai [▶]-näppäimellä ja muuta numeroa tarvittaessa [△]- tai [▽]-näppäimellä. Kun kaikki numerot ovat oikein, tallenna painamalla [√]-näppäintä. Palaa sitten edelliseen näyttöön painamalla [x]-näppäintä.

**Huomautus:** Käytettävissä olevat AT600-vakioanturit luetellaan alla kohdassa Taulukko 5.

**Taulukko 5: Vakioanturityypit**

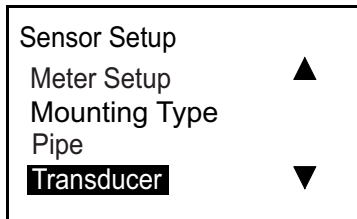
Anturin numero	Anturityyppi
10	CPT-0.5CPT-0.5
11	CPT-2.0
12	CPT-0.5-MT C-PB-05-M
13	CPT-1.0-MT C-PB-10-M
14	CPT-2.0-MT C-PB-20-M
15	CPT-0.5-HT
16	CPT-1.0-HT
17	CPT-2.0-HT
18	CPS-0.5
19	CPSM-2.0
20	CTS-1.0
21	CTS-1.0-HT
22	CTS-2.0
23	C-LP-40-HM
24	C-LP-40-NM
25	CPB-0.5-HT
26	CPB-2.0-MT
27	CPB-0.5-MT
28	CPB-2.0
29	CPB-0.5

**Taulukko 5: Vakioanturityypit (jatk.)**

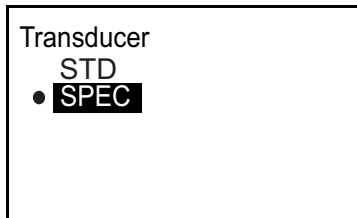
<b>Anturin numero</b>	<b>Anturityyppi</b>
30	CPS-1.0 CPT-1.0
31	CWL-2
32	CPS-1.0
33	CPW (WT-1P-1.0 ja AB82)
34	CPW (WT-1P-0.5 NDT-muovilla)
35	CPW (WT-1P-1.0 NDT-muovilla)
36	CPB-1.0-HT
37	CPB-2.0-HT
38	CPB-1.0
39	CPB-1.0-MT
301	C-RL-0.5
302	C-RL-1
304	C-RL-0.5
305	C-RL-1
307	C-RL-0.5
308	C-RL-1
310	C-RV-0.5
311	C-RV-1
313	C-RW-0.5
314	C-RW-1
401	C-RS-0.5 <sup>1</sup>
402	C-RS-1 <sup>1</sup>
403	C-RS-2
407	UTXDR-2
408	UTXDR-5
601	CAT-0.5
602	CAT-1
603	CAT-2 <sup>1</sup>
<sup>1</sup> Tällä hetkellä tuettu anturi	



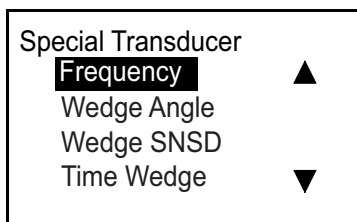
#### 4.7.5.2 Erikoisanturin määrittäminen



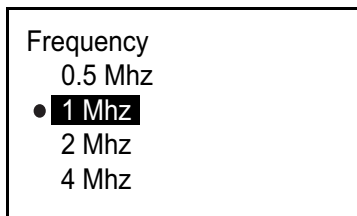
Valitse Transducer-asetus ja paina [√]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.



Valitse SPEC-asetus ja paina [√]-näppäintä. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.



Valitse Special Transducer -valikosta Frequency-asetus ja paina [√]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.



Valitse sopiva vaihtoehto ja palaa edelliseen näyttöön painamalla [√]-näppäintä kaksi kertaa.

#### 4.7.5.2 Erikoisanturin määrittäminen

```
Special Transducer
Frequency      ▲
Wedge Angle   █
Wedge SNSD
Time Wedge    ▼
```

Valitse Wedge Angle -asetus ja paina [√]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.

```
Wedge Angle
Wedge Angle
  42
```

Paina [√]-näppäintä uudelleen. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

```
Wedge Angle
  42
[ X ]UNDO [ √ ]SAVE
[ ◀▶ ]MOVE [ ▲▼ ]MODF
```

Valitse tietty numero [◀]- tai [▶]-näppäimellä ja muuta numeroa tarvittaessa [△]- tai [▽]-näppäimellä. Kun kaikki numerot ovat oikein, tallenna painamalla [√]-näppäintä. Palaa sitten edelliseen näyttöön painamalla [×]-näppäintä.

```
Special Transducer
Frequency      ▲
Wedge Angle
Wedge SNSD    █
Time Wedge    ▼
```

Valitse Wedge SNSD -asetus ja paina [√]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.

## 4.7.5.2 Erikoisanturin määrittäminen (jatk.)

```

Wedge SNSD
  Wedge SNSD
    2482      m/s
  
```

Paina [√]-näppäintä uudelleen. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

```

Wedge SNSD
UNIT: m/s
    2482
[ X ]UNDO [ √ ]SAVE
[ ◀▶ ]MOVE [ ▲▼ ]MODF
  
```

Valitse tietty numero [◀]- tai [▶]-näppäimellä ja muuta numeroa tarvittaessa [△]- tai [▽]-näppäimellä. Kun kaikki numerot ovat oikein, tallenna painamalla [√]-näppäintä. Palaa sitten edelliseen näyttöön painamalla [×]-näppäintä.

```

Special Transducer
Frequency      ▲
Wedge Angle
Wedge SNSD
  Time Wedge   ▼
  
```

Valitse Time Wedge -asetus ja paina [√]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.

```

Time Wedge
  Time Wedge
    7.500    us
  
```

Paina [√]-näppäintä uudelleen. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

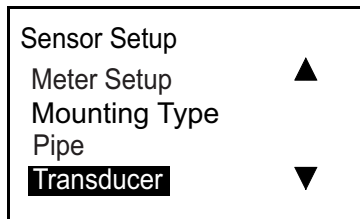
```

Time Wedge
UNIT: us
    7.500
[ X ]UNDO [ √ ]SAVE
[ ◀▶ ]MOVE [ ▲▼ ]MODF
  
```

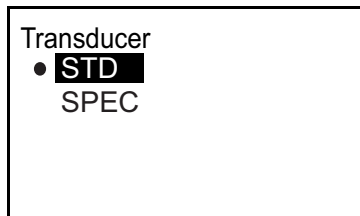
Valitse tietty numero [◀]- tai [▶]-näppäimellä ja muuta numeroa tarvittaessa [△]- tai [▽]-näppäimellä. Kun kaikki numerot ovat oikein, tallenna painamalla [√]-näppäintä. Palaa sitten edelliseen näyttöön painamalla [×]-näppäintä.

## 4.7.6 Anturin ohjelmointi, kun märkäasetus on valittu

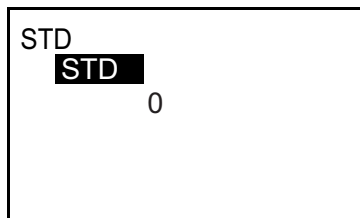
### 4.7.6.1 Vakioanturin määrittäminen



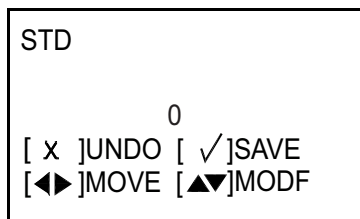
Valitse Transducer-asetus ja paina [✓]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.



Valitse STD-asetus ja paina [✓]-näppäintä. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.



Paina [✓]-näppäintä uudelleen. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.



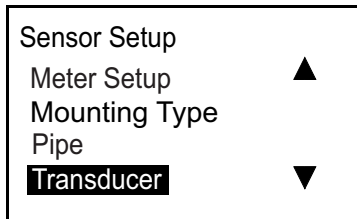
Valitse tietty numero tai muuta numeroa tarvittaessa [◀]- tai [▶]-näppäimellä. Kun kaikki numerot ovat oikein, tallenna painamalla [✓]-näppäintä. Palaa sitten edelliseen näyttöön painamalla [X]-näppäintä.

**Huomautus:** Käytettävissä olevat AT600-vakioanturit luetellaan taulukossa 6 alla.

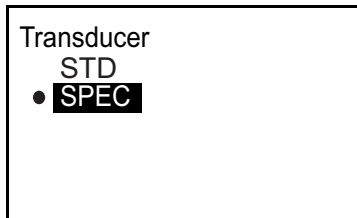
**Taulukko 6: Märkäantureiden vakiotyypit**

Anturin numero	Anturityyppi
40	WT-1/1P-10-00-NT
44	WT-1/1P-05-00-NT
71	PA-36-1P/WT-1/1P-10-00
72	PA-36-1P/WT-1/1P-10-00-HL
73	PA-PV-1P tai F/WT-1/1P-10-EW
74	PA-36-1P-EW/WT-1/1P-10
75	PA-36-1P-EW/WT-1/1P-10-00-HL

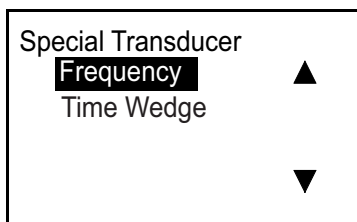
## 4.7.6.2 Erikoisanturin määrittäminen



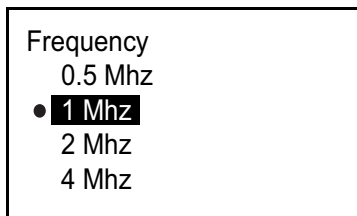
Valitse Transducer-asetus ja paina [v]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.



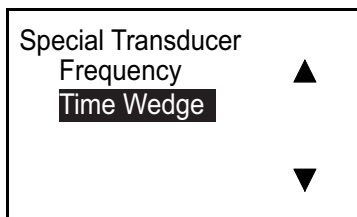
Valitse SPEC-asetus ja paina [v]-näppäintä. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.



Valitse Special Transducer -valikosta Frequency-asetus ja paina [v]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.



Valitse sopiva vaihtoehto ja palaa edelliseen näyttöön painamalla [v]-näppäintä kaksi kertaa.



Valitse Time Wedge -asetus ja paina [v]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.

#### 4.7.6.2 Erikoisanturin määrittäminen (jatk.)

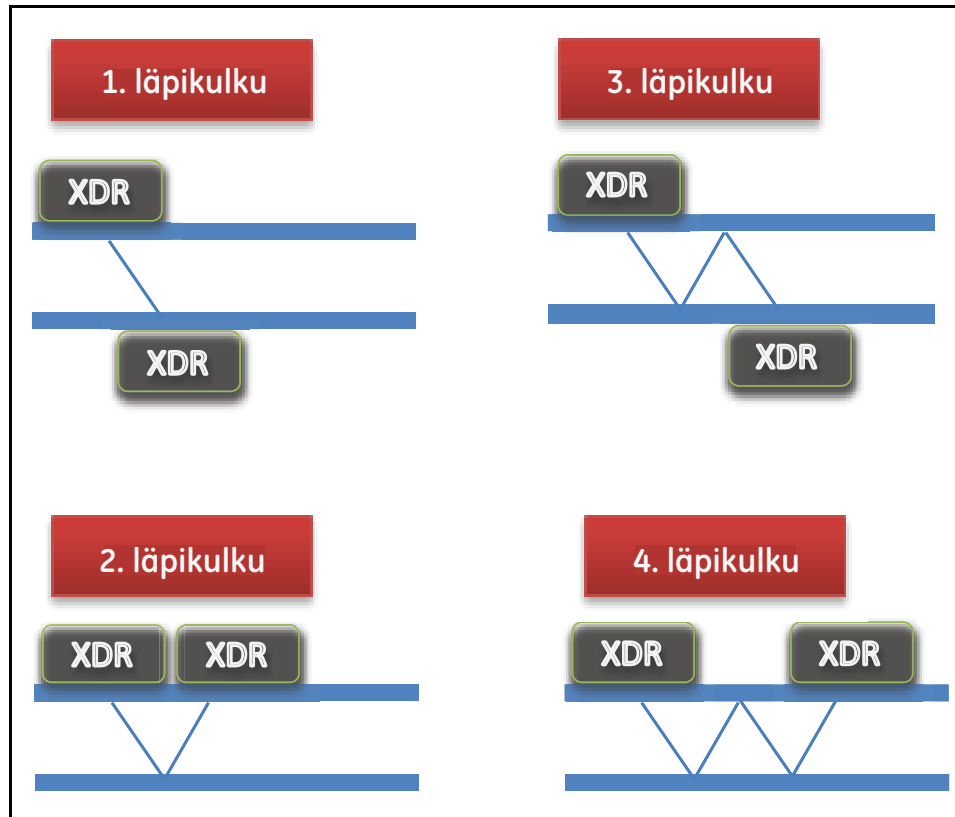
```
Time Wedge
Time Wedge
 7.500      us
```

Paina uudelleen [√]-näppäintä. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

```
Time Wedge
UNIT:  us
      7.50_
[ X ]UNDO [ √ ]SAVE
[ ◀▶ ]MOVE [ ▲▼ ]MODF
```

Valitse tietty numero [◀]- tai [▶]-näppäimellä ja muuta numeroa tarvittaessa [△]- tai [▽]-näppäimellä. Kun kaikki numerot ovat oikein, tallenna painamalla [√]-näppäintä. Palaa sitten edelliseen näyttöön painamalla [✕]-näppäintä.

### 4.7.7 Läpikulujen määrän ohjelmointi



Kuva 35: Esimerkkejä 1-4 läpikulusta

Sensor Setup  
 Mounting Type ▲  
 Pipe  
 Transducer  
**Traverses ▼**

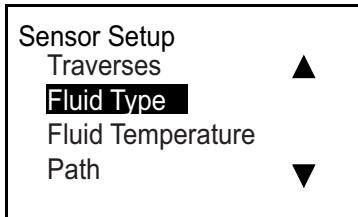
Valitse Traverses-asetus ja paina [v]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.

Traverses  
 1  
 • 2  
 3  
 4

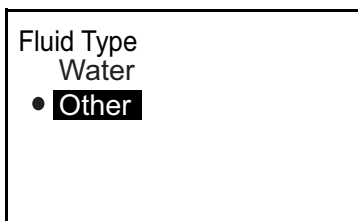
Valitse sopiva vaihtoehto ja palaa edelliseen näyttöön painamalla [v]-näppäintä.

### 4.7.8 Fluidityypin ohjelmointi

Jos *fluidityyppi* tiedetään, mittari suorittaa virtausnopeuden laskelmat kyseiselle fluidille ohjelmoitujen parametrien perusteella. Jos fluidityyppiä ei tiedetä, alla kuvattu Tracking Windows -toiminto on aktivoitava. Antureita ei tarvitse siirtää.

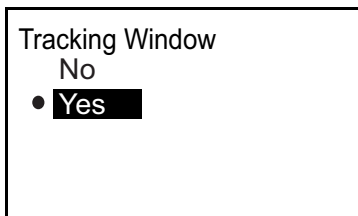


Valitse Fluid Type -asetus ja paina [v]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.



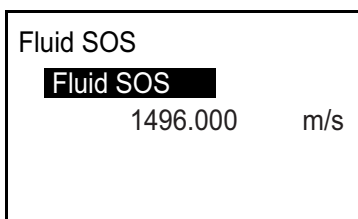
Jos fluidityyppi on vesi, valitse Water-asetus ja palaa edelliseen näyttöön painamalla [v]-näppäintä.

Jos fluidi ei ole vesi, valitse Other-asetus ja paina [v]-näppäintä. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.

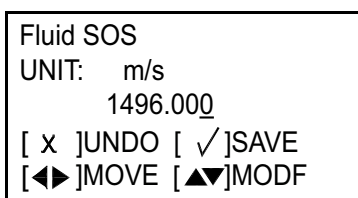


Poista seurantaikkuna käytöstä valitsemalla No ja painamalla [v]-näppäintä. Näyttöön avautuu seuraavankaltainen näyttöruutu, johon voidaan syöttää fluidin äänen nopeus (Fluid SOS). Jos et tiedä Fluid SOS -arvoa, ota käyttöön Tracking Window -toiminto, jotta mittari voi havaita sen automaattisesti. Jos Tracking Window -toiminto on käytössä, valitse Yes ja paina [v]-näppäintä. Seuraavankaltainen näyttö avautuu. Syötä Maximum SOS- ja Minimum SOS -arvo.

**Huomautus:** Fluid SOS, Maximum SOS ja Minimum SOS ohjelmoidaan samalla tavalla.



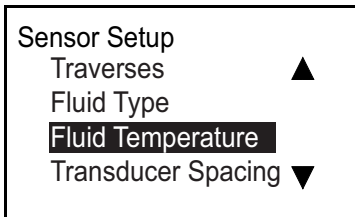
Paina [v]-näppäintä uudelleen. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.



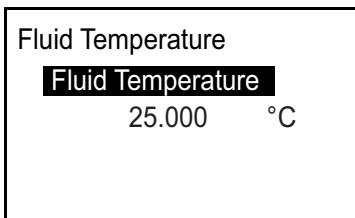
Valitse tietty numero [left arrow]- tai [right arrow]-näppäimellä ja muuta numeroa tarvittaessa [up arrow]- tai [down arrow]-näppäimellä. Kun kaikki numerot ovat oikein, tallenna painamalla [v]-näppäintä. Palaa sitten edelliseen näyttöön painamalla [x]-näppäintä.



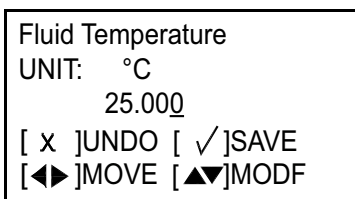
#### 4.7.9 Fluidin lämpötilan ohjelmointi



Valitse Fluid Temperature -asetus Sensor Setup -valikosta ja paina [√]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.



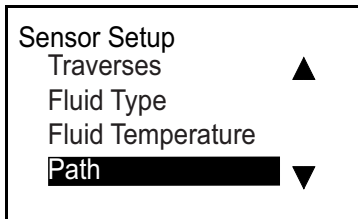
Paina [√]-näppäintä uudelleen. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.



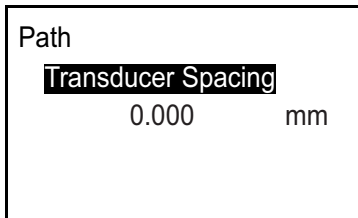
Valitse tietty numero [◀]- tai [▶]-näppäimellä ja muuta numeroa tarvittaessa [△]- tai [▽]-näppäimellä. Kun kaikki numerot ovat oikein, tallenna painamalla [√]-näppäintä. Palaa sitten edelliseen näyttöön painamalla [x]-näppäintä.

**Huomautus:** Mittarin laskelmat perustuvat asiakkaan syötteisiin, joten fluidin lämpötila vaikuttaa mittauksen aikana käytettyyn äänen nopeuteen.

#### 4.7.10 Äänitien laskeminen, kun pihdekiinnitys on valittu

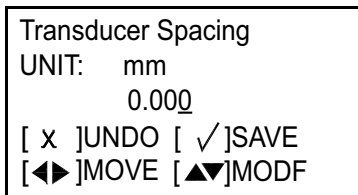


Valitse Path-asetus ja paina [v]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.



Paina [v]-näppäintä uudelleen. Tallenna tämä laskettu anturiväli, jotta sitä voidaan käyttää, kun antureita asennetaan putkeen. Laskelma perustuu käytettävään Sensor Setup -syötteeseen (putki, anturi, fluidi ja anturit).

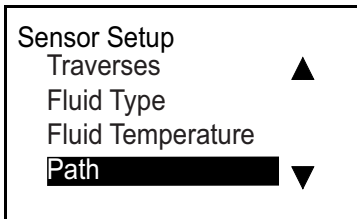
**Huomautus:** Jos lasketun anturivälin asetus ei ole mahdollinen, hanki lisätietoja ottamalla yhteys tehtaaseen. Paina [v]-näppäintä uudelleen vain, jos tehdas niin ohjeistaa. Seuraavankaltainen näyttöruutu avautuu.



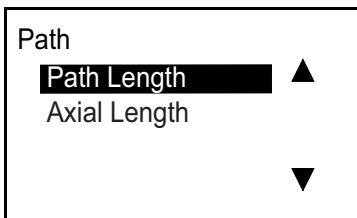
Valitse tietty numero [left arrow]- tai [right arrow]-näppäimellä ja muuta numeroa tarvittaessa [up arrow]- tai [down arrow]-näppäimellä. Kun kaikki numerot ovat oikein, tallenna painamalla [v]-näppäintä. Palaa sitten edelliseen näyttöön painamalla [x]-näppäintä.

**TÄRKEÄÄ:** Anturiväliä saa muuttaa vain tehtaalta saatujen ohjeiden mukaisesti.

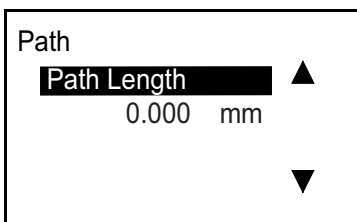
#### 4.7.11 Äänitien määrittäminen, kun märkäasetus on valittu



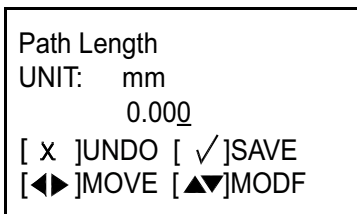
Valitse Path-asetus ja paina [v]-näppäintä. Seuraava näyttö avautuu.



Valitse Sensor Setup -valikosta Path Length- tai Axial Length -asetus. Paina [v]-näppäintä. Seuraavankaltainen näyttö avautuu.



Paina [v]-näppäintä uudelleen. Määritä tämän äänitien käyttö, kun anturit asennetaan putkeen. Laskelma perustuu käytettävään Sensor Setup -syötteeseen (putki, anturi, fluidi ja läpikulut).



Valitse tietty numero [◀]- tai [▶]-näppäimellä ja muuta numeroa tarvittaessa [△]- tai [▽]-näppäimellä. Kun kaikki numerot ovat oikein, tallenna painamalla [v]-näppäintä. Palaa sitten edelliseen näyttöön painamalla [x]-näppäintä.

**TÄRKEÄÄ:** Anturiväliä saa muuttaa vain tehtaalta saatujen ohjeiden mukaisesti.

[Sivu on jätetty tyhjäksi tarkoituksella.]

## Luku 5. Virhekoodit ja vianmääritys

### 5.1 Virhenäyttö käyttöliittymässä

Nestekidenäytön alarivillä esitetään käytön aikana yksittäinen ensisijainen virheviesti. *Virheriviksi* kutsutussa rivissä on kaksi osaa: *virheotsikko* ja *virhemerkkijono*. Virheotsikossa esitetään virhetyyppi ja virhenumero. Virhemerkkijono antaa lisäksi yksityiskohtaisen kuvauksen virheen tiedoista.

#### 5.1.1 Virheotsikko

Virhetyyppi	Virheotsikko
Virtausvirhe	En (n on virhenumero)
Laitevirhe	Dn (n on virhenumero)
Varoitus	Sn (n on virhenumero)

#### 5.1.2 Virtausvirheen merkkijono

Virtausvirheet tapahtuvat virtausmittauksen aikana. Tällaiset virheet voivat johtua fluidin häiriöistä, kuten liiallisista hiukkasista virtausvirrassa tai äärimmäisistä lämpötilagradienteista. Virheet voivat johtua myös tyhjästä putkesta tai muusta vastaavasta ongelmasta. Virtausvirheet eivät yleensä johdu virtausmittauslaitteen toimintahäiriöstä, vaan itse fluidiin tai prosessiputkistoon liittyvästä ongelmasta.

