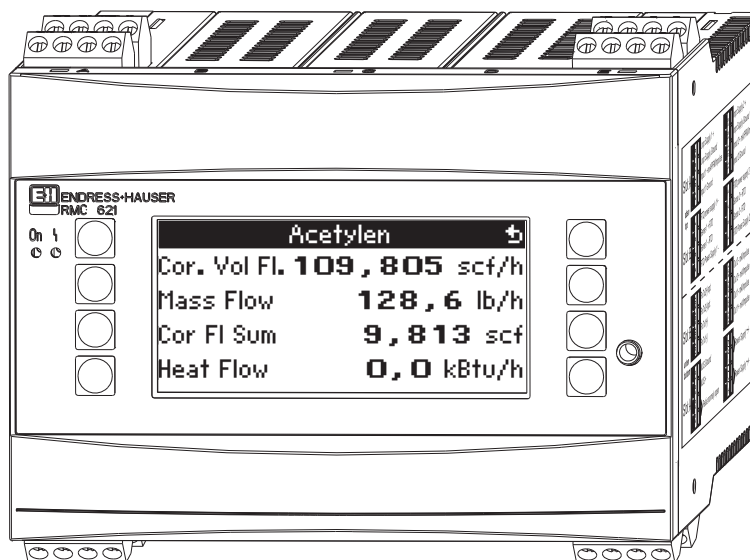


# Käyttöohjeet

## RMC621

### Energialaskuri



## Lyhyt yleiskatsaus

Nopea ja helppo käyttöönotto:

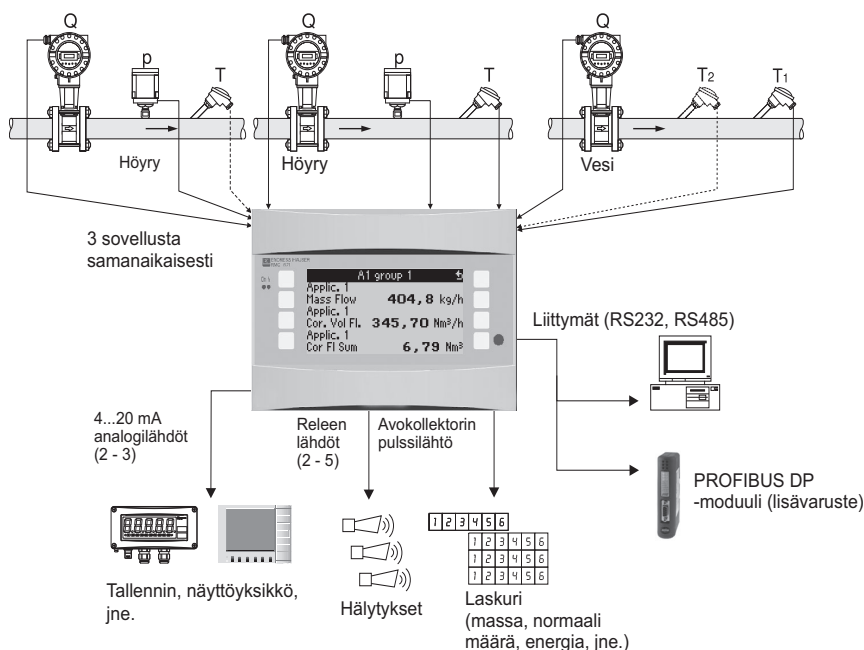
<b>Turvallisuusohjeet</b>	→ 8
↓	
<b>Asentaminen</b>	→ 11
↓	
<b>Johdotus</b>	→ 13
↓	
<b>Näyttö- ja käyttöelementit</b>	→ 23
↓	
<b>Käyttöönotto</b>	→ 30

Vakiokäytön pikakäynnistys laitteen asetuksista navigaatio-ohjaimella (Navigator).

Laitteen konfigurointi - kaikkien konfiguroitavien laitetoimintojen selitykset ja toiminnot sekä niihin liittyvät arvojen mitta-alueet ja asetukset.

Sovellusesimerkki - laitteen konfigurointi.

### Energialaskurin sovellukset



Laite kompensoi kaasun, nesteen ja höyryn virtausmittauksia seuraaviin laskentamenetelmiin perustuen:

#### Kaasut:

- Parannettu ideaalikaasulaki: virtaus korjataan huomioimalla lämpötila, paine ja keskimääräinen kokoonpuristuvuus.
- Reaali kaasuyhtälöt (SRK, RK) ja mahdollisuus syöttää taulukoita teknisten kaasujen kokoonpuristuvuuden ja tiheyden tai tiheystulon laskentaa varten.
- Maakaasussa käytetään kansainvälistä laskentastandardia NX19, SGERG88 ja AGA8 (lisävaruste).

#### Nesteet:

- Tiheys määritetään algoritmein ja taulukoin
- Lämpökapasiteetti vakiona tai taulukkona (lämpöarvo vakiona)
- Mineraaliöljyn tiheys laskentastandardien ASTM 1250, API 2540, OIML R63 (valinnainen) mukaan

#### Höyry/vesi:

- Kansainvälinen laskentastandardi IAPWS IF-97 (ASME-taulukot)

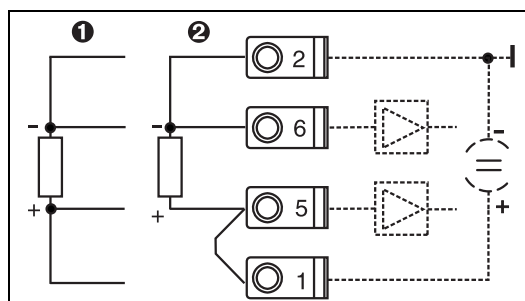
## Lyhyt käyttöopas

Lyhyen käyttöoppaan sisältämät tiedot auttavat sinua ottamaan laitteen helposti käyttöön. Toisin sanoen siihen on listattu tärkeimmät asetukset, mutta ei erikoistoimintoja (esimerkiksi taulukot, korjaukset jne.).

### Mittauksen konfigurointi

Esimerkki: kaasun normaalitilavuus, anturit: (Prowirl 77, Cerabar T, TR10)

1. Liitä laite virtalähteeseen (liitin L/L+, 220 V)
2. Paina mitä tahansa painiketta → Menu → Setup
3. Perusasetus  
Date-time (aseta päivämäärä ja kellonaika) →   
System eng. units (valitse metrinen tai amerikkalainen) →
4. Inputs → Virtauksen tulot (virtaus 1)  
DPT: volumetrinen  
Signaali: PFM  
Liittimet: valitse A10 ja kytke Prowirl liittimeen A10(-)/82(+) (passiivisena signaalina)  
Konfiguroi K-kerroin (kuten Prowirl-laitekilpi) →
5. Painetulot (paine 1)  
Signaali: esim. 4...20 mA  
Liittimet: valitse A110 ja liitä painelähetin liittimeen A110(-)/83(+)  
-Tyyppi: valitse absoluuttinen paineen mittausta tai suhteellinen paineen mittausta  
Määritä painelähettimen aloitus- ja lopetusarvo →
6. Lämpötilatulot (Temp 1.1.)  
Signaali: esim. PT100  
Anturityyppi: 3 tai 4-johtiminen  
Valitse E1/6 ja liitä Pt100 → → .



Kohta 1: 4-johtiminen tulo  
Kohta 2: 3-johtiminen tulo

1: Lämpötila-anturin liittäminen, esim. tuloon 1  
(liitäntäportti E1)

7. Sovellukset (sovell. 1)  
Väliaine: kaasu  
Väliaine: esim. ilma  
Määritä kaasun mittaukselle virtausanturi, paineanturi ja lämpötila-anturi.  
Vertailuarvo: asetetaan vain, jos normaaliolosuhteet eivät ole 0 °C / 1,013 baaria (32 °F / 14,69 psi).  
Poistu asetuksista painamalla → useita kertoja ja vahvistamalla muutokset.

### Näyttö

Kun painat mitä tahansa painiketta, voit valita ryhmän, jossa on näyttöarvot (>A... Group...) tai näyttää kaikki ryhmät automaattisessa vuorottelevassa näytössä (↻ näyttö). Jos vika ilmenee, näyttö vaihtaa väriä (sininen/punainen). Viankorjauksen lisätietoja saat käyttöohjeista.

## Sovellusasetukset

Mittauksen konfiguroinnin ohjelmointitiedot yhdellä silmäyksellä

### Kaasun normaali määrä / kaasun massa / kaasun lämpöarvo

#### 1. Laitteeseen jo tallennetut kaasut

(Ilma, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, Ar, H<sub>2</sub>, asetyleeni, ammoniakki, maakaasu)  
Paina mitä tahansa painiketta → Menu → Setup.

Virtaus Pulssi/PFM (esim. vortex)	Analoginen (esim. vortex)	Paine-ero (esim. aukko)
Virtauksen tulo	Virtauksen tulo	Erikoisvirtausmittarit
DPT: volumetrinen	DPT: volumetrinen	Mittauspiste: DPT
Signaali: PFM tai pulssi	Signaali: 4...20 mA	Virtaustyyppi: kuristuslaippa (laippakulmayhde...)
		Väliaine: kaasu
		Signaali: 4...20 mA
Liittimen liitäntä – Virtauslähetin, jossa on aktiivinen signaali: esim. valitse liitin A10 ja liitä virtausmittari liittimeen A10(+)/11(-). – Virtauslähetin, jossa on passiivinen signaali: esim. valitse liitin A10 ja liitä virtausmittari liittimeen A10(-)/82(+). Liitin 82 on 24 V anturin virransyöttö.		
K-kerroin	Aloitusarvo/lopetusarvo: ... (m <sup>3</sup> /h)	Mittausalueen alku / mittausalueen loppu: ...(mbar)
		Putken tiedot: (valmistajan mukaan) Sisähalk. Ø: ..... (mm) Geom. suhde: ....
<b>Paine</b>		
Valitse signaali ja liitin, liitä anturi (katso esimerkki).		
Tyyppi: suhteellinen paine vai absoluuttinen paine? Syötä aloitusarvo ja lopetusarvo.		
<b>Lämpötila</b>		
Valitse signaali ja liittimet. Liitä anturi (katso esimerkki).		
<b>Sovellukset</b>		
Sovellus/kaasu/normaalitilavuus. Määritä anturit virtauksen, paineen ja lämpötilan mittaukselle. Vaihda vertailuarvot, jos normaaliolosuhteet eivät ole 0 °C/1,013 baaria (32 °F / 14,69 psi).		

#### 2. Kaasut, joita ei ole jo tallennettu laitteeseen

Paina mitä tahansa painiketta → Menu → Setup.

Väliaine
Kaasu
Rivikerroin: reaalikaasu; yhtälö: Redlich-Kwong
Syötä kaasun kriittinen lämpötila ja paine.
Syötä lämpöarvo (ainoastaan palava kaasu!).
Viskositeetti <b>"No"</b> , ainoastaan paine-eron mittaukseen <b>"Yes"</b> . Jos <b>"Yes"</b> , syötä kaksi lämpötila-/viskositeettiarvoparia ja isentrooppinen eksponentti (jos tiedossa).

Tee muita asetuksia tuloille ja sovellukselle kohdassa 1 selitetyn mukaisesti.

## Nesteen lämpötilaero, lämmön määrä, lämpöarvo

Tulosuureet: virtaus, lämpötila, tiheys (valinnainen)

### 1. Laitteeseen jo tallennetut nesteet (propaani, butaani)

Virtaus Pulssi/PFM (esim. vortex)	Analoginen (esim. EFM)	Paine-ero (esim. aukko)
Virtauksen tulo	Virtauksen tulo	Erikoisvirtausmittarit
DPT: volumetrinen	DPT: volumetrinen	Mittauspiste: DPT
Signaali: PFM tai pulssi	Signaali: 4...20 mA	Virtaustyyppi: kuristuslaippa (laippakulmayhde...)
		Väliaine: neste
		Signaali: 4...20 mA
Liittimen liitäntä – Virtauslähetin, jossa on aktiivinen signaali: esim. valitse liitin A10 ja liitä virtausmittari liittimeen A10(+)/11(-). – Virtauslähetin, jossa on passiivinen signaali: esim. valitse liitin A10 ja liitä virtausmittari liittimeen A10(-)/82(+). Liitin 82 on 24 V anturin virransyöttö.		
K-kerroin	Aloitussarvo/lopetussarvo: ... (m <sup>3</sup> /h)	Mittausalueen alku / mittausalueen loppu: ...(mbar)
		Putken tiedot: (valmistajan mukaan), sisähalk. Ø:... (mm) Geom. suhde: ....
<b>Lämpötila</b>		
Valitse signaali, liittimet, liitä anturi(t) (katso esimerkki). Lämpötilaeron mittaukset edellyttävät kahta lämpötila-anturia.		
<b>Sovellukset</b>		
Sovellus(1); väliaine: neste; mitatt. väliaine: esim. butaani		
Nestesovel.: lämpöarvo		
Määritä virtauksen ja lämpötilan mittausanturit.		

### 2. Nesteet, joita ei ole jo tallennettu laitteeseen

Mitkä tahansa lämpöä siirtävät nesteet tai palavat nesteet.

Tulosuureet: virtaus, lämpötila 1, (lämpötila 2), tiheys (valinnainen)

Erik. neste
Neste
Tiheyden lask.: lineaarinen
Syötä tiheys tiettyssä lämpötilassa (vertailulämpötila, vertailutiheys)
Laajeneminen: syötä nesteen laajenemiskerroin (jos tunnetaan)
Syötä erik. lämpötila-ant. tai lämpöarvo (palavalle nesteelle)
Viskositeetti <b>"No"</b> , <b>"Yes"</b> mitattaessa paine-eroa, sitten syötä kaksi lämpötila-/viskositeettiarvoparia ja isentrooppinen eksponentti (jos tunnetaan).
<b>Virtaus ja lämpötila</b>
Tee muita asetuksia tuloille kohdassa 1 selitetyn mukaisesti.
<b>Sovellukset</b>
Sovellus(1); väliaine: neste; mitatt. väliaine: xxx
Nestesovel.: esim. lämpöero
Valin. tila: (esim. lämmitys)
Määritä virtauksen ja lämpötilan mittausanturit.
Inst. piste: määritä lämmin/kylmä lämpöt.



Kun kyseessä on kaksisuuntainen käyttötila tai jos tiheyttä mitataan anturilla, määritä tarvittaessa lisäliittimet.

## Vesisovellukset

Tulosuureet: virtaus, lämpötila 1, (lämpötila 2)

Virtaus Pulssi/PFM (esim. vortex)	Analoginen (esim. vortex)	Paine-ero (esim. aukko)
Virtauksen tulo	Virtauksen tulo	Erikoisvirtausmittarit
DPT: volumetrinen	DPT: volumetrinen	Paine-ero./kuristuslaippa.../vesi
Liittimen liitäntä – Virtauslähetin, jossa on aktiivinen signaali: esim. valitse liitin A10 ja liitä virtausmittari liittimeen A10(+)/11(-). – Virtauslähetin, jossa on passiivinen signaali: esim. valitse liitin A10 ja liitä virtausmittari liittimeen A10(-)/82(+). Liitin 82 on 24 V anturin virransyöttö.		
K-kerroin	Aloitussarvo/lopetussarvo (m <sup>3</sup> /h)	Aloitussarvo/lopetussarvo (mbar)
<b>Lämpötila</b>		
Valitse signaali ja liitä anturi(t) (katso esimerkki). Lämpötilaeron mittaukset edellyttävät 2 lämpötila-anturia.		
<b>Sovellukset</b>		
Sovellus(1); väliaine: vesi/höyry		
Sovellus: esim. veden lämpöero		
Valin. tila: (esim. lämmitys)		
Määritä virtauksen ja lämpötilan mittausanturit.		
Inst. piste: määritä lämmin/kylmä lämpöt.		



Jos sovellus on lämmön määrä, ainoastaan lämpötila on saatavana.  
Kaksisuuntaisessa käyttötilassa lisäliitin voi olla tarpeen suuntasignaalille.

## Höyrysovellukset

Tulosuureet: virtaus, paine, lämpötila 1, (lämpötila 2)

Virtaus Pulssi/PFM (esim. vortex)	Analoginen (esim. vortex)	Paine-ero (esim. aukko)
Virtauksen tulo	Virtauksen tulo	Erikoisvirtausmittarit
DPT: volumetrinen	DPT: volumetrinen	Paine-ero./kuristuslaippa.../höyry
Liittimen liitäntä – Virtauslähetin, jossa on aktiivinen signaali: esim. valitse liitin A10 ja liitä virtausmittari liittimeen A10(+)/11(-). – Virtauslähetin, jossa on passiivinen signaali: esim. valitse liitin A10 ja liitä virtausmittari liittimeen A10(-)/82(+). Liitin 82 on 24 V anturin virransyöttö.		
K-kerroin	Aloitussarvo/lopetussarvo (m <sup>3</sup> /h)	Aloitussarvo/lopetussarvo (mbar)
<b>Paine</b>		
Valitse signaali ja liitin sekä liitä anturi (katso esimerkki).		
Tyyppi: suhteellinen paine vai absoluuttinen paine? Syötä aloitussarvo ja lopetussarvo.		
<b>Lämpötila</b>		
Valitse signaali ja liitä anturi(t) (katso esimerkki). Höyryeron mittaukset edellyttävät kahta lämpötila-anturia.		
<b>Sovellukset</b>		
Sovellus(1); väliaine: vesi/höyry		
Sovellus: esim. höyry/lämpö		
Höyrytyyppi: esim. tulistettu höyry		
Määritä anturit virtauksen, paineen ja lämpötilan mittaukselle.		