Valikkorivi	Kuvaus	Hyvä	Huono
Tup	Näyttää vastavirran ultraäänisignaalin siirtoajan.	Ei sovellu	Ei sovellu
Tdn	Näyttää myötävirran ultraäänisignaalin siirtoajan.	Ei sovellu	Ei sovellu
DeltaT	Näyttää siirtoajan eron vasta- ja myötävirran signaalien välillä.	Ei sovellu	Ei sovellu
Ylös signaalin laatu	Näyttää vastavirran anturin signaalin laadun.	$\geq 1\ 200$	$< 400$
Alas signaalin laatu	Näyttää myötävirran anturin signaalin laadun.	$\geq 1\ 200$	$< 400$
Ylös ampl erot.	Näyttää vastavirran anturin signaalin amplitudiarvon.	$24 \pm 5$	$< 19$ tai $> 29$
Alas ampl erot.	Näyttää myötävirran anturin signaalin amplitudiarvon.	$24 \pm 5$	$< 19$ tai $> 29$
SNR ylös	Näyttää vastavirran signaalin signaali-kohina-arvon.	$\geq 4$	$< 4$
SNR alas	Näyttää myötävirran signaalin signaali-kohina-arvon.	$\geq 4$	$< 4$
Vahvistus ylös	Näyttää vastavirran anturin vahvistuksen arvon.	9-85	$< 9$ tai $> 85$
Vahvistus alas	Näyttää myötävirran anturin vahvistuksen arvon.	9-85	$< 9$ tai $> 85$
Ylös huippu	Näyttää vastavirran korrelaatio-signaalin ensimmäisen arvon, joka on suurempi kuin positiivinen kynnys tai pienempi kuin negatiivinen kynnys.	Ei sovellu	Ei sovellu
Dn Peak	Näyttää myötävirran korrelaatio-signaalin ensimmäisen arvon, joka on suurempi kuin positiivinen kynnys tai pienempi kuin negatiivinen kynnys.	Ei sovellu	Ei sovellu
PeakPctUp	Näyttää prosenttiosuuden vastavirran signaalin huipusta.	Ei sovellu	Ei sovellu
PeakPctDn	Näyttää prosenttiosuuden myötävirran signaalin huipusta.	Ei sovellu	Ei sovellu

#### 5.1.2.1 E1: Heikko signaali

**Ongelma:** Heikko ultraäänisignaalin voimakkuus, tai signaali ylittää ohjelmoidun rajan.

**Syy:** Kun SNR on pienempi kuin Signal Low Limit -arvo tai kun signaalia ei löydy, kun virtaus käynnistetään, näytössä esitetään Low Signal -virhe. Heikko signaalin voimakkuus voi johtua viallisesta kaapelista, virtauskyvetin ongelmasta, viallisesta anturista tai elektroniikkakonsolin ongelmasta. Ohjelmoidut arvot ylittävä signaali johtuu todennäköisesti siitä, että virheellinen arvo on syötetty valikossa Program > Advanced > Error Limits > Signal Low limits.

**Toiminto:** Katso "Diagnostiikka" sivulla 92. Tarkista myös ohjelmoitu arvo valikosta Program > Advanced > Error Limits > Signal Low Limit.

#### 5.1.2.2 E2: Äänen nopeuden virhe

**Ongelma:** Äänen nopeus ylittää rajan, joka on ohjelmoitu valikossa Program > Advanced > Error Limits > SNSD+- Limit.

**Syy:** Tämä virhe esitetään, kun mitattu äänen nopeus ylittää ohjelmoidun äänen nopeuden rajan. Virhe voi johtua virheellisestä ohjelmoinnista, huonoista virtausolosuhteista ja/tai huonosta anturin suuntauksesta.

**Toiminto:** Korjaa ohjelmointivirheet. Katso "*Diagnostiikka*" sivulla 92 virtauskyvettä ja/tai antureita koskevien ongelmien korjaamiseksi. Tarkista myös ohjelmoitu arvo valikosta Program > Advanced > Error Limits > SNSD +- Limit.

#### 5.1.2.3 E3: Nopeusalue

**Ongelma:** Nopeus ylittää rajat, jotka on ohjelmoitu valikossa Program > Advanced > Error Limits > Velocity Low/High.

**Syy:** Tämä virhe esitetään, kun mitattu nopeus ylittää ohjelmoidun nopeusrajan. Virhe voi johtua virheellisestä ohjelmoinnista, huonoista virtausolosuhteista ja/tai liiallisesta virtausturbulenssista.

**Toiminto:** Varmista, että todellinen virtausnopeus on ohjelmoitujen arvojen rajoissa. Tarkista myös ohjelmoitu arvo valikosta Program > Advanced > Error Limits > Velocity Low/High. Katso "*Diagnostiikka*" sivulla 92 virtauskyvettä ja/tai antureita koskevien ongelmien korjaamiseksi.

#### 5.1.2.4 E4: Signaalin laatu

**Ongelma:** Signaalin laatu on ohjelmoitujen arvojen ulkopuolella. Tarkista arvot valikosta Program > Advanced > Error Limits > Correlation Peak.

**Syy:** Vasta- tai myötävirran korrelaati signaalien huippu on laskenut ohjelmoidun korrelaation huippurajan alapuolelle. Tarkista arvot valikosta Program > Advanced > Error Limits > Correlation Peak. Se voi johtua virtauskyvetistä tai sähköongelmasta.

**Toiminto:** Tarkista sähköisten häiriöiden lähteet ja varmista elektroniikkakonsolin luotettavuus korvaamalla virtauskyvetti tilapäisesti testiversiolla, jonka tiedetään toimivan hyvin. Tarkista anturit ja siirrä niitä tarvittaessa. Katso ohjeet kohdasta "*Diagnostiikka*" sivulla 92.

#### 5.1.2.5 E5: Amplitudivirhe

**Ongelma:** Signaalin amplitudi ylittää rajat, jotka on ohjelmoitu valikossa Program > Advanced > Error Limits > Amp Disc Min/Max.

**Syy:** Virtauskyvetissä voi olla kiinteitä tai nestemäisiä hiukkasia. Myös pihtiantureiden puutteellinen kytkentä voi aiheuttaa tämän ongelman.

**Toiminto:** Katso virtauskyvettien ongelmien korjausohjeet kohdassa *"Diagnostiikka"* sivulla 92.

#### 5.1.2.6 E6: Sykliohitus

**Ongelma:** Fluidin kiihtyvyys ylittää rajat, jotka on ohjelmoitu valikossa Program > Advanced > Error Limits > Acceleration.

**Syy:** Tämä tila johtuu yleensä huonoista virtausolosuhteista tai virheellisestä anturin kohdistuksesta.

**Toiminto:** Katso *"Diagnostiikka"* sivulla 92 virtauskyvettejä ja/tai antureita koskevien ongelmien korjaamiseksi.

## 5.2 Diagnostiikka

### 5.2.1 Johdanto

Tässä osiossa kerrotaan, miten AT600:n vianmääritys tehdään, jos elektroniikkakoteloon, virtauskyvettiin tai antureihin liittyviä ongelmia ilmenee. Merkkejä mahdollisesta ongelmasta ovat muun muassa seuraavat:

- Virheilmoitus esitetään nestekidenäytössä, tietokoneen Vitality-ohjelmistossa tai HART-järjestelmässä.
- Epäsäännölliset virtauslukemat
- Lukemien tarkkuus on kyseenalainen (eli lukemat eivät ole yhtäpitäviä samaan prosessiin liitetyn toisen virtausmittauslaitteen lukemien kanssa).

Jos jokin edellä mainituista tilanteista ilmenee, noudata tässä osiossa esitettyjä ohjeita.

### 5.2.2 Virtauskyvettiongelmat

Jos *Error Code* -näytön alustava vianmääritys viittaa mahdolliseen virtauskyvettiongelmaan, jatka tämän osion ohjeilla. Virtauskyvettiongelmat voidaan jakaa kahteen luokkaan: *fluidiongelmat* tai *putkiongelmat*. Lue seuraavat osiot huolellisesti ja selvitä, liittyykö ongelma todellakin virtauskyvettiin. Jos tässä osiossa olevat ohjeet eivät ratkaise ongelmaa, hanki lisätietoja ottamalla yhteys GE:hen.

#### 5.2.2.1 Fluidiongelmat

Useimmat fluideja koskevat ongelmat johtuvat siitä, että virtausmittarijärjestelmän asennusohjeita ei ole noudatettu. Katso ohjeet asennusongelmien korjaamiseksi luvusta 2 *Asennus*.

Jos järjestelmän fyysinen asennus täyttää suositellut vaatimukset, on mahdollista, että itse fluidi estää virtausnopeuden tarkat mittaukset. Mitattavan fluidin on täytettävä seuraavat vaatimukset:

- *Fluidin on oltava homogeeninen, yksivaiheinen, suhteellisen puhdas ja tasaisesti virtaava.*

Vaikka pienellä määrällä ylimääräisiä hiukkasia voi olla vain vähän vaikutusta AT600:n toimintaan, liialliset määrät kiinteitä tai kaasumaisia hiukkasia absorboivat tai hajottavat ultraäänisignaaleja. Tällainen ultraäänien lähettämistä koskeva häiriö fluidissa aiheuttaa virheellisiä virtausnopeuden mittauksia. Lisäksi fluidin lämpötilagradientit voivat johtaa epäsäännöllisiin tai epätarkkoihin virtausnopeuden lukemiin.

- *Fluidi ei saa kavitoitua virtauskyvetin lähellä.*

Jos fluidin höyrynpaine on korkea, se voi kavitoitua virtauskyvetin lähellä tai sen sisällä. Tämä aiheuttaa ongelmia, jotka johtuvat fluidin sisältämistä kaasukuplista. Kavitaatiota voidaan yleensä hallita asianmukaisilla asennusmenetelmillä.

- *Fluidi ei saa vaimentaa ultraäänisignaaleja liikaa.*

Jotkin fluidit, erityisesti erittäin viskoosiset, absorboivat ultraäänienergiaa helposti. Tällaisissa tapauksissa näytössä esitetään E1-virhekoodiviesti, joka osoittaa, että ultraäänisignaalin voimakkuus ei riitä luotettaviin mittauksiin.



### 5.2.2.1 Fluidiongelmat (jatk.)

- *Fluidin äänen nopeus ei saa vaihdella liikaa.*

AT600 sietää suhteellisen suuria muutoksia fluidin äänen nopeudessa, mikä voi johtua fluidin koostumuksen ja/tai lämpötilan vaihtelusta. Tällaisten muutosten on kuitenkin tapahduttava hitaasti. Fluidin äänen nopeuden nopeat vaihtelut, jotka ylittävät AT600-laitteeseen ohjelmoidun raja-arvon, aiheuttavat epäsäännöllisiä tai virheellisiä virtausnopeuden lukemia. Katso luku 3 *Käyttöönotto ja ohjelmointi* ja varmista, että mittariin on ohjelmoitu asianmukainen äänen nopeuden raja-arvo.

### 5.2.2.2 Putkiongelmat

Putkiin liittyvät ongelmat voivat johtua joko luvussa 2 *Asennus* kuvattujen asennusohjeiden noudattamatta jättämisestä tai mittarin virheellisestä ohjelmoinnista. Yleisimmät putkiongelmat ovat seuraavat:

- *Materiaalin kerääntyminen yhteen tai useaan anturiin*

Yhteen tai useaan anturiin kerääntyneet roskat häiritsevät ultraäänisignaalien lähettämistä. Siksi virtausnopeuden tarkat mittaukset eivät ole mahdollisia. Virtauskyvetin tai antureiden kohdistaminen uudelleen korjaa usein tällaiset ongelmat. Joissain tapauksissa voidaan käyttää antureita, jotka työntyvät virtausvirtaan. Katso lisää tietoa asianmukaisista asennustavoista luvusta 2 *Asennus*.

- *Epätarkat putkimittaukset*

Virtausnopeuden mittausten tarkkuus ei ole parempi kuin ohjelmoitujen putkimittojen tarkkuus. GE:n toimittaman virtauskyvetin oikeat tiedot ilmoitetaan mukana toimitettavissa asiakirjoissa. Mittaa muita virtauskyvetejä varten putken seinämän paksuus ja halkaisija samalla tarkkuudella, jota tarvitaan virtausnopeuden lukemissa. Tarkista myös putkien kolhut, epäkeskisyys, suoruus ja muut tekijät, jotka voivat aiheuttaa virheellisiä lukemia. Katso putkitietojen ohjelmointiohjeet luvusta 3 *Käyttöönotto*.

Varsinaisten putkimittojen lisäksi virtausmittariin on ohjelmoitava tarkasti äänitien pituus (P) ja aksiaaliulottuvuus (L) anturin todellisten kiinnityspaikkojen perusteella. GE-virtauskyvetin tiedot toimitetaan järjestelmän asiakirjojen mukana. Jos anturit on kiinnitetty olemassa olevaan putkeen, nämä mitat on mitattava tarkasti.

- *Putken tai virtauskyvetin sisäpuolen on oltava suhteellisen puhdas.*

Hilseen, ruosteen tai roskien liiallinen kertyminen häiritsee virtausnopeuden mittausta. Ohut kerros tai tiukasti kiinnittynyt kiinteä kertymä putken seinämässä ei yleensä aiheuta ongelmia. Irrallinen hilseily ja paksut kerrokset (kuten terva tai öljy) häiritsevät ultraäänien lähettämistä ja voivat johtaa virheellisiin tai epäluotettaviin mittauksiin.

[Sivu on jätetty tyhjäksi tarkoituksella.]

## Luku 6. Tietoliikenne

### 6.1 MODBUS

#### 6.1.1 Johdanto

AT600-virtausmittari noudattaa yleisesti MODBUS-vakiotietoliikenneprotokollaa, kuten on määritelty **MODBUS-SOVELLUSPROTOKOLLAN MÄÄRITYKSESSÄ V1.1b**, joka on saatavana osoitteessa [www.modbus.org](http://www.modbus.org). Käyttämällä tätä viitettä ohjeena käyttäjä voi valita minkä tahansa MODBUS-isännän tiedonsiirtoon AT600-virtausmittarin kanssa.

Järjestelmän toiminnan kannalta AT600-laitteella on kaksi rajoitusta:

1. AT600 tukee vain neljää vakiofunktiokoodia. Ne ovat Read Holding Registers (0x03), Read Input Registers (0x04), Write Multiple Registers (0x10) ja Read File Record (0x14).
2. AT600 tarvitsee 15 ms:n välin Modbus-pyyntöjen välillä. Virtausmittarin ensisijaisena tavoitteena on mitata virtausta ja ohjata lähtöä, joten Modbus-palvelimella on alhainen prioriteetti.

#### 6.1.2 MODBUS-rekisterikartta

Taulukko 7: MODBUS-rekisterikartta

	Rekisteri (heks.)	Rekisteri (desimaali)	Käyttöoikeustaso	Kuvaus	RO/RW	Muoto
100	100	256	Käyttäjä	Tuotteen lyhyt tunniste	RW	CHAR * 16
	108	264	Käyttäjä	Tuotteen pitkä tunniste	RW	CHAR * 32
	118	280	Käyttäjä	Tuoteviesti (HART)	RW	CHAR * 32
	128	296	Käyttäjä	Tuotekuvaus (HART)	RW	CHAR * 16
140	140	320	Käyttäjä	Tuotteen elektroninen sarjanumero	RW	CHAR * 16
	148	328	Käyttäjä	Tuotteen kiinnittimen sarjanumero	RW	CHAR * 16
	150	336	Käyttäjä	Tuotteen anturi1:n sarjanumero	RW	CHAR * 16
	158	344	Käyttäjä	Tuotteen anturi2:n sarjanumero	RW	CHAR * 16
300	300	768	RO	Päälaitteistoversio	RO	CHAR * 8
	304	772	RO	Valinnainen laitteistoversio	RO	CHAR * 8
	308	776	RO	Pääohjelmistoversio	RO	CHAR * 8
500	500	1280	Käyttäjä	Globaali yksikköryhmä 1: Todellinen tilavuus	RW	INT32
	502	1282	Käyttäjä	Globaali yksikköryhmä 2: Päivä	RW	INT32
	504	1284	Käyttäjä	Globaali yksikköryhmä 3: dB	RW	INT32
	506	1286	Käyttäjä	Globaali yksikköryhmä 4: Tiheys	RW	INT32
	508	1288	Käyttäjä	Globaali yksikköryhmä 5: Ulottuvuus	RW	INT32
	50A	1290	Käyttäjä	Globaali yksikköryhmä 6: Hz	RW	INT32
	50C	1292	Käyttäjä	Globaali yksikköryhmä 7: Viskositeetti	RW	INT32

Taulukko 7: MODBUS-rekisterikartta (jatk.)

	Rekisteri (heks.)	Rekisteri (desimaali)	Käyttöoikeustaso	Kuvaus	RO/RW	Muoto
	50E	1294	Käyttäjä	Globaali yksikköryhmä 8: mA	RW	INT32
	510	1296	Käyttäjä	Globaali yksikköryhmä 9: Massa	RW	INT32
	512	1298	Käyttäjä	Globaali yksikköryhmä 10: Millisekunti	RW	INT32
	514	1300	Käyttäjä	Globaali yksikköryhmä 11: Nanosekunti	RW	INT32
	516	1302	Käyttäjä	Globaali yksikköryhmä 12: Prosentti	RW	INT32
	518	1304	Käyttäjä	Globaali yksikköryhmä 13: Sekunti	RW	INT32
	51A	1306	Käyttäjä	Globaali yksikköryhmä 14: Vakiotilavuus	RW	INT32
	51C	1308	Käyttäjä	Globaali yksikköryhmä 15: Lämpö	RW	INT32
	51E	1310	Katselu	Globaali yksikköryhmä 16: Laskuriaika	RW	INT32
	520	1312	Käyttäjä	Globaali yksikköryhmä 17: Laskuri	RW	INT32
	522	1314	Käyttäjä	Globaali yksikköryhmä 18: Ei yksikköä	RW	INT32
	524	1316	Käyttäjä	Globaali yksikköryhmä 19: Mikrosekunti	RW	INT32
	526	1318	Käyttäjä	Globaali yksikköryhmä 20: Nopeus	RW	INT32
	528	1320	Käyttäjä	Globaali yksikköryhmä 21: Kiihdytys	RW	INT32
540	540	1344	Katselu	Eräpyynnön kommento	RW	INT32
	542	1346	Käyttäjä	Inventaariopyynnön kommento	RW	INT32
	544	1348	Katselu	Järjestelmäpyynnön salasana	RW	INT32
	546	1350	Katselu	Järjestelmäpyynnön kommento	RW	INT32
700	700	1792	RO	Järjestelmän ilmoittama virhe	RO	INT32
	702	1794	RO	Järjestelmävirheiden bittikartta	RO	INT32
	704	1796	RO	Järjestelmän käynnistysvirheiden bittikartta	RO	INT32
	706	1798	RO	Järjestelmän virtausvirheiden bittikartta	RO	INT32
	708	1800	RO	Järjestelmän laitevirheiden bittikartta	RO	INT32
	70A	1802	RO	Järjestelmävaroitusten bittikartta	RO	INT32
740	740	1856	RO	Järjestelmäprotokollan tyyppi	RO	INT32
900	900	2304	Katselu	Näytön kieli	RW	INT32
	902	2306	Käyttäjä	Näytön taustavalon käyttöönotto	RW	INT32
	904	2308	Käyttäjä	Näytön aikakatkaisu	RW	INT32

Taulukko 7: MODBUS-rekisterikartta (jatk.)

	Rekisteri (heks.)	Rekisteri (desimaali)	Käyttöoikeustaso	Kuvaus	RO/RW	Muoto
	906	2310	Katselu	Näyttötyyppi	RW	INT32
	908	2312	Katselu	Näytä Muuttuja1-tyyppi	RW	INT32
	90A	2314	Katselu	Näytä Muuttuja2-tyyppi	RW	INT32
	90C	2316	Katselu	Näytä Laskuri1-tyyppi	RW	INT32
	90E	2318	Katselu	Näytä Laskuri2-tyyppi	RW	INT32
	910	2320	Katselu	Näytä desimaalivalinta	RW	INT32
940	940	2368	Käyttäjä	Valitse nopeus	RW	INT32
	942	2370	Käyttäjä	Valitse todellinen tilavuus	RW	INT32
	944	2372	Käyttäjä	Valitse standardoitu tilavuus	RW	INT32
	946	2374	Käyttäjä	Valitse massa	RW	INT32
	948	2376	Käyttäjä	Valitse laskuri	RW	INT32
A00	A00	2560	RO	Näytä Muuttuja1-arvo	RO	(IEEE 32 bittiä)
	A02	2562	RO	Näytä Muuttuja2-arvo	RO	(IEEE 32 bittiä)
	A04	2564	RO	Näytä Laskuri1-arvo	RO	(IEEE 32 bittiä)
	A06	2566	RO	Näytä Laskuri2-arvo	RO	(IEEE 32 bittiä)
C00	C00	3072	Käyttäjä	Analoginen lähtö, virheenkäsitelyarvo	RW	(IEEE 32 bittiä)
	C02	3074	Käyttäjä	Analoginen lähtö, testiarvo (prosenttia alueesta)	RW	(IEEE 32 bittiä)
	C04	3076	Käyttäjä	Analoginen lähtö, nolla-arvo	RW	(IEEE 32 bittiä)
	C06	3078	Käyttäjä	Analoginen lähtö, aluearvo	RW	(IEEE 32 bittiä)
	C08	3080	Käyttäjä	Analoginen lähtö, perusarvo	RW	(IEEE 32 bittiä)
	C0A	3082	Käyttäjä	Analoginen lähtö, täysi arvo	RW	(IEEE 32 bittiä)
C40	C40	3136	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 1, pulssiarvo	RW	(IEEE 32 bittiä)
	C42	3138	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 1, taajuuden perusarvo	RW	(IEEE 32 bittiä)
	C44	3140	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 1, taajuuden täysi arvo	RW	(IEEE 32 bittiä)
	C46	3142	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 1, hälytysarvo	RW	(IEEE 32 bittiä)
C80	C80	3200	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 2, pulssiarvo	RW	(IEEE 32 bittiä)
	C82	3202	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 2, taajuuden perusarvo	RW	(IEEE 32 bittiä)
	C84	3204	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 2, taajuuden täysi arvo	RW	(IEEE 32 bittiä)
	C86	3206	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 2, hälytysarvo	RW	(IEEE 32 bittiä)
D00	D00	3328	Käyttäjä	Analoginen lähtö, tila	RW	INT32
	D02	3330	Käyttäjä	Analoginen lähtö, tyyppi	RW	INT32
	D04	3332	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 1, tila	RW	INT32
	D06	3334	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 1, tyyppi	RW	INT32
	D08	3336	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 2, tila	RW	INT32

Taulukko 7: MODBUS-rekisterikartta (jatk.)

	Rekisteri (heks.)	Rekisteri (desimaali)	Käyttöoikeustaso	Kuvaus	RO/RW	Muoto
	D0A	3338	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 2, tyyppi	RW	INT32
D20	D20	3360	Käyttäjä	Analoginen lähtö, mittaustyyppi	RW	INT32
	D22	3362	Käyttäjä	Analoginen lähtö, virheen käsittely	RW	INT32
D40	D40	3392	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 1, pulssi, mittaustyyppi	RW	INT32
	D42	3394	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 1, pulssi, testiarvo	RW	INT32
	D44	3396	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 1, pulssi, virheen käsittely	RW	INT32
	D46	3398	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 1, pulssi, aika	RW	INT32
D50	D50	3408	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 2, pulssi, mittaustyyppi	RW	INT32
	D52	3410	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 2, pulssi, testiarvo	RW	INT32
	D54	3412	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 2, pulssi, virheen käsittely	RW	INT32
	D56	3414	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 2, pulssi, aika	RW	INT32
D60	D60	3424	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 1, taajuus, mittaustyyppi	RW	INT32
	D62	3426	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 1, testi, taajuusarvo	RW	INT32
	D64	3428	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 1, taajuus, virheen käsittely	RW	INT32
	D66	3430	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 1, taajuus, virheen käsittely, arvo	RW	INT32
	D68	3432	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 1, taajuus, koko taajuus	RW	INT32
D70	D70	3440	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 2, taajuus, mittaustyyppi	RW	INT32
	D72	3442	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 2, testi, taajuusarvo	RW	INT32
	D74	3444	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 2, taajuus, virheen käsittely	RW	INT32
	D76	3446	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 2, taajuus, virheen käsittely, arvo	RW	INT32
	D78	3448	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 2, taajuus, koko taajuus	RW	INT32
D80	D80	3456	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 1, hälytys, mittaustyyppi	RW	INT32
	D82	3458	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 1, hälytys, testiarvo	RW	INT32
	D84	3460	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 1, hälytys, tila	RW	INT32

Taulukko 7: MODBUS-rekisterikartta (jatk.)

	Rekisteri (heks.)	Rekisteri (desimaali)	Käyttöoikeustaso	Kuvaus	RO/RW	Muoto
	D86	3462	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 1, hälytys, tyyppi	RW	INT32
D90	D90	3472	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 2, hälytys, mittaustyyppi	RW	INT32
	D92	3474	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 2, hälytys, testiarvo	RW	INT32
	D94	3476	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 2, hälytys, tila	RW	INT32
	D96	3478	Käyttäjä	Digitaalinen lähtö 2, hälytys, tyyppi	RW	INT32
E00	E00	3584	RO	Analoginen lähtö, mitta-arvo	RO	(IEEE 32 bittiä)
	E02	3586	RO	Digitaalinen lähtö 1, pulssi, mitta-arvo	RO	(IEEE 32 bittiä)
	E04	3588	RO	Digitaalinen lähtö 1, taajuus, mitta-arvo	RO	(IEEE 32 bittiä)
	E06	3590	RO	Digitaalinen lähtö 1, hälytys, mitta-arvo	RO	(IEEE 32 bittiä)
	E08	3592	RO	Digitaalinen lähtö 2, pulssi, mitta-arvo	RO	(IEEE 32 bittiä)
	EOA	3594	RO	Digitaalinen lähtö 2, taajuus, mitta-arvo	RO	(IEEE 32 bittiä)
	EOC	3596	RO	Digitaalinen lähtö 2, hälytys, mitta-arvo	RO	(IEEE 32 bittiä)
1100	1100	4352	Katselu	HART-mittariosoite	RW	INT32
	1102	4354	Katselu	HART-johdantopituus	RW	INT32
	1104	4356	Katselu	HART-laitetunnus	RW	INT32
	1106	4358	Katselu	HART-kokoonpanonumero	RW	INT32
1140	1140	4416	Katselu	HART, dynaaminen muuttujaindeksi_1	RW	INT32
	1142	4418	Katselu	HART, dynaaminen muuttujaindeksi_2	RW	INT32
	1144	4420	Katselu	HART, dynaaminen muuttujaindeksi_3	RW	INT32
	1146	4422	Katselu	HART, dynaaminen muuttujaindeksi_4	RW	INT32
1300	1300	4864	RO	HART, kokoonpanon muutosmäärä	RO	INT32
	1302	4866	RO	HART-laitetila	RO	INT32
	1304	4868	RO	HART-laitetila laajennettu	RO	INT32
	1306	4870	RO	HART-isäntätila	RO	INT32
	1308	4872	RO	HART, toissijainen tila	RO	INT32
	130A	4874	RO	HART-muuttujatila	RO	INT32
1500	1500	5376	Käyttäjä	Tietokone-MODBUS-siirtonopeus	RW	INT32
	1502	5378	Käyttäjä	Tietokone-MODBUS-pariteetti	RW	INT32

Taulukko 7: MODBUS-rekisterikartta (jatk.)