# Sisällysluettelo

<b>1</b>	<b>Turvallisuusohjeet.....</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>Tekniset tiedot.....</b>	<b>66</b>
1.1	Käyttötarkoitus .....	8	<b>11</b>	<b>Liite .....</b>	<b>75</b>
1.2	Asennus, käyttöönotto ja käyttö .....	8	11.1	Tärkeiden järjestelmäyksiköiden määrittäminen .....	75
1.3	Käyttöturvallisuus .....	8	11.2	Virtausmittauksen konfigurointi .....	76
1.4	Palautus .....	8	11.3	Sovelluskohtaiset tiedot .....	84
1.5	Huomioita turvallisuussäännöistä ja symboleista ..	9	11.4	Funktiomatriisin yleiskatsaus .....	98
<b>2</b>	<b>Tunniste.....</b>	<b>9</b>		<b>Indeksi .....</b>	<b>101</b>
2.1	Laitteen nimi .....	9			
2.2	Toimitussisältö .....	10			
2.3	Todistukset ja hyväksynnit .....	10			
<b>3</b>	<b>Asentaminen .....</b>	<b>11</b>			
3.1	Asennusolosuhteet .....	11			
3.2	Asennusohjeet .....	11			
3.3	Asennuksen jälkeen tehtävä tarkastus .....	12			
<b>4</b>	<b>Johdotus.....</b>	<b>13</b>			
4.1	Pikajohdotusopas .....	13			
4.2	Mittausyksikön kytkentä .....	14			
4.3	Tarkastukset liitännän jälkeen .....	22			
<b>5</b>	<b>Käyttö.....</b>	<b>23</b>			
5.1	Näyttö- ja käyttöelementit .....	23			
5.2	Paikalliskäyttö .....	24			
5.3	Virheviestin näyttö .....	26			
5.4	Tietoyhteys .....	28			
<b>6</b>	<b>Käyttöönotto.....</b>	<b>30</b>			
6.1	Toimintatarkastus .....	30			
6.2	Mittauslaitteen kytkeminen päälle .....	30			
6.3	Laitteen konfigurointi .....	31			
6.4	Käyttäjäkohtaiset sovellukset .....	56			
<b>7</b>	<b>Huolto .....</b>	<b>58</b>			
<b>8</b>	<b>Lisätarvikkeet.....</b>	<b>58</b>			
<b>9</b>	<b>Vianetsintä .....</b>	<b>59</b>			
9.1	Vianetsintäohjeet .....	59			
9.2	Järjestelmävirheviestit .....	59			
9.3	Käsittelyvirheviestit .....	60			
9.4	Varaosat .....	63			
9.5	Palautus .....	65			
9.6	Hävittäminen .....	65			

# 1 Turvallisuusohjeet

Virtaus- ja energialaskurin turvallinen käyttö varmistetaan vain lukemalla nämä käyttöohjeet ja noudattamalla turvallisuusohjeita.

## 1.1 Käyttötarkoitus

Virtaus- ja energialaskuri on kenttälaite, jolla mitataan virtaavien kaasujen, nesteiden, höyryn ja veden virtausta, massaa ja energiavirtausta. Monikanavaisen konseptin ansiosta nesteiden ja sovellusten, esimerkiksi kaasun normaalitilavuuden virtauksen ja/tai energian, samanaikainen tasapainottaminen lämmitys- ja viilennysjärjestelmässä on mahdollista. Laitteeseen on mahdollista liittää laaja valikoima erityyppisiä virtauslähettämiä, lämpötila-antureita ja paineantureita.

Virtaus- ja energialaskurissa on laaja valikoima laskentamenetelmiä haluttujen prosessiarvojen määrittämiseen teollisiin tarpeisiin ja reaalikaasun yhtälöille, muokattavat taulukot tiheydelle, lämpökapasiteetille ja puristuvuudelle, kansainväliset laskentastandardit maakaasulle (esim. SGERG88) tai höyrylle (IAPWS IF-97), virtaus-paine-eromenetelmä (ISO5167) jne.

- Laite on lisälaite ja eikä sitä saa asentaa räjähdysvaarallisille alueille.
- Valmistaja ei vastaa vahingoista, jotka aiheutuvat väärästä tai käyttötarkoituksen vastaisesta käytöstä. Laitetta ei saa muuttaa eikä muuntaa millään tavalla.
- Laite on suunniteltu teollisiin ympäristöihin ja sitä saa käyttää ainoastaan asennuspaikalla.

## 1.2 Asennus, käyttöönotto ja käyttö

Tämä laite on koottu uusimman teknologian mukaan turvallisesti ja se täyttää sovellettavat määräykset ja EY-direktiivit. Laite voi aiheuttaa sovellukseen liittyvän vaaran, jos sitä käytetään väärin tai muuhun kuin käyttötarkoitukseensa.

Laitteen asennuksen, johdotuksen, käyttöönoton ja huollon saa antaa vain koulutetun, teknisen henkilökunnan tehtäväksi. Teknisen henkilökunnan on luettava ja ymmärrettävä nämä käyttöohjeet ja noudatettava niitä. Sähkökytkentäkaavioiden tietoja (katso kappale 4 "Johdotus") on noudatettava tarkasti.

## 1.3 Käyttöturvallisuus

### Tekninen parannus

Valmistaja varaa oikeuden muuttaa tekniset ominaisuudet uusimman kehityksen mukaisiksi ilman erityistä ilmoitusta. Ota yhteys paikalliseen myyntikeskukseesi saadaksesi tiedot käyttöohjeiden ajantasaisista tiedoista ja mahdollisista lisäyksistä.

## 1.4 Palautus

Palautettaessa laite korjausta varten se on lähetettävä suojapakkauksessa. Alkuperäinen pakkaus tarjoaa parhaan suojan. Ainoastaan toimittajasi huolto saa tehdä korjaukset.



Korjattavaksi lähetettäessä liitä mukaan viesti, jossa kuvaat vian ja sovelluksen.



## 1.5 Huomioita turvallisuussäännöistä ja symboleista

Näiden käyttöohjeiden turvallisuusohjeet on merkitty seuraavilla turvallisuuskuvakkeilla ja -symboleilla:








Symboli	Tärkeys
 A0011189-FI	<b>VAARA!</b> Tämä symboli ilmoittaa vaarallisesta tilanteesta. Varoituksen huomiotta jättäminen aiheuttaa vakavia vammoja tai jopa kuoleman.
 A0011190-FI	<b>VAROITUS!</b> Tämä symboli ilmoittaa vaarallisesta tilanteesta. Varoituksen huomiotta jättäminen voi aiheuttaa vakavia vammoja tai jopa kuoleman.
 A0011191-FI	<b>HUOMIO!</b> Tämä symboli ilmoittaa vaarallisesta tilanteesta. Varoituksen huomiotta jättäminen voi aiheuttaa lieviä tai keskivaikeita vammoja.
 A0011192-FI	<b>HUOMAUTUS</b> Tämä symboli sisältää tietoja menettelytavoista ja muista asioista, jotka eivät aiheuta tapaturmavaaraa.
	<b>VINKKI</b> Ilmoittaa lisätiedoista.

## 2 Tunniste

### 2.1 Laitteen nimi

#### 2.1.1 Laitekilpi

Vertaa laitekilpeä seuraavaan kaavioon:

1	 <b>ENDRESS+HAUSER</b> <b>RMC 621</b>
2	Ordercode: RMC621-B21AAA1111 Ser. No. : 12345678901
3	90-250 V AC ~ 50/60 Hz 8-24 VA IP20 Temp. sensor Pt100/Pt500/Pt1000 Input: 4-20mA/PFM/Impulse Output: 4-20mA/Impulse Relays: contact ratings max. 250V/AC/5A
4	 PTB 03 ATEX xxxx -20°C < Ta < 60°C II (1)GD [EEx ia] IIC  XA 038R/09/a3/0x.xx
5	    Made in Germany D-87484 Nesselwang 2003

2: Energialaskurin laitekilpi (esimerkki)

- 1 Laitteen tilauskoodi ja sarjanumero
- 2 Virransyöttö, suojaluokka - lämpötila-anturin tulo
- 3 Käytettävissä olevat tulot ja lähdöt
- 4 Ex-alueen koodi (jos valittu)
- 5 Hyväksynnit

## 2.2 Toimitussisältö

Energialaskurin toimitussisältö on seuraava:

- Energialaskuri, joka asennetaan "hattukiskoasennuksena"
- Käyttöohjeet
- CD-ROM, jossa PC-konfigurointiohjelmisto ja RS232-liitäntäkaapeli (lisävaruste)
- Etänäyttö paneeliasennusta varten (lisävaruste)
- Laajennuskortit (lisävaruste)



Huomioi laitteen lisätarvikkeet kappaleessa 8 "Lisätarvikkeet".

## 2.3 Todistukset ja hyväksynät

### **CE-merkki, vaatimustenmukaisuusvakuutus**

Mittausjärjestelmä täyttää asiaankuuluvien EY-direktiivien vaatimukset. Ne sekä käytetyt standardit on ilmoitettu vastaavassa EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksessa.

Endress+Hauser on kiinnittänyt laitteeseen testien läpäisyn osoittamiseksi CE-merkin.

Laite täyttää direktiivien OIML R75 (lämpöenergiamittari) ja EN-1434 (virtausmittaus) vaatimukset.

### **UL-hyväksyntä**

UL-hyväksytty osa (katso [www.ul.com/database](http://www.ul.com/database), hakusana E225237)

### **CSA General Purpose (yleinen soveltaminen)**

### **EAC-merkki**

Laite täyttää EEU-direktiivien lakimääräiset vaatimukset. Valmistaja vahvistaa tuotteen läpäisseen vaadittavat testit kiinnittämällä siihen EAC-merkin.

## 3 Asentaminen

### 3.1 Asennusolosuhteet

Noudata sallittuja ympäristöolosuhteita (katso kappale "Tekniset tiedot") asennuksessa ja käytössä. Laite tulee suojata lämmön vaikutukselta.

#### HUOMAUTUS

**Laitteen ylikuumentuminen laajennuskortteja käytettäessä**

- Viilennys ilmavirralla, joka on vähintään 0,5 m/s (1.6 fps).

#### 3.1.1 Mitat

Huomioi laitteen pituus 135 mm (5.31 in) (vastaa 8TE:tä). Lisää mittoja on kappaleessa 10 "Tekniset tiedot".


#### 3.1.2 Asennuspaikka

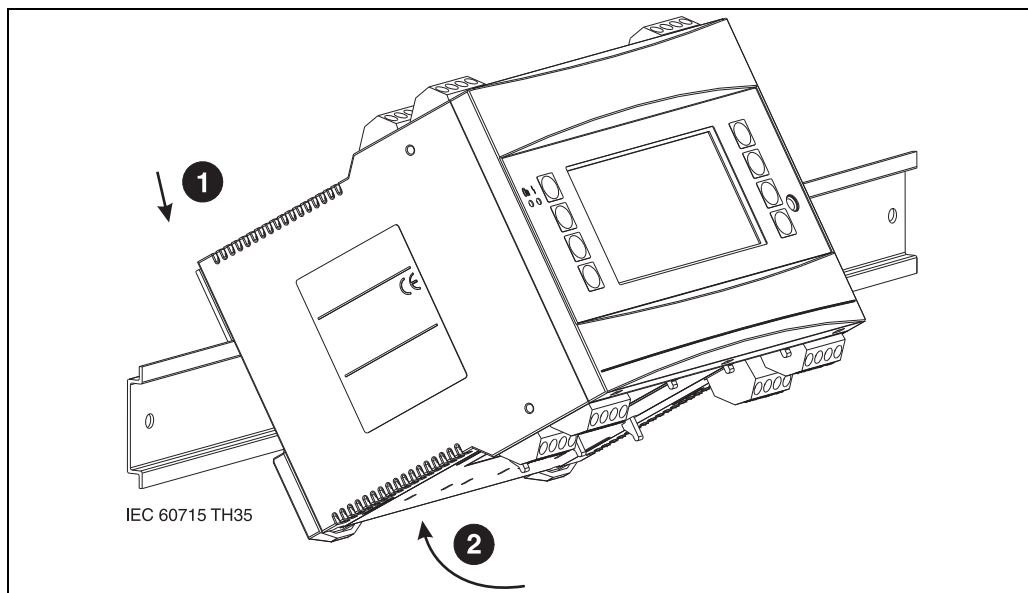
Hattukiskoasennus IEC 60715 laitekaappiin. Asennuspaikka ei saa tärähtää.

#### 3.1.3 Sijoittaminen

Ei rajoituksia.

### 3.2 Asennusohjeet

Napsauta nyt kotelo hattukiskoon asettamalla laite ensin hattukiskon päälle ja sitten painamalla sitä alas kevyesti niin, että se kiinnittyy (→  3, kohta 1 ja 2).



 3: Laitteen hattukiskoasennus

#### 3.2.1 Laajennuskorttien asennus




#### HUOMAUTUS

**Laitteen ylikuumentuminen laajennuskortteja käytettäessä**

- Viilennys ilmavirralla, joka on vähintään 0,5 m/s (1.6 fps).

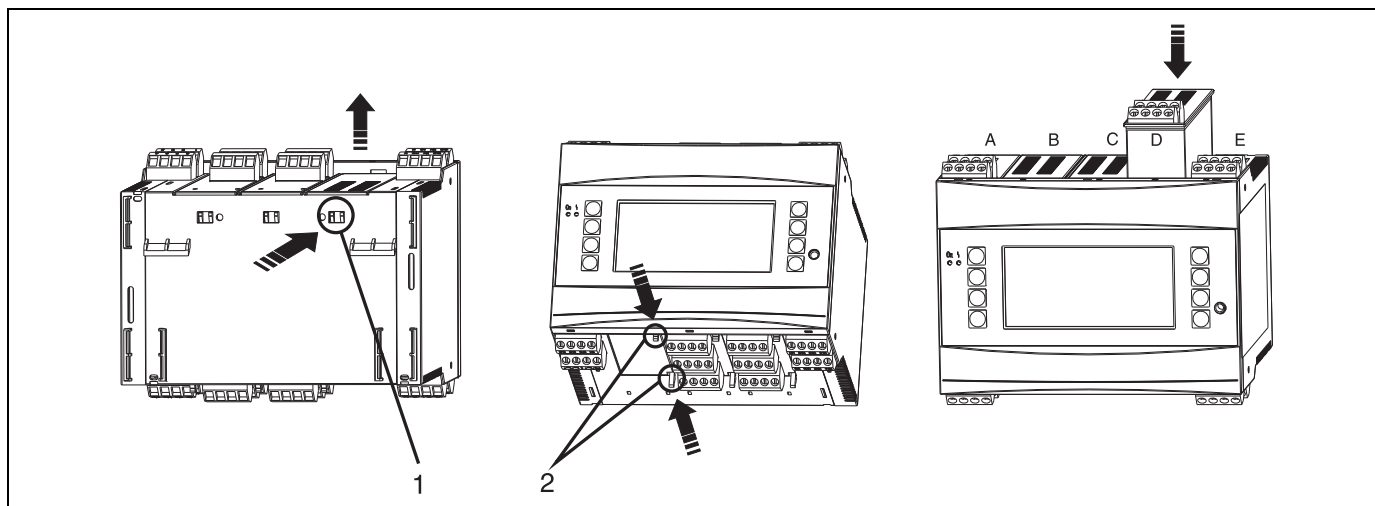
Laitteen voi varustaa erilaisilla laajennuskorteilla. Laitteessa on tätä varten käytettävissä enintään kolme liitäntäporttia. Laajennuskorttien liitäntäportit on merkitty laitteessa kirjai-


milla B, C ja D (→  4).

1. Varmista, että laitetta ei ole liitetty virransyöttöön, kun asennat ja irrotat laajennuskortin.
2. Irrota suojakansi liitäntäportista (B, C tai D) perusyksikössä painamalla yhteen hakaset energialaskurin pohjassa (→  4, kohta 2) ja paina samaan aikaan sisään kotelon takana olevaa hakaa (esim. ruuvitaltalla) (→  4, kohta 1). Nyt voit vetää suojakan-  
nen irti ylöspäin perusyksiköstä.
3. Aseta laajennuskortti perusyksikköön yläkautta. Laajennuskortti ei ole oikein asennettu ennen kuin hakaset laitteen pohjassa ja takana (→  4, kohdat 1 ja 2) lukittuvat paikalleen. Varmista, että laajennuskortin tuloliittimet ovat ylhäällä ja että kytkentäliittimet osoittavat eteen, kuten perusyksikössä.
4. Laite tunnistaa uuden laajennuskortin automaattisesti, kun laitteen johdot on kiinnitetty oikein ja laite on otettu käyttöön (katso kappale "Käyttöönotto").



Jos irrotat laajennuskortin etkä laita tilalle toista korttia, laita tyhjän liitäntäportin päälle suojakansi.