	Rekisteri (heks.)	Rekisteri (desimaali)	Käyttöoikeustaso	Kuvaus	RO/RW	Muoto
	1504	5380	Käyttäjä	Tietokone-MODBUS-pysäytysbitit	RW	INT32
	1506	5382	Käyttäjä	Tietokone-MODBUS-mittariosoite	RW	INT32
1540	1540	5440	Käyttäjä	Loki, hallinta/tila	RW	INT32
	1542	5442	Käyttäjä	Loki, aikaväli	RW	INT32
	1544	5444	Käyttäjä	Kirjausaika	RW	INT32
	1546	5446	Käyttäjä	Kirjattavien muuttujien määrä	RW	INT32
1580	1580	5504	Käyttäjä	Muuttuja, osoitematriisi	RW	INT32
15C0	15C0	5568	Käyttäjä	Muuttuja, yksikkö, koodimatriisi	RW	INT32
1700	1700	5888	RO	Tietokone, palvelu, siirtonopeus	RO	INT32
	1702	5890	RO	Tietokone, palvelu, pariteetti	RO	INT32
	1704	5892	RO	Tietokone, palvelu, pysäytysbitit	RO	INT32
	1706	5894	RO	Tietokone, palvelu, mittariosoite	RO	INT32
1740	1740	5952	RO	Tietueiden määrä	RO	INT32
2000	2000	8192	Käyttäjä	Putken sisähalkaisija	RW	(IEEE 32 bittiä)
	2002	8194	Käyttäjä	Putken ulkohalkaisija	RW	(IEEE 32 bittiä)
	2004	8196	Käyttäjä	Putken seinämän paksuus	RW	(IEEE 32 bittiä)
	2006	8198	Käyttäjä	Putken äänen nopeus	RW	(IEEE 32 bittiä)
	2008	8200	Käyttäjä	Vuorauksen paksuus	RW	(IEEE 32 bittiä)
	200A	8202	Käyttäjä	Vuorauksen äänen nopeus	RW	(IEEE 32 bittiä)
	200C	8204	Käyttäjä	XDR-kiilakulma	RW	(IEEE 32 bittiä)
	200E	8206	Käyttäjä	XDR-kiila-aika	RW	(IEEE 32 bittiä)
	2010	8208	Käyttäjä	Kiilan äänen nopeus	RW	(IEEE 32 bittiä)
	2012	8210	Käyttäjä	Fluidin äänen nopeus	RW	(IEEE 32 bittiä)
	2014	8212	Käyttäjä	Fluidin äänen nopeus vähint.	RW	(IEEE 32 bittiä)
	2016	8214	Käyttäjä	Fluidin äänen nopeus enint.	RW	(IEEE 32 bittiä)
	2018	8216	Käyttäjä	Fluidin staattinen tiheys	RW	(IEEE 32 bittiä)
	201A	8218	Käyttäjä	Fluidin viitetiheys	RW	(IEEE 32 bittiä)
	201C	8220	Käyttäjä	Fluidin lämpötila	RW	(IEEE 32 bittiä)
	201E	8222	Käyttäjä	XDR-tila	RW	(IEEE 32 bittiä)
	2020	8224	Käyttäjä	Kalibroitinkerroin	RW	(IEEE 32 bittiä)
	2022	8226	Käyttäjä	Kinemaattinen viskositeetti	RW	(IEEE 32 bittiä)
	202C	8236	Käyttäjä	Äänitien pituus	RW	(IEEE 32 bittiä)
	202E	8238	Käyttäjä	Aksiaalipituus	RW	(IEEE 32 bittiä)
2040	2040	8256	Käyttäjä	MultiK-nopeus 1	RW	(IEEE 32 bittiä)
	2042	8258	Käyttäjä	MultiK-nopeus 2	RW	(IEEE 32 bittiä)
	2044	8260	Käyttäjä	MultiK-nopeus 3	RW	(IEEE 32 bittiä)
	2046	8262	Käyttäjä	MultiK-nopeus 4	RW	(IEEE 32 bittiä)
	2048	8264	Käyttäjä	MultiK-nopeus 5	RW	(IEEE 32 bittiä)



Taulukko 7: MODBUS-rekisterikartta (jatk.)

	Rekisteri (heks.)	Rekisteri (desimaali)	Käyttöoikeustaso	Kuvaus	RO/RW	Muoto
	204A	8266	Käyttäjä	MultiK-nopeus 6	RW	(IEEE 32 bittiä)
2060	2060	8288	Käyttäjä	MultiK-nopeus KFactor1	RW	(IEEE 32 bittiä)
	2062	8290	Käyttäjä	MultiK-nopeus KFactor2	RW	(IEEE 32 bittiä)
	2064	8292	Käyttäjä	MultiK-nopeus KFactor3	RW	(IEEE 32 bittiä)
	2066	8294	Käyttäjä	MultiK-nopeus KFactor4	RW	(IEEE 32 bittiä)
	2068	8296	Käyttäjä	MultiK-nopeus KFactor5	RW	(IEEE 32 bittiä)
	206A	8298	Käyttäjä	MultiK-nopeus KFactor6	RW	(IEEE 32 bittiä)
2080	2080	8320	Käyttäjä	MultiK Reynolds 1	RW	(IEEE 32 bittiä)
	2082	8322	Käyttäjä	MultiK Reynolds 2	RW	(IEEE 32 bittiä)
	2084	8324	Käyttäjä	MultiK Reynolds 3	RW	(IEEE 32 bittiä)
	2086	8326	Käyttäjä	MultiK Reynolds 4	RW	(IEEE 32 bittiä)
	2088	8328	Käyttäjä	MultiK Reynolds 5	RW	(IEEE 32 bittiä)
	208A	8330	Käyttäjä	MultiK Reynolds 6	RW	(IEEE 32 bittiä)
20A0	20A0	8352	Käyttäjä	MultiK Reynolds KFactor1	RW	(IEEE 32 bittiä)
	20A2	8354	Käyttäjä	MultiK Reynolds KFactor2	RW	(IEEE 32 bittiä)
	20A4	8356	Käyttäjä	MultiK Reynolds KFactor3	RW	(IEEE 32 bittiä)
	20A6	8358	Käyttäjä	MultiK Reynolds KFactor4	RW	(IEEE 32 bittiä)
	20A8	8360	Käyttäjä	MultiK Reynolds KFactor5	RW	(IEEE 32 bittiä)
	20AA	8362	Käyttäjä	MultiK Reynolds KFactor6	RW	(IEEE 32 bittiä)
20C0	20C0	8384	Käyttäjä	Korrelaatio, huippu, alaraja	RW	(IEEE 32 bittiä)
	20C2	8386	Käyttäjä	Kiihdytysraja	RW	(IEEE 32 bittiä)
	20C4	8388	Käyttäjä	Nopeuden alaraja – käytetään tilavuuden alarajan laskennassa	RW	(IEEE 32 bittiä)
	20C6		Käyttäjä	Nopeuden yläraja – käytetään tilavuuden ylärajan laskennassa	RW	(IEEE 32 bittiä)
	20C8	8392	Käyttäjä	Amplitudierottimen vähimmäisraja	RW	(IEEE 32 bittiä)
	20CA	8394	Käyttäjä	Amplitudierottimen enimmäisraja	RW	(IEEE 32 bittiä)
	20CC	8396	Käyttäjä	Äänen nopeus, plus, miinus, raja	RW	(IEEE 32 bittiä)
	20CE	8398	Käyttäjä	Signaalin alaraja	RW	(IEEE 32 bittiä)
20E0	20E0	8416	Käyttäjä	Nollakatkaisu	RW	(IEEE 32 bittiä)
	20E2	8418	Käyttäjä	DeltaT-poikkeama	RW	(IEEE 32 bittiä)
2100	2100	8448	Käyttäjä	Putkimateriaali	RW	INT32
	2102	8450	Käyttäjä	Vuorauksen materiaali	RW	INT32
	2104	8452	Käyttäjä	XDR-tyyppi	RW	INT32
	2106	8454	Käyttäjä	XDR-taajuus	RW	INT32
	2108	8456	Käyttäjä	XDR-kiilatyyppi	RW	INT32
	210A	8458	Käyttäjä	Fluidityyppi	RW	INT32

Taulukko 7: MODBUS-rekisterikartta (jatk.)

	Rekisteri (heks.)	Rekisteri (desimaali)	Käyttöoikeustaso	Kuvaus	RO/RW	Muoto
	210C	8460	Käyttäjä	Vuorauksen olemassaolo	RW	INT32
	210E	8462	Käyttäjä	Läpikulkunumero	RW	INT32
	2112	8466	Käyttäjä	Kiinnitystyyppi	RW	INT32
2140	2140	8512	Käyttäjä	Ota käyttöön Reynoldsin korjaus	RW	INT32
	2142	8514	Käyttäjä	Ota käyttöön aktiivinen MultiK	RW	INT32
	2144	8516	Käyttäjä	MultiK-tyyppi	RW	INT32
	2146	8518	Käyttäjä	MultiK-parit	RW	INT32
2180	2180	8576	Käyttäjä	Huippu-%	RW	INT32
	2182	8578	Käyttäjä	Huippu-% väh.	RW	INT32
	2184	8580	Käyttäjä	Huippu-% enint.	RW	INT32
	2186	8582	Käyttäjä	Virheet sallittu	RW	INT32
21C0	21C0	8640	Käyttäjä	Ota käyttöön aktiivinen TW	RW	INT32
	21C2	8642	Käyttäjä	Ota käyttöön seurantaikkunat	RW	INT32
	21C4	8644	Käyttäjä	Vasteaika	RW	INT32
	21C6	8646	Käyttäjä	Otoskoko	RW	INT32
2200	2200	8704	RO	Nopeus	RO	(IEEE 32 bittiä)
	2202	8706	RO	Tilavuus	RO	(IEEE 32 bittiä)
	2204	8708	RO	Vakio-tilavuus	RO	(IEEE 32 bittiä)
	2206	8710	RO	Massavirtaus	RO	(IEEE 32 bittiä)
2240	2240	8768	RO	Erä eteenpäin -kokonaisarvot	RO	(IEEE 32 bittiä)
	2242	8770	RO	Erä käänteinen -kokonaisarvot	RO	(IEEE 32 bittiä)
	2244	8772	RO	Eräneton kokonaisarvot	RO	(IEEE 32 bittiä)
	2246	8774	RO	Erän kokonaisarvot, aika	RO	(IEEE 32 bittiä)
	2248	8776	RO	Inventaario eteenp. -kokonaisarvot	RO	(IEEE 32 bittiä)
	224A	8778	RO	Inventaario käänt. -kokonaisarvot	RO	(IEEE 32 bittiä)
	224C	8780	RO	Nettoinventaarion kokonaisarvot	RO	(IEEE 32 bittiä)
	224E	8782	RO	Inventaarion kokonaisarvot, aika	RO	(IEEE 32 bittiä)
2280	2280	8832	RO	Siirtoaika ylös	RO	(IEEE 32 bittiä)
	2282	8834	RO	Siirtoaika alas	RO	(IEEE 32 bittiä)
	2284	8836	RO	DeltaT	RO	(IEEE 32 bittiä)
	2286	8838	RO	Ylös signaalin laatu	RO	(IEEE 32 bittiä)
	2288	8840	RO	Alas signaalin laatu	RO	(IEEE 32 bittiä)
	228A	8842	RO	Ylös amplerot.	RO	(IEEE 32 bittiä)
	228C	8844	RO	Alas amplerot.	RO	(IEEE 32 bittiä)
	228E	8846	RO	SNR YLÖS-kanavassa	RO	(IEEE 32 bittiä)
	2290	8848	RO	SNR ALAS-kanavassa	RO	(IEEE 32 bittiä)
	2292	8850	RO	Aika puskurissa ylös-kanavassa	RO	(IEEE 32 bittiä)

**Taulukko 7: MODBUS-rekisterikartta (jatk.)**

	Rekisteri (heks.)	Rekisteri (desimaali)	Käyttöoikeustaso	Kuvaus	RO/RW	Muoto
	2294	8852	RO	Aika puskurissa alas-kanavassa	RO	(IEEE 32 bittiä)
	2296	8854	RO	Signaalin vahvistus ylös	RO	(IEEE 32 bittiä)
	2298	8856	RO	Signaalin vahvistus alas	RO	(IEEE 32 bittiä)
22C0	22C0	8896	RO	Äänen nopeus	RO	(IEEE 32 bittiä)
	22C2	8898	RO	Nykyinen Reynoldsin luku	RO	(IEEE 32 bittiä)
	22C4	8900	RO	Nykyinen korjauskerroin	RO	(IEEE 32 bittiä)
	22C6	8902	RO	Äänitien pituus P	RO	(IEEE 32 bittiä)
	22C8	8904	RO	Aksiaalipituus L	RO	(IEEE 32 bittiä)
2300	2300	8960	RO	Ylös +- huippu	RO	INT32
	2302	8962	RO	Alas +- huippu	RO	INT32
	2304	8964	RO	Dynaaminen kynnys YLÖS-kanavassa	RO	INT32
	2306	8966	RO	Dynaaminen kynnys ALAS-kanavassa	RO	INT32

## 6.2 HART

### 6.2.1 Laitteen tunnistetiedot

AT600-virtausmittari tukee HART-tiedonsiirtoprotokollaa, jonka valmistajatunnus on 0x9D (157 Dec) ja laityyppikoodi 0x9D73 (127 Dec).

### 6.2.2 Komennot

#### 6.2.2.1 Yleiskomennot

**Taulukko 8: HART-yleiskomennot**

Komento	Toiminto	Kuvaus
0	Lue yksilöivä tunnus	Palauttaa mittarin tunnistetiedot, mukaan lukien laityyppi, versiotasot ja laitetunnus.
1	Lue ensisijainen muuttuja	Palauttaa ensisijaisen muuttujan arvon sekä sen yksikkökoodin.
2	Lue silmukkavirta ja prosenttialue	Lukee silmukkavirran ja siihen liittyvän prosenttialueen.
3	Lue dynaamiset muuttujat ja silmukkavirta	Lukee silmukkavirran ja enintään neljä ennalta määritettyä dynaamista muuttujaa. Dynaamiset muuttujat ja niihin liittyvät yksiköt määritetään komentojen 51 ja 53 kautta.
6	Kirjoita kyselyosoite	Kirjoittaa kyselyosoitteen ja silmukkavirtatilan kenttälaitteeseen.
7	Lue silmukkakonfigurointi	Lue kyselyosoite ja silmukkavirtatila.
8	Lue dynaaminen muuttujaluokitus	Lukee dynaamiseen muuttujaan liittyvän luokituksen.
9	Lue laitemuuttujat ja niiden tilat	Kysy enintään kahdeksan laitteen tai dynaamisten muuttujan arvoa ja tilaa.
11	Lue tunnisteeseen liittyvä yksilöivä tunnus	Jos määritetty tunniste vastaa mittaria, se vastaa komennolla 0.
12	Lue viesti	Lukee mittarin sisältämän viestin.

**Taulukko 8: HART-yleiskomennot (jatk.)**

Komento	Toiminto	Kuvaus
13	Lue tunniste, kuvaus, päiväys	Lukee mittarin sisältämän tunnisteiden, kuvauksen ja päiväyksen.
14	Lue ensisijaisen muuttujan anturitiedot	Lukee anturin (mittarin) sarjanumeron, rajat / vähimmäisalueen yksikkökoodin, ylemmän anturirajan, alemman anturirajan ja ensisijaisen muuttujan anturin vähimmäisalueen.
15	Lue laitetiedot	Lukee hälytyksen valintakoodin, siirron funktiokoodin, aluearvojen yksikkökoodien ylemmän alueen arvon, ensisijaisen muuttujan alemman alueen arvon, vaimennusarvon, kirjoitussuojakoodin ja yksityisen nimikejakelijan koodin.
16	Lue lopullinen kokoonpanonumero	Lukee mittariin liittyvän lopullisen kokoonpanonumeron.
17	Kirjoita viesti	Kirjoittaa viestin mittariin.
18	Kirjoita tunniste, kuvaus, päiväys	Kirjoita tunniste, kuvaus ja päiväyskoodi mittariin.
19	Kirjoita lopullinen kokoonpanonumero	Kirjoittaa lopullisen kokoonpanonumeron mittariin.
20	Lue pitkä tunniste	Lukee 32 tavun pituisen tunnisteiden.
21	Lue pitkään tunnisteeseen liittyvä yksilöivä tunnus	Lue pitkään tunnisteeseen liittyvä yksilöivä tunnus.
22	Kirjoita pitkä tunniste	Kirjoittaa 32 tavun pituisen tunnisteiden.
38	Nollaa kokoonpanon muutettu merkintä	Nollaa kokoonpanon muutetun ilmaisimen (laitetilan tavubitti 6).
48	Lue laitteen lisätila	Palauttaa mittarin tilatiedot, jotka eivät sisälly vastauskoodiin tai laitetilatavuun.

## 6.2.2.2 Yleiset komennot

**Taulukko 9: Yleiset komennot**

Komento	Toiminto	Kuvaus
33	Lue laitemuuttajat	Antaa isännän pyytää enintään neljän laitemuuttujan arvon.
50	Lue dynaamiset muuttujamääritykset	Lukee ensisijaiselle, toissijaiselle, kolmannelle ja neljännelle muuttujalle määritetyt laitemuuttajat.
51	Kirjoita dynaamiset muuttujamääritykset	Antaa käyttäjän määrittää laitemuuttajat ensisijaiselle, toissijaiselle, kolmannelle ja neljännelle muuttujalle.
54	Lue laitemuuttujatiedot	Hae laitemuuttujatiedot.
59	Kirjoita vastausjohdantojen määrä	Asettaa asynkronisten johdantotavujen määrän, jonka mittari lähettää ennen vastausviestin aloittamista.

### 6.2.2.3 Laitekohtaiset komennot

AT600-virtausmittari tukee erilaisia laitekohtaisia komentoja, joissa parametri voi olla mittaustyyppi. Käytettävissä olevat mittaustyypit luetellaan kohdassa *Taulukko 10* alla.

**Taulukko 10: Käytettävissä olevat mittaustyypit**

Hakemisto	Merkitys
1	Nopeus
2	Tilavuus
3	Vakiotilavuus
4	Massavirtaus
5	Erä eteenp. -laskuri
6	Erä käänt. -laskuri
7	Eräneton laskuri
8	Erän laskuriaika
9	Inventaario eteenp. -laskuri
10	Inventaario eteenp. -laskuri
11	Nettoinventaarion laskuri
12	Inventaarion laskuriaika
13	Äänen nopeus
14	Reynoldsin K-kerroin
15	MultiK K-kerroin
16	Siirtoaika ylös
17	Siirtoaika alas
18	Deltat
19	Signaalin laatu ylös
20	Signaalin laatu alas
21	Ampl erot. ylös
22	Ampl erot. alas
23	SNR ylös
24	SNR alas
25	ActiveTW ylös
26	ActiveTW alas
27	Vahvistus ylös
28	Vahvistus alas
29	Järjestelmävirheiden bittikartta
30	Järjestelmäraportin virhenumero
31	Huippu ylös
32	Huippu alas
33	Huipun pros. ylös
34	Huipun pros. alas

**Komento 128 (0x80): Sisäänkirjautuminen salasanaalla**

Tällä komennolla lähetetään salasana virtausmittariin. Jos salasana on oikein, käyttäjä voi ohjata mittaria, kunnes edellisestä komennosta on kulunut 10 minuuttia.

**Taulukko 11: Pyynnön tietotavut Sisäänkirjautuminen salasanaalla -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0-3	Allekirjoittamaton-32	Käyttäjän salasana

**Taulukko 12: Vastauksen tietotavut Sisäänkirjautuminen salasanaalla -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
Ei ole		

**Taulukko 13: Komentokohtaiset vastauskoodit Sisäänkirjautuminen salasanaalla -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7-15		Määrittämätön
16	Virhe	Rajoitettu käyttö
17-127		Määrittämätön

**Komento 129 (0x81): Kirjaudu ulos ja tallenna**

Tällä komennolla tallennetaan kaikki muutokset ja kirjaudutaan ulos virtausmittarista.

**Taulukko 14: Pyynnön tietotavut Kirjaudu ulos ja tallenna -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
Ei ole		

**Taulukko 15: Vastauksen tietotavut Kirjaudu ulos ja tallenna -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
Ei ole		

**Komento 129 (0x81): Kirjaudu ulos ja tallenna (jatk.)****Taulukko 16: Komentokohtaiset vastauskoodit Kirjaudu ulos ja tallenna -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1-5		Määrittämätön
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7	Virhe	Kirjoitussuojaustilassa
8-15		Määrittämätön
16	Virhe	Rajoitettu käyttö
17-127		Määrittämätön

**Komento 130 (0x82): Kirjaudu ulos tallentamatta**

Tällä komennolla kirjaudutaan ulos virtausmittarista tallentamatta mitään tietoja.

**Taulukko 17: Pyynnön tietotavut Kirjaudu ulos tallentamatta -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
Ei ole		

**Taulukko 18: Vastauksen tietotavut Kirjaudu ulos tallentamatta -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
Ei ole		

**Taulukko 19: Komentokohtaiset vastauskoodit Kirjaudu ulos tallentamatta -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1-5		Määrittämätön
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7-15		Määrittämätön
16	Virhe	Rajoitettu käyttö
17-127		Määrittämätön

**Komento 135 (0x87): Lue nykyisen käyttäjän käyttöoikeus**

Tällä komennolla luetaan nykyisen käyttäjän käyttöoikeus.

**Taulukko 20: Pyynnön tietotavut Lue nykyisen käyttäjän käyttöoikeus -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
Ei ole		

**Taulukko 21: Vastauksen tietotavut Lue nykyisen käyttäjän käyttöoikeus -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
Ei ole		

**Taulukko 22: Komentokohtaiset vastauskoodit Lue nykyisen käyttäjän käyttöoikeus -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1-127		Määrittämätön

**Komento 136 (0x88): Uuden salasanan lähetys**

Tällä komennolla lähetetään uusi salasana virtausmittariin. Virtausmittari muuttaa käyttäjän salasanan, jos käyttäjällä on siihen oikeus.

**Taulukko 23: Pyynnön tietotavut Uuden salasanan lähetys -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0-3	Allekirjoittamaton-32	Käyttäjän salasana

**Taulukko 24: Vastauksen tietotavut Uuden salasanan lähetys -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
Ei ole		



**Komento 136 (0x88): Uuden salasanan lähetys (jatk.)****Taulukko 25: Komentokohtaiset vastauskoodit Uuden salasanan lähetys -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7	Virhe	Kirjoitussuojaustilassa
8-15		Määrittämätön
16	Virhe	Rajoitettu käyttö
17-127		Määrittämätön

**Komento 144 (0x90): Lue yksikköryhmä**

Tällä komennolla luetaan mittarin yksikköryhmä.

**Taulukko 26: Pyynnön tietotavut Lue yksikköryhmä -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Ryhmäindeksi: 1: Nopeusyksikkö 2: Todellisen tilavuuden yksikkö 3: Vakiotilavuusyksikkö 4: Massayksikkö 5: Laskurin yksikkö 6: Tiheysyksikkö 7: Putken mitat 8: Lämpö 9: Kiihtyvyyys

**Komento 144 (0x90): Lue yksikköryhmä (jatk.)****Taulukko 27: Vastauksen tietotavut Lue yksikköryhmä -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Ryhmäindeksi: 1: Nopeusyksikkö 2: Todellisen tilavuuden yksikkö 3: Vakiotilavuusyksikkö 4: Massayksikkö 5: Laskurin yksikkö 6: Tiheysyksikkö 7: Putken mitat 8: Lämpö 9: Kiihtyvyys
1	Enum	Yksikkökoodi

**Taulukko 28: Komentokohtaiset vastauskoodit Lue yksikköryhmä -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1		Määrittämätön
2	Virhe	Virheellinen valinta
3-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7-127		Määrittämätön

**Komento 145 (0x91): Lue tiheysarvo**

Tällä komennolla luetaan mittarin tiheysarvo.

**Taulukko 29: Pyynnön tietotavut Lue tiheysarvo -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Tiheystyyppi: 1: Todellinen tiheys 2: Viitetiheys

**Komento 145 (0x91): Lue tiheysarvo (jatk.)****Taulukko 30: Vastauksen tietotavut Lue tiheysarvo -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Tiheystyyppi: 1: Todellinen tiheys 2: Viitetiheys
1	Allekirjoittamaton-8	Tiheysyksikkökoodi
2-5	Liukuluku	Tiheysarvo

**Taulukko 31: Komentokohtaiset vastauskoodit Lue tiheysarvo -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1		Määrittämätön
2	Virhe	Virheellinen valinta
3-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7-127		Määrittämätön

**Komento 146 (0x92): Lue taustavalon asetus**

Tällä komennolla luetaan taustavalon asetus.

**Taulukko 32: Pyynnön tietotavut Lue taustavalon asetus -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
Ei ole		

**Taulukko 33: Vastauksen tietotavut Lue taustavalon asetus -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Taustavalon ohjauskytkin (0: pois / 1: päällä)
1-4	Allekirjoittamaton-32	Näytön taustavalon aikakatkaus. Yksikkö on sekunti.

**Komento 146 (0x92): Lue taustavalon asetus (jatk.)****Taulukko 34: Komentokohtaiset vastauskoodit Lue taustavalon asetus -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1-5		Määrittämätön
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7-127		Määrittämätön

**Komento 152 (0x98): Kirjoita yksikköryhmä**

Tällä komennolla kirjoitetaan mittarin yksikköryhmä.

**Taulukko 35: Pyynnön tietotavut Kirjoita yksikköryhmä -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Ryhmäindeksi: 1: Nopeusyksikkö 2: Todellisen tilavuuden yksikkö 3: Vakiotilavuusyksikkö 4: Massayksikkö 5: Laskurin yksikkö 6: Tiheysyksikkö 7: Putken mitat 8: Lämpö 9: Kiihtyvyys
1	Enum	Yksikkökoodi

**Komento 152 (0x98): Kirjoita yksikköryhmä (jatk.)****Taulukko 36: Vastauksen tietotavut Kirjoita yksikköryhmä -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Ryhmäindeksi: 1: Nopeusyksikkö 2: Todellisen tilavuuden yksikkö 3: Vakiotilavuusyksikkö 4: Massayksikkö 5: Laskurin yksikkö 6: Tiheysyksikkö 7: Putken mitat 8: Lämpö 9: Kiihtyvyyys
1	Enum	Yksikkökoodi

**Taulukko 37: Komentokohtaiset vastauskoodit Kirjoita yksikköryhmä -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1		Määrittämätön
2	Virhe	Virheellinen valinta
3-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7	Virhe	Kirjoitussuojaustilassa
8-15		Määrittämätön
16	Virhe	Rajoitettu käyttö
17-127		Määrittämätön

**Komento 153 (0x99): Kirjoita tiheysarvo**

Tällä komennolla kirjoitetaan mittarin tiheysarvo.

**Taulukko 38: Pyynnön tietotavut Kirjoita tiheysarvo -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Tiheystyyppi: 1: Todellinen tiheys 2: Viitetiheys
1	Allekirjoittamaton-8	Tiheysyksikkökoodi
2-5	Liukuluku	Tiheysarvo

**Taulukko 39: Vastauksen tietotavut Kirjoita tiheysarvo -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Tiheystyyppi: 1: Todellinen tiheys 2: Viitetiheys
1	Allekirjoittamaton-8	Tiheysyksikkökoodi
2-5	Liukuluku	Tiheysarvo

**Taulukko 40: Komentokohtaiset vastauskoodit Kirjoita tiheysarvo -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1		Määrittämätön
2	Virhe	Virheellinen valinta
3-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7	Virhe	Kirjoitussuojaustilassa
8-15		Määrittämätön
16	Virhe	Rajoitettu käyttö
17-127		Määrittämätön

**Komento 154 (0x9A): Kirjoita näytön taustavalo**

Tällä komennolla asetetaan taustavalo.

**Taulukko 41: Pyynnön tietotavut Kirjoita näytön taustavalo -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Taustavalon ohjauskytkin (0: pois / 1: päällä)
1-4	Allekirjoittamaton-32	Näytön taustavalon aikakatkaistu. Yksikkö on sekunti.

**Taulukko 42: Vastauksen tietotavut Kirjoita näytön taustavalo -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Taustavalon ohjauskytkin (0: pois / 1: päällä)
1-4	Allekirjoittamaton-32	Näytön taustavalon aikakatkaistu. Yksikkö on sekunti.

**Taulukko 43: Komentokohtaiset vastauskoodit Kirjoita näytön taustavalo -komennolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7	Virhe	Kirjoitussuojaustilassa
8-15		Määrittämätön
16	Virhe	Rajoitettu käyttö
17-127		Määrittämätön

**Komento 160 (0xA0): Lue analogisen mittausalueen arvot**

Tällä komennolla luetaan analoginen mittausalue.

**Taulukko 44: Pyynnön tietotavut Lue analogisen mittausalueen arvot -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
Ei ole		

**Taulukko 45: Vastauksen tietotavut Lue analogisen mittausalueen arvot -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Ylemmän ja alemman alueen arvojen yksikkökoodi
1-4	Liukuluku	Ylemmän alueen arvo
5-8	Liukuluku	Alemman alueen arvo

**Komento 160 (0xA0): Lue analogisen mittausalueen arvot (jatk.)****Taulukko 46: Komentokohtaiset vastauskoodit Lue analogisen mittausalueen arvot -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1-5		Määrittämätön
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7-127		Määrittämätön

**Komento 161 (0xA1): Lue silmukavirran virheenkäsittely**

Tällä komennolla luetaan silmukavirtalähdön virheenkäsittely.

**Taulukko 47: Pyynnön tietotavut Lue silmukavirran virheenkäsittely -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
Ei ole		

**Taulukko 48: Vastauksen tietotavut Lue silmukavirran virheenkäsittely -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Analogisen lähdön virheenkäsittely: 0: Matala 1: Korkea 2: Pito 3: Muu arvo
1-4	Liukuluku	Virhearvo. Yksikkö on mA.

**Taulukko 49: Komentokohtaiset vastauskoodit Lue silmukavirran virheenkäsittely -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1-5		Määrittämätön
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7-127		Määrittämätön



**Komento 168 (0xA8): Avaa/Lopeta kiinteä silmukkavirta**

Avaa tai lopeta silmukkavirran kiinteä tila.

**Taulukko 50: Pyynnön tietotavut Avaa/Lopeta kiinteä silmukkavirta -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Kiinteä virtataso: 0: Lopeta kiinteä silmukkavirta; 1: Kiinteä 4 mA; 2: Kiinteä 20 mA; 3: Kiinteä prosenttiosuus asteikosta

**Taulukko 51: Vastauksen tietotavut Avaa/Lopeta kiinteä silmukkavirta -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Kiinteä virtataso: 0: Lopeta kiinteä silmukkavirta; 1: Kiinteä 4 mA; 2: Kiinteä 20 mA; 3: Kiinteä prosenttiosuus asteikosta

**Taulukko 52: Komentokohtainen vastauskoodi Avaa/Lopeta kiinteät silmukkavirrat -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7	Virhe	Kirjoitussuojaustilassa
8-10		Määrittämätön
11	Virhe	Silmukkavirta ei aktiivinen
12-15		Määrittämätön
16	Virhe	Rajoitettu käyttö
17-31		Määrittämätön
32	Virhe	Varattu
33-127		Määrittämätön

**Komento 169 (0xA9): Aseta silmukkavirran nolla**

Tällä komennolla säädetään silmukkavirran nolla tai alempi päätepiestearvo mahdollisimman pieneksi.

**Taulukko 53: Pyynnön tietotavut Aseta silmukkavirran nolla -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0-3	Liukuluku	Ulkoisesti mitattu silmukkavirtataso, yksikkönä milliampeeri

**Taulukko 54: Vastauksen tietotavut Aseta silmukkavirran nolla -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0-3	Liukuluku	Ulkoisesti mitattu silmukkavirtataso, yksikkönä milliampeeri

**Taulukko 55: Komentokohtaiset vastauskoodit Aseta silmukkavirran nolla -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1-2		Määrittämätön
3	Virhe	Hyväksytty parametri liian suuri
4	Virhe	Hyväksytty parametri liian pieni
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7	Virhe	Kirjoitussuojaustilassa
8		Määrittämätön
9	Virhe	Virheellinen silmukkavirtatila tai -arvo
10-15		Määrittämätön
16	Virhe	Rajoitettu käyttö
17-31		Määrittämätön
32	Virhe	Varattu
33-127		Määrittämätön

**Komento 170 (0xAA): Aseta silmukkavirran vahvistus**

Tällä komennolla säädetään silmukkavirran vahvistusta tai ylempää päätepiestearvoa mahdollisimman suureksi.

**Taulukko 56: Pyynnön tietotavut Aseta silmukkavirran vahvistus -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0-3	Liukuluku	Ulkoisesti mitattu silmukkavirtataso, yksikkönä milliampeeri

**Taulukko 57: Vastauksen tietotavut Aseta silmukkavirran vahvistus -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0-3	Liukuluku	Ulkoisesti mitattu silmukkavirtataso, yksikkönä milliampeeri

**Taulukko 58: Komentokohtaiset vastauskoodit Aseta silmukkavirran vahvistus -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1-2		Määrittämätön
3	Virhe	Hyväksytty parametri liian suuri
4	Virhe	Hyväksytty parametri liian pieni
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7	Virhe	Kirjoitussuojaustilassa
8		Määrittämätön
9	Virhe	Virheellinen silmukkavirtatila tai -arvo
10-15		Määrittämätön
16	Virhe	Rajoitettu käyttö
17-31		Määrittämätön
32	Virhe	Varattu
33-127		Määrittämätön

**Komento 171 (0xAB): Aseta silmukkavirran prosenttiosuus**

Tällä komennolla asetetaan silmukkavirran lähdön prosenttiosuus.

**Taulukko 59: Pyynnön tietotavut Aseta silmukkavirran prosenttiosuus -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0-3	Liukuluku	Silmukkavirran prosenttiosuus, prosenttiyksikkö.

**Taulukko 60: Vastauksen tietotavut Aseta silmukkavirran prosenttiosuus -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0-3	Liukuluku	Silmukkavirran prosenttiosuus, prosenttiyksikkö.

**Taulukko 61: Komentokohtaiset vastauskoodit Aseta silmukkavirran prosenttiosuus -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1-2		Määrittämätön
3	Virhe	Hyväksytty parametri liian suuri
4	Virhe	Hyväksytty parametri liian pieni
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7	Virhe	Kirjoitussuojaustilassa
8		Määrittämätön
9	Virhe	Virheellinen silmukkavirtatila tai -arvo
10-15		Määrittämätön
16	Virhe	Rajoitettu käyttö
17-31		Määrittämätön
32	Virhe	Varattu
33-127		Määrittämätön

**Komento 172 (0xAC): Aseta analogisen mittausalueen arvot**

Tällä komennolla asetetaan analoginen mittausalue.

**Taulukko 62: Pyynnön tietotavut Aseta analogisen mittausalueen arvot -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Ylemmän ja alemman alueen arvojen yksikkökoodi
1-4	Liukuluku	Ylemmän alueen arvo
5-8	Liukuluku	Alemman alueen arvo

**Taulukko 63: Vastauksen tietotavut Aseta analogisen mittausalueen arvot -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Ylemmän ja alemman alueen arvojen yksikkökoodi
1-4	Liukuluku	Ylemmän alueen arvo
5-8	Liukuluku	Alemman alueen arvo

**Taulukko 64: Komentokohtaiset vastauskoodit Aseta analogisen mittausalueen arvot -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7	Virhe	Kirjoitussuojaustilassa
8	Varoitus	Aseta lähimpään mahdolliseen arvoon (ylempi tai alempi alue siirretty)
9	Virhe	Alemman alueen arvo liian suuri
10	Virhe	Alemman alueen arvo liian pieni
11	Virhe	Ylemmän alueen arvo liian suuri
12	Virhe	Ylemmän alueen arvo liian pieni
13-15		Määrittämätön
16	Virhe	Rajoitettu käyttö
17		Määrittämätön
18	Virhe	Virheellinen yksikkökoodi
19-31		Määrittämätön
32	Virhe	Varattu
33-127		Määrittämätön

**Komento 173 (0xAD): Aseta silmukkavirran virheen käsittely**

Tällä komennolla asetetaan silmukkavirran lähdön virheen käsittely.

**Taulukko 65: Pyynnön tietotavut Aseta silmukkavirran virheen käsittely -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Analogisen lähdön virheen käsittely: 0: Matala 1: Korkea 2: Pito 3: Muu arvo
1-4	Liukuluku	Virhearvo. Yksikkö on mA.

**Taulukko 66: Vastauksen tietotavut Aseta silmukkavirran virheen käsittely -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Analogisen lähdön virheen käsittely: 0: Matala 1: Korkea 2: Pito 3: Muu arvo
1-4	Liukuluku	Virhearvo. Yksikkö on mA.

**Taulukko 67: Komentokohtaiset vastauskoodit Aseta silmukkavirran virheen käsittely -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7	Virhe	Kirjoitussuojaustilassa
8-15		Määrittämätön
16	Virhe	Rajoitettu käyttö
17-127		Määrittämätön

**Komento 176 (0xB0): Lue digitaalinen konfigurointi**

Tällä komennolla luetaan digitaalisen lähdön konfigurointi.

**Taulukko 68: Pyynnön tietotavut**

Tavu	Muoto	Kuvaus
Ei ole	Allekirjoittamaton-8	Kanavan numero (1/2)

**Taulukko 69: Vastauksen tietotavut**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Kanavan numero
1	Allekirjoittamaton-8	Digitaalisen lähdön tyyppi: 0: Pois; 1: Pulssi; 2: Taajuus; 3: Hälytys

**Taulukko 70: Komentokohtaiset vastauskoodit**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1		Määrittämätön
2	Virhe	Virheellinen valinta
3-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7-127		Määrittämätön

**Komento 177 (0xB1): Lue pulssikonfigurointi**

Tällä komennolla luetaan pulssikonfigurointi.

**Taulukko 71: Pyynnön tietotavut Lue pulssikonfigurointi -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Kanavan numero (1/2)

**Taulukko 72: Vastauksen tietotavut Lue pulssikonfigurointi -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Kanavan numero
1	Allekirjoittamaton-8	Mittaustyyppi: 5: Eteenpäin erä yhteensä 6: Käänteinen erä yhteensä 7: Nettoerä yhteensä
2	Allekirjoittamaton-8	Pulssiarvon yksikkö
3-6	Liukuluku	Pulssiarvo
7-10	Allekirjoittamaton-32	Pulssiaika. Yksikkö on ms.
11	Allekirjoittamaton-8	Pulssin virheenkäsittely: 2: Hyvän arvon pito 4: Pysäytys

**Taulukko 73: Komentokohtaiset vastauskoodit Lue pulssikonfigurointi -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1		Määrittämätön
2	Virhe	Virheellinen valinta
3-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7-127		Määrittämätön



**Komento 178 (0xB2): Lue taajuuskonfigurointi**

Tällä komennolla luetaan taajuuskonfigurointi.

**Taulukko 74: Pyynnön tietotavut Lue taajuuskonfigurointi -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Kanavan numero (1/2)

**Taulukko 75: Vastauksen tietotavut Lue taajuuskonfigurointi -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Kanavan numero
1	Allekirjoittamaton-8	Mittaustyyppi
2	Allekirjoittamaton-8	Taajuusarvon yksikkö
3-6	Liukuluku	Taajuuden perusarvo
7-10	Liukuluku	Taajuuden täysi arvo
11-14	Allekirjoittamaton-32	Koko taajuus. Yksikkö on Hz.
15	Allekirjoittamaton-8	Taajuuden virheenkäsittely: 0: Matala 1: Korkea 2: Pito 3: Arvo
16-19	Allekirjoittamaton-32	Virheenkäsittelyn arvo. Yksikkö on Hz.

**Taulukko 76: Komentokohtaiset vastauskoodit Lue taajuuskonfigurointi -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1		Määrittämätön
2	Virhe	Virheellinen valinta
3-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7-127		Määrittämätön

**Komento 179 (0xB3): Lue hälytyskonfigurointi**

Tällä komennolla luetaan hälytyskonfigurointi.

**Taulukko 77: Pyynnön tietotavut Lue hälytyskonfigurointi -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Kanavan numero (1/2)

**Taulukko 78: Vastauksen tietotavut Lue hälytyskonfigurointi -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Kanavan numero
1	Allekirjoittamaton-8	Mittaustyyppi
2	Allekirjoittamaton-8	Hälytysarvon yksikkö
3-6	Liukuluku	Hälytysarvo
7	Allekirjoittamaton-8	Hälytystyyppi: 0: Matala; 1: Korkea; 2: Vika
8	Allekirjoittamaton-8	Hälytystila: 0: Normaali; 1: Vikasuojattu

**Taulukko 79: Komentokohtaiset vastauskoodit Lue hälytyskonfigurointi -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1		Määrittämätön
2	Virhe	Virheellinen valinta
3-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7-127		Määrittämätön

**Komento 184 (0xB8): Kirjoita digitaalinen konfigurointi**

Tällä komennolla kirjoitetaan digitaalisen lähdön konfigurointi.

**Taulukko 80: Pyynnön tietotavut Kirjoita digitaalinen konfigurointi -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Kanavan numero (1/2)
1	Allekirjoittamaton-8	Digitaalisen lähdön tyyppi: 0: Pois; 1: Pulssi; 2: Taajuus; 3: Hälytys

**Taulukko 81: Vastauksen tietotavut Kirjoita digitaalinen konfigurointi -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Kanavan numero (1/2)
1	Allekirjoittamaton-8	Digitaalisen lähdön tyyppi: 0: Pois; 1: Pulssi; 2: Taajuus; 3: Hälytys

**Taulukko 82: Komentokohtaiset vastauskoodit Kirjoita digitaalinen konfigurointi -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1		Määrittämätön
2	Virhe	Virheellinen valinta
3-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7	Virhe	Kirjoitussuojaustilassa
8-15		Määrittämätön
16	Virhe	Rajoitettu käyttö
8-127		Määrittämätön

**Komento 185 (0xB9): Kirjoita pulssikonfigurointi**

Tällä komennolla kirjoitetaan pulssikonfigurointi.

**Taulukko 83: Pyynnön tietotavut Kirjoita pulssikonfigurointi -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Kanavan numero (1/2)
1	Allekirjoittamaton-8	Mittaustyyppi: 5: Eteenpäin erä yhteensä 6: Käänteinen erä yhteensä 7: Nettoerä yhteensä
2	Allekirjoittamaton-8	Pulssiarvon yksikkö
3-6	Liukuluku	Pulssiarvo
7-10	Allekirjoittamaton-32	Pulssiaika. Yksikkö on ms.
11	Allekirjoittamaton-8	Pulssin virheenkäsittely: 2: Hyvän arvon pito 4: Pysäytys

**Taulukko 84: Vastauksen tietotavut Kirjoita pulssikonfigurointi -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Kanavan numero (1/2)
1	Allekirjoittamaton-8	Mittaustyyppi: 5: Eteenpäin erä yhteensä 6: Käänteinen erä yhteensä 7: Nettoerä yhteensä
2	Allekirjoittamaton-8	Pulssiarvon yksikkö
3-6	Liukuluku	Pulssiarvo
7-10	Liukuluku	Pulssiaika. Yksikkö on ms.
11	Allekirjoittamaton-8	Pulssin virheenkäsittely: 0: Hyvän arvon pito 1: Pysäytys

**Komento 185 (0xB9): Kirjoita pulssikonfigurointi (jatk.)****Taulukko 85: Komentokohtaiset vastauskoodit Kirjoita pulssikonfigurointi -toiminolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1		Määrittämätön
2	Virhe	Virheellinen valinta
3-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7	Virhe	Kirjoitussuojaustilassa
8-15		Määrittämätön
16	Virhe	Rajoitettu käyttö
8-127		Määrittämätön

**Komento 186 (0xBA): Kirjoita taajuuskonfigurointi**

Tällä komennolla kirjoitetaan taajuuskonfigurointi.

**Taulukko 86: Pyynnön tietotavut Kirjoita taajuuskonfigurointi -toiminolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Kanavan numero (1/2)
1	Allekirjoittamaton-8	Mittaustyyppi
2	Allekirjoittamaton-8	Taajuusarvon yksikkö
3-6	Liukuluku	Taajuuden perusarvo
7-10	Liukuluku	Taajuuden täysi arvo
11-14	Allekirjoittamaton-32	Koko taajuus. Yksikkö on Hz.
15	Allekirjoittamaton-8	Taajuuden virheenkäsittely: 0: Matala 1: Korkea 2: Pito 3: Arvo
16-19	Allekirjoittamaton-32	Virheenkäsittelyn arvo. Yksikkö on Hz.

**Komento 186 (0xBA): Kirjoita taajuuskonfigurointi (jatk.)****Taulukko 87: Vastauksen tietotavut Kirjoita taajuuskonfigurointi -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Kanavan numero (1/2)
1	Allekirjoittamaton-8	Mittautyyppi
2	Allekirjoittamaton-8	Taajuusarvon yksikkö
3-6	Liukuluku	Taajuuden perusarvo
7-10	Liukuluku	Taajuuden täysi arvo
11-14	Liukuluku	Koko taajuus. Yksikkö on Hz.
15	Allekirjoittamaton-8	Taajuuden virheenkäsittely: 0: Matala 1: Korkea 2: Pito 3: Arvo
16-19	Allekirjoittamaton-32	Virheenkäsittelyn arvo. Yksikkö on Hz.

**Taulukko 88: Komentokohtaiset vastauskoodit Kirjoita taajuuskonfigurointi -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1		Määrittämätön
2	Virhe	Virheellinen valinta
3-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7	Virhe	Kirjoitussuojaustilassa
8-15		Määrittämätön
16	Virhe	Rajoitettu käyttö
8-127		Määrittämätön

**Komento 187 (0xBB): Kirjoita hälytyskonfigurointi**

Tällä komennolla kirjoitetaan hälytyskonfigurointi.

**Taulukko 89: Pyynnön tietotavut Kirjoita hälytyskonfigurointi -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Kanavan numero (1/2)
1	Allekirjoittamaton-8	Mittaustyyppi
2	Allekirjoittamaton-8	Hälytysarvon yksikkö
3-6	Liukuluku	Hälytysarvo
7	Allekirjoittamaton-8	Hälytystyyppi: 0: Matala; 1: Korkea; 2: Vika
8	Allekirjoittamaton-8	Hälytystila: 0: Normaali; 1: Vikasuojattu

**Taulukko 90: Vastauksen tietotavut Kirjoita hälytyskonfigurointi -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Kanavan numero (1/2)
1	Allekirjoittamaton-8	Mittaustyyppi
2	Allekirjoittamaton-8	Hälytysarvon yksikkö
3-6	Liukuluku	Hälytysarvo
7	Allekirjoittamaton-8	Hälytystyyppi: 0: Matala; 1: Korkea; 2: Vika
8	Allekirjoittamaton-8	Hälytystila: 0: Normaali; 1: Vikasuojattu

**Taulukko 91: Komentokohtaiset vastauskoodit Kirjoita hälytyskonfigurointi -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1		Määrittämätön
2	Virhe	Virheellinen valinta
3-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7	Virhe	Kirjoitussuojaustilassa
8-15		Määrittämätön
16	Virhe	Rajoitettu käyttö
8-127		Määrittämätön

**Komento 191 (0xBF): Testaa digitaalinen lähtö**

Tällä komennolla testataan digitaalinen lähtö

**Taulukko 92: Pyynnön tietotavut Testaa digitaalinen lähtö -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Kanavan numero (1/2)
1	Allekirjoittamaton-8	Testin DO-tyyppi Testin pysäytys Pulssi Taajuus Hälytys
2-5	Allekirjoittamaton-32	Testiarvo

**Taulukko 93: Vastauksen tietotavut Testaa digitaalinen lähtö -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Kanavan numero (1/2)
1	Allekirjoittamaton-8	Testin DO-tyyppi Testin pysäytys Pulssi Taajuus Hälytys
2-5	Allekirjoittamaton-32	Testiarvo

**Taulukko 94: Komentokohtaiset vastauskoodit Testaa digitaalinen lähtö -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1		Määrittämätön
2	Virhe	Virheellinen valinta
3-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7	Virhe	Kirjoitussuojaustilassa
8-15		Määrittämätön
16	Virhe	Rajoitettu käyttö
8-127		Määrittämätön



**Komento 192 (0xC0): Lue putkikoko**

Tällä komennolla luetaan putkikoko.

**Taulukko 95: Pyynnön tietotavut Lue putkikoko -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
Ei ole		

**Taulukko 96: Vastauksen tietotavut Lue putkikoko -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Putkikoon yksikkö
1-4	Liukuluku	Putken ulkoläpimitan arvo
5-8	Liukuluku	Putken sisäläpimitan arvo
9-12	Liukuluku	Putken WT-arvo

**Taulukko 97: Komentokohtaiset vastauskoodit Lue putkikoko -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1-5		Määrittämätön
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7-127		Määrittämätön

**Komento 193 (0xC1): Lue putkimateriaali**

Tällä komennolla luetaan putkimateriaali.