 4: Laajennuskorttien asentaminen (esimerkki)

Kohta 1: hakanen laitteen takana

Kohta 2: hakaset laitteen pohjalla

Kohdat A - E: liitäntäportin liitinkytkennän tunniste

### 3.3 Asennuksen jälkeen tehtävä tarkastus

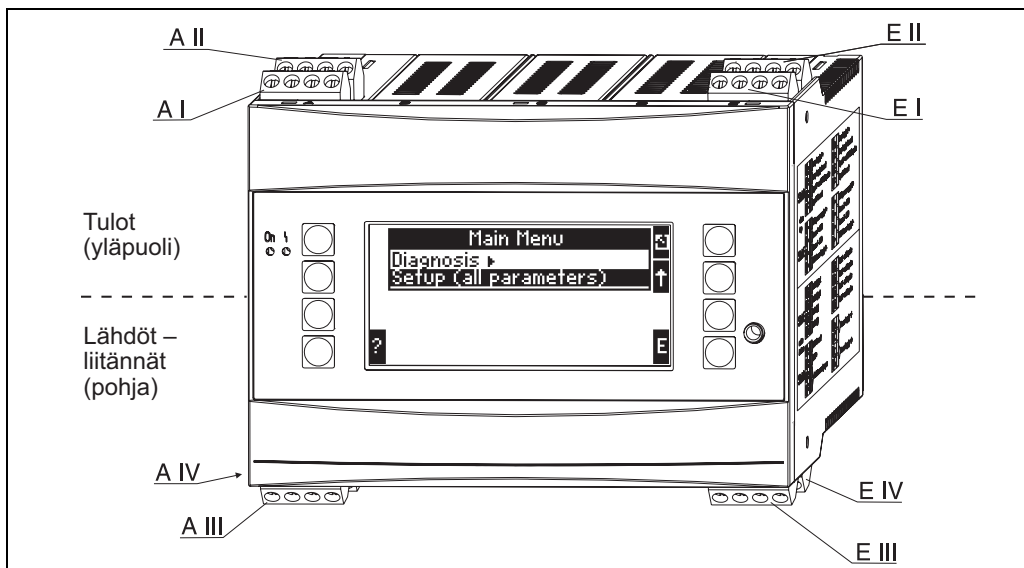
Kun käytät laajennuskortteja, varmista, että kortit ovat oikein paikoillaan laitteen liitäntäporteissa.



Kun käytät laitetta lämpölaskurina, noudata standardin EN 1434 Osa 6 asennusohjeita, kun asennat laitetta. Tämä sisältää myös virtaus- ja lämpötila-antureiden asennuksen.

## 4 Johdotus

### 4.1 Pikajohdotusopas



5: Liitäntäportin määrittäminen (perusyksikkö)

#### Liitinjärjestys

Liitin (kohta nro.)	Liitinjärjestys	Kiinnityspaikka	Tulo
10	+ 0/4...20 mA/PFM/pulssin tulo 1	A yläpuolella, edessä (A I)	Virta/PFM/pulssin tulo 1
11	Maadoitus 0/4...20 mA/PFM/pulssin tulo		
81	Anturin virransyöttö maadoitus 1		
82	24 V anturin virransyöttö 1		
110	+ 0/4...20 mA/PFM/pulssin tulo 2	Yläpuolella, takana (A II)	Virta/PFM/pulssin tulo 2
11	Maadoitus 0/4...20 mA/PFM/pulssin tulo		
81	Anturin virransyöttö maadoitus 2		
83	24 V anturin virransyöttö 2		
1	+ vastuslämpömittari virransyöttö 1	E yläpuolella, edessä (E I)	Vastuslämpömittari tulo 1
2	- vastuslämpömittari virransyöttö 1		
5	+ vastuslämpömittari anturi 1		
6	- vastuslämpömittari anturi 1		
3	+ vastuslämpömittari virransyöttö 2	E yläpuolella, takana (E I)	Vastuslämpömittari tulo 2
4	- vastuslämpömittari virransyöttö 2		
7	+ vastuslämpömittari anturi 2		
8	- vastuslämpömittari anturi 2		
Liitin (kohta nro.)	Liitinjärjestys	Kiinnityspaikka	Lähtö - liitäntä
101	- RxTx 1	E yläpuolella, edessä (E III)	RS485
102	- RxTx 1		
103	- RxTx 2		RS485 (lisävaruste)
104	+ RxTx 2		

131	+ 0/4...20 mA/pulssilähtö 1	E yläpuolella, takana ( <b>E IV</b> )	Virta/pulssilähtö 1
132	- 0/4...20 mA/pulssilähtö 1		
133	+ 0/4...20 mA/pulssilähtö 2		Virta/pulssilähtö 2
134	- 0/4...20 mA/pulssilähtö 2		
52	Rele "Common" (COM)	A pohjalla, edessä ( <b>A III</b> )	Rele 1
53	Rele normaalisti auki (NO)		
91	Anturin virransyöttömaadoitus		Anturin lisävirransyöttö
92	+ 24 V anturin virransyöttö		
L/L+	L AC:lle L+ DC:lle	A pohjalla, takana ( <b>A IV</b> ) Virransyöttö	
N/L-	N AC:lle L- DC:lle		



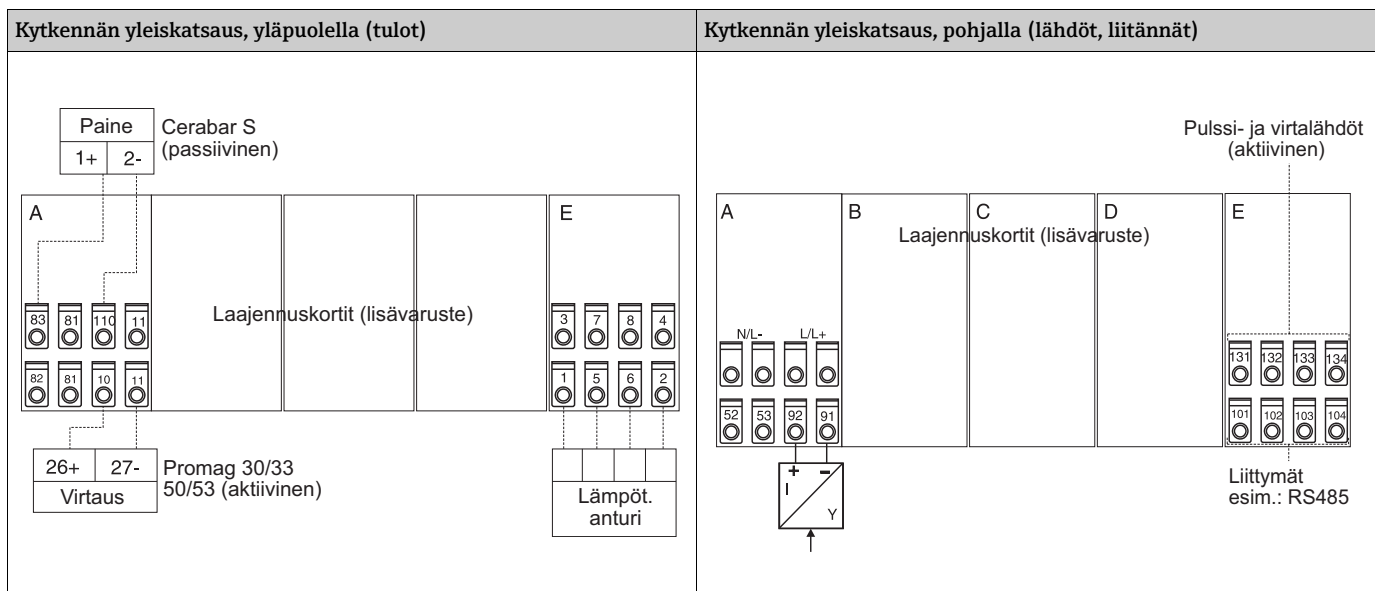
Virta/PFM/pulssitulot tai vastuslämpömittarin tulot samassa liitäntäportissa eivät ole galvaanisesti eristettyjä. Edellä mainittujen tulojen ja lähtöjen välillä on 500 voltin erillisjännite eri liitäntäporteissa. Liittimissä, joiden toinen luku on sama, on sisäinen hyppyliitin (liittimet 11 ja 81).

## 4.2 Mittausyksikön kytkentä

### ▲ VAROITUS

Sähköjännitteen aiheuttama vaara

- Älä asenna tai johdota laitetta sen ollessa kytkettynä sähköverkkoon.

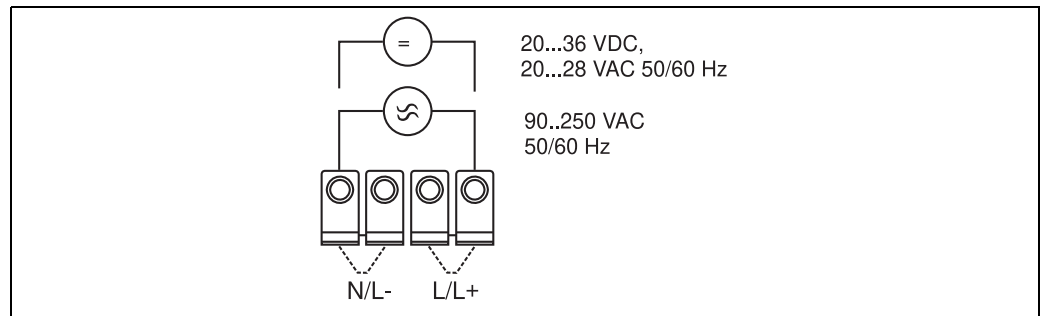


### 4.2.1 Virtalähteen liittäminen

#### HUOMAUTUS

#### Laitteen vaurioituminen virheellisen virransyötön liittännän vuoksi

- Ennen laitteen johdottamista varmista, että syöttöjännite vastaa laitekilven spesifikaatiota
- 90 - 250 V:n vaihtovirtaversiossa (verkkoliitääntä) erottimeksi merkitty katkaisin sekä ylijänniteosa (nimellisvirta  $\leq 10$  A) on asennettava syöttöjohtoon lähelle laitetta (helppo päästä käsiksi).



6: Virtalähteen liittäminen

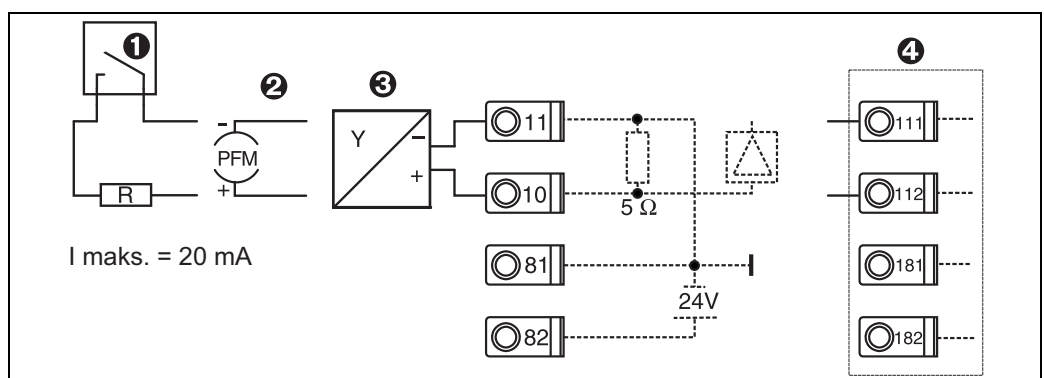
### 4.2.2 Ulkoisten anturien liittäminen



Laitteeseen voidaan kiinnittää aktiiviset ja passiiviset analogiset, PFM:n tai pulssisignaalin ja vastuslämpömittarin sisältävät anturit. Kyseisen anturin signaalityyppistä riippuen liittimet voidaan valita vapaasti, mikä tarkoittaa, että energialaskuria voidaan käyttää hyvin joustavasti. Tämä tarkoittaa, että liittimet eivät ole sidottuja anturityyppeihin, esimerkiksi virtausanturi - liitin 11, painetunnistin - liitin 12 jne. Jos laitetta käytetään lämpölaskurina EN 1434:n mukaan, siinä mainitut liitintäydähdökset ovat voimassa.

#### Aktiiviset anturit

Aktiivisen anturin kytkentämenetelmä (eli ulkoinen virransyöttö).



7: Aktiivisen anturin liittäminen, esim. tuloon 1 (liitintäpää B I).

Kohta 1: pulssisignaali

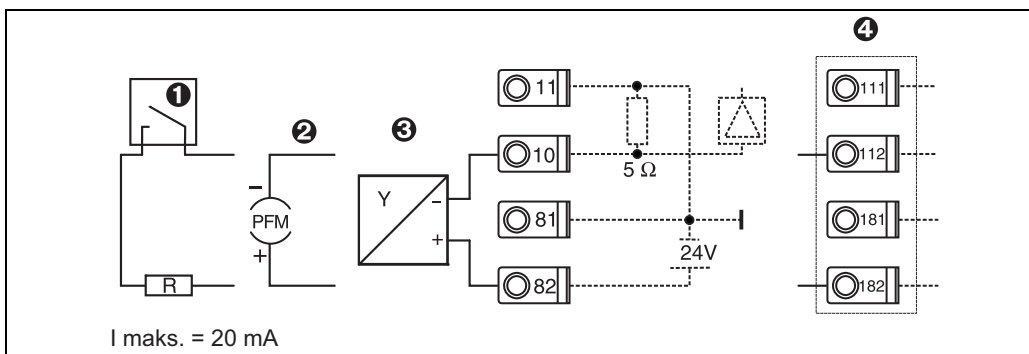
Kohta 2: PFM-signaali

Kohta 3: 2-johdittimen lähtö (4...20 mA)

Kohta 4: aktiivisen anturin liittäminen, esim. lisävarusteinen yleismallinen laajennuskortti liitintäpää B I, → 12)

### Passiiviset anturit

Kytchentämenetelmä antureille, jotka saavat virtaa laitteeseen integroidusta anturin virransyötöstä.



8: Passiivisen anturin liittäminen, esim. tuloon 1 (liitäntäportti A I).

Kohta 1: pulssisignaali

Kohta 2: PFM-signaali

Kohta 3: 2-johtiminen lähtin (4...20 mA)

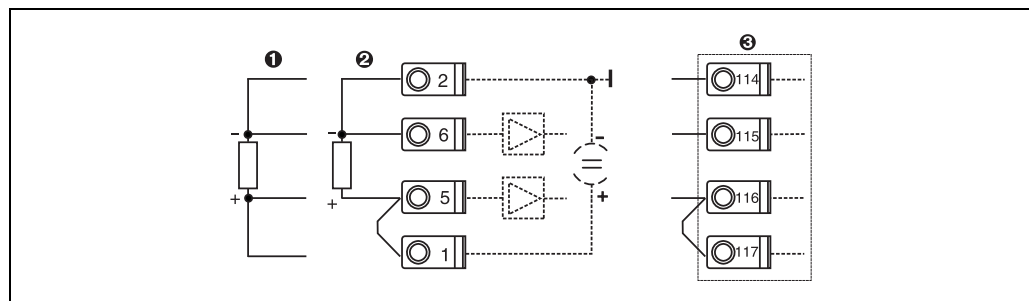
Kohta 4: passiivisen anturin liittäminen, esim. lisävarusteinen yleismallinen laajennuskortti liitäntäporttiin B (liitäntäportti B I, → 12)

### Lämpötila-anturit

Liitäntä Pt100:lle, Pt500:lle ja Pt1000:lle



Liittimet 1 ja 5 (3 ja 7) on liitettävä hyppyliittimellä liitettäessä 3-johtimisia antureita (→ 5).



9: Lämpötila-anturin liittäminen, esim. tuloon 1 (liitäntäportti E I)

Kohta 1: 4-johtiminen tulo

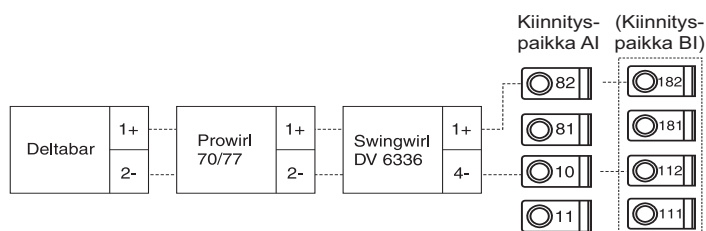
Kohta 2: 3-johtiminen tulo

Kohta 3: 3-johtiminen tulo, esim. lisävarusteinen laajennuskortti liitäntäporttiin B (liitäntäportti B I, → 12)

### E+H-erityislaitteet

#### Virtausanturit, joissa on PFM-lähtö

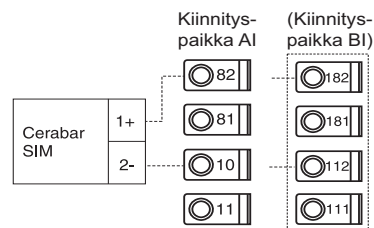
AsetaProwirl-mittauslaite PFM-lähtöön (→ FU 20: ON, PF)





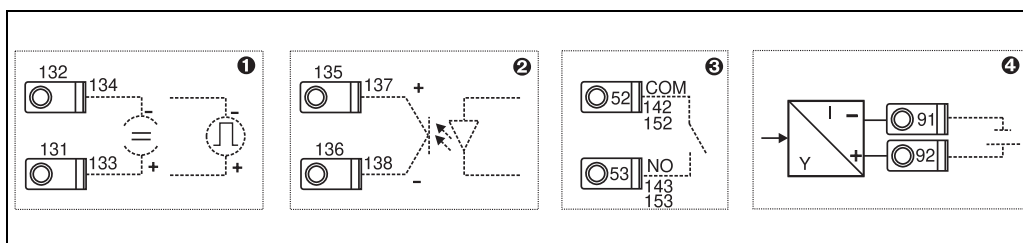
<p><b>Virtausanturi, jossa on avokollektorilähtö</b> Valitse sopiva esivastus R, jotta <math>I_{maks.} = 20\text{ mA}</math> ei ylity.</p>	
<p><b>Virtausanturi, jossa on passiivinen virtalähtö (4...20 mA)</b></p>	
<p><b>Virtausanturi, jossa on aktiivinen virtalähtö (0/4...20 mA)</b></p>	
<p><b>Virtausanturi, jossa on aktiivinen virtalähtö ja tilan lähtö (rele) kaksisuuntaiselle virtausmittaukselle</b> Valitse sopiva esivastus R, jotta <math>I_{maks.} = 20\text{ mA}</math> ei ylity.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kohta A: suuntasignaali</li> <li>■ Kohta B: virtaus</li> </ul> <p>Suuntasignaalin käytön yhteydessä valitse sellainen esivastus R, että virtalähtö I on 12...20 mA (esim. 16 mA virtaus, kun <math>R = 1.500\ \Omega</math>)</p>	
<p><b>Lämpötila-anturi, jossa on lämpötilan päälähetin (4...20 mA)</b></p>	

Painetunnistin, jossa on passiivinen virtalähtö  
(4...20 mA)



### 4.2.3 Lähtöjen liitäntä

Laitteessa on kaksi galvaanisesti eristettyä lähtöä, jotka voidaan määrittää analogilähdöksi tai aktiiviseksi pulssilähdöksi. Lisäksi käytettävissä on lähtö releen ja lähettimen virransyötön kytkemiseen. Lähtöjen määrä kasvaa sitä mukaa, kun laajennuskortteja asennetaan (→ 19).