**Taulukko 98: Pyynnön tietotavut Lue putkimateriaali -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
Ei ole		

**Taulukko 99: Vastauksen tietotavut Lue putkimateriaali -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0-3	Allekirjoittamaton-32	Putkimateriaali
4-7	Liukuluku	Putken äänen nopeus

**Taulukko 100: Komentokohtaiset vastauskoodit Lue putkimateriaali -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1-5		Määrittämätön
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7-127		Määrittämätön

**Komento 194 (0xC2): Lue putken vuorauksen määrite**

Tällä komennolla luetaan putken vuorauksen määrite.

**Taulukko 101: Pyynnön tietotavut Lue putken vuorauksen määrite -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
Ei ole		

**Taulukko 102: Vastauksen tietotavut Lue putken vuorauksen määrite -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Vuoraus olemassa
1-4	Liukuluku	Vuorauksen paksuus
5-8	Allekirjoittamaton-32	Vuorauksen materiaali
9-12	Liukuluku	Vuorauksen äänen nopeus

**Taulukko 103: Komentokohtaiset vastauskoodit Lue putken vuorauksen määrite -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1-5		Määrittämätön
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7-127		Määrittämätön

**Komento 195 (0xC3): Lue anturimittariasetukset**

Tällä komennolla luetaan anturimittariasetukset.

**Taulukko 104: Pyynnön tietotavut Lue anturimittariasetukset -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
Ei ole		

**Taulukko 105: Vastauksen tietotavut Lue anturimittariasetukset -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0-3	Liukuluku	Nollakatkaisu

**Taulukko 106: Komentokohtaiset vastauskoodit Lue anturimittariasetukset -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1-5		Määrittämätön
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7-127		Määrittämätön

**Komento 196 (0xC4): Lue anturitiedot**

Tällä komennolla luetaan anturitiedot.

**Taulukko 107: Pyynnön tietotavut Lue anturitiedot -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
Ei ole		

**Taulukko 108: Vastauksen tietotavut Lue anturitiedot -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0-3	Allekirjoittamaton-32	Anturityyppi: 0: Muu 10: CPT-0.5 11: CPT-2.0 12: CPT-0.5-MT C-PB-05-M 13: CPT-1.0-MT C-PB-10-M 14: CPT-2.0-MT C-PB-20-M 15: CPT-0.5-HT 16: CPT-1.0-HT 17: CPT-2.0-HT 18: CPS-0.5 19: CPSM-2.0 20: CTS-1.0 21: CTS-1.0-HT 22: CTS-2.0 23: C-LP-40-HM 24: C-LP-40-NM 25: CPB-0.5-HT 26: CPB-2.0-MT 27: CPB-0.5-MT 28: CPB-2.0 29: CPB-0.5 30: CPS-1.0 CPT-1. 31: CWL-2 32: CPS-1.0 33: CPW (WT-1P-1.0 ja AB82) 34: CPW (WT-1P-0.5 NDT-muovilla) 35: CPW (WT-1P-1.0 NDT-muovilla) 36: CPB-1.0-HT

**Taulukko 108: Vastauksen tietotavut Lue anturitiedot -toiminnolle (jatk.)**

Tavu	Muoto	Kuvaus
		37: CPB-2.0-HT 38: CPB-1.0 39: CPB-1.0-MT 301: C-RL-0.5 302: C-RL-1 304: C-RL-0.5
		305: C-RL-1 307: C-RL-0.5 308: C-RL-1 310: C-RV-0.5 311: C-RV-1 313: C-RW-0.5 314: C-RW-1 401: C-RS 0.5M 402: C-RS 1M 403: C-RS 2M 407: UTXDR-2 408: UTXDR-5 601: CAT0.5M 602: CAT1M 603: CAT2M
4-7	Allekirjoittamaton-32	Anturin taajuus
8-11	Allekirjoittamaton-32	Anturikiilatyyppe
12-15	Liukuluku	Anturikiilakulma
16-19	Liukuluku	Anturikiila SOS
20-23	Liukuluku	Anturi Tw

**Komento 196 (0xC4): Lue anturitiedot****Taulukko 109: Komentokohtaiset vastauskoodit Lue anturitiedot -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1-5		Määrittämätön
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7-127		Määrittämätön

**Komento 197 (0xC5): Lue anturin läpikulut ja välit**

Tällä komennolla luetaan anturin läpikulut ja välit.

**Taulukko 110: Pyynnön tietotavut Lue anturin läpikulut ja välit -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
Ei ole		

**Taulukko 111: Vastauksen tietotavut Lue anturin läpikulut ja välit -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Anturin läpikulku
1-4	Liukuluku	Anturiväli

**Taulukko 112: Komentokohtaiset vastauskoodit Lue anturin läpikulut ja välit -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1-5		Määrittämätön
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7-127		Määrittämätön

**Komento 198 (0xC6): Lue fluiditiedot**

Tällä komennolla luetaan fluiditiedot.

**Taulukko 113: Pyynnön tietotavut Lue fluiditiedot -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
Ei ole		

**Taulukko 114: Vastauksen tietotavut Lue fluiditiedot -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0-3	Allekirjoittamaton-32	Fluidityyppi: 0: Muu 1: Vesi
4-7	Liukuluku	Fluidin SOS
8-11	Liukuluku	Fluidin SOS väh.
12-15	Liukuluku	Fluidin SOS enint.
16-19	Liukuluku	Fluidin lämpötila

**Taulukko 115: Komentokohtaiset vastauskoodit Lue fluiditiedot -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1-5		Määrittämätön
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7-127		Määrittämätön

**Komento 200 (0xC8): Kirjoita putkikoko**

Tällä komennolla kirjoitetaan putkikoko.

**Taulukko 116: Pyynnön tietotavut Kirjoita putkikoko -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Putkikoon yksikkö
1-4	Liukuluku	Putken ulkolämpimitan arvo
5-8	Liukuluku	Putken sisälämpimitan arvo
9-12	Liukuluku	Putken WT-arvo

**Komento 200 (0xC8): Kirjoita putkikoko (jatk.)****Taulukko 117: Vastauksen tietotavut Kirjoita putkikoko -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Putkikoon yksikkö
1-4	Liukuluku	Putken ulkoläpimitan arvo
5-8	Liukuluku	Putken sisäläpimitan arvo
9-12	Liukuluku	Putken WT-arvo

**Taulukko 118: Komentokohtaiset vastauskoodit Kirjoita putkikoko -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7	Virhe	Kirjoitussuojaustilassa
8-15		Määrittämätön
16	Virhe	Rajoitettu käyttö
17		Määrittämätön
18	Virhe	Väärä yksikkökoodi
19-127		Määrittämätön

**Komento 201 (0xC9): Kirjoita putkimateriaali**

Tällä komennolla kirjoitetaan putkimateriaali.

**Taulukko 119: Pyynnön tietotavut Kirjoita putkimateriaali -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0-3	Allekirjoittamaton-32	Putkimateriaali
4-7	Liukuluku	Putken äänen nopeus

**Taulukko 120: Vastauksen tietotavut Kirjoita putkimateriaali -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0-3	Allekirjoittamaton-32	Putkimateriaali
4-7	Liukuluku	Putken äänen nopeus



**Komento 201 (0xC9): Kirjoita putkimateriaali (jatk.)****Taulukko 121: Komentokohtaiset vastauskoodit Kirjoita putkimateriaali -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7	Virhe	Kirjoitussuojaustilassa
8-15		Määrittämätön
16	Virhe	Rajoitettu käyttö
17-127		Määrittämätön

**Komento 202 (0xCA): Kirjoita putken vuorauksen määrite**

Tällä komennolla kirjoitetaan putken vuorauksen määrite.

**Taulukko 122: Pyynnön tietotavut Kirjoita putken vuorauksen määrite -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Vuoraus olemassa
1-4	Liukuluku	Vuorauksen paksuus
5-8	Allekirjoittamaton-32	Vuorauksen materiaali
9-12	Liukuluku	Vuorauksen äänen nopeus

**Taulukko 123: Vastauksen tietotavut Kirjoita putken vuorauksen määrite -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Vuoraus olemassa
1-4	Liukuluku	Vuorauksen paksuus
5-8	Allekirjoittamaton-32	Vuorauksen materiaali
9-12	Liukuluku	Vuorauksen äänen nopeus

**Komento 202 (0xCA): Kirjoita putken vuorauksen määrite (jatk.)****Taulukko 124: Komentokohtaiset vastauskoodit Kirjoita putken vuorauksen määrite -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7	Virhe	Kirjoitussuojaustilassa
8-15		Määrittämätön
16	Virhe	Rajoitettu käyttö
17-127		Määrittämätön

**Komento 203 (0xCB): Kirjoita anturimittariasetukset**

Tällä komennolla kirjoitetaan anturimittariasetukset.

**Taulukko 125: Pyynnön tietotavut Kirjoita anturimittariasetukset -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0-3	Liukuluku	Nollakatkaisu

**Taulukko 126: Vastauksen tietotavut**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0-3	Liukuluku	Nollakatkaisu

**Taulukko 127: Komentokohtaiset vastauskoodit Kirjoita anturimittariasetukset -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7	Virhe	Kirjoitussuojaustilassa
8-15		Määrittämätön
16	Virhe	Rajoitettu käyttö
17-127		Määrittämätön

**Komento 204 (0xCC): Kirjoita anturitiedot**

Tällä komennolla kirjoitetaan anturitiedot.

**Taulukko 128: Pyynnön tietotavut Kirjoita anturitiedot -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0-3	Allekirjoittamaton-32	Anturityyppi: 0: Muu 10: CPT-0.5 11: CPT-2.0 12: CPT-0.5-MT C-PB-05-M 13: CPT-1.0-MT C-PB-10-M 14: CPT-2.0-MT C-PB-20-M 15: CPT-0.5-HT 16: CPT-1.0-HT 17: CPT-2.0-HT 18: CPS-0.5 19: CPSM-2.0 20: CTS-1.0 21: CTS-1.0-HT 22: CTS-2.0 23: C-LP-40-HM 24: C-LP-40-NM 25: CPB-0.5-HT 26: CPB-2.0-MT 27: CPB-0.5-MT 28: CPB-2.0 29: CPB-0.5 30: CPS-1.0 CPT-1.0 31: CWL-2 32: CPS-1.0 33: CPW (WT-1P-1.0 ja AB82) 34: CPW (WT-1P-0.5 NDT-muovilla) 35: CPW (WT-1P-1.0 NDT-muovilla) 36: CPB-1.0-HT 37: CPB-2.0-HT 38: CPB-1.0 39: CPB-1.0-MT

**Taulukko 128: Pyynnön tietotavut Kirjoita anturitiedot -toiminnolle (jatk.)**

Tavu	Muoto	Kuvaus
		301: C-RL-0.5 302: C-RL-1 304: C-RL-0.5 305: C-RL-1 307: C-RL-0.5
0-3	Allekirjoittamaton-32	Anturityyppi: 0: Muu
4-7	Allekirjoittamaton-32	Anturin taajuus
8-11	Allekirjoittamaton-32	Anturikiilatyypin
12-15	Allekirjoittamaton-32	Anturikiilakulma
16-19	Allekirjoittamaton-32	Anturikiila SOS
20-23	Allekirjoittamaton-32	Anturi Tw

**Komento 204 (0xCC): Kirjoita anturitiedot (jatk.)****Taulukko 129: Vastauksen tietotavut Kirjoita anturitiedot -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0-3	Allekirjoittamaton-32	Anturityyppi: 0: Muu
4-7	Allekirjoittamaton-32	Anturin taajuus
8-11	Allekirjoittamaton-32	Anturikiilatyypin
12-15	Allekirjoittamaton-32	Anturikiilakulma
16-19	Allekirjoittamaton-32	Anturikiila SOS
20-23	Allekirjoittamaton-32	Anturi Tw

**Taulukko 130: Komentokohtaiset vastauskoodit Kirjoita anturitiedot -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7	Virhe	Kirjoitussuojaustilassa
8-15		Määrittämätön
16	Virhe	Rajoitettu käyttö
17-127		Määrittämätön

**Komento 205 (0xCD): Kirjoita anturin läpikulut ja välit**

Tällä komennolla kirjoitetaan anturin läpikulut ja välit.

**Taulukko 131: Pyynnön tietotavut Kirjoita anturin läpikulut ja välit -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Anturin läpikulku
1-4	Liukuluku	Anturiväli

**Taulukko 132: Vastauksen tietotavut Kirjoita anturin läpikulut ja välit -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Anturin läpikulku
1-4	Allekirjoittamaton-32	Anturiväli

**Taulukko 133: Komentokohtaiset vastauskoodit Kirjoita anturin läpikulut ja välit -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7	Virhe	Kirjoitussuojaustilassa
8-15		Määrittämätön
16	Virhe	Rajoitettu käyttö
17-127		Määrittämätön

**Komento 206 (0xCE): Kirjoita fluiditiedot**

Tällä komennolla kirjoitetaan fluiditiedot.

**Taulukko 134: Pyynnön tietotavut Kirjoita fluiditiedot -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0-3	Allekirjoittamaton-32	Fluidityyppi: 0: Muu 1: Vesi
4-7	Liukuluku	Fluidin SOS
8-11	Liukuluku	Fluidin SOS väh.
12-15	Liukuluku	Fluidin SOS enint.
16-19	Liukuluku	Fluidin lämpötila

**Taulukko 135: Vastauksen tietotavut Kirjoita fluiditiedot -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0-3	Allekirjoittamaton-32	Fluidityyppi: 0: Muu 1: Vesi
4-7	Liukuluku	Fluidin SOS
8-11	Liukuluku	Fluidin SOS väh.
12-15	Liukuluku	Fluidin SOS enint.
16-19	Liukuluku	Fluidin lämpötila

**Taulukko 136: Komentokohtaiset vastauskoodit**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1		Määrittämätön
2	Virhe	Virheellinen valinta
3-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7	Virhe	Kirjoitussuojaustilassa
8-15		Määrittämätön
16	Virhe	Rajoitettu käyttö
17-127		Määrittämätön

**Komento 208 (0xD0): Lue kalibroinnin konfigurointi**

Tällä komennolla luetaan kalibroinnin konfigurointi.

**Taulukko 137: Pyynnön tietotavut Lue kalibroinnin konfigurointi -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
Ei ole		

**Taulukko 138: Vastauksen tietotavut Lue kalibroinnin konfigurointi -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Reynoldsin korjaus
1	Allekirjoittamaton-8	Ota käyttöön aktiivinen MultiK
2	Allekirjoittamaton-8	KFactor-tyyppi: 0: Nopeus; 1: Reynolds
3-6	Liukuluku	Staattinen KFactor
7	Allekirjoittamaton-8	KFactor-pisteet
8-11	Liukuluku	Kinemaattinen viskositeetti

**Taulukko 139: Komentokohtaiset vastauskoodit Lue kalibroinnin konfigurointi -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1-5		Määrittämätön
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7-127		Määrittämätön

**Komento 209 (0xD1): Lue nopeuden KFactor-tilukko**

Tällä komennolla luetaan nopeuden KFactor-tilukko.

**Taulukko 140: Pyynnön tietotavut Lue nopeuden KFactor-tilukko -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Nopeuden KFactor-indeksi (1-6)

**Taulukko 141: Vastauksen tietotavut Lue nopeuden KFactor-tilukko -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Nopeuden KFactor-indeksi (1-6)
1	Allekirjoittamaton-8	Nopeusyksikkö
2-5	Liukuluku	Nopeusarvo
6-9	Liukuluku	Nopeuden KV-arvo

**Taulukko 142: Komentokohtaiset vastauskoodit Lue nopeuden KFactor-tilukko -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1		Määrittämätön
2	Virhe	Virheellinen valinta
3-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7-127		Määrittämätön



**Komento 210 (0xD2): Lue Reynoldsin KFactor-taulukko**

Tällä komennolla luetaan Reynoldsin KFactor-taulukko.

**Taulukko 143: Pyynnön tietotavut Lue Reynoldsin KFactor-taulukko -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Reynoldsin KFactor-indeksi (1-6)

**Taulukko 144: Vastauksen tietotavut Lue Reynoldsin KFactor-taulukko -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Reynoldsin KFactor-indeksi (1-6)
1-4	Liukuluku	Reynoldsin arvo
5-8	Liukuluku	Reynoldsin KV-arvo

**Taulukko 145: Komentokohtaiset vastauskoodit Lue Reynoldsin KFactor-taulukko -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1		Määrittämätön
2	Virhe	Virheellinen valinta
3-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7-127		Määrittämätön

**Komento 216 (0xD8): Kirjoita kalibroinnin konfigurointi**

Tällä komennolla kirjoitetaan kalibroinnin konfigurointi.

**Taulukko 146: Pyynnön tietotavut Kirjoita kalibroinnin konfigurointi -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Reynoldsin korjaus: 0: Poista käytöstä, 1: Ota käyttöön
1	Allekirjoittamaton-8	Ota käyttöön aktiivinen MultiK: 0: Poista käytöstä, 1: Ota käyttöön
2	Allekirjoittamaton-8	KFactor-tyyppi: 0: Nopeus; 1: Reynolds
3-6	Liukuluku	Staattinen KFactor
7	Allekirjoittamaton-8	KFactor-pisteet
8-11	Liukuluku	Kinemaattinen viskositeetti

**Taulukko 147: Vastauksen tietotavut Kirjoita kalibroinnin konfigurointi -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Reynoldsin korjaus
1	Allekirjoittamaton-8	Ota käyttöön aktiivinen MultiK
2	Allekirjoittamaton-8	KFactor-tyyppi: 0: Nopeus; 1: Reynolds
3-6	Liukuluku	Staattinen KFactor
7	Allekirjoittamaton-8	KFactor-pisteet
8-11	Liukuluku	Kinemaattinen viskositeetti

**Taulukko 148: Komentokohtaiset vastauskoodit Kirjoita kalibroinnin konfigurointi -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7	Virhe	Kirjoitussuojaustilassa
8-15		Määrittämätön
16	Virhe	Rajoitettu käyttö
17-127		Määrittämätön

**Komento 217 (0xD9): Kirjoita nopeuden KFactor-taulukko**

Tällä komennolla kirjoitetaan nopeuden KFactor-taulukko.

**Taulukko 149: Pyynnön tietotavut Kirjoita nopeuden KFactor-taulukko -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Nopeuden KFactor-indeksi (1-6)
1	Allekirjoittamaton-8	Nopeusyksikkö
2-5	Liukuluku	Nopeusarvo
6-9	Liukuluku	Nopeuden KV-arvo

**Taulukko 150: Vastauksen tietotavut Kirjoita nopeuden KFactor-taulukko -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Nopeuden KFactor-indeksi (1-6)
1	Allekirjoittamaton-8	Nopeusyksikkö
2-5	Liukuluku	Nopeusarvo
6-9	Liukuluku	Nopeuden KV-arvo

**Taulukko 151: Komentokohtaiset vastauskoodit Kirjoita nopeuden KFactor-taulukko -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1		Määrittämätön
2	Virhe	Virheellinen valinta
3-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7	Virhe	Kirjoitussuojaustilassa
8-15		Määrittämätön
16	Virhe	Rajoitettu käyttö
17-127		Määrittämätön

**Komento 218 (OxDA): Kirjoita Reynoldsin KFactor-taulukko**

Tällä komennolla kirjoitetaan Reynoldsin KFactor-taulukko.

**Taulukko 152: Pyynnön tietotavut Kirjoita Reynoldsin KFactor-taulukko -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Reynoldsin KFactor-indeksi (1-6)
1-4	Liukuluku	Reynoldsin arvo
5-8	Liukuluku	Reynoldsin KV-arvo

**Taulukko 153: Vastauksen tietotavut Kirjoita Reynoldsin KFactor-taulukko -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Reynoldsin KFactor-indeksi (1-6)
1-4	Liukuluku	Reynoldsin arvo
5-8	Liukuluku	Reynoldsin KV-arvo

**Taulukko 154: Komentokohtaiset vastauskoodit Kirjoita Reynoldsin KFactor-taulukko -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1		Määrittämätön
2	Virhe	Virheellinen valinta
3-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7	Virhe	Kirjoitussuojaustilassa
8-15		Määrittämätön
16	Virhe	Rajoitettu käyttö
17-127		Määrittämätön

**Komento 224 (0xE0): Lue virherajat**

Tällä komennolla luetaan virtausmittarin virherajat.

**Taulukko 155: Pyynnön tietotavut Lue virherajat -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Virheraja: 1. Korrelaation huippuraja 2. Kiihdytysraja 3. Nopeuden alaraja 4. Nopeuden yläraja 5. Ampl erot. vähint. 6. Ampl erot. enint. 7. Signaalin alaraja 8. Äänen nopeuden raja 9. Virheet sallittu

**Taulukko 156: Vastauksen tietotavut Lue virherajat -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Virheraja: 1. Korrelaation huippuraja 2. Kiihdytysraja 3. Nopeuden alaraja 4. Nopeuden yläraja 5. Ampl erot. vähint. 6. Ampl erot. enint. 7. Signaalin alaraja 8. Äänen nopeuden raja 9. Virheet sallittu
1-4	Liukuluku	Virheraja-arvo

**Taulukko 157: Komentokohtaiset vastauskoodit Lue virherajat -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1		Määrittämätön
2	Virhe	Virheellinen valinta
3-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7-127		Määrittämätön

**Komento 225 (0xE1): Lue signaaliasetukset**

Tällä komennolla luetaan virtausmittarin signaaliasetukset.

**Taulukko 158: Pyynnön tietotavut Lue signaaliasetukset -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Signaaliasetusten tyyppi: 1. Delta T -poikkeama 2. Prosenttiosuuden huippu 3. Huippuprosentti väh. 4. Huippuprosentti enint.

**Taulukko 159: Vastauksen tietotavut Lue signaaliasetukset -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Signaaliasetusten tyyppi: 1. Delta T -poikkeama 2. Prosenttiosuuden huippu 3. Huippuprosentti väh. 4. Huippuprosentti enint.
1-4	Liukuluku	Signaaliasetusten arvo

**Taulukko 160: Komentokohtaiset vastauskoodit Lue signaaliasetukset -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1		Määrittämätön
2	Virhe	Virheellinen valinta
3-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7-127		Määrittämätön

**Komento 226 (0xE2): Lue virtausmittari S/N**

Tällä komennolla luetaan virtausmittari s/n.

**Taulukko 161: Pyynnön tietotavut Lue virtausmittari S/N -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Virtausmittari S/N: 1. Elektroninen S/N 2. YLÖS anturi 3. S/N 4. ALAS anturi S/N

**Taulukko 162: Vastauksen tietotavut Lue virtausmittari S/N -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Signaaliasetusten tyyppi: 1. Elektroninen S/N 2. YLÖS anturi 3. S/N 4. ALAS anturi S/N
1-16	Allekirjoittamaton-8	S/N

**Taulukko 163: Komentokohtaiset vastauskoodit Lue virtausmittari S/N -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1		Määrittämätön
2	Virhe	Virheellinen valinta
3-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7-127		Määrittämätön

**Komento 227 (0xE3): Lue virtausmittarin versio**

Tällä komennolla luetaan virtausmittarin versio.

**Taulukko 164: Pyynnön tietotavut Lue virtausmittarin versio -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Virtausmittarin versio 1. Päälaiteistoversio 2. Pääohjelmistoversio

**Taulukko 165: Vastauksen tietotavut Lue virtausmittarin versio -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Version tyyppi: 1. Päälaiteistoversio 2. Pääohjelmistoversio
1-8	Allekirjoittamaton-8	Versionumero

**Taulukko 166: Komentokohtaiset vastauskoodit Lue virtausmittarin versio -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1		Määrittämätön
2	Virhe	Virheellinen valinta
3-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7-127		Määrittämätön



**Komento 232 (0xE8): Kirjoita virherajat**

Tällä komennolla kirjoitetaan virtausmittarin virherajat.

**Taulukko 167: Pyynnön tietotavut Kirjoita virherajat -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Virheraja: Korrelaation huippuraja Kiihdytysraja Nopeuden alaraja Nopeuden yläraja Ampl erot. vähint. Ampl erot. enint. Signaalin alaraja Äänen nopeuden raja Virheet sallittu
1-4	Liukuluku	Virheraja-arvo

**Taulukko 168: Vastauksen tietotavut Kirjoita virherajat -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Virheraja: Korrelaation huippuraja Kiihdytysraja Nopeuden alaraja Nopeuden yläraja Ampl erot. vähint. Ampl erot. enint. Signaalin alaraja Äänen nopeuden raja Virheet sallittu
1-4	Liukuluku	Virheraja-arvo

**Komento 232 (0xE8): Kirjoita virherajat (jatk.)****Taulukko 169: Komentokohtaiset vastauskoodit Kirjoita virherajat -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1		Määrittämätön
2	Virhe	Virheellinen valinta
3-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7	Virhe	Kirjoitussuojaustilassa
8-15		Määrittämätön
16	Virhe	Rajoitettu käyttö
17-127		Määrittämätön

**Komento 233 (0xE9): Kirjoita signaaliasetukset**

Tällä komennolla kirjoitetaan virtausmittarin signaaliasetukset.

**Taulukko 170: Pyynnön tietotavut Kirjoita signaaliasetukset -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Signaaliasetusten tyyppi: Delta T -poikkeama Prosenttiosuuden huippu Huippuprosentti väh. Huippuprosentti enint.
1-4	Liukuluku	Signaaliasetusten arvo

**Taulukko 171: Vastauksen tietotavut Kirjoita signaaliasetukset -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Signaaliasetusten tyyppi: Delta T -poikkeama Prosenttiosuuden huippu Huippuprosentti väh. Huippuprosentti enint.
1-4	Liukuluku	Signaaliasetusten arvo

**Taulukko 172: Komentokohtaiset vastauskoodit Kirjoita signaaliasetukset -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1		Määrittämätön
2	Virhe	Virheellinen valinta
3-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7	Virhe	Kirjoitussuojaustilassa
8-15		Määrittämätön
16	Virhe	Rajoitettu käyttö
17-127		Määrittämätön

**Komento 239 (0xEF): Nollaa virtausmittarin tiedot**

Tällä komennolla nollataan virtausmittarin tiedot.

**Taulukko 173: Pyynnön tietotavut Nollaa virtausmittarin tiedot -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Nollaustyyppi: 1. Nollaa virheloki 2. Eteenpäin inventaario 3. Käänteinen inventaario 4. Nettoinventaario 5. Inventaarioaika 6. Kaikki 7. Inventaario

**Taulukko 174: Vastauksen tietotavut Nollaa virtausmittarin tiedot -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Nollaustyyppi: Nollaa virheloki Eteenpäin inventaario Käänteinen inventaario Nettoinventaario Inventaarioaika Kaikki Inventaario

**Taulukko 175: Komentokohtaiset vastauskoodit Nollaa virtausmittarin tiedot -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1		Määrittämätön
2	Virhe	Virheellinen valinta
3-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7	Virhe	Kirjoitussuojaustilassa
8-15		Määrittämätön
16	Virhe	Rajoitettu käyttö
17-127		Määrittämätön

**Komento 241 (0xF1): Lue tehdasasetukset**

Tällä komennolla luetaan tehdasasetukset.

**Taulukko 176: Pyynnön tietotavut Lue tehdasasetukset -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
Ei ole		

**Taulukko 177: Vastauksen tietotavut Lue tehdasasetukset -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Vasteaika 0,5 s 1 s 5 s 10 s 30 s 60 s
1-4	Allekirjoittamaton-32	Otoskoko: 2 4 8 16 32

**Taulukko 178: Komentokohtaiset vastauskoodit Lue tehdasasetukset -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1		Määrittämätön
2	Virhe	Virheellinen valinta
3-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7-127		Määrittämätön

**Komento 248 (0xF8): Kirjoita tehdasasetukset**

Tällä komennolla kirjoitetaan tehdasasetukset.

**Taulukko 179: Pyynnön tietotavut Kirjoita tehdasasetukset -toiminolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Vasteaika 0,5 s 1 s 5 s 10 s 30 s 60 s
1-4	Allekirjoittamaton-32	Otoskoko: 2 4 8 16 32

**Taulukko 180: Vastauksen tietotavut Kirjoita tehdasasetukset -toiminolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
0	Allekirjoittamaton-8	Vasteaika 0,5 s 1 s 5 s 10 s 30 s 60 s
1-4	Allekirjoittamaton-32	Otoskoko: 2 4 8 16 32

**Komento 248 (0xF8): Kirjoita tehdasasetukset (jatk.)****Taulukko 181: Komentokohtaiset vastauskoodit Kirjoita tehdasasetukset -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1		Määrittämätön
2	Virhe	Virheellinen valinta
3-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7	Virhe	Kirjoitussuojaustilassa
8-15		Määrittämätön
16	Virhe	Rajoitettu käyttö
17-127		Määrittämätön

**Komento 253 (0xFD): Palauta tehdasasetukset**

Tämä komento palauttaa tehtaan oletusasetukset.

**Taulukko 182: Pyynnön tietotavut Palauta tehdasasetukset -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
Ei ole		

**Taulukko 183: Vastauksen tietotavut Palauta tehdasasetukset -toiminnolle**

Tavu	Muoto	Kuvaus
Ei ole		

**Taulukko 184: Komentokohtaiset vastauskoodit Palauta tehdasasetukset -toiminnolle**

Koodi	Luokka	Kuvaus
0	Onnistui	Ei komentokohtaisia virheitä
1-4		Määrittämätön
5	Virhe	Vastaanotettu liian vähän tietotavuja
6	Virhe	Laitekohtainen komentovirhe
7	Virhe	Kirjoitussuojaustilassa
8-15		Määrittämätön
16	Virhe	Rajoitettu käyttö
17-127		Määrittämätön

## 6.3 Lisälaitetila

Komento 48 palauttaa 4 tavua tietoa ja seuraavat tilatiedot:

**Taulukko 185: HART-lisälaitetila**

HART-lisälaitetila			Luokka	Laitetilan bittijoukko
Tavu	Bitti	Virheen kuvaus		
0	0	Amplitudivirhe	Virhe	4, 7
	1	Heikko signaali	Virhe	4, 7
	2	Äänen nopeuden virhe	Virhe	4, 7
	3	Nopeusalue	Virhe	4, 7
	4	Signaalin laatu	Virhe	4, 7
	5	Sykliohitus	Virhe	4, 7
	6	Varaus		
	7	Varaus		
1	0	Varaus		
	1	Varaus		
	2	Varaus		
	3	Varaus		
	4	Varaus		
	5	Varaus		
	6	Varaus		
	7	Varaus		
2	0	FPGA-virhe		4, 7
	1	Asetustiedostojen CRC-virhe		4, 7
	2	Flash-virhe		4, 7
	3	AVAIN/LED-virhe		4, 7
	4	I/O-virhe		4, 7
	5	Näyttövirhe		4, 7
	6	RTC-virhe		4, 7
	7	Varaus		
3	0	Konfigurointitilassa		4, 0
	1	Ei kalibroitu		4, 0
	2	Varaus		
	3	Varaus		
	4	Varaus		
	5	Varaus		
	6	Varaus		
	7	Varaus		



## 6.4 Laitemuuttajat

Taulukko 186: Laitemuuttajat

Mittaus	Laitemuuttajakoodi	Laitemuuttujan luokittelukoodi	
		Koodi	Luokittelu
Nopeus	0	67	Nopeus
Todellinen tilavuus	1	66	Tilavuusnopeus
Vakioitu tilavuus	2	66	Tilavuusnopeus
Eteenp. erän kokonaisarvot	3	68	Tilavuus
Käänt. erän kokonaisarvot	4	68	Tilavuus
Nettoerän kokonaisarvot	5	68	Tilavuus
Erän laskuriaika	6	70	Aika
Eteenp. inventaarion kokonaisarvot	7	68	Tilavuus
Käänt. inventaarion kokonaisarvot	8	68	Tilavuus
Nettoinventaarion kokonaisarvot	9	68	Tilavuus
Inventaarion laskuriaika	10	70	Aika
Massavirtaus	11	72	Massavirtaus
Äänen nopeus	12	67	Nopeus
Reynolds	13	0	Ei luokiteltu
KFactor	14	0	Ei luokiteltu
Siirtoaika ylös	15	70	Aika
Siirtoaika alas	16	70	Aika
DeltaT	17	70	Aika
Ylös signaalin laatu	18	0	Ei luokiteltu
Alas signaalin laatu	19	0	Ei luokiteltu
Ylös ampl.erot.	20	0	Ei luokiteltu
Alas ampl.erot.	21	0	Ei luokiteltu
SNR ylös	22	0	Ei luokiteltu
SNR alas	23	0	Ei luokiteltu
ActiveTW ylös	24	0	Ei luokiteltu
ActiveTW alas	25	0	Ei luokiteltu
Vahvistus ylös	26	0	Ei luokiteltu
Vahvistus alas	27	0	Ei luokiteltu
Virhetila	28	0	Ei luokiteltu
Raportoitu virhe	29	0	Ei luokiteltu
Ylös huippu	30	0	Ei luokiteltu
Alas huippu	31	0	Ei luokiteltu
Huippu-% ylös	32	81	Analyyttinen
Huippu-% alas	33	81	Analyyttinen

## 6.5 HART – tekniset yksiköt

AT600-virtausmittarilaitteen muuttujien sallitut yksikkötyypit luetellaan alla.

**Taulukko 187: HART – tekniset yksiköt**

Laitemuuttuja		Yksikkö	
Koodi	Luokittelu	Koodi	Kuvaus
64	Lämpötila	32	Celsiusaste
		33	Fahrenheitaste
66	Tilavuusnopeus	27	Kuutiojalkaa päivässä
		130	Kuutiojalkaa tunnissa
		15	Kuutiojalkaa minuutissa
		26	Kuutiojalkaa sekunnissa
		187	Standardikuutiojalkaa päivässä
		185	Standardikuutiojalkaa tunnissa
		123	Standardikuutiojalkaa minuutissa
		186	Standardikuutiojalkaa sekunnissa
		29	Kuutiometriä päivässä
		19	Kuutiometriä tunnissa
		131	Kuutiometriä minuutissa
		28	Kuutiometriä sekunnissa
		240	Miljoonaa kuutiometriä päivässä
		187	Standardikuutiometriä päivässä
		188	Standardikuutiometriä tunnissa
		189	Standardikuutiometriä minuutissa
190	Standardikuutiometriä sekunnissa		
		235	Gallonaa päivässä
		136	Gallonaa tunnissa
		16	Gallonaa minuutissa
		22	Gallonaa sekunnissa
		135	Barrelia päivässä
		134	Barrelia tunnissa
		133	Barrelia minuutissa
		132	Barrelia sekunnissa
		174	Litraa päivässä
		138	Litraa tunnissa
		17	Litraa minuutissa
		24	Litraa sekunnissa
		25	Miljoonaa litraa päivässä
		177	Standardilitraa päivässä
		178	Standardilitraa tunnissa

**Taulukko 187: HART - tekniset yksiköt (jatk.)**

Laitemuuttuja		Yksikkö	
Koodi	Luokittelu	Koodi	Kuvaus
		179	Standardilitraa minuutissa
		180	Standardilitraa sekunnissa
67	Nopeus	20	Jalkaa sekunnissa
		21	Metriä sekunnissa
68	Tilavuus	43	Kuutiometri
		41	Kuutiodesimetri (litra)
		243	Megalitra
		244	Miljoonaa kuutiometriä
		112	Kuutiojalkaa
		40	Gallona
		46	Barreli
		245	Megagallona
		246	Miljoonaa kuutiojalkaa
		172	Standardikuutiometri
		171	Standardilitra
		61	Kilogramma
		62	Metriäinen tonni
		168	Standardikuutiojalka
		63	Pauna
		247	Kilopauna
		64	Lyhyt tonni
69	Pituus	44	Jalka
		47	Tuuma
		45	Metri
		49	Millimetri
70	Aika	172	Nanosekunti
		171	Mikrosekunti
		170	Millisekunti
		51	Sekunti
		50	Minuutti
		52	Tunti
		53	Päivä
72	Massavirtaus	73	Kilogrammaa sekunnissa
		74	Kilogrammaa minuutissa
		75	Kilogrammaa tunnissa
		76	Kilogrammaa päivässä
		242	Metristä tonnia sekunnissa

**Taulukko 187: HART - tekniset yksiköt (jatk.)**

Laitemuuttuja		Yksikkö	
Koodi	Luokittelu	Koodi	Kuvaus
		77	Metristä tonnia minuutissa
		78	Metristä tonnia tunnissa
		79	Metristä tonnia päivässä
		80	Paunaa sekunnissa
		81	Paunaa minuutissa
		82	Paunaa tunnissa
		83	Paunaa päivässä
		241	Lyhyttä tonnia sekunnissa
		84	Lyhyttä tonnia minuutissa
		85	Lyhyttä tonnia tunnissa
		86	Lyhyttä tonnia päivässä
73	Massa/tilavuus	94	Pauna/kuutiojalka
		92	Kilogramma/kuutiometri
74	Viskositeetti	54	Senttistoki
		248	Neliometri/sekunti
81	Analyyttinen	57	Prosentti
96	Kiihtyvyys	171	Jalkaa sekunnissa toiseen potenssiin
		172	Metriä sekunnissa toiseen potenssiin
0	Ei luokittelua	38	dB
		156	Hertsi

## Liite A. Tekniset tiedot

### A.1 Yleinen toiminta ja suorituskyky

#### Fluidityypit

Nesteet: akustisesti johtavat fluidit, mukaan lukien useimmat puhtaat nesteet ja monet nesteet, joihin on sekoittunut pieniä määriä kiinteitä aineita tai kaasukuplia.

#### Virtausmittaus

Correlation Transit-Time™ -tila

#### Putkikoot

Vähintään 15 mm (0,5 tuumaa)

#### Putkimateriaalit

Kaikki metallit ja useimmat muovit. Kysy BHGE:ltä betonin, komposiittimateriaalien ja erittäin syöpyneiden tai vuorattujen putkien käytöstä.

#### Tarkkuus

± 1 % lukemasta sovelluksessa, kun putki ≥ 50 mm (2 tuumaa) ja nopeus > 0,3 m/s (1 ft/s)

± 2 % lukemasta sovelluksessa, kun putki < 50 mm (2 tuumaa) ja nopeus > 0,3 m/s (1 ft/s)

± 0,5 % kenttäkalibroinnissa

**Huomautus:** *Asennuksen oletuksena on täysin kehittynyt, symmetrinen virtausprofiili (tyypillisesti 10 halkaisijaa vastavirtaan ja 5 halkaisijaa myötävirtaan suorasta putkesta). Lopullisen asennuksen tarkkuuteen vaikuttaa useita tekijöitä, kuten fluidi, lämpötila-alue ja putken keskeisyys.*

#### Kalibrointi

Kaikki mittarit on vesikalibroitu, ja niiden mukana toimitetaan jäljitettävä kalibrointitodistus.

#### Toistettavuus

± 0,2 % lukemasta

#### Alue (kaksisuuntainen)

-12...+12 m/s (-40...+40 ft/s)

#### Mittausalueen viritettävyyssuhde (yleinen)

400:1

#### Mittausparametrit

Nopeus, tilavuus ja kokonaisvirtaus

## A.2 Elektroniikka

### Kotelo

Epoksinnoitettu, kupariton, alumiininen säänkestävä tyyppi 4X/IP67

### Mitat

168 × 128 × 61 mm (6,6 × 5,0 × 2,4 tuumaa)

### Paino

1,5 kg / 3,5 lb

### Kanavat

Yksi kanava

### Näyttö

Graafinen nestekidenäyttö (128 × 64 pikseliä)

### Näppäimistö

Kuusipainikkeinen näppäimistö kaikkien toimintojen käyttämiseen

### Virheilmaisnäytössä

Vihreä tai punainen valo

### Virtalähteet

*Vakio:* 85–265 V AC, 50/60 Hz

*Valinnainen:* 12–28 V DC, ± 5 %

### Tehonkulutus

*Käynnistyssysäys:* 10 W

*Normaali käyttö:* 5 W

### Käyttölämpötila

-20–55 °C (-4–131 °F)

### Varastointilämpötila

-40–70 °C (-40–158 °F)

## A.2 Elektroniikka (jatk.)

### Lähdöt (kokoonpanon mukaan)

- 4–20 mA (aktiivinen 24 V DC, enimmäiskuormitus 600  $\Omega$ , eristys 1 500 V DC)
- Taajuus, pulssi, hälytys (passiivinen lähtö, 100 V DC, enintään 1 A / 1 W, eristys 1 500 V DC)
- HART (FSK-modulaatio, luokkavirtaus, protokollaversio 7.5, laiteversio 2, MFG ID 157, laitteen tyyppikoodi 127, laitemuuttujien lukumäärä 34)
- Modbus/RS485 (puolidupleksi, eristys 1 500 V DC)

**Huomautus:** Analogiset lähdöt ovat Namur NE43:n mukaisia.

### Sertifiointi

CE, UL, CSA (odottaa MCert-hyväksyntää)

## A.3 Pihtikiinnitettävät ultraäänivirtausanturit

### Materiaalit

- **AT6-anturi**  
Anturin runko: Alumiini (ASTM AL6061)  
Kiinnittimen runko: Alumiini (ASTM AL6061) / ruostumaton teräs (ASTM A316)
- **C-RS-anturi**  
Anturin runko: Ruostumaton teräs (ASTM A316)  
Kiinnittimen runko: Ruostumaton teräs
- **UTXDR-anturi**  
Anturin runko: Alumiini (ASTM AL6061)  
Kiinnittimen runko: Alumiini (ASTM AL6061) / ruostumaton teräs (ASTM A304)
- **CF-LP-anturi**  
Anturin runko: Ruostumaton teräs (ASTM A316)  
Kiinnittimen runko: Alumiini (ASTM AL6061)
- **C-PT-anturi**  
Anturin runko: Ruostumaton teräs (ASTM A316)  
Kiinnittimen runko: Ruostumaton teräs

**Huomautus:** Ota yhteys BHGE:hen, jos käytetään muita anturimalleja.

### A.3 Pihtikiinnitettävät ultraäänivirtausanturit (jatk.)

#### Lämpötila-alue

- **AT6-anturi:** -40–150 °C (-40–302 °F)
- **C-RS-anturi:** -40–150 °C (-40–302 °F)
- **UTX-anturi:** -40–120 °C (-40–248 °F)
- **CF-LP-anturi:** -40–230 °C (-40–446 °F)
- **C-PT-anturi:** -20–210 °C (-4–410 °F)

**Huomautus:** Ota yhteys BHGE:hen, jos käytetään muita anturimalleja.

#### Kosteusalue

Enintään 90 %:n suhteellinen kosteus

**Huomautus:** Ota yhteys BHGE:hen, jos yksikköä on muokattava trooppista 100 %:n suhteellista kosteutta varten.

#### Korkeusalue

Enintään 2 000 m (6 500 jalkaa)

#### Korkeusalue

Enintään 2 000 m (6 500 jalkaa)

#### CAT-anturikaapelit

*Kaapeli:* Koaksiaalinen RG316-kaapeli, pituus enintään 90 m (300 jalkaa)

*Lämpötila-alue:* -40–150 °C (-40–302 °F)

#### Kytkeäaine

*Vakio:* Kiinteä kytkentäaine

*Valinnainen:* Nestemäinen kytkentäaine

#### Luokitus

*Vakio:* Yleiskäyttöinen (IP66 tai IP68)

**Huomautus:** Katso tarkka luokitus anturimallin tiedoista.



## A.4 Yleistä

### A.4.1 Kytkenäkaapeleiden tekniset tiedot ja vaatimukset

- Kaapelin halkaisija-alue PWR-liitäntää varten: 7–12 mm, katso laippa-aukko 1 kohdassa Kuva 24 sivulla 24
- Johdon halkaisija-alue Hart-, Modbus- ja I/O-liitäntää varten: 5–8 mm, katso laippa-aukko 2, 3 ja 4 kohdassa Kuva 24 sivulla 24
- PWR-, Hart-, Modbus- ja IO-liitäntöjen kaapelin lämpötila-alue: –10–85 °C (14–185 °F)

Kaapelin on täytettävä alla olevat CE- ja UL-standardit:

Johtimen poikkileikkauksen yhtenäinen alue: 0,2 mm<sup>2</sup>–2,5 mm<sup>2</sup>

Johtimen poikkileikkauksen säikeinen alue: 0,2 mm<sup>2</sup>–2,5 mm<sup>2</sup>

Johtimen poikkileikkaus, säikeinen, tukiholkki ilman muovipäälylystettä – alue: 0,25 mm<sup>2</sup>–1 mm<sup>2</sup>

Johtimen poikkileikkaus, säikeinen, holkki muovipäälylysteellä – alue: 0,25 mm<sup>2</sup>–1 mm<sup>2</sup>

Johtimen poikkileikkauksen AWG/kcmil-alue: 12–26 AWG UL/CUL-alueen mukaan: 14–28

### A.4.2 Kaapelin kiinnitysvaatimus ja laipan vääntömomentti

Katso laippa-aukon asento kohdasta Kuva 24 sivulla 24.

Jotta kotelon IP67-tiivistys toimii luotettavasti kaapeloinnin aikana, laippa on kiristettävä hyvin. Alla oleva vääntömomentti on viitearvo luotettavan NEMA 4X/IP67-tiivistyksen saavuttamiseksi kaapelin ja laipan välille:

- Käyttömomentti laippa-aukolle 1 ja 5: 2,7 Nm
- Käyttömomentti laippa-aukolle 2, 3 ja 4: 2,5 Nm

### A.4.3 Näytön kielet

Englanti/kiina/saksa/ranska/italia/japani/portugali/venäjä/espanja/ruotsi/turkki

**Huomautus:** Asiakkaan valitsema kieli asetetaan mittariin ennen toimitusta.

### A.4.4 Tuotemallit

AT600-ultraäänivirtausmittari on saatavana kahtena sarjana verkkovirran tyyppin mukaan:

- Vaihtovirtamittarin mallit: 85–264 V AC, 50–60 Hz, 10 W, luokka I  
AT6-\*\*-\*\*\*\*-\*\*\*\*-\*1-\*--\*\*-\*--\*, AT6KIT-\*1, AT6KIT-\*2, AT6KIT-\*3 ja AT6KIT-\*7
- Tasavirtamittarin mallit: 12–28 V DC, 10 W, luokka I  
AT6-\*\*-\*\*\*\*-\*\*\*\*-\*2-\*--\*\*-\*--\*, AT6KIT-\*4, AT6KIT-\*5, AT6KIT-\*6 ja AT6KIT-\*8

**Huomautus:** \*Tuotemallin nimessä on joko numero 0–9 tai kirjain A–Z.

[Sivu on jätetty tyhjäksi tarkoituksella.]



### B.3 Alkuasetukset

Ensimmäisten mittausasetusten arvot on lisättävä alle heti, kun mittari on otettu käyttöön ja sen asianmukainen toiminta on varmistettu.

**Taulukko189 : Alkuasetukset**

<b>Parametri</b>	<b>Alkuarvo</b>
Putken ulkoläpimitta	
Putken sisäläpimitta	
Putken seinämän paksuus	
Putkimateriaali	
Putken äänen nopeus	
Vuorauksen paksuus	
Vuorauksen materiaali	
Anturin sisäläpimitta	
Anturin taajuus	
Anturikiilatyyppe	
Anturikiilakulma	
Anturikiila SOS	
Anturi TW	
Läpikulut	
Fluidityyppi	
Fluidin SOS	
Fluidin SOS väh.	
Fluidin SOS enint.	
Fluidin lämpötila	
Anturiväli	

## B.4 Diagnostiset parametrit

Diagnostisten parametrien arvot on lisättävä alle heti, kun mittari on otettu käyttöön ja sen asianmukainen toiminta on varmistettu. Näitä alkuarvoja voidaan verrata myöhempiin arvoihin, mikä auttaa diagnosoimaan järjestelmän mahdollisia tulevia toimintahäiriötä.

**Taulukko190 : Diagnostiset parametrit**

Parametri	Alkuarvo
Nopeus	
Todellinen tilavuus	
Vakioitu tilavuus	
Eteenp. erän kokonaisarvot	
Käänt. erän kokonaisarvot	
Nettoerän kokonaisarvot	
Erän laskuriaika	
Eteenp. inventaarion kokonaisarvot	
Käänt. inventaarion kokonaisarvot	
Nettoinventaarion kokonaisarvot	
Inventaarion laskuriaika	
Massavirtaus	
Äänen nopeus	
Reynolds	
KFactor	
Siirtoaika ylös	
Siirtoaika alas	
DeltaT	
Ylös signaalin laatu	
Alas signaalin laatu	
Ylös ampl.erot.	
Alas ampl.erot.	
SNR ylös	
SNR alas	
ActiveTW ylös	
ActiveTW alas	
Vahvistus ylös	
Vahvistus alas	
Virhetila	
Raportoitu virhe	
Ylös huippu	
Alas huippu	
Huippu-% ylös	
Huippu-% alas	

[Sivu on jätetty tyhjäksi tarkoituksella.]

## Liite C. Laiteohjelmiston päivittäminen kentällä

### C.1 Johdanto

AT600-laiteohjelmisto voidaan päivittää kentällä. Tämän osion tiedot on kuitenkin luettava huolellisesti ennen laiteohjelmiston päivitystä, jotta päivitysprosessi onnistuu.

**Huomautus:** *Tämän liitteen ohjeet ovat myös BHGE-asiakirjassa p/n 714-1418.*

#### C.1.1 Järjestelmävaatimukset

Varmista, että AT600-virtausmittarijärjestelmä täyttää seuraavat vaatimukset:

- Tarkista, että nykyinen AT600-laiteohjelmistoversio on **01.02.25** tai uudempi.
- Tarkista, että tietokoneessa suoritettavan *AquaTrans-virtausmittarin ohjelmistopäivityksen* versio on **20161117V1.2** tai uudempi.
- Tarkista, että AT600-palveluportissa on RS485-kaksilankaliitäntä tietokoneeseen ja että yhteyden siirtonopeudeksi on asetettu **115200 baudia**.
- Tarkista, että AT600-laiteohjelmiston binaaritiedosto on **versio 1.02.25** tai uudempi.