10: Lähtöjen liitäntä

Kohta 1: pulssi- ja virtalähdöt (aktiivinen)

Kohta 2: passiivinen pulssilähtö (avokollektori, ainoastaan yhdessä laajennuskortissa)

Kohta 3: releen lähtö (NO), esim. liitäntäportti A III (liitäntäportti BIII, CIII, DIII lisävarusteissa laajennuskortissa)

Kohta 4: lähettimen virransyötön (lähettimen virransyöttöyksikkö) lähtö

### Liittäminen

#### ■ RS232-liitäntä

RS232 liitetään liitäntäkaapelilla ja jakkipistokkeella kotelon edessä.

#### ■ RS485-liitäntä

##### ■ Lisävaruste: RS485-lisäliitäntä

Pistoliittimet 103/104, liitäntä on aktiivinen vain niin kauan kuin RS232-liitäntää ei käytetä.

#### ■ PROFIBUS-liitäntä

Vaihtoehtoinen energialaskurin liitäntä PROFIBUS DP:hen RS485-sarjaliitännällä, jossa on Profibusin ulkoinen moduuli HMS AnyBus Communicator (katso Kappale 8 "Lisätarvikkeet").

#### ■ Lisävaruste: MBUS

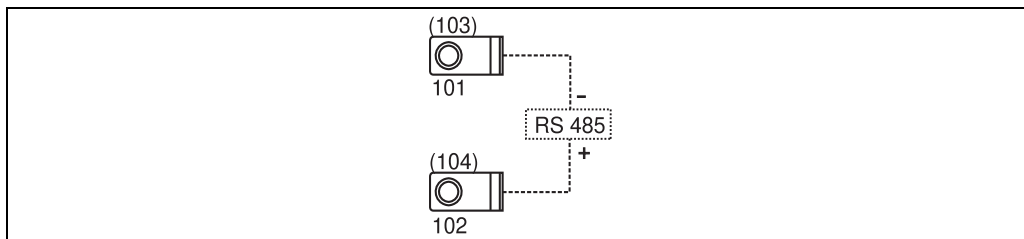
Vaihtoehtoinen liitäntä MBUSiin toisella RS485-liitännällä

#### ■ Lisävaruste: Modbus

Vaihtoehtoinen liitäntä Modbusiin toisella RS485-liitännällä

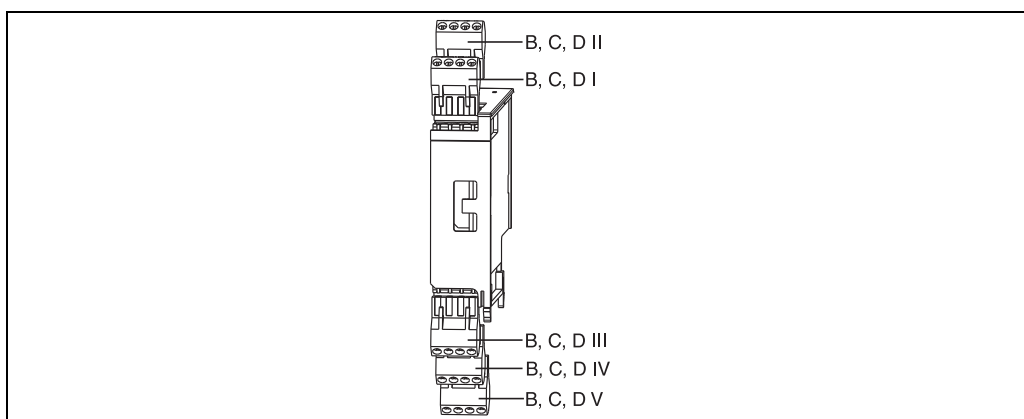


Tietoyhteys RS232-liitännällä (jakkipistoke) ei ole mahdollista, kun M-BUS tai Modbus-liittymä on käytössä. Väyläliittymä täytyy kytkeä laitteen RS232:een, jos tiedot lähetetään tai ladataan PC-konfigurointiohjelmistolla.



11: Liittäminen

#### 4.2.4 Laajennuskortin liitäntä



12: Laajennuskortti, jossa on liittimet

#### Yleismallisen laajennuskortin liitinjärjestys (RMC621A-UA); luonnostaan vaarattomat tulot (RMC621A-UB)

Liitin (kohta nro..)	Liitinjärjestys	Kiinnityspaikka	Tulo ja lähtö
182	24 V anturin virransyöttö 1	B, C, D yläpuolella, edessä <b>(B I, C I, D I)</b>	Virta/PFM/pulssin tulo 1
181	Anturin virransyöttö maadoitus 1		
112	+ 0/4...20 mA/PFM/pulssin tulo 1		
111	Maadoitus 0/4...20 mA/PFM/pulssin tulo		
183	24 V anturin virransyöttö 2	B, C, D yläpuolella, takana <b>(B II, C II, D II)</b>	Virta/PFM/pulssin tulo 2
181	Anturin virransyöttö maadoitus 2		
113	+ 0/4...20 mA/PFM/pulssin tulo 2		
111	Maadoitus 0/4...20 mA/PFM/pulssin tulo		
142	Rele 1 "Common" (COM)	B, C, D pohjalla, edessä <b>(B III, C III, D III)</b>	Rele 1
143	Rele 1 sulkukosketin (NO)		
152	Rele 2 "Common" (COM)		Rele 2
153	Rele 2 sulkukosketin (NO)		
131	+ 0/4...20 mA/pulssilähtö 1	B, C, D pohjalla, keskellä <b>(B IV, C IV, D IV)</b>	Virta/pulssilähtö 1 aktiivinen
132	- 0/4...20 mA/pulssilähtö 1		
133	+ 0/4...20 mA/pulssilähtö 2		Virta/pulssilähtö 2 aktiivinen
134	- 0/4...20 mA/pulssilähtö 2		
135	+ pulssilähtö 3 (avokollektori)	B, C, D pohjalla, takana <b>(B V, C V, D V)</b>	Passiivinen pulssilähtö
136	- pulssilähtö 3		
137	+ pulssilähtö 4 (avokollektori)		Passiivinen pulssilähtö
138	- pulssilähtö 4		

**Yleismallisen lämpötilan laajennuskortin liitinjärjestys (RMC621A-UA); luonnostaan vaarattomat tulot (RMC621A-UB)**

Liitin (kohta nro..)	Liitinjärjestys	Kiinnityspaikka	Tulo ja lähtö
117	+ vastuslämpömittari virransyöttö 1	B, C, D yläpuolella, edessä <b>(B I, C I, D I)</b>	Vastuslämpömittari tulo 1
116	+ vastuslämpömittari anturi 1		
115	- vastuslämpömittari anturi 1		
114	- vastuslämpömittari virransyöttö 1		
121	+ vastuslämpömittari virransyöttö 2	B, C, D yläpuolella, takana <b>(B II, C II, D II)</b>	Vastuslämpömittari tulo 2
120	+ vastuslämpömittari anturi 2		
119	- vastuslämpömittari anturi 2		
118	- vastuslämpömittari virransyöttö 2		
142	Rele 1 "Common" (COM)	B, C, D pohjalla, edessä <b>(B III, C III, D III)</b>	Rele 1
143	Rele 1 sulkuosketin (NO)		
152	Rele 2 "Common" (COM)		Rele 2
153	Rele 2 sulkuosketin (NO)		
131	+ 0/4...20 mA/pulssilähtö 1	B, C, D pohjalla, keskellä <b>(B IV, C IV, D IV)</b>	Virta/pulssilähtö 1 aktiivinen
132	- 0/4...20 mA/pulssilähtö 1		
133	+ 0/4...20 mA/pulssilähtö 2		Virta/pulssilähtö 2 aktiivinen
134	- 0/4...20 mA/pulssilähtö 2		
135	+ pulssilähtö 3 (avokollektori)	B, C, D pohjalla, takana <b>(B V, C V, D V)</b>	Passiivinen pulssilähtö
136	- pulssilähtö 3		
137	+ pulssilähtö 4 (avokollektori)		Passiivinen pulssilähtö
138	- pulssilähtö 4		



Virta/PFM/pulssitulot tai vastuslämpömittarin tulot samassa liitäntäportissa eivät ole galvaanisesti eristettyjä. Edellä mainittujen tulojen ja lähtöjen välillä on 500 voltin erillisjännite eri liitäntäporteissa. Liittimissä, joiden toinen luku on sama, on sisäinen hyppyyliitin. (Liittimet 111 ja 181)

## 4.2.5 Etänäytön ja käyttömoduulin liittäminen

### Toiminnallinen kuvaus

Etänäyttö on innovatiivinen lisä tehokkaksiin RMX 621-hattukiskolaitteisiin. Käyttäjällä on mahdollisuus asentaa optimaalisesta asennukseen sopiva aritmeettinen yksikkö sekä asentaa näyttö ja käyttömoduuli käyttäjäystävälliseen ja helppopääsyiseen paikkaan. Näyttö voidaan liittää sekä hattukiskolaitteeseen ilman asennettua näyttöä/käyttömoduulia tai näytön/käyttömoduulin kanssa. 4-napainen kaapeli toimitetaan mukana, jotta etänäyttö voidaan liittää perusyksikköön; muita komponentteja ei tarvita.



Hattukiskolaitteeseen voidaan kiinnittää vain yksi näyttö/käyttöelementti ja toisin päin (pisteestä pisteeseen).

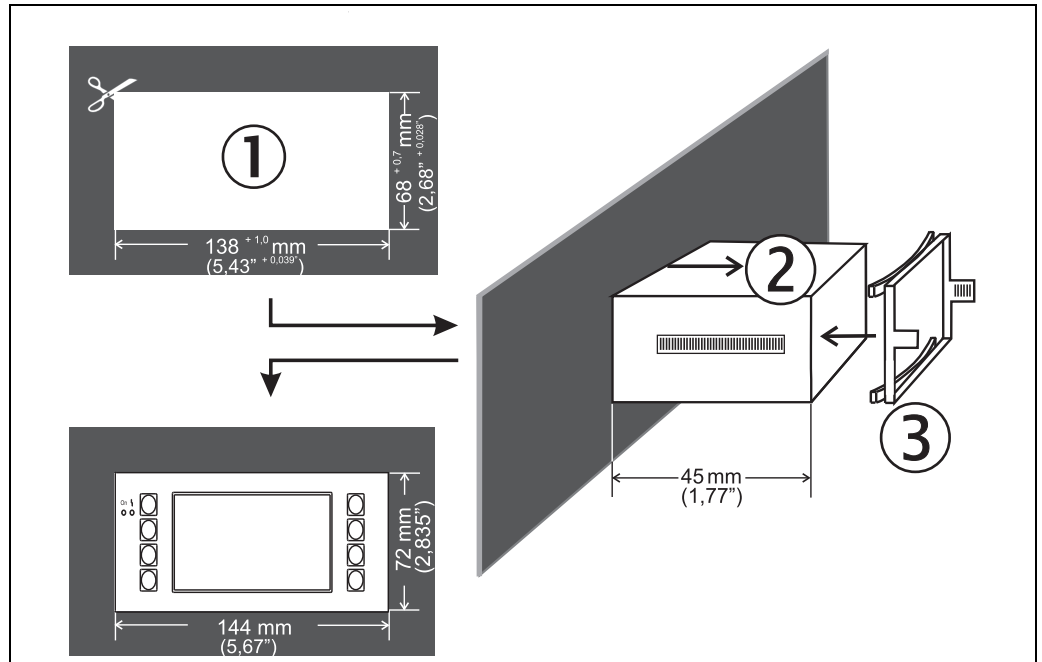
### Asennusmitat

Kokoamisohjeet:

- Asennuspaikka ei saa tärinää.
- Sallittu ympäristön lämpötila käytön aikana on -20...+60C (-4...+140 °F).
- Suojaa laite lämmön vaikutukselta.

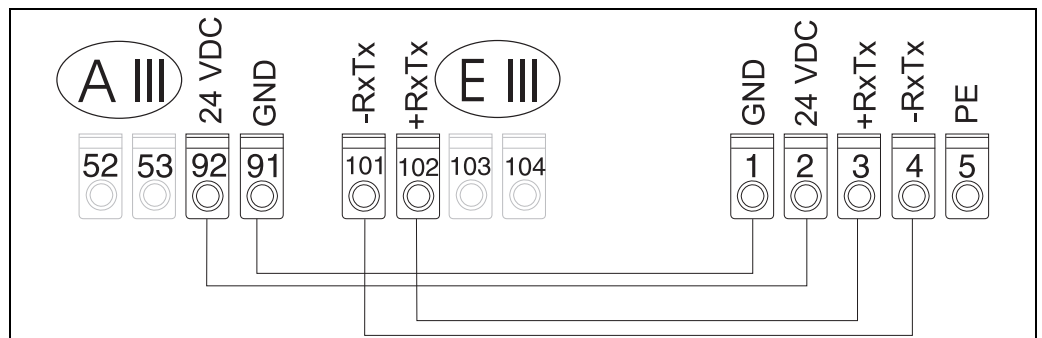
Paneelin asennusmenettely:

1. Paneelin asennusaukon tulee olla  $138 \pm 1,0 \times 68 \pm 0,7$  mm ( $5.43 \pm 0.04 \times 2.68 \pm 0.03$  in) (kuten DIN 43700:ssa), asennussyvyys 45 mm (1.77 in).
2. Työnnä laite ja tiivisterengas edestä paneelin aukon läpi.
3. Pidä laite vaakasuorassa ja kohdistamalla yhtenäisen paine työnnä kiinnityskehikko takakotelon yli paneelia vasten, kunnes kiinnike kiinnittyy paikalleen. Varmista, että kiinnityskehikko asetetaan paikalleen symmetrisesti.



13: Paneeliasennus

## Johdotus



14: Etänäyttö/käyttömoduulin liitinjärjestys

Etänäyttö/käyttömoduuli liitetään suoraan perusyksikköön, mukana on kaapeli.



Kun käytät Modbus-, M-BUS-tai PROFIBUS-liitäntää, RxTx-liitäntöjen (liittimet 103/104) liitinjärjestys voi vaihtua. Liitettynä liittimiin 103/104 näyttö ei ole toiminnassa, kun se on tietoyhteydessä tietokoneen käyttöjärjestelmän kanssa. Katso kyseisen väyläliittymän tiedot käyttöohjeiden lisäkuvauksista.

## 4.3 Tarkastukset liitännän jälkeen

Kun olet suorittanut laitteen sähköasennuksen, tee seuraavat tarkastukset:

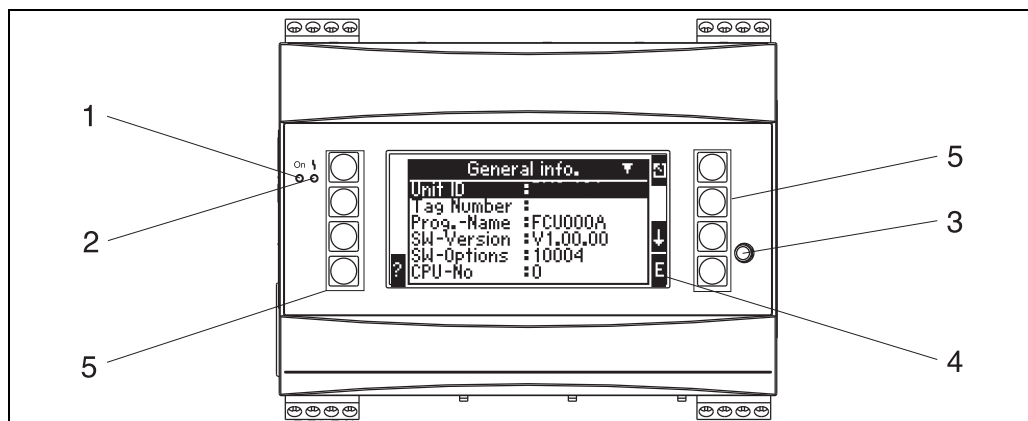
Laitteen tila ja spesifikaatiot	Huomautukset
Onko laite tai kaapeli vaurioitunut (silmämääräinen tarkastus)?	-
Sähköliitäntä	Huomautukset
Vastaako syöttöjännite laitekilvessä annettuja tietoja?	90...250 V vaihtovirta (50/ 60 Hz) 20...36 V tasavirta 20...28 V vaihtovirta (50/ 60 Hz)
Onko kaikki liittimet kytketty kunnolla oikeisiin liitäntäportteihin? Onko yksittäiset liittimet koodattu oikein?	-
Onko asennetuissa kaapeleissa vedonpoistimet?	-
Onko virransyöttö- ja signaalikaapelit liitetty oikein?	Katso kotelossa oleva kytkentäkaavio
Onko kaikkien ruuvien navat kiristetty kunnolla?	-

## 5 Käyttö

### 5.1 Näyttö- ja käyttöelementit



Sovelluksesta ja versiosta riippuen virtaus- ja energialaskuri sisältää laajan valikoiman määrittäsvaihtoehtoja ja ohjelmistotoimintoja. Ohjeteksti on saatavana lähes kaikille toimintokohdille laitetta ohjelmoitaessa. Tämä ohjeteksti voidaan hakea esiin painamalla "?"-painiketta. (Ohjeteksti voidaan hakea esiin jokaisessa valikossa). Huomioi, että yllä kuvatut konfigurointivaihtoehdot koskevat perusyksikköä (ilman laajennuskortteja).



15: Näyttö- ja käyttöelementit

Kohta 1: toimintanäyttö: vihreä LED, syttyy, kun syöttöjännitettä käytetään.

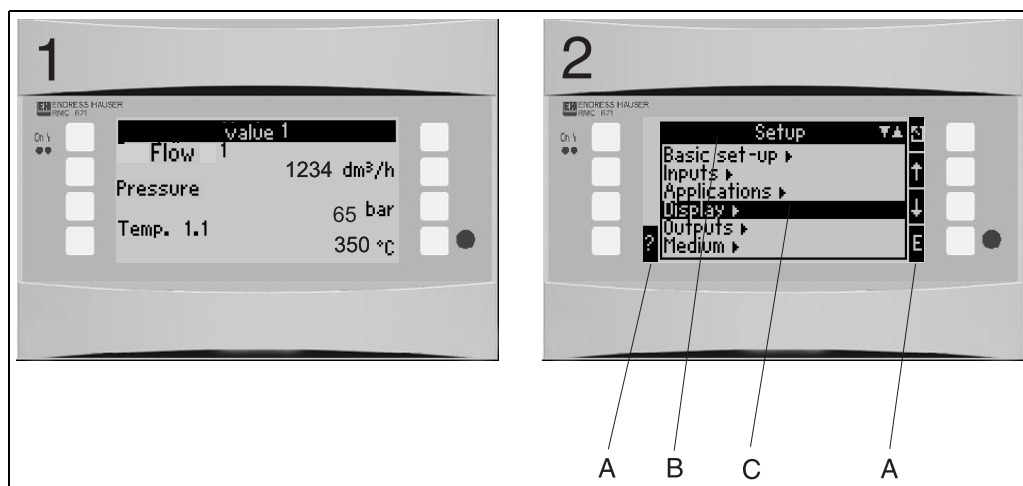
Kohta 2: vikamerkkivalo: punainen LED, toimintatila NAMUR NE 44:n mukaan

Kohta 3: sarjaliitäntä: PC-liitännän jakkipistoke laitteen konfigurointia ja PC-ohjelmiston mitta-arvojen lukemista varten

Kohta 4: näyttö 160 x 80 pistematriisinäyttö, jossa on dialogiteksti konfigurointia varten, kuten mitatun arvon, raja-arvon ja vikaviestin näyttö. Vikatilanteessa taustavalaistus muuttuu sinisestä punaiseksi. Näyttöön tulevien merkkien koko riippuu näyttöön tulevien mitattavien arvojen lukumäärästä (katso kappale 6.3.3 "Näytön konfigurointi").

Kohta 5: syöttöpainikkeet; kahdeksan näyttöpainiketta, joilla on eri toiminnot valikon kohdasta riippuen. Näytössä näytetään senhetkinen toiminto. Ainoastaan painikkeisiin, joita tarvitaan kyseisessä käyttövalikossa, on määritetty toiminnot, tai vain kyseisiä painikkeita voi käyttää.

## 5.1.1 Näyttö



16: Miltä energian näyttö näyttää tietokoneessa

Kohta: 1: mitatun arvon näyttö

Kohta: 2: konfigurointivalikon kohdan näyttö

- A: painikkeiden rivi
- B: virran konfigurointivalikko
- C: konfigurointivalikko aktivoitiin valintaan (korostettu mustalla).

## 5.1.2 Painikkeiden kuvakkeet

Painikkeen kuvake	Toiminto
E	Siirry alavalikoihin ja valitse toimintokohdat. Muokkaa ja vahvista konfiguroituja arvoja.
Z	Poistu nykyisestä muokkaustilasta tai sillä hetkellä aktiivisena olevasta valikon kohdasta tallentamatta mitään muutoksia.
↑	Siirrä osoitin ylös yhden rivin tai merkin verran.
↓	Siirrä osoitin alas yhden rivin tai merkin verran.
→	Siirrä osoitin yhden merkin verran oikealle.
←	Siirrä osoitin yhden merkin verran vasemmalle.
?	Jos toimintokohdalle on saatavana ohjeteksti, se on merkitty kysymysmerkillä. Ohje haetaan näyttöön aktivoimalla tämä toimintopainike.
AB	Vaihda Palm-näppäimistön muokkaustilaan
ij/i]	Avainkenttä pienille/isoille kirjaimille (ainoastaan Palmilla)
½	Avainkenttä numeroarvoille (ainoastaan Palmilla)

## 5.2 Paikalliskäyttö

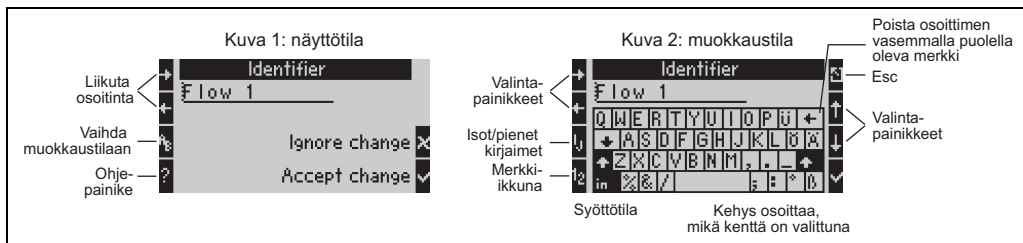
### 5.2.1 Tekstin syöttäminen

Toimintokohtiin voidaan syöttää teksti kahdella tavalla (katso **Setup → Basic set-up → Text input**):

- a) Standard: yksilölliset merkit (kirjaimet, numerot, jne.) tekstikentässä määritetään selaamalla koko merkkirivin läpi ylös/alas-osoittimella, kunnes haluttu merkki tulee näyttöön.
- b) Palm: kuvapainikekenttä ilmestyy tekstin syöttöä varten. Tämän näppäimistön merkit valitaan osoittimilla. (katso "Setup → Basic set-up")

Palm-näppäimistön käyttö





17: Esimerkki: tunnisteiden muokkaus Palm-näppäimistöllä

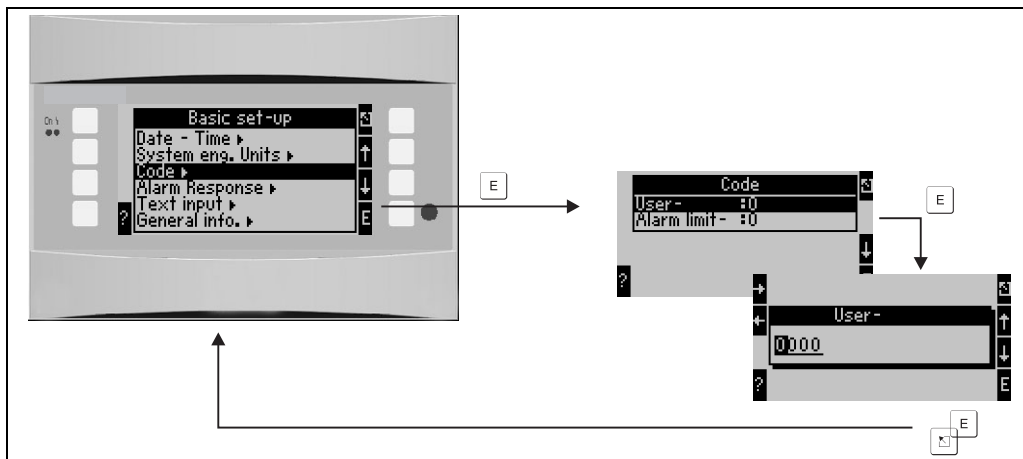
1. Siirrä osoitin nuolinäppäimillä sen merkin eteen eli kohtaan, johon haluat syöttää toisen merkin. Jos koko teksti tulee poistaa ja kirjoittaa uudestaan, siirrä osoitin täysin oikealle. (→ 17, kuva 1)
2. Paina AB-painiketta siirtyäksesi muokkaustilaan
3. Käytä painiketta ij/IJ ja ½ valitaksesi pienen/ison kirjaimen tai numeroita. (→ 17, kuva 2)
4. Käytä osoittimia valitaksesi tarvittavan painikkeen ja merkitse valintamerkillä vahvistaaksesi. Jos haluat poistaa tekstin, valitse painike yläoikealla. (→ 17, kuva 2)
5. Muokkaa muita merkkejä tällä tavalla, kunnes olet syöttänyt halutun tekstin.
6. Paina Esc-painiketta vaihtaaksesi muokkaustilasta näyttötilaan ja hyväksy muutokset valintamerkki-painikkeella. (→ 17, kuva 1)

#### Huomautukset

- Osoitinta ei voi siirtää muokkaustilassa (→ 17, kuva 2)! Mene edelliseen ikkunaan (→ 17, kuva 1) Esc-painikkeella siirtääksesi osoittimen merkkiin, jonka haluat vaihtaa. Vahvista sitten uudestaan AB-painikkeella.
- Erikoispainiketoiminnot:  
in-painike: vaihda päällekirjoitustilaan  
painike (yläoikealla): poista merkki

## 5.2.2 Lukituksen konfigurointi

Koko konfiguraatio voidaan lukita luvattomalta pääsystä syöttämällä nelinumeroinen koodi. Tämä koodi määritetään alavalikossa: **Basic set-up** → **Code**. Kaikki parametrit jäävät näkyviin. Jos parametrin arvoa täytyy muuttaa, sinulta kysytään ensin käyttäjäkoodi. Käyttäjäkoodin lisäksi on olemassa myös hälytyksen rajakoodi. Kun tämä koodi syötetään, vain hälytyksen rajat ovat muutettavissa.



18: Käyttäjäkoodin konfigurointi

### 5.2.3 Toimintaesimerkki

Kappaleessa 6.4 "Käyttäjakohtaiset sovellukset" on yksityiskohtainen kuvaus, jossa on esimerkkinä paikallinen käyttö.

## 5.3 Virheviestin näyttö

Käyttäjä voi määrittää, miten laite vastaa virhetapauksessa. Kaikkien analogitulojen mittausalue voidaan määrittää vapaasti ja hälytysvastaukset voidaan määrittää, kun järjestelmä ylittää mittausalueen rajat. Lisäksi hälytyksen vastaus voidaan myös konfiguroida, jos erikoisprosessivirheitä ilmenee (esim. koston höyryn tila). Hälytyksen vastaus vaikuttaa näyttöön, laskureihin ja lähtöihin.

Laitteen hälytysvastaus määritetään toimintokohdassa **Setup** → **Basic Setup** → **Alarm Response**.

#### Tehdasasetus:

Prosessivirheet näytetään aina ilmoitusviesteinä eli virheet eivät vaikuta laskureihin ja lähtöihin. NAMUR-ohjeistukset koskevat analogitulojen (virta) mittausalueen rajoja. (3.6/3.8/20.5/21mA)

#### Vapaa konfigurointi:

Tulojen ja lähtöjen hälytysten vastaus sekä sovellukseen liittyvät prosessivirheet voidaan määrittää yksilöllisesti. Näin virta-arvon laskennan, laskureiden ja lähtöjen toiminta voidaan määrittää seikkaperäisesti.



Jos käyttäjä nollaa järjestelmän asetuksesta "Free Configuration" asetukseen "Factory Setting", kaikki hälytyksen vastauksen asetuksen toimintokohteet nollataan oletusarvoon (ylikirjoitetaan!).



#### Hälytyksen vastaus

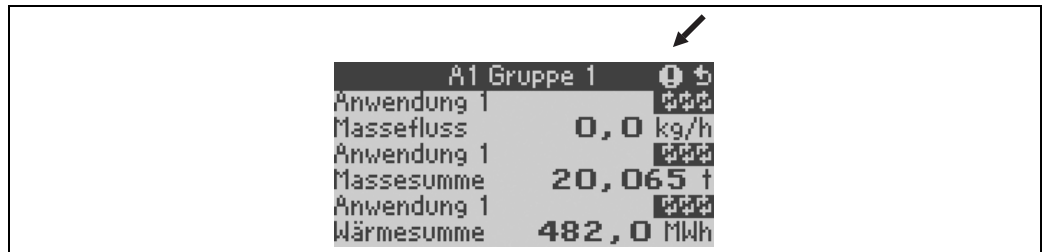
Hälytyksiä erotetaan kaksi eri tyyppiä: "Notice" (ilmoitus) ja "Fault" (vika)

	Notice	Fault
<b>Virta-arvot</b>	Virran prosessi-arvot lasketaan määritetyn vastauksen perusteella (viimeinen arvo, kiinteä arvo, ekstrapolaatio). Katso kohta "Inputs" (tulot).	
<b>Laskurit</b>	Normaali toiminta (laskurit jatkavat laskemista)	Hävikit tallennetaan erilliseen häiriömäärälaskuriin (tämä voidaan näyttää näytössä ja lähettää pulssilähdön kautta) Vakiolaskureiden vastauksista voidaan säätää (oletus: laskurin pysäytys).
<b>Lähdöt</b>	Ei koske lähtöjä	Lähdöt reagoivat turvakytken mukaisesti
<b>Näyttö</b>	Värin muutos ja hälytysviestin näyttö voidaan konfiguroida	Värin muutos punaiseksi ja hälytysviestin näyttö voidaan konfiguroida

#### Virheviestien näytön symbolit

Kuvakkeet ilmestyvät ilmenneen virheen parametrin näyttötekstin yläreunaan.	
	Signaalin ylitys ( $x > 20,5 \text{ mA}$ ) tai alitus ( $x < 3,8 \text{ mA}$ )

	Virhe: vika tai ilmoitus vireillä; → virhelista
	Vaiheensiirto: höyryn tiivistyminen, veden kiehuminen



G09-RMC621ZZ-20-10-xx-en-004

19: Höyryn tiivistymisen virheviesti (esimerkki)

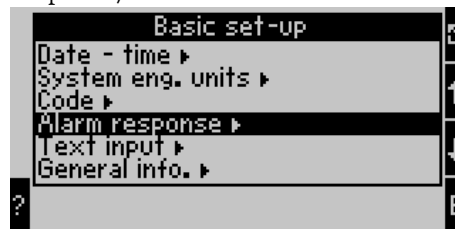
## Tulojen hälytyksen vastauksen konfigurointiparametrit

### a) Analogitulot

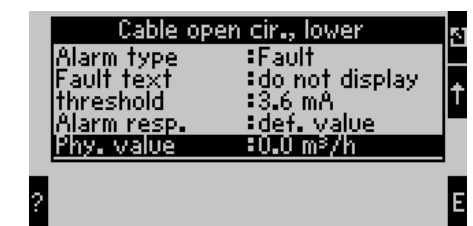
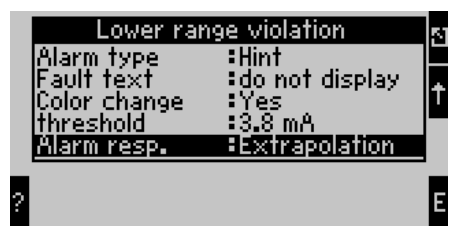
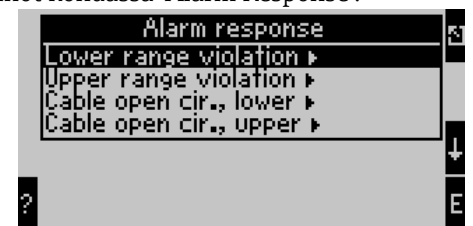
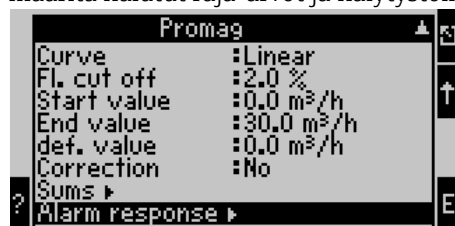
Signaalialueen rajat voidaan määrittää vapaasti analogitulolle. Ylemmän ja alemman mittausrajan arvot ja kaapelin katkoksen rajat on määritettävä tätä varten. Katso alla oleva esimerkki.

Esimerkki: virtauksen tulon hälytyksen vastaus (4...20 mA)

1. Valitse hälytyksen vastaukseksi "Free configuration" (Setup/Basic Setup/Alarm Response)



2. Valitse virtaustulo (Setup/Inputs/Flow., tässä esimerkiksi nimeltään Promag) ja määritä halutut raja-arvot ja hälytystoiminnot kohdassa "Alarm Response".



Tässä esimerkissä virtausarvo on ekstrapoloitu 4 mA:n ja alueen 3,8 mA:n rikkomispisteen välille, sitten se on ekstrapoloitu uudestaan 3,8 mA:n ja kaapelin katkosrajan 3,6 mA välille ja se arvioidaan oletusarvolla 0 alle 3,6 mA:ksi. Koska kaapelin katkoksen hälytystyyppiä valittiin "Fault" (vika), kaikkien sovelluksen lähtöjen, joihin tämä tulo on määritetty, osalta oletetaan, että turvakytKentä on määritetty (esim. lähdön kiinteä arvo on 22 mA (katso kappale 6.3.3, Asetukset » Lähdöt).

Ylempi mittausraja ja ylemmän kaapelin katkos on myös määritetty tällä tavalla.

*b) Lämpötilatulot*

Kaapelin katkoksen (ääretön vastus) yhteydessä vastaus voidaan määrittää lämpötilan tuloille (esim. PT100) (mittausalueen rajat ovat kiinteät).

*c) Pulssitulot*

Hälytyksen vastausta ei voi määrittää pulssin tuloille (PFM-signaali mukaan lukien) eli kaapelin katkos tai 0 Hz taajuus tulkitaan laitteessa samalla tavalla.

### Sovellusten hälytyksen vastauksen konfigurointiparametrit

Hälytyksen vastaus voidaan määrittää seuraaville prosessivirheille kohdassa Setup/Applications/Alarm Response.

**Höyry:** märkähöyryhälytys, vaiheensiirto

**Kaasu:** mittausalueen ylitys



Jos virhe ilmenee, järjestelmä jatkaa laskemista määritetyllä korvaavalla arvolla. Samaan aikaan kaikkien syöttöjen ja sovelluksen virhetila (H = ilmoitus / S = vika) tarkastetaan. Jos jossain näistä käyttötilasignaaleista on vika, laite reagoi seuraavasti:

- Häiriömäärän laskuri tallentaa hävikit
- Analogilähtö lähettää virhevirran
- Väylän lähdön tilastatus asetetaan arvoon "virheellinen"

### Tapahtumalistaus

#### Main Menu → Diagnosis → Event Buffer (tapahtumalistaus)

Tapahtumalistaukseen tallennetaan kronologisessa järjestyksessä 100 viimeisintä tapahtumaa eli vikaviestit, ilmoitukset, raja-arvot, virransyötön viat jne. tapahtuma-ajan ja laskurilukeman mukaan.

### Virhelista

Virhelista auttaa laitteen senhetkisten virheiden nopeassa paikallistamisessa. Virhelistaan listataan enintään kymmenen hälytystä kronologisessa järjestyksessä. Vastakohtana tapahtumalistaukseen ainoastaan sillä hetkellä meneillään olevat virheet tulevat näyttöön eli korjatut virheet poistetaan listasta.

## 5.4 Tietoyhteys

Kaikissa laitteissa ja laiteversioissa parametrit voidaan määrittää, niitä voidaan muokata ja ne voidaan lukea vakioliitännällä PC:n käyttöjärjestelmän avulla ja liitäntäkaapelilla (katso kappale 8 "Lisätarvikkeet"). Tätä suositellaan erityisesti, jos on tehtävä laajoja asetuksia (esim. käyttöänoton yhteydessä).

Vaihtoehtoisesti kaikki prosessi- ja näyttöarvot voidaan lukea RS485-liitännän kautta MBUSilla, MODBUSilla tai ulkoisella PROFIBUS-moduulilla (HMS AnyBus Communicator PROFIBUS-DP:lle) (katso kappale "Lisätarvikkeet").

Laitteen määrittäminen PC:n  
käyttöjärjestelmällä Readwin 2000

1. Valitse laite " **Display/Change Unit Setup/New Unit F2**
2. Luo yksikköryhmä (kansio) ja valitse **Create New Unit F2**. Täytä kohta "Unit Identifier" ja valitse sarjaliitäntä.

The 'Add new unit' dialog box, General information tab, shows the following fields:

- Group/plant: Energy Manager
- Unit identifier: EXAMPLE
- Installation point:
- Information:
- Using which interface is the unit to be set up: Serial (e.g. RS232 / RS485) / USB

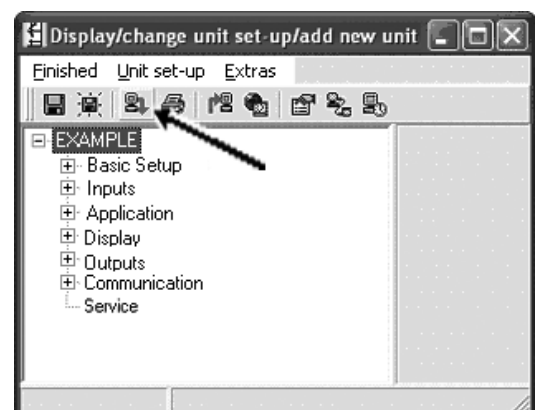
Buttons at the bottom: < Return, Continue >, Cancel

3. Määritä liitännän parametrit.
4. Laitteen osoitteen ja baudinopeuden on sovittava yhteen. Kun käytät väyläjärjestelmää, tietyissä olosuhteissa suora tietoyhteys PC:n laitteen välillä ei ole mahdollista alkuperäisten asetusten määrittämisen jälkeen. Katso kyseisen väyläliittymän tiedot käyttöohjeiden lisäkuvauksista.
5. Määritä laite ja napsauta kolmatta kuvaketta vasemmalta siirtääksesi asetukset.

The 'Add new unit' dialog box, Interface parameters tab, shows the following fields:

- Set-up: Check automatically
- Unit address: 01
- Release code: XXXX

Buttons at the bottom: < Return, Continue >, Cancel



Yksityiskohtaiset tiedot laitteen määrittämiseen PC:n käyttöjärjestelmällä löytyvät mukana olevista käyttöohjeista, jotka sijaitsevat myös tietovälineessä.

## 6 Käyttöönotto

### 6.1 Toimintatarkastus

Varmista, että kaikki kytkemisen jälkeiset tarkastukset on tehty ennen laitteen käyttöönottoa:

- Katso kappale 3.3 "Asennuksen jälkeen tehtävä tarkastus"
- Tarkastuslista kappale 4.3 "Asennuksen jälkeen tehtävä tarkastus"

### 6.2 Mittauslaitteen kytkeminen päälle

#### 6.2.1 Perusyksikkö

Kun toimintajännite kohdistetaan, vihreä LED (= laite toiminnassa) syttyy, jos vikoja ei ole meneillään.

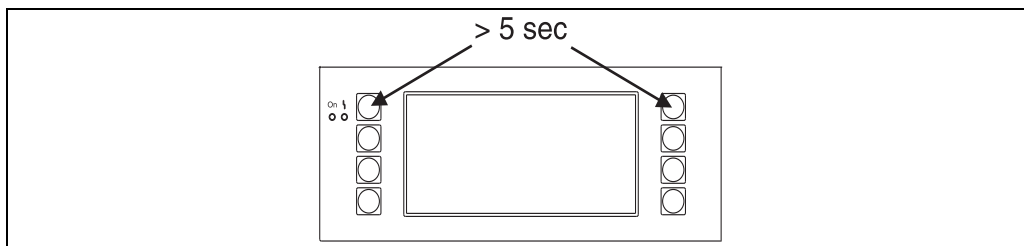
- Kun laite otetaan ensimmäisen kerran käyttöön, näyttöön ilmestyy "Please set up device" (Tee laitteen asetukset). Ohjelmoi laite, kuvatus → 31 mukaan.
- Kun laitteen käyttöönotto on jo määritetty tai esiasetettu, mittaus käynnistyy välittömästi asetusten mukaan. Näytössä näytetään sillä hetkellä asetettuna olevat näyttöryhmän arvot. Pääset navigaatio-ohjaimeen (Navigator) (pika-aloitus) ja sieltä takaisin päävalikkoon (→ 31) painamalla mitä tahansa painiketta.

#### 6.2.2 Laajennuskortit

Kun käyttöjännite kohdistetaan, laite tunnistaa automaattisesti asennetut ja johdotetut laajennuskortit. Voit nyt noudattaa kehotusta määrittää uudet liitännät tai voit tehdä määrittäykset myöhemmin.

#### 6.2.3 Etänäyttö ja käyttömoduuli

Syöttöjännitteen kohdistamisen ja lyhyen alustusjakson jälkeen etänäyttö/käyttömoduuli käynnistää automaattisen tietoyhteyden liitetyn perusyksikön kanssa. Automaattisella tunnistustoiminnolla näyttö havaitsee baudinopeuden ja perusyksikköön määritetyn laiteosoitteen.



20: Start Setup -valikko

Pääset näytön/käyttömoduulin Setup-valikkoon painamalla vasenta ja oikeaa yläpainiketta samaan aikaan 5 sekuntia. Täällä voidaan määrittää baudiaaste ja kontrasti sekä näytön kuvakulma. Paina ESC poistuaksesi näytön/käyttömoduulin Setup-valikosta ja päästäksesi näytön ikkunaan ja päävalikkoon laitteen määrittämistä varten.



Näytön/käyttömoduulin perusasetusten määrittämisvalikko on saatavana vain englanniksi.

### Virheviestit

Laitteen vaihtamisen ja määrittämisen jälkeen viesti "**Communication Problem**" ilmestyy (tietoyhteysongelma) lyhyesti etänäyttöön/käyttömoduuliin siihen saakka, että vakaa yhteys on saatu luotua.

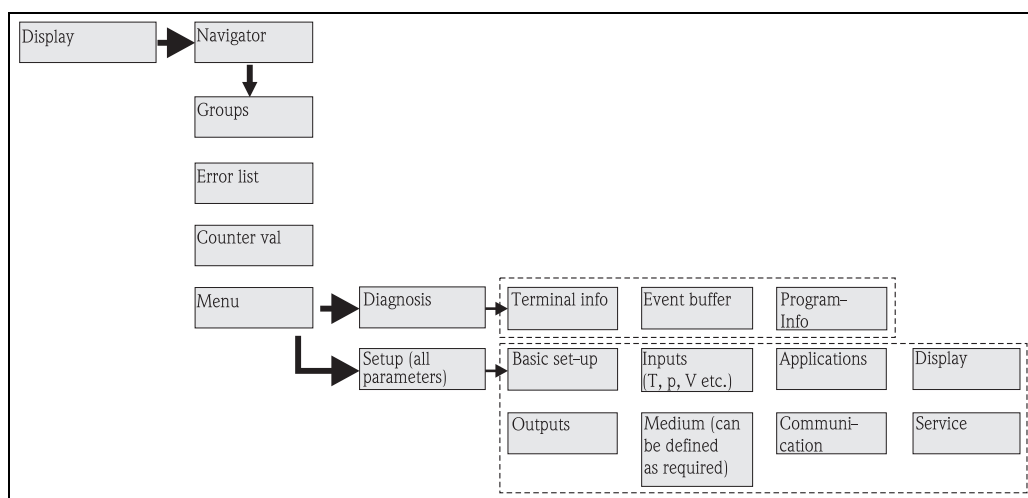
Jos tämä laiteviesti tulee näyttöön meneillään olevan toiminnon yhteydessä, tarkasta johdotus.

## 6.3 Laitteen konfigurointi

Tässä osiossa kuvataan kaikki määritettävissä olevan parametrit sekä niihin liittyvät arvojen mittausalueet ja tehdasasetukset (oletusarvot).

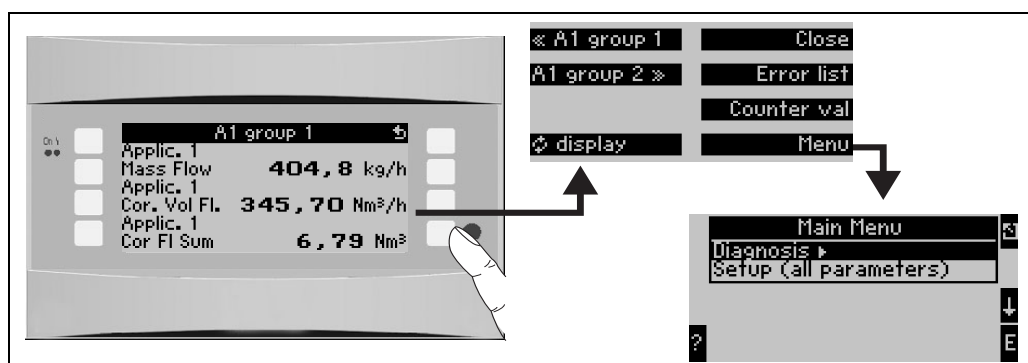
Huomioi, että valittavissa olevat parametrit esim. liittimien määrä, riippuu laiteversiosta (→ 30 Laajennuskortit).

### Funktiomatriisi



21: Funktiomatriisi (ekstrakti) energialaskurin paikan päällä tehtävään määrittämiseen. Yksityiskohtainen funktiomatriisi löytyy liitteestä.

### 6.3.1 Navigator (pika-aloitus)



22: Energialaskurin konfiguroinnin pika-aloitus Navigator-valikosta.

Energialaskurin (näytössä näkyvä mitattu arvo) käyttöikkuna "**Navigator**" avautuu painamalla mitä tahansa painiketta: Navigator-valikko tarjoaa pikapääsyn tärkeisiin tietoihin ja parametreihin. Yhden käytettävissä olevan painikkeen painaminen vie sinut suoraan seuraaviin kohtiin:

Toiminto (valikon kohta)	Kuvaus
Ryhmä	Yksilöllisten ryhmien valinta näyttöarvoilla.
⌚ Display	Ryhmien näyttö vuorottain asetetaan Setup-valikon kohdasta <b>"Display"</b> .
Error list	Nykyisten laitevirheiden nopea paikallistaminen.
Counter val	Kaikkien laskureiden lukeminen ja tarvittaessa nollaus.
Menu	Päävalikko laitteen määrittystä varten.

Ryhmien sisällöt näyttöarvoineen voidaan määrittää valikossa **Setup → Display**. Ryhmä sisältää enintään kahdeksan prosessimuuttujaa, jotka näytetään näytön ikkunassa. Kun laitetta otetaan käyttöön, sovelluksen valinnan yhteydessä luodaan automaattisesti kaksi ryhmää, joissa on tärkeimmät näyttöparametrit. Automaattisesti luodut ryhmät on merkitty myös suluissa olevalla arvolla (A1..3), joka viittaa sovellukseen, esim. Ryhmä 1 (A1) tarkoittaa Ryhmää 1 ja sovelluksen 1 näyttöarvoja.

Näytön toimintojen asetukset esim. kontrasti, näytön selaus, erikoisryhmät näyttöarvoineen jne. tehdään myös valikossa Setup → Näyttö.



Käyttöönoton yhteydessä näyttöön tulee kehote **"Please set up device"** (Määritä laitteen asetukset). Tämän viestin vahvistaminen vie sinut Navigator-valikkoon. Valitse täällä **"Menu"** päästäksesi päävalikkoon.

Jo määritetty laite on näyttötilassa vakiona. Laite vaihtaa heti Navigator-valikkoon, kun yhtä kahdeksasta käyttöpainikkeesta painetaan. Täältä pääset päävalikkoon valitsemalla **"Menu"**.



Jos jatkat navigoimista päävalikon läpi, näyttöön tulee viesti **"If you change the application, the respective counters will be reset"** (Jos vaihdat sovellusta, kyseiset laskurit nollataan). Tämän viestin vahvistaminen vie sinut päävalikkoon (Main).

### 6.3.2 Päävalikko - Diagnoosi

Diagnosis-valikkoa käytetään analysoitaessa laitteen toimintoja, kuten toimintahäiriöiden paikallistamista.

Toiminto (valikon kohta)	Parametrien asetus	Kuvaus
Terminal info	A10	Listaa kaikki laitteen liittimet ja liitetyt anturit. Näyttää esillä olevat signaaliarvot (mA, Hz, Ohm) painamalla painiketta <b>i</b> .
Event buffer		Kaikkien tapahtumien loki, esim. virheviestit, parametrimuutokset jne. kronologisessa järjestyksessä. (rengasloki, jossa on noin 100 arvoa, ei voi poistaa!)
Program info		Näyttää laitteen tiedot, kuten ohjelman, nimen, ohjelmistoversion, päivän ja kellonajan.



### 6.3.3 Päävalikko - Asetukset

#### **▲ HUOMIO**

#### Mittauspisteen toimintahäiriö virheellisen parametrityksen kanssa

- Jos muutat konfigurointiparametrejä, tarkasta, vaikuttaako tämä muihin parametreihin ja yleiseen mittausjärjestelmääsi.

Setup-valikkoon käytetään energialaskurin määrittämiseen. Seuraavissa alakohdissa ja taulukoissa listataan ja kuvataan energialaskurin kaikki konfiguraatioparametrit.

#### Menettely energialaskuria määritettäessä

1. Valitse järjestelmäyksiköt (laiteasetukset).
2. Konfiguroi tulot (virtaus, paine, lämpötila), eli määritä antureiden liittimet ja tulosignaalien asteikot. Tarvittaessa konfiguroi paineen ja lämpötilan oletusarvot.
3. Sovellus (esim. kaasu/normaalitylilavuus) ja väliaine (esim. metaani). (Jos sopivaa väliainetta ei ole tallennettu, päävalikossa voidaan valita erikoisväliaine).
4. Konfiguroi sovellus eli määritä konfiguroidut tulot (anturit).
5. Konfiguroi lähdöt (analoginen, pulssi tai rele-/raja-arvot).
6. Tarkasta näyttöasetukset (arvot esimääritetään automaattisesti).
7. Tee laitteen lisävarusteiden asetukset (esim. tietoyhteysasetukset).

#### Asetukset → Perusasetukset



Tehdasasetukset on merkitty lihavoittein.

Tässä alavalikossa määritetään laitteen perustiedot.

Toiminto (valikon kohta)	Parametrien asetus	Kuvaus
<b>Päivämäärä ja kellonaika</b>		
Date	<b>DD.MM.YY</b> DD.MM.YY	Päivän määrittämistä varten (maakohtainen). Tärkeä kesä-/talviajan vaihdon yhteydessä.
Time	SS:MM	Kuluva aika laitteen reaaliaikaisessa kellossa.
<b>Kesä-/normaaliajan vaihto</b>		
■ Changeover	Off - Manual - <b>Auto.</b>	Eräänlainen ajanvaihto.
■ Region	<b>Europe</b> - USA	Näyttää vaihtopäivän normaaliajasta (NT) kesäaikaan (ST) ja toisin päin. Tämä toiminto riippuu valitusta alueesta.
■ NT→ST ST→NT - Date - Time	■ <b>31.03</b> (Europe) 07.04 (USA) ■ <b>27.10</b> (Europe) 27.10 (USA) ■ 02:00	Huomioi kesä-/normaaliajan vaihdon Euroopassa ja Yhdysvalloissa eri aikoina. Tämä voidaan valita vain, jos kesä-/normaaliajan vaihto ei ole asetettu tilaan "Off". Vaihdon aika. Tämä voidaan valita vain, jos kesä-/normaaliajan vaihto ei ole asetettu tilaan "Off".
<b>Järjestelmän englantilaiset yksiköt</b>		
System eng. units	<b>Metric</b> American User defined input	Asettaa käytettävän yksikköjärjestelmän. "User defined input" tarkoittaa eri järjestelmäyksiköiden valintalistaa, mukaan lukien aikaan perustuva ja muoto, näytetään yksittäisissä toimintokohteissa.
<b>Koodi</b>		
■ User	<b>0000</b> - 9999	Laitteen toiminta on käytössä vasta, kun edellinen määritetty koodi on syötetty.
■ Alarm lim.	<b>0000</b> - 9999	Ainoastaan konfiguroinnin hälytysrajat ovat käytössä. Kaikki muut parametrit jäävät lukituiksi.

Toiminto (valikon kohta)	Parametrien asetus	Kuvaus
<b>S-DAT-moduuli</b>		
End set-up	Automatic On request	Tallentaa asetukset automaattisesti, kun poistut asetuksista tai vahvistat kehoitteen/kysymyksen.
Save	Yes No	Kirjoita tiedot S-DAT-moduuliin.
Read in		Siirtää laskurin lukemat ja toimintatiedot moduulista laitteeseen.
Op. data	Date Time Read in	
S-DAT data	Prog. name, Prog. ver., CPU No.	Ohjelman nimi, ohjelmaversio ja S-DAT-moduulin CPU-numero.
<b>Häilytyksen vastaus</b>		
Fault category	<b>Default set-up</b> - User defined input	Häilytyksen vastaus, kun prosessivirhe ilmestyy. Kuten tehdasasetuksissa, kaikki prosessivirheet ilmoitetaan varoitusviestinä. Valitsemalla "User defined input" lisätoimintokohdat ilmestyvät tuloihin ja sovellukseen, joka määritetään yksilöllisten prosessivirheiden eri virheluokkaan (vikaviesti) (katso kappale 5.3 "Virheviestin näyttö").
<b>Tekstin syöttö</b>		
	Standard <b>Palm</b>	Valitsee tekstinsyöttötavan: <ul style="list-style-type: none"> <li>Standard: Parametrin kohta kulkee ylös ja alas merkkiriviä, kunnes haluttu merkki ilmestyy.</li> <li>Palm: Haluttu merkki voidaan valita kuvapainikekentästä osoittimilla.</li> </ul>
<b>Yleinen tieto</b>		
Unit ID		Määrittää laitteen nimen (enint. 12 merkkiä pitkä).
TAG-tunnus		Määrittää TAG-tunnuksen, kuten kytkentäkaavioissa, esimerkiksi (enint. 12 merkkiä pitkä).
Prog. name		Nimi, joka tallennetaan PC:n käyttöjärjestelmään kaikkien asetusten kanssa.
SW version		Laitteesi ohjelmistoversio.
SW option		Tieto asennetuista laajennuskorteista.
CPU No.:		Laitteen CPU-numeroa käytetään tunnistena. Se tallennetaan kaikkien parametrien kanssa.
Series No.:		Tämä on laitteen sarjanumero.
Run time 1. Unit 2. LCD		<ol style="list-style-type: none"> <li>Tieto siitä, miten kauan laite on ollut toiminnassa (suojattu huoltokoodilla.)</li> <li>Tieto toiminta-ajassa laitteen näytössä (suojattu huoltokoodilla.)</li> </ol>

## Asetukset → Tulot



Versiosta riippuen 4...10 virta, PFM, pulssi ja RTD-tulot ovat käytettävissä energialaskurissa virtauksen, lämpötilan ja painesignaalien tallennusta varten.

### Virtauksen tulot

Energialaskuri prosessoi kaikki yhteiset virtausmenetelmät (tilavuus, massa, paine-ero). Voit liittää samanaikaisesti enintään kolme lähetintä. Vaihtoehtona on myös käyttää vain yhtä virtausmittaria ei sovelluksissa, katso valikon kohta Terminals).

### Erikoisvirtausmittarit

Erittäin tarkan virtauksen kohta, joka perustuu kompensatiolaskun sisältävään paine-eromenetelmään, kuten ISO 5167:ssä, sekä aluetoiminnon mittausalueen jakamisen laajentamista varten, esimerkiksi aukon mittausta varten (enintään kolme DP-lähetintä) ja mahdollisuuden laskea keskiarvo useiden DPT:iden perusteella.

### Painetulot

Enintään kolme paineanturia voidaan liittää. Yhtä anturia voidaan myös käyttää kahdessa tai kaikissa kolmessa sovelluksessa, katso kyseisen taulukon kohta "Terminal".

### Lämpötilatulot

Liitettäessä kahdesta (enint.) kuuteen lämpötila-anturia (RTD) toisiinsa. Tässä lämpötila-anturia voidaan käyttää useissa sovelluksissa, katso kohta "Terminal" taulukossa.

### Virtauksen tulot

Toiminto (valikon kohta)	Parametrien asetus	Kuvaus
Flow inputs	Flow 1, 2, 3	Yksittäisten virtauslähettimien määrittäminen.
Identifier		Virtauslähettimen nimi (enint. 12 merkkiä).
DPT	Volumetric Mass Process Value	Virtausmittarisi mittausperiaatteen asettaminen tai sen, määritetäänkö virtaussignaali suhteessa tilavuuteen (esim. vortex, EFM, turbiini) vai massa (esim. Coriolis). Valitsemalla "Process Value" toisen sovelluksen laskettu massavirtaus voidaan määrittää tuloon (katso lisätietoja kappaleesta 11.2 "Virtausmittauksen konfigurointi"). Sovellukseen on aina määritettävä massatulo.
Signal	<b>Valitse</b> 4-20 mA 0-20 mA PFM Pulse Default	Valitsee virtauslähettimen signaalin.
Terminals	<b>None</b> A-10; A-110; B-112; B-113; C-112; C-113; D-112; D-113	Määrittää liittimen, johon kyseinen virtauslähetin liitetään. Lähetintä (virtaussignaalia) voidaan käyttää useissa sovelluksissa. Tätä varten valitse kyseisestä sovelluksesta liitin, jossa lähetin sijaitsee (useita valintamahdollisuuksia).
Curve	<b>Linear</b> Sqr. root	Valitsee virtauslähettimessä käytettävän käyrän.
Unit	l/...; hl/...; dm <sup>3</sup> /...; <b>m<sup>3</sup></b> /...; bbl/...; gal/...; ical/...; ft <sup>3</sup> /...; acf/...  kg, t, lb, ton (US)	Virtausyksikkö muodossa: <i>valittu yksikkö</i> X Nähtävissä vain, jos valittuna on "User defined input" -järjestelmäyksikkö.  Voidaan valita vain virtauslähettimelle/massalle

Toiminto (valikon kohta)	Parametrien asetus	Kuvaus
Time base	.../s; .../min; .../h; .../d	Aikaan perustuva virtausyksikkö muodossa: <i>X per valittu aikayksikkö</i> . Nähtävissä vain, jos valittuna on "User defined input" -järjestelmäyksikkö.
gal/bbl	31.5 (US), 42.0 (US), 55.0 (US), 36.0 (Imp), 42.0 (Imp), User def. <b>31.0</b>	Teknisen yksikön Barrelin (bbl) määritelmä, annetaan galloneina per barreli. US: Yhdysvaltojen gallonat Imp: brittiläiset gallonat User def.: käyttäjä voi valita muuntokertoimen.
Format	9; <b>9.9</b> ; 9.99; 9.999	Paikkojen määrä desimaalipilkun jälkeen Nähtävissä vain, jos "User defined input" -järjestelmäyksikkö on valittuna.
Meter coeff.	Pulse value K-factor	Valitse pulssiarvolle ohjesuure. Pulse value (yksikkö/pulssi) K-factor (pulssi/yksikkö)
Pulse value	0,001...99999	Asetus: mitä tilavuusvirtausta (dm <sup>3</sup> tai litra) virtauslähtetimen pulssi vastaa. Vain pulssisignaalin käytettävissä.
K Fact. unit	Pulse/dm <sup>3</sup> Pulse/ft <sup>3</sup>	
K-factor	0,001...9999,9	Syötä Vortex-anturin pulssiarvo. Löydät tämän arvon virtausanturista. Tämä voidaan valita ainoastaan PFM-signaalille. Vortex-antureille, joissa on pulssisignaali, K-tekijän (pulssi/dm <sup>3</sup> ) vastavuoroinen arvo syötetään pulssiarvona.
Threshold	0,0000...9999999,9 <b>9999999,9</b>	Vain laitetypille = prosessiarvo
Start value	0,0000...999999	Tilavuusvirtauksen (paine-ero) aloitusarvo 0 tai 4 mA. Tämä voidaan valita ainoastaan signaalille 0/4...20 mA.
End value	0,0000...999999	Tilavuusvirtauksen (paine-ero) lopetusarvo 20 mA. Tämä voidaan valita ainoastaan signaalille 0/4...20 mA.
Flow cut off	0,0...99,9 % <b>4,0 %</b>	Asetetun arvon alle virtausta ei enää tallenneta tai 0 on asetettu. Virtauslähtetimen tyypistä riippuen virtauksen katkaisu voidaan asettaa virtausmittauksen kokonaisalueesta %-arvoksi tai kiinteäksi virtausarvoksi (esim. m <sup>3</sup> /h).
Correction	Yes <b>No</b>	Mahdollisuus korjata virtausmittausta offsetilla, signaalivaimennuksella, virtauksen katkaisulla, anturin laajennuskertoimella tai käyräntuvauksen korjaustaulukolla.
Signal damp	0...99 s	Tulosignaalin alipäästön ensimmäisen käskyn aikavakio. Tätä toimintoa käytetään vähentämään näytön vaihtelua, jos signaalit vaihtelevat runsaasti. Tämä voidaan valita ainoastaan signaalille 0/4...20 mA.
Offset	-9999.99...9999.99	Vastauk käyrän nollapisteen vaihtelut. Tätä toimintoa käytetään antureiden säätämiseen. Tämä voidaan valita ainoastaan signaalille 0/4...20 mA.
Correction	Yes <b>No</b>	Mahdollisuus korjata virtausmittaus. Jos valitaan "YES", anturin käyrä voidaan määrittää korjaustaulukossa ja lämpötilan vaikutusta virtausmittarissa on mahdollista kompensoida (katso "Exp. coeff.")
Expan. coeff.	0...9.9999e-XX	Korjauskerroin virtauslähtetimen lämpötilakertoimen kompensoimiseksi. Tämä tekijä on usein ilmoitettu esimerkiksi Vortex-virtausmittareiden laitekilvessä. Jos laajenemiskertoimen arvoa ei tunneta tai jos itse laite on jo kompensoinut sen, aseta tähän 0. Oletus: 4.88e-05 Huomautus! Aktiivinen vain, jos korjausasetus on aktiivinen.

Toiminto (valikon kohta)	Parametrien asetus	Kuvaus
Table	Use <b>Not used</b>	Jos lähettimesi virtauskäyrä poikkeaa ihannemallista (lineaarinen tai neliöjuuri), se voidaan kompensoida syöttämällä korjaustaulukko. Katso lisätiedot kappaleesta 11.2.1 "Korjaustaulukot".
No. of rows	01 - 15	Taulukon pisteiden määrä.
Corr. tab. pulse	Point (used/delete) Current/flow frequency/ k-factor	Jos lähettimesi virtauskäyrä poikkeaa ihannemallista (lineaarinen tai neliöjuuri), se voidaan kompensoida syöttämällä korjaustaulukko. Taulukon parametrit riippuvat valitusta virtauslähettimestä. <ul style="list-style-type: none"> <li>Analoginen signaali, lineaarinen käyrä Arvopariin 15 saakka (virta/virtaus)</li> <li>Pulssisignaali, lineaarinen käyrä Arvopariin 15 saakka (taajuus/k-tekijä tai taajuus/pulssiarvo).</li> </ul> Katso lisätiedot kappaleesta 11.2.1 "Korjaustaulukot".
Sums	Unit Format Total Signal reset Terminals	Mahdollisuus konfiguroida tai nollata tilavuusvirtauksen laskurit. Signaalin nollaus esimerkiksi laskurin nollaus tulossignaaliilla (esimerkiksi laskureiden etälukeminen ja sen jälkeen nollaus). (Tämän tulossignaalin liitin on aktiivinen vain, jos "Signal Reset = YES")
<b>Hälytyksen vastaus</b>		
Lower Range Violation Upper Range Violation Lower Cable Open Circuit Upper Cable Open Circuit	<b>Alarm Type</b> Color Change Fault Text	Tätä tuloa varten määritä yksilöllisesti signaalin mittausalueen rajat ja miten hälytykset tulee näyttää, kun virhe ilmenee. Aktiivinen vain, jos vaihtoehto "User defined input" valittiin "Alarm Response" -valikon kohdassa osiossa Setup → Basic Setup.
Alarm Type	Fault <b>Notice</b>	Määritettävä vikaviesti, häviölaskuri, värin muutos (punainen), hälytystekstin näyttö, pysäytä laskuri (kyllä/ei).
Color Change	<b>Yes</b> No	Valitaan, jos hälytys osoitetaan vaihtamalla väri sinisestä punaiseksi. Aktiivinen vain, jos valittuna on "Notice"-hälytystyyppi.
Fault Text	Display+Acknowledge <b>Do Not Display</b>	Valitse, näytetäänkö hälytysviesti vian kuvaukseksi hälytyksen sattuessa. Tämä nollataan (vahvistetaan) painamalla painiketta.

**Erikoisvirtausmittarit**

Toiminto (valikon kohta)	Parametrien asetus	Kuvaus
Special flow meters	Differential Pressure 1, 2, 3 Mean Flow	Yksittäisen tai usean paine-erolähettimen (DPT) konfigurointi. Käytä vain, jos DP-lähettimeksi lähettää paineasteikkosignaalin (mbar, inH <sub>2</sub> O jne.).
Tunniste		Virtausmittarin nimi (enint. 12 merkkiä).
Meas. Point	<b>Select</b> DPT Splitting Range	Valitse, käytetäänkö mittausalueen laajentamiseen (Jaettu mittausalue) yhtä DP-lähetintä tai useita DP-lähetimiä. (Katso kappaleesta 11.2.1 lisätiedot koskien "Jaettua mittausaluetta")
<b>Paine-erolähetin</b>		
Differential Pressure Transmitter	<b>Pitot</b> Orifice corner tap <sup>1)</sup> Orifice D2 <sup>1)</sup> Orifice flange tap <sup>1)</sup> ISA 1932 nozzle <sup>1)</sup> Long rad. nozzle <sup>1)</sup> Venturi nozzle <sup>1)</sup> Venturi tube (cast) <sup>1)</sup> Venturi tube (mach.) <sup>1)</sup> Venturi tube (steel) <sup>1)</sup> V-Cone Orifice conical entrance <sup>2)</sup> Orifice quarter circle <sup>2)</sup> Orifice eccentric <sup>2)</sup>	Paine-erolähettimen tyyppi Suluissa olevat tiedot viittaavat Venturi-putken tyyppiin.  <sup>1)</sup> Rakennustyyppit ISO 5167:n mukaan <sup>2)</sup> Rakennustyyppit ISO TR 15377:n mukaan (katso kappale 11.2.1)
Medium	<b>Water</b> Steam Gas (argon,...) Liquid (propane,...)	Valitse väliaine, jossa virtaus mitataan.
Signal	<b>Select</b> 4-20 mA 0-20 mA PFM Pulse Default	Katso Setup 'Flow inputs'
Terminals	<b>None</b> A-10; A-110; B-112; B-113; C-112; C-113; D-112; D-113	Katso Setup 'Flow inputs'
Curve	<b>Linear</b> Sqr. Root	Käytetyn paine-erolähettimen käyrä. Noudata kappaleen 11.2.1 tietoja!
Time base	.../s; .../min; .../h; .../d	Katso Setup 'Flow inputs'
Yksikkö	l/...; hl/...; dm <sup>3</sup> /...; m <sup>3</sup> /...; bbl/...; gal/...; ical/...; ft <sup>3</sup> /...; acf/...  kg, t, lb, ton (US)	Katso Setup 'Flow inputs' Nähtävissä vain, jos valittuna on "Random"-järjestelmäyksikkö.  Voidaan valita vain virtauslähettimelle/massalle
gal/bbl	31.5 (US), 42.0 (US), 55.0 (US), 36.0 (Imp), 42.0 (Imp), User def. <b>31.0</b>	Katso Setup 'Flow inputs'
Format	9; <b>9.9</b> ; 9.99; 9.999	Katso Setup 'Flow inputs' Nähtävissä vain, jos valittuna on "Random"-järjestelmäyksikkö.
Rng. Units	<b>mbar</b> in/H <sub>2</sub> O	Paine-eron yksikkö

Toiminto (valikon kohta)	Parametrien asetus	Kuvaus
Range Start	<b>mbar</b> in/H <sub>2</sub> O	Paine-eron aloitusarvo, kun 0 tai 4 mA.
Range End	<b>mbar</b> in/H <sub>2</sub> O	Paine-eron lopetusarvo, kun 20 mA.
Factor		E+H Pitot -putkien vastuskerrointa kuvaava K-kerroin (katso tietolomake).
Correction	Yes <b>No</b>	Mahdollisuudet korjata virtausmittausta offsetilla, signaalivaimennuksella, virtauksen katkaisulla, laitteen laajennuskertoimella (esim. kuristuslaippa) tai käyräkuvausten korjaustaulukolla.
Flow Cut Off	0,0...99,9 % <b>4,0 %</b>	Asetetun arvon alle virtausta ei enää tallenneta tai 0 on asetettu. Virtauslähettimen tyypistä riippuen virtauksen katkaisu voidaan asettaa virtausmittauksen kokonaisalueesta %-arvoksi tai kiinteäksi virtausarvoksi (esim. m <sup>3</sup> /h). (Käyttö kaksisuuntatilassa, katso kappale 11.2)
Signal Damp	0...99 s	Tulosignaalin alipäästön ensimmäisen käskyn aikavakio. Tätä toimintoa käytetään vähentämään näytön vaihte-luita, jos signaalit vaihtelevat runsaasti. Tämä voidaan valita ainoastaan signaalityypille 0/4...20 mA.
Offset	-9999.99...9999.99	Vastauskäyrän nollapisteen vaihtelut. Tätä toimintoa käytetään antureiden säätämiseen. Tämä voidaan valita ainoastaan signaalityypille 0/4...20 mA.
Table	Use <b>Not Used</b>	Jos lähettimesi virtauskäyrä poikkeaa ihannemallista (lineaarinen tai neliöjuuri), se voidaan kompensoida syötämällä korjaustaulukko. Katso lisätiedot kohdasta Setup 'Flow inputs'.
Pipe Data	Inner Dia. Geom. Ratio Pipe roughness <sup>1)</sup>  Expansion coefficient (yes/no) Probe width  <sup>1)</sup> koskee ainoastaan epäkeskisten laippojen mittauksia	Syötä putken sisähalkaisija. Syötä paine-erolähettimen halkaisijasuhde ( $d/D = \beta$ ), tiedot paine-erolähettimen tietolomakkeessa. Dynaamista paineenmittausta varten voit valita, haluatko lasketa laajennuskertoimen. Jos vastaat kyllä, anturin leveys tulee syöttää (katso tiedot kappaleesta 11.2.1). Dynaamisessa paineenmittauksessa k-tekijä on annettava anturin vastuskertoimen kuvausta varten (katso lisätiedot kappaleesta 11.2.1).
Coefficient	Calculated Fixed Value Table	Virtausnopeuden laskemisen virtauskerroin c. Arvo lasketaan ISO 5167:n tai ISO TR15377:n mukaan. Kun haluat tallentaa yksilöllisiä virtauskäyriä esimerkiksi pienille kalibroiduille mittausalueille, lasketun arvon sijasta voidaan käyttää kiinteää arvoa tai taulukkoarvoa (Re/c).
Coeff. (c)	0.0001...99999	Syötä virtauskerroin c.
Num. Coeff.	01 - 15	Taulukossa olevien pisteiden lukumäärä.
Coeff. Tab.	Points (Used/Delete) Reynolds No./Coefficient	Katso kappaleesta 11.2.1 taulukko, jossa kuvataan virtauskerroin Reynoldsin luvun toimintona kalibroituja paine-erolähettimeä virtauskäyrän tai V-kartion laskentamenetelmien tallentamista varten.
Sums	Unit Format Actual Total Signal Reset Terminals	Katso Setup 'Flow inputs'.

Toiminto (valikon kohta)	Parametrien asetus	Kuvaus
<b>Jaettu mittausalue</b>		
<b>Splitting Range</b>		Jaettu mittausalue tai automaattinen mittausalue paine-eromittauslaitteiden vaihtoa varten. Katso kappaleesta 11.2.1 lisätiedot koskien "Mittausalueen jakamista".
Rng.1 Term.	A-10; A-110; B-112; B-113; C-112; C-113; D-112; D-113	Liitin paine-erolähtetimen pienimpään mittausalueeseen liittämistä varten
Rng.2 Term.	A-10; A-110; B-112; B-113; C-112; C-113; D-112; D-113	Liitin paine-erolähtetimen toiseksi suurimpaan mittausalueeseen liittämistä varten
Rng.3 Term.	A-10; A-110; B-112; B-113; C-112; C-113; D-112; D-113	Liitin paine-erolähtetimen suurimpaan mittausalueeseen liittämistä varten
Range 1 (2, 3) Start	0,0000...999999	Paine-eron aloitusarvo, kun 0 tai 4 mA määritetään painelähtetimmelle alueella 1 (2, 3) Aktiivinen vain liittimen määrittämisen jälkeen.
Range 1 (2, 3) End	0,0000...999999	Paine-eron lopetusarvo, kun 20 mA määritetään painelähtetimmelle alueella 1 (2, 3) Aktiivinen vain sen jälkeen, kun liitin on määritetty.
Correction	Yes <b>No</b>	Mahdollisuudet korjata virtausmittausta offsetilla, signaalivaimennuksella, virtauksen katkaisulla, anturin laajennuskertoimella tai käyräntuvauksen korjaustaulukolla. Katso Setup "Paine-erolähtetin"
Pipe Data	Units (mm/inch) Inner Dia. Geom. Ratio K-factor	Katso Setup "Paine-erolähtetin".
Sums	Unit Format Actual Total Signal Reset Terminals	Katso Setup "Virtauksen tulot".
<b>Häilytyksen vastaus</b>		Katso Setup "Virtauksen tulot".
<b>Keskivirtaus</b>		
Identifier	<b>Mean flow</b>	Nimi keskiarvon laskemiselle useista eri virtaussignaaleista (maks. 12 merkkiä).
Mean Flow	<b>Unused</b> 2 Sensors 3 Sensors	Useista virtaussignaaleista laskettu keskiarvo (Katso kappaleesta 11.2.1 lisätiedot "Keskiarvon laskemisesta")
Sums	Unit Format Actual Total Signal Reset Terminals	Katso Setup "Virtauksen tulot".

**Painetulot**

Toiminto (valikon kohta)	Parametrien asetus	Kuvaus
Identifier	<b>Pressure 1-3</b>	Painetunnistimen nimi, esim. "paine kohteessa" (enint. 12 merkkiä).



Toiminto (valikon kohta)	Parametrien asetus	Kuvaus
Signal	<b>Select</b> 4-20 mA 0-20 mA Default	Valitsee painetunnistimen signaalin. Jos asetetaan "Default", laite toimii kiinteällä oletuspaineella.
Terminals	<b>None</b> A-10; A-110; B-112; B-113; C-112; C-113; D-112; D-113	Määrittää liittimen, johon painetunnistin liitetään. Anturin signaalia voidaan käyttää useissa sovelluksissa. Tätä varten valitse kyseisestä sovelluksesta liitin, jossa anturi sijaitsee. (voidaan valita monta)
Unit	<b>bar</b> ; kPa; kg/cm <sup>2</sup> ; psi; bar (g); kPa (g); psi (g)	Mitatun paineen fyysinen yksikkö. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ (a) = ilmestyy näyttöön, jos tyyppiksi valittiin "Absolute". Viittaa absoluuttiseen paineeseen.</li> <li>■ (g) = mittari, ilmestyy näyttöön, jos tyyppiksi valittiin "Relative". Viittaa suhteelliseen paineeseen.</li> </ul> (a) tai (g) ilmestyy näyttöön automaattisesti valitusta tyyppistä riippuen. Nähtävissä vain, jos järjestelmäyksiköksi valittiin "User defined input".
Type	<b>Absolute</b> Relative	Osoittaa, onko mitattu paine absoluuttinen tai suhteellinen (mittari) paine. Suhteellisessa paineenmittauksessa ympäristön paine tulee syöttää jälkeensä.
Format	9; <b>9.9</b> ; 9.99; 9.999	Paikkojen määrä desimaalipilkun jälkeen Nähtävissä vain, jos järjestelmäyksiköksi valittiin "User defined input".
Start value	0,0000...999999	Paineen aloitusarvo, kun 0 tai 4 mA. Tämä voidaan valita ainoastaan signaalille 0/4...20 mA.
End value	0,0000...999999	Paineen lopetusarvo, kun 20 mA. Tämä voidaan valita ainoastaan signaalille 0/4...20 mA.
Signal damp	0...99 s	Tulosignaalin alipäästön ensimmäisen käskyn aikavakio. Tätä toimintoa käytetään vähentämään näytön vaihteluita, jos signaalit vaihtelevat runsaasti. Tämä voidaan valita ainoastaan signaalille 0/4...20 mA.
Offset	-9999.99...9999.99	Vastauskäyrän nollapisteen vaihtelut. Tätä toimintoa käytetään antureiden säätämiseen. Tämä voidaan valita ainoastaan signaalille 0/4...20 mA.
Atm. press.	0,0000...10000,0 <b>1.013</b>	Laitteen asennuspaikan ympäristön paineen määrittäminen (baareina). Kohta on aktiivinen vain, jos tyyppiksi on valittu "relative".
Default	-19999 to 19999	Asettaa oletustyöpaineen, jossa työskennellään, jos anturin signaali epäonnistuu ja signaaliksi asetetaan "Default".
<b>Alarm response</b>		Kats Setup "Virtauksen tulot".
Mean value	<b>Unused</b> 2 sensors 3 sensors	Keskiarvo lasketaan useista painesignaaleista (Katso kappaleesta 11.2.1 lisätiedot "Keskiarvon laskemisesta")

### Lämpötilatulot

Toiminto (valikon kohta)	Parametrien asetus	Kuvaus
Identifier	<b>Temperature 1-6</b>	Lämpötilatunnistimen nimi, esim. "Temp 1" (enint. 12 merkkiä).

Toiminto (valikon kohta)	Parametrien asetus	Kuvaus
Signal	<b>Select</b> 4-20 mA 0-20 mA Pt100 Pt500 Pt1000 Default	Valitsee lämpötila-anturin signaalin. Jos asetettuna on "Default", laite toimii kiinteässä oletuslämpötilassa.
Sensor type	<b>3-wire</b> 4-wire	Määrittää anturin liitännän 3- tai 4-johtimisella teknologialla. Voidaan valita ainoastaan signaalille Pt100/Pt500/Pt1000.
Terminals	<b>None</b> A-10; A-110; B-112; B-113; C-112; C-113; D-112; D-113; B-117; B-121; C-117; C-121; D-117; D-121; E-1-6; E-3-8	Määrittää liittimen, johon lämpötila-anturi liitetään. Anturin signaalia voidaan käyttää useissa sovelluksissa. Tätä varten valitse kyseisestä sovelluksesta liitin, jossa anturi sijaitsee (useita valintamahdollisuuksia). Suluissa oleva termi X-1X (esim. A-11) kuvaa virtatuloa, termi X-2X (esim. E-21) kuvaa puhtaasti lämpötilatuloa. Tulotyyppi riippuu laajennuskorteista.
Unit	<b>°C; K; °F</b>	Mitatun lämpötilan fyysinen yksikkö. Nähtävissä vain, jos järjestelmäyksiköksi valittiin "User defined input".
Format	<b>9; 9.9; 9.99; 9.999</b>	Paikkojen määrä desimaalipilkun jälkeen Nähtävissä vain, jos järjestelmäyksiköksi valittiin "User defined input".
Signal damp	<b>0...99 s</b> <b>0 s</b>	Tulosignaalin alipäästön ensimmäisen käskyn aikavakio. Tätä toimintoa käytetään vähentämään näytön vaihteluita, jos signaalit vaihtelevat runsaasti. Tämä voidaan valita ainoastaan signaalille 0/4...20 mA.
Start value	<b>-9999.99...999999</b>	Lämpötilan aloitusarvo, kun 0 tai 4 mA. Tämä voidaan valita ainoastaan signaalille 0/4...20 mA.
End value	<b>-9999.99...999999</b>	Lämpötilan lopetusarvo, kun 20 mA. Tämä voidaan valita ainoastaan signaalille 0/4...20 mA.
Offset	<b>-9999.99...9999.99</b> <b>0,0</b>	Vastauskäyrän nollapisteen vaihtelut. Tätä toimintoa käytetään antureiden säätämiseen. Tämä voidaan valita ainoastaan signaalille 0/4...20 mA.
Default	<b>-9999.99...9999.99</b> <b>20 °C tai 70 °F</b>	Asettaa lämpötilan, jossa työskennellään, jos anturin signaali epäonnistuu ja signaaliksi asetetaan "Default".
<b>Hälytyksen vastaus</b>		Katso Setup "Virtauksen tulot".
Temperature mean value	<b>Unused</b> 2 sensors 3 to 6 sensors	Keskiarvo lasketaan useista lämpötilasignaaleista (Katso kappaleesta 11.2.1 lisätiedot "Keskiarvon laskemisesta")

### Käyttäjän määrittämät tulot

Määrättyjen virtaus-, paine- ja lämpötilatulojen lisäksi käytettävissä on kolme vapaasti skaalautuvaa tuloa. Toisin sanoen yksikkö voidaan vapaasti määrittää näille tuloille.

Käyttäjän määrittämät tulot sisältävät seuraavat toiminnot

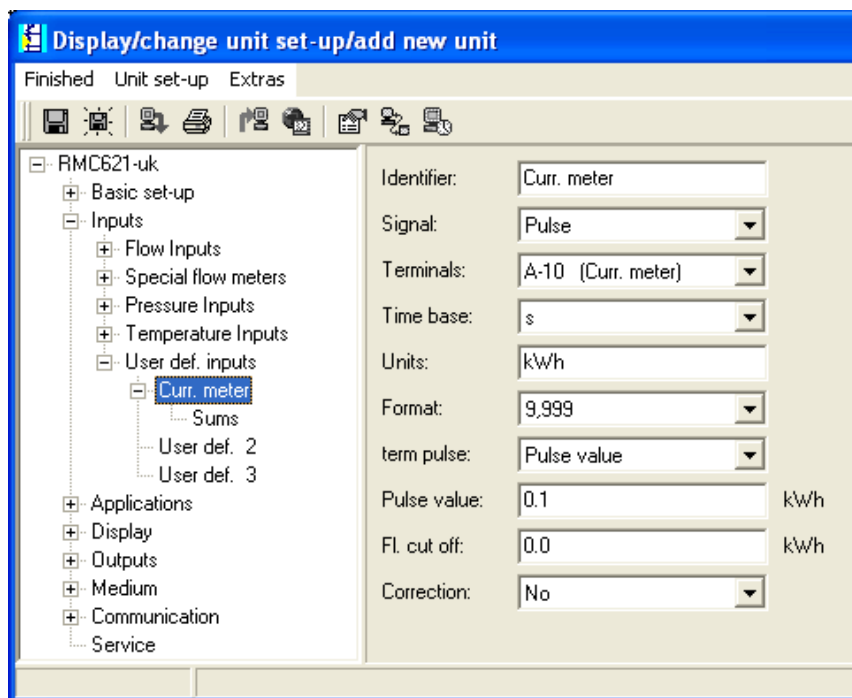
- Virta-arvon laskenta (aikaperusteisesti)
- Laskurit (integroidut virta-arvot)
- Virta-arvojen ja yhteismäärien lähdöt analogilähdössä ja/tai pulssilähdössä
- Relelähdtöt sisältävät raja-arvotoiminnot
- Konfiguroitava hälytysvastaus (linjassa muiden tulojen kanssa)



Käyttäjän määrittämiä tuloja ei voi osoittaa mihin tahansa sovellukseen, eli niitä voidaan käyttää ainoastaan itsenäisesti. Määritetty yksikkö on skaalauksen perusta, jossa näytetään virta-arvo ja laskuri.

*Esimerkki: käyttäjän määrittämä tulo virran mittaukselle, määritetty Readwin 2000 - käyttöjärjestelmällä*

1. Valitset tulot / käyttäjän määrittämät tulot ja anna tulolle oma nimi, esimerkiksi virtamittari. Katso lisätiedot kuvista
2. Määritä signaalityyppi, aika-akseli, yksikkö jne. Tässä esimerkissä virtapulssi lasketaan yhteen laskurin arvona kWh (=3600 kJ) ja virta-arvo tulee näyttöön aika-akselin viittauksen kanssa eli kWh/s (=kJ/s = kW).
3. Näytä virta-arvo ja laskuri näytössä (Set-up/Display/Group....) ja määritä tarvittavat tulot.



### Setup → Sovellukset

Energialaskurin sovellukset