#### C.1.2 Valmistelu

Jotta laiteohjelmiston päivitys onnistuu, valmistaudu seuraavasti:

- Huomaa, että laiteohjelmiston päivitys kestää noin **10 minuuttia**.
- Varmista ennen laiteohjelmiston päivityksen aloittamista, että AT600 on **normaalissa mittaustilassa**.
- AT600:n **päävirran** on pysyttävä **PÄÄLLÄ** koko laiteohjelmiston päivityksen ajan. **ÄLÄ** kytke päävirtaa **POIS PÄÄLTÄ**, ennen kuin laiteohjelmiston päivitys on suoritettu.
- Laiteohjelmiston päivitys käyttää AT600:n **Modbus-/palveluporttia**, joten mitään muita AT600 Modbus-toimintoja **EI SAA** sallia laiteohjelmiston päivityksen aikana.
- Laiteohjelmiston päivityksen aikana AT600 pyrkii **vahvistamaan** uuden laiteohjelmiston kuvatiedoston. Jos vahvistus onnistuu, AT600 käynnistyy uudelleen päivitysprosessin lopuksi, kun päivitetty laiteohjelmisto on asennettu. Jos vahvistus ei onnistu, alkuperäinen laiteohjelmisto pysyy asennettuna myös uudelleenkäynnistyksen jälkeen.

## C.2 Laiteohjelmiston päivityksen suorittaminen

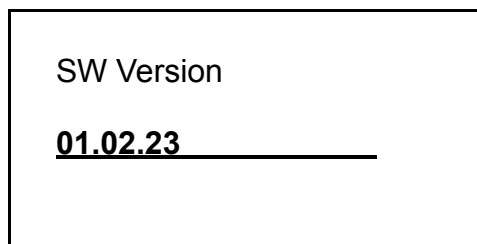
Jos AT600-virtausmittarijärjestelmä täyttää kaikki edellisellä sivulla mainitut vaatimukset ja jos olet valmistautunut suorittamaan laiteohjelmiston päivityksen näiden ohjeiden mukaisesti, jatka noudattamalla tämän osion ohjeita.

### C.2.1 Tarkista nykyisen laiteohjelmiston versio

Selvitä AT600-laitteeseen asennetun laiteohjelmiston nykyinen versio siirtymällä seuraavaan tietonäyttöön:

Main Menu > Program > Advanced > Flow Meter Data > Main Board > SW Version

Katso viitteeksi alla oleva esimerkinäyttö *Kuva 36*.



**Kuva 36: Esimerkki ohjelmistoversion näytöstä**

**Huomautus:** Kuten on mainittu edellisellä sivulla, AT600-laiteohjelmiston nykyisen version on oltava **01.02.23** tai uudempi. Jos versio on sitä vanhempi, et voi käyttää tätä päivitystapaa. Esimerkiksi ohjelmistoversiot **01.02.24**, **01.03.xx** ja **02.xx.xx** ovat hyväksyttäviä versioita.

### C.2.2 Päivitysvaiheet

Jos AT600-laiteohjelmiston versio soveltuu kentällä suoritettavaan laiteohjelmiston päivitysprosessiin, suorita seuraavat vaiheet:

1. Valmistele RS485 Modbus-liitäntä:
  - a. Katkaise päävirta AT600-laitteesta.
  - b. Kytke Modbus-liitäntä kohdassa "Modbus-tiedonsiirron kytkentä" sivulla 28 kuvatulla tavalla.
2. Etsi tietokoneessasi oleva AquaTrans-virtausmittarin ohjelmistopäivityksen ohjelmisto (versio **20161117V1.2** tai uudempi). Jos ohjelmiston sisältävä kansio on pakattu, se on purettava ennen käyttöä.



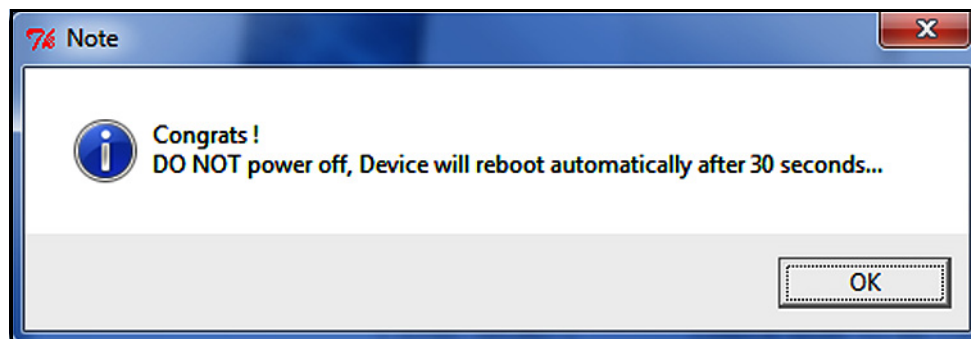
### C.2.2 Päivitysvaiheet (jatk.)

3. Suorita päivitysohjelmisto napsauttamalla **Upgrade.exe**-tiedostoa (katso *Kuva 37* alla). Ohjelmistoa ei tarvitse asentaa tietokoneeseen.



**Kuva 37: Update.exe-ohjelmiston suorittaminen**

4. Napsauta COM Port -painiketta ja anna tietokoneen tietty COM-portti, joka on liitetty AT600:n Modbus-/palveluporttiin.
5. Napsauta Open Image File -painiketta ja avaa BHGE-kuvatiedosto, jota käytetään AT600-laiteohjelmiston päivityksessä.
6. Napsauta Start To Upgrade -painiketta. Kun olet tarkistanut, että valittu *kuvatiedosto* ja *COM-portti* ovat oikein, aloita päivitys napsauttamalla OK-painiketta.
7. Kun edistymispalkki osoittaa, että laiteohjelmiston päivitys on valmis (noin 10 minuuttia), näytössä esitetään kohdassa *Kuva 38* esitetty viesti. Huomaa, että AT600 käynnistyy uudelleen automaattisesti 30 sekunnin kuluttua.



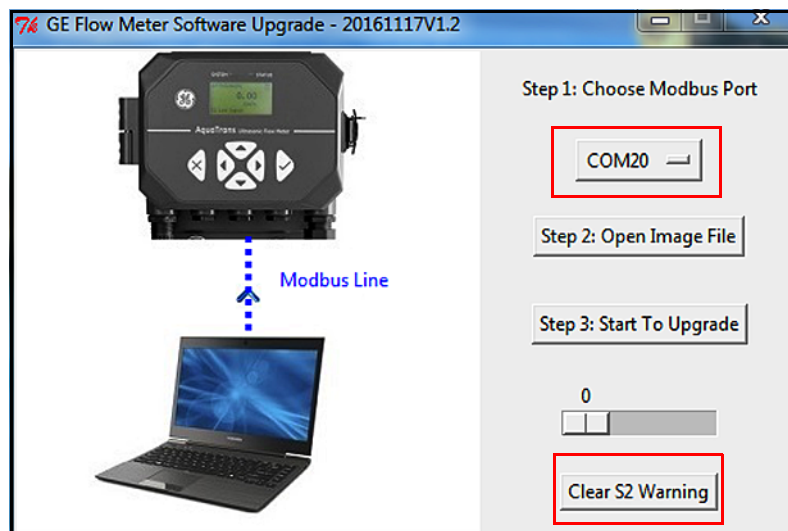
**Kuva 38: Uudelleenkäynnistyksen viesti**

8. Kun uudelleenkäynnistys on suoritettu, katso viitteeksi *"Tarkista nykyisen laiteohjelmiston versio" sivulla 180* ja varmista, että laiteohjelmiston uusi versio on asennettu. Jos alkuperäinen laiteohjelmiston versio on yhä asennettu, AT600 ei pystynyt vahvistamaan käytettyä kuvatiedostoa: hanki lisätietoja ottamalla yhteys BHGE:hen.

### C.3 S2-varoituksen poistaminen

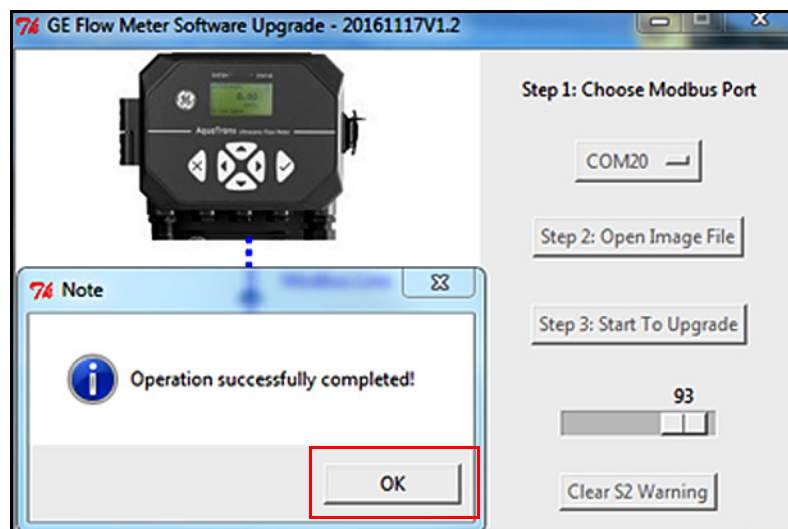
Laiteohjelmiston päivityksen jälkeen AT600 saattaa esittää S2-varoituksen. Suorita siinä tapauksessa seuraavat vaiheet:

1. Napsauta päivitysohjelmiston Com Port -painiketta ja valitse päivitykseen käytetty portti (katso ylin punainen ruutu kohdassa *Kuva 39* alla).
2. Napsauta Clear S2 Warning -painiketta (katso alin punainen ruutu *Kuva 39* alla).



**Kuva 39: S2-varoituksen poistaminen**

3. Noin 15 sekunnin kuluttua esitetään näyttö, joka on samankaltainen kuin kohdassa *Kuva 40*. Napsauta OK-painiketta, käynnistä AT600 uudelleen ja vahvista, että S2-virhe on poistettu.



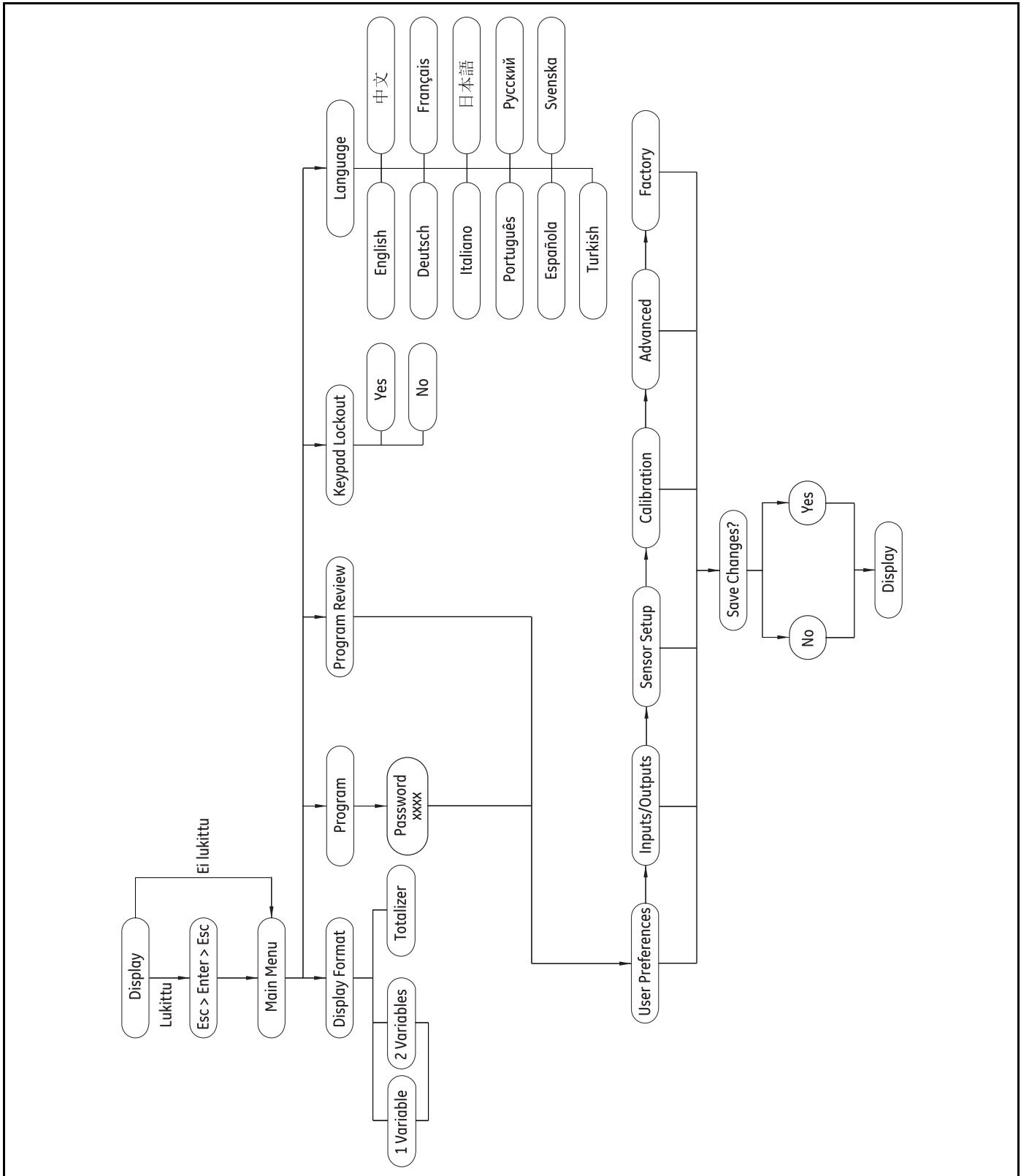
**Kuva 40: S2-varoitus poistettu**

### C.4 Tuki

Jos laiteohjelmiston päivitys epäonnistui, käynnistä AT600 uudelleen ja toista tässä liitteessä kuvattu toimenpide. Jos ongelma ei poistu, lähetä sähköpostia osoitteeseen [mstechsupport@ge.com](mailto:mstechsupport@ge.com) ja kuvaile ongelmaa yksityiskohtaisesti.

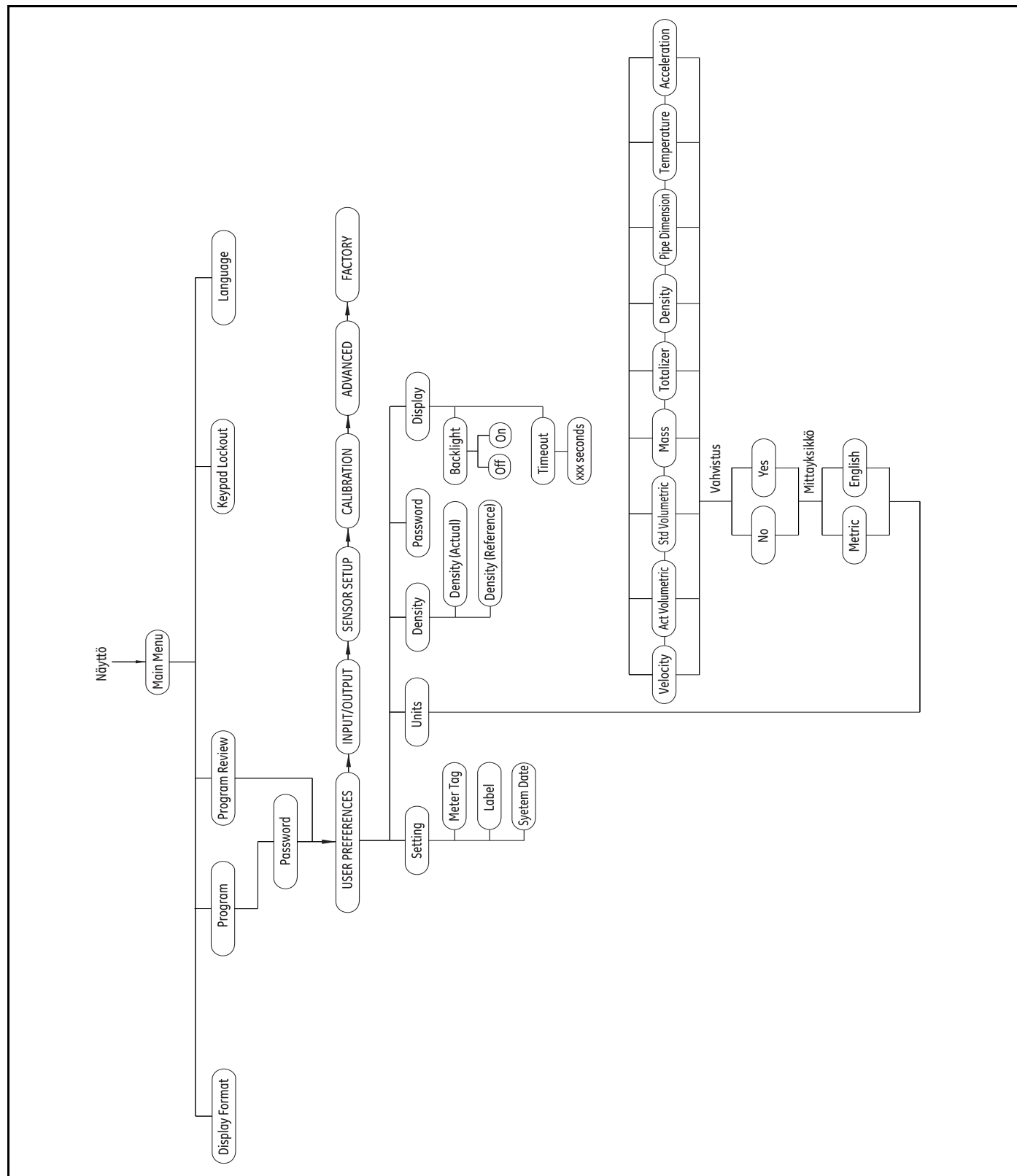


## D.2 Päävalikko



Kuva 42: Päävalikko

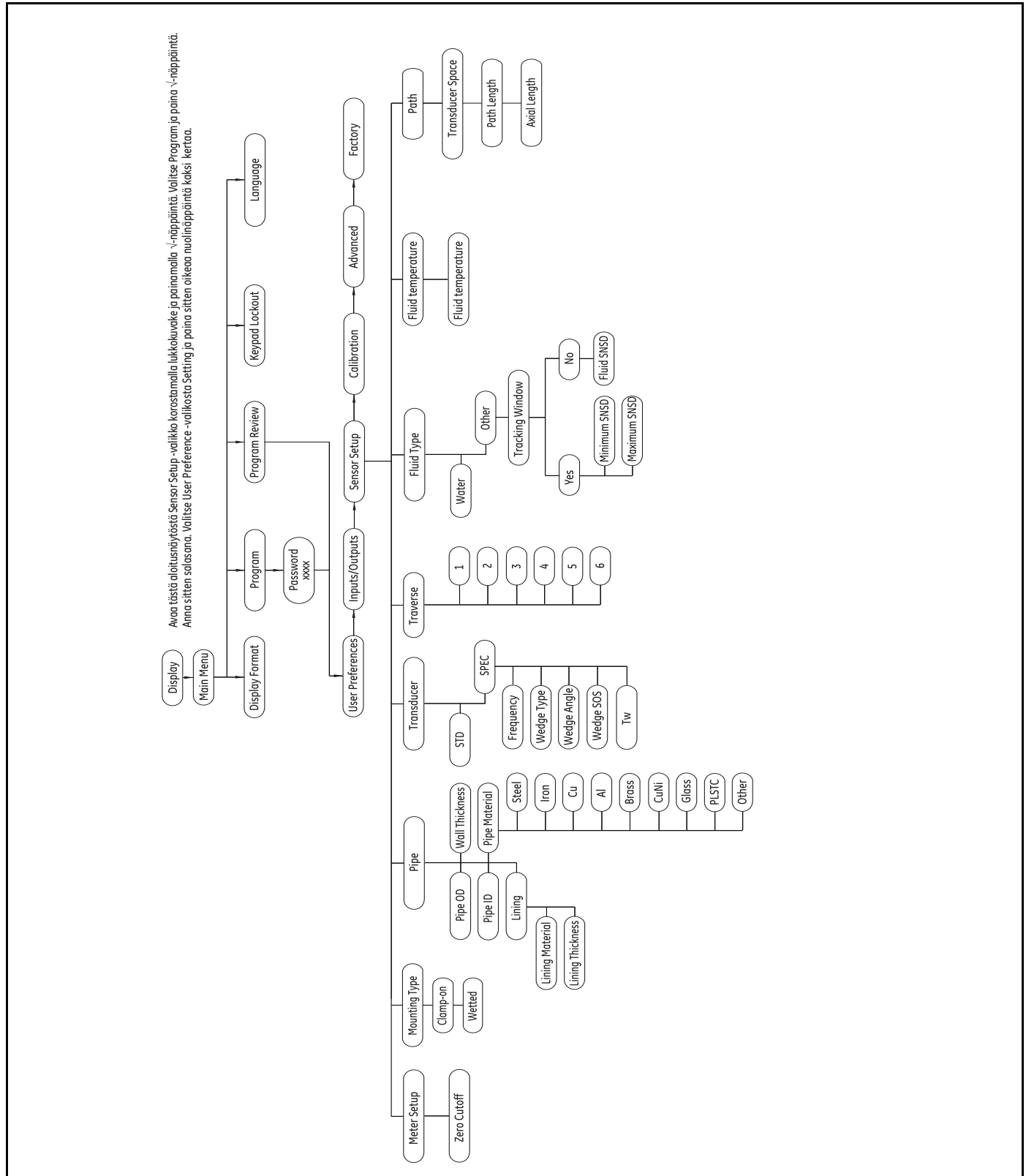
### D.3 Päävalikko > User Preferences -valikko



Kuva 43: Päävalikko > User Preferences -valikko

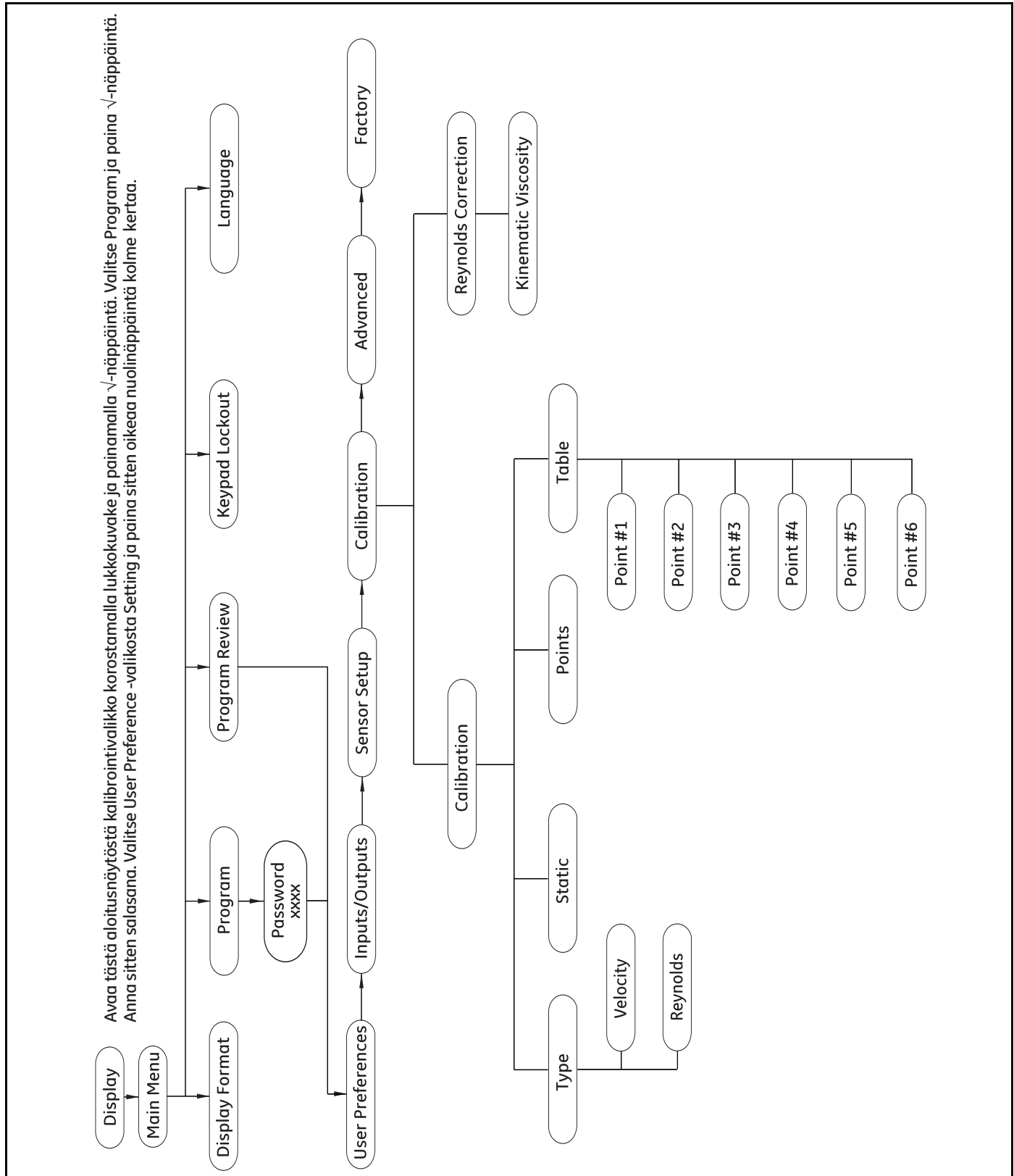


## D.5 Päävalikko > Sensor Setup -valikko



Kuva 45: Päävalikko > Sensor Setup -valikko

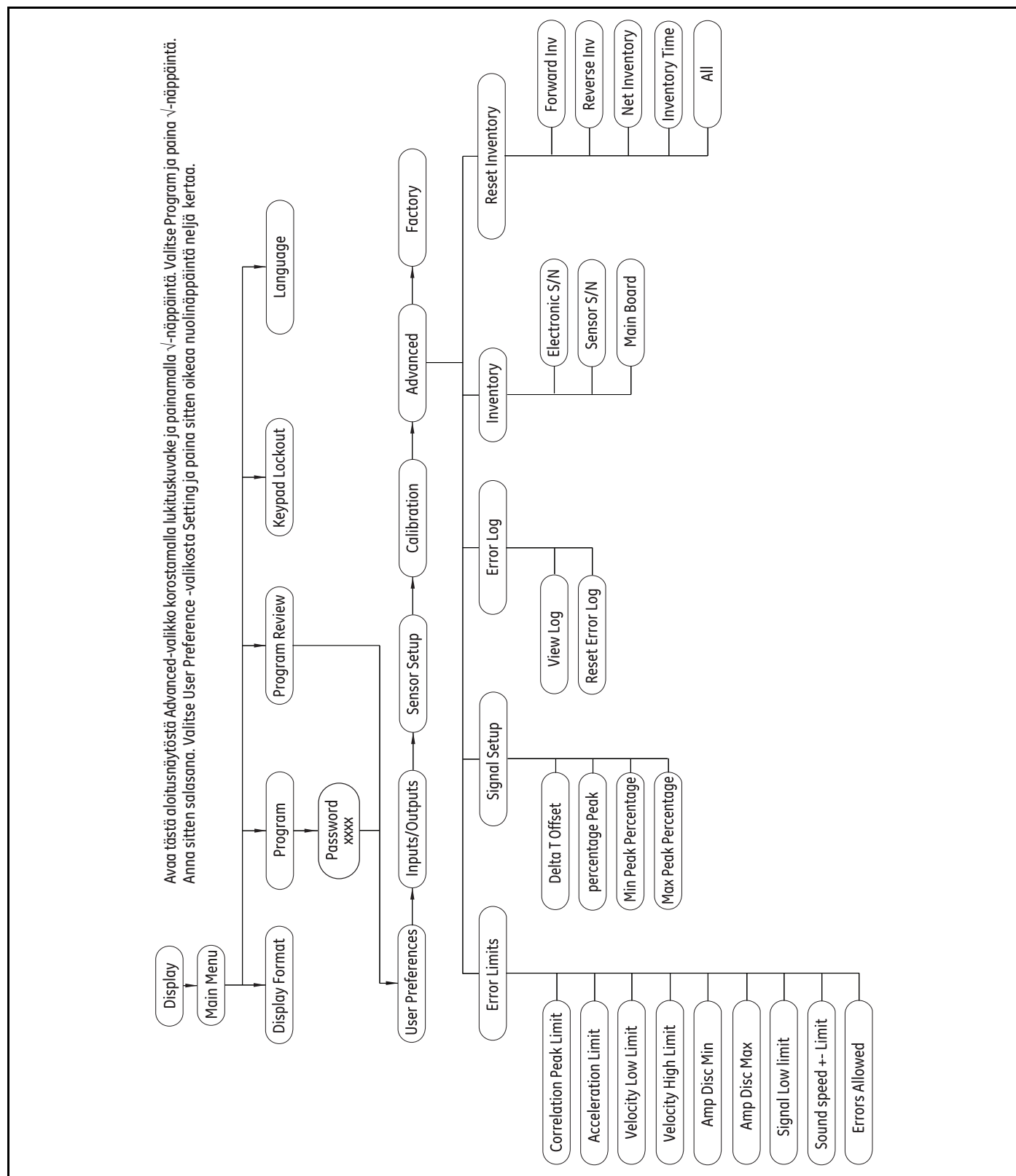
## D.6 Päävalikko > Calibration-valikko



Kuva 46: Päävalikko > Calibration-valikko

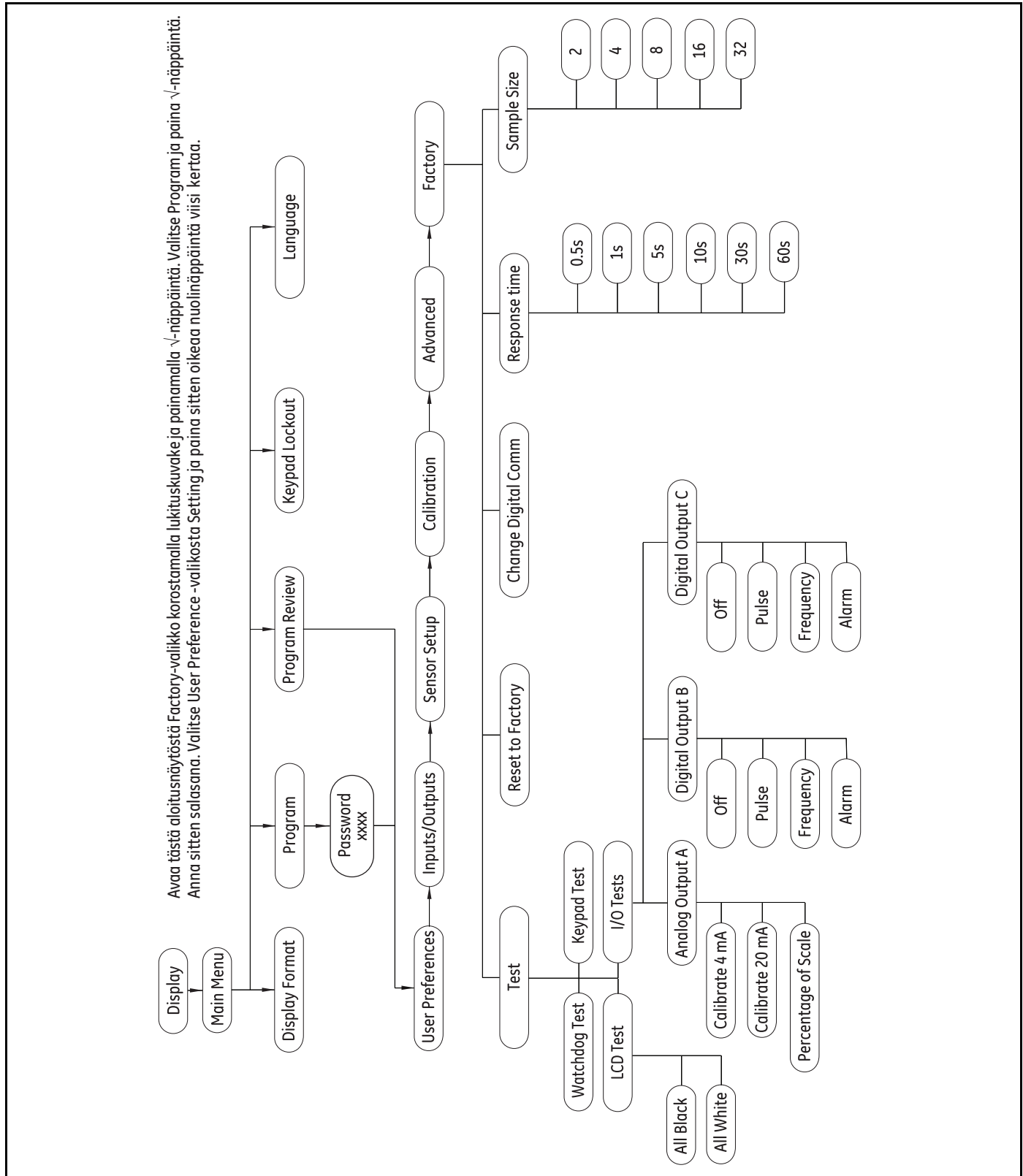


## D.7 Päävalikko > Advanced-valikko



Kuva 47: Päävalikko > Advanced-valikko

## D.8 Päävalikko > Factory-valikko



Kuva 48: Päävalikko > Factory-valikko

<b>A</b>	<b>H</b>
Aikakatkaistu.....47	Hälytyksen mittaustyyppi, asetukset.....59
Alanuolinäppäin.....32	Hälytys, asetukset.....58
Analoginen lähtö, kalibrointi.....50	Hälytysarvo, asetukset.....60
Analoginen lähtövalikko, ohjelmointi.....48	Hälytysten testaus.....61
Analogiset mittaukset, asetukset.....49	Hälytystila, asetukset.....59
Anturi, ohjelmointi.....74	Hälytystyyppi, asetukset.....60
Anturin asetukset.....66	HART.....64, 103
Anturiväli, ohjelmointi.....86	Laitekohtaiset komennot.....105
Aseta analogisen mittausalueen arvot.....121	Laitteen tunnistetiedot.....103
Aseta silmukkavirran nolla.....118	HART-komennot.....103
Aseta silmukkavirran prosenttiosuus.....120	Aseta analogisen mittausalueen arvot.....121
Aseta silmukkavirran vahvistus.....119	Aseta silmukkavirran nolla.....118
Aseta silmukkavirran virheen käsittely.....122	Aseta silmukkavirran prosenttiosuus.....120
Asetukset.....43	Aseta silmukkavirran vahvistus.....119
Asiakirjan numero.....i	Aseta silmukkavirran virheen käsittely.....122
AT600.....1	Avaa/Lopeta kiinteä silmukkavirta.....117
-näppäimistön käyttö.....32	Kirjautu ulos ja tallenna.....107
Poistaminen pakkauksesta.....4	Kirjautu ulos tallentamatta.....107
AT600-kiinnityksen asennusalue.....6	Kirjoita anturimittariasetukset.....142
AT-anturijärjestelmä.....1	Kirjoita anturin läpikulut ja välit.....145
Avaa/Lopeta kiinteä silmukkavirta.....117	Kirjoita anturitiedot.....143
	Kirjoita digitaalinen konfigurointi.....127
<b>D</b>	Kirjoita fluiditiedot.....146
Desimaalit	Kirjoita hälytyskonfigurointi.....131
Laskurin ohjelmointi.....35	Kirjoita kalibroinnin konfigurointi.....150
Diagnostiikka.....92	Kirjoita näytön taustavalo.....115
Digitaalinen lähtö, poistaminen käytöstä.....52	Kirjoita nopeuden KFactor-taulukko.....151
Digitaalinen lähtövalikko, ohjelmointi.....51	Kirjoita pulssikonfigurointi.....128, 129
Digitaalinen tietoliikenne, ohjelmointi.....61	Kirjoita putken vuorauksen määrite.....141
Digitaalisen lähdön mittaustyyppi, asetukset.....52	Kirjoita putkikoko.....139
	Kirjoita putkimateriaali.....140
<b>E</b>	Kirjoita Reynoldsin KFactor-taulukko.....152
E1 Heikko signaali.....90	Kirjoita tehdasasetukset.....162
Elektroniikkakotelo, asennus.....5	Kirjoita tiheysarvo.....114
Enter-näppäin.....32	Kirjoita virherajat.....157
Erikoisanturi, asetukset.....77	Kirjoita yksikköryhmä.....112
Esc-näppäin.....32	Lue analogisen mittausalueen arvot.....115
Esitysmuoto.....39	Lue anturimittariasetukset.....135
	Lue anturin läpikulut ja välit.....138
<b>F</b>	Lue anturitiedot.....136
Fluidin lämpötila, ohjelmointi.....85	Lue digitaalinen konfigurointi.....123
Fluidiongelmat.....92	Lue fluiditiedot.....139
Fluidityyppi, ohjelmointi.....84	Lue hälytyskonfigurointi.....126
	Lue kalibroinnin konfigurointi.....147

Lue nopeuden KFactor-taulukko .....	148	Kirjoita kalibroinnin konfigurointi .....	150
Lue nykyisen käyttäjän käyttöoikeus.....	108	Kirjoita näytön taustavalo .....	115
Lue pulssikonfigurointi .....	124	Kirjoita nopeuden KFactor-taulukko .....	151
Lue putken vuorauksen määrite .....	134	Kirjoita pulssikonfigurointi.....	128, 129
Lue putkikoko .....	133	Kirjoita putken vuorauksen määrite.....	141
Lue putkimateriaali.....	134	Kirjoita putkikoko.....	139
Lue Reynoldsin KFactor-taulukko .....	149	Kirjoita putkimateriaali .....	140
Lue signaaliasetukset .....	154	Kirjoita Reynoldsin KFactor-taulukko.....	152
Lue silmukkavirran virheen käsittely.....	116	Kirjoita taajuuskonfigurointi	
Lue taajuuskonfigurointi.....	125	HART-komennot	
Lue taustavalon asetus .....	111	Kirjoita taajuuskonfigurointi .....	129, 130
Lue tehdasasetukset .....	161	Kirjoita tehdasasetukset.....	162
Lue tiheysarvo.....	110	Kirjoita tiheysarvo .....	114
Lue virherajat .....	153	Kirjoita virherajat .....	157
Lue virtausmittari S/N .....	155	Kirjoita yksikköryhmä.....	112
Lue virtausmittarin versio .....	156		
Nollaa virtausmittarin tiedot.....	160	<b>L</b>	
Palauta tehdasasetukset .....	163	Laitekohtaiset komennot .....	105
Sisäänkirjautuminen salasanalla.....	106	Laitemuuttujat .....	165
Testaa digitaalinen lähtö.....	132	Laitteen tunnistetiedot.....	103
Uuden salasanan lähetys .....	108	Läpikulut, ohjelmointi .....	83
HART-lisälaitetila .....	164	Laskuri	
HART-tekniset yksiköt .....	166	Nollaus .....	38
<b>J</b>		Laskurimittaus .....	37
Julkaisupäivämäärä.....	i	Laskurin ohjelmointi	
<b>K</b>		Desimaalit .....	35
Käynnistys tai pysäytys .....	37	Pulssiasetukset .....	54
Käyttäjäasetukset		Laskurinäytöt, mittauksen tai arvon muuttaminen ..	35
Asetukset .....	43	Lue analogisen mitta-alueen arvot .....	115
Näyttö .....	46	Lue anturimittariasetukset .....	135
Salasana .....	46	Lue anturin läpikulut ja välit.....	138
Tiheys.....	45	Lue anturitiedot .....	136
Yksiköiden asetus .....	44	Lue digitaalinen konfigurointi .....	123
Käyttöehdot .....	vii	Lue fluiditiedot .....	139
Kieli, ohjelmointi .....	41	Lue hälytyskonfigurointi .....	126
Kirjautu ulos ja tallenna .....	107	Lue kalibroinnin konfigurointi .....	147
Kirjautu ulos tallentamatta .....	107	Lue nopeuden KFactor-taulukko .....	148
Kirjoita .....	114	Lue nykyisen käyttäjän käyttöoikeus.....	108
Kirjoita anturimittariasetukset.....	142	Lue pulssikonfigurointi.....	124
Kirjoita anturin läpikulut ja välit .....	145	Lue putken vuorauksen määrite .....	134
Kirjoita anturitiedot.....	143	Lue putkikoko .....	133
Kirjoita digitaalinen konfigurointi.....	127	Lue putkimateriaali.....	134
Kirjoita fluiditiedot.....	146	Lue Reynoldsin KFactor-taulukko .....	149
Kirjoita hälytyskonfigurointi.....	131	Lue signaaliasetukset.....	154
		Lue silmukkavirran virheen käsittely.....	116
		Lue taajuuskonfigurointi .....	125

Lue taustavalon asetus .....	111	Putken ulkoläpimitta / sisäläpimitta / seinämän paksuus .....	70
Lue tehdasasetukset .....	161	Putken vuoraus, asetukset .....	72
Lue tiheysarvo .....	110	Putki, ohjelmointi .....	70
Lue virherajat .....	153	Putkimateriaali, asetukset .....	71, 72
Lue virtausmittari S/N .....	155	Putkiongelmät .....	93
Lue virtausmittarin versio .....	156		
	<b>M</b>		<b>R</b>
Mittariasetukset .....	67	Rekisteröinti .....	vii
Mittaritunniste .....	43	RoHS-vaatimustenmukaisuus .....	ix
MODBUS .....	62, 95		<b>S</b>
Siirtonopeus, valinta .....	62	Salasana .....	46
Modbus		Siirtoaikavirtausmittaus .....	2
Osoite, valinta .....	63	Sisäänkirjautuminen salasanalla .....	106
Modbus bitit/pariteetti, valinta .....	63		<b>T</b>
Modbus-/Palveluportti .....	61	Taajuuden mittaustyyppi, asetukset .....	56
MODBUS-kartta .....	95	Taajuuden virheenkäsittely, asetukset .....	57
MODBUS-pysäytysbitit .....	64	Takuu .....	vii
	<b>N</b>	Taustavalo .....	46
Näppäimistö .....	32	Testaa digitaalinen lähtö .....	132
Näppäimistön lukitus .....	40	Testitaajuus .....	58
Näyttö .....	46	Tiheys .....	45
Näyttö, ohjelmointi .....	33	Toimintaperiaate .....	2
Nollaa virtausmittarin tiedot .....	160	Tulot/Lähdöt .....	48
Nollakatkaisu, asetukset .....	67	Turvallisuus	
Nuolinäppäimet .....	32	Henkilönsuojaimet .....	viii
	<b>O</b>	Lisälaitteet .....	viii
Ohjelman tarkasteluvalikko .....	42	Yleistä .....	vii
Ohjelmavalikko .....	41	Turvallisuuskoodit .....	3
Oikea nuolinäppäin .....	32	Typografiset käytännöt .....	vii
	<b>P</b>		<b>U</b>
Päävalikko		Uuden salasanan lähetys .....	108
Käyttö .....	39		<b>V</b>
Palauta tehdasasetukset .....	163	Valikkokartta .....	31
Palvelut .....	vii	Vasen nuolinäppäin .....	32
Perusarvo / täysi arvo / taajuus, asetukset .....	56	Versionumero .....	i
Pihtikiinnitin		Virheenkäsittely, asetukset .....	50
Kiinnitys putkeen .....	8	Virhenäyttö .....	89
Pulssiaika, asetukset .....	53	Virheotsikko .....	89
Pulssiarvo, asetukset .....	53	Virtauskyvettiongelmät .....	92
Pulssiasetukset, esimerkki .....	54	Virtausvirheen merkkijono .....	89
Pulssilähtö, asetukset .....	52		
Pulssin virheenkäsittely, asetukset .....	55		

**W**

WEEE-vaatimustenmukaisuus .....ix

**Y**

Yhden tai kahden muuttujan näyttöruutu,  
mittaustyyppi .....34

Yhden tai kahden muuttujan näyttöruutu,  
muuttaminen.....33

Yksiköiden asetus .....44

Ylänuolinäppäin .....32

Yleiskomennot..... 103

Me,

**GE Sensing**  
**1100 Technology Park Drive**  
**Billerica, MA 01821**  
**USA**

vakuutamme omalla vastuullamme, että

**AquaTrans™ AT600 -ultraäänivirtausmittari nesteille,**

jota tämä vakuutus koskee, on seuraavien standardien mukainen:

- EN 61326-1: 2013, luokka A, ryhmä 1, teollisuuslaitokset
- EN 60529: 1991+A1:2000+A2: 2013 IP67
- EN 61010-1: 2010

direktiivien 2014/30/EU EMC ja 2014/35/EU LVD säännösten mukaisesti.

16. kesäkuuta 2016  
Myönnetty



---

Mr. Chris Frail  
Engineering Manager  
GE Measurement Solutions  
Billerica, MA, USA



[Sivu on jätetty tyhjäksi tarkoituksella.]



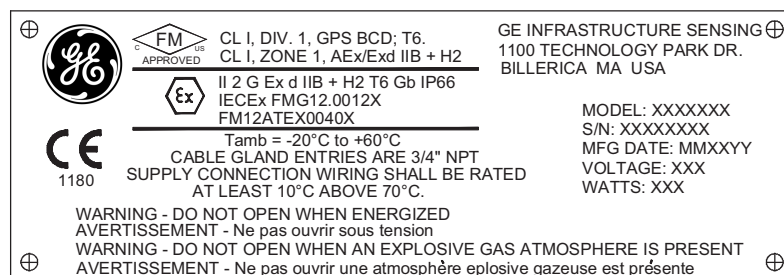
## Sertifiointi- ja turvallisuuslauseet: GE Measurement & Control -ultraäänivirtauslähettimet

Tätä laitetta asennettaessa on täytettävä seuraavat vaatimukset:

- Kenttäkytkennän luokituksen on oltava vähintään 10 °C korkeampi kuin 70 °C.
- Liitäntäkaapelit on liitettävä turvallisesti ja suojattava mekaanisilta vaurioilta, vetämiseltä ja kiertymiseltä.
- Kaapelin sisäänviennit ovat 3/4" NPT.
- Hyväksytyjen syttymättömien kaapelilaippojen käyttöä edellytetään. Ne on asennettava valmistajan ohjeiden mukaisesti. Jos GE toimittaa kaapelilaipat, asiakirjojen mukana toimitetaan valmistajan ohjeet sellaisina kuin ne on toimitettu GE:lle.
- Käyttämättömät kaapelin sisäänviennit on tiivistettävä sertifioidulla kierteitettyllä pistokkeella.
- Syttymätöntä koteloa ei saa muunnella.
- Jännite on poistettava laitteesta ennen avaamista.
- Asennuksen on noudatettava IEC/EN 60079-14:n vaatimuksia.
- Laite on tyyppiltään syttymätön "d"-malli, joka täyttää seuraavat vaatimukset: EN 60079-0:2009, EN 60079-1:2007, EN 60529:1991 +A1:2000, IEC 60079-0:2011, IEC 60079-1:2007, IEC 60529:2001.
- Tuote ei sisällä suojaamattomia osia, jotka tuottavat pintalämpötilainfrapunasäteilyä, sähkömagneettista ionisoitumista tai ei-sähköisiä vaaroja.
- Tuotetta ei saa altistaa mekaaniselle eikä termiselle rasitukselle enemmän kuin sertifiointiasiakirja ja käyttöopas sallivat.
- Käyttäjä ei voi korjata tuotetta: se on korvattava vastaavalla sertifioidulla tuotteella. Vain valmistaja tai hyväksytty korjaaja saa suorittaa korjauksia.
- Vain koulutettu ja pätevä henkilöstö saa asentaa, käyttää ja huoltaa laitetta.
- Tuote on sähkölaite, ja vaarallisella alueella se on asennettava EY-vaatimustenmukaisuustodistuksen vaatimusten mukaisesti. Asennuksessa on noudatettava kaikkia kansainvälisiä, kansallisia ja paikallisia säädöksiä ja käytäntöjä sekä asennuspaikan syttymättömiä laitteita koskevia säädöksiä ja oppaassa annettuja ohjeita. Virtapiireihin ei saa kajota käytön aikana.

**Turvallisen käytön erityisehdot:** Kysy valmistajalta, tarvitaanko syttymättömien liitosten mittoja.

**Merkinnät:** Tuotteessa on oltava alla mainitut merkinnät:



[Sivu on jätetty tyhjäksi tarkoituksella.]





## Asiakaspalvelukeskukset

### Yhdysvallat

The Boston Center  
1100 Technology Park Drive  
Billerica, MA 01821  
Yhdysvallat  
Puh.: 800 833 9438 (maksuton)  
978 437 1000  
Sähköposti: [mstechsupport@bhge.com](mailto:mstechsupport@bhge.com)

### Irlanti

Sensing House  
Shannon Free Zone East  
Shannon, County Clare  
Irlanti  
Puh.: +353 61 61470200  
Sähköposti: [mstechsupport@bhge.com](mailto:mstechsupport@bhge.com)

[bhge.com](http://bhge.com)

© 2017 Baker Hughes, a GE company – Kaikki oikeudet pidätetään.

Baker Hughes pidättää oikeuden muuttaa tässä esitettyjä teknisiä tietoja ja ominaisuuksia tai lopettaa kyseisen tuotteen tuotannon milloin tahansa ilmoittamatta tai ilman velvoitetta. Saat uusimmat tiedot ottamalla yhteyttä BHGE-edustajaan. Baker Hughes -logo on Baker Hughes, GE-yhtiö -tavaramerkki. GE-monogrammi on General Electric Companyn tavaramerkki.

910-312 Versio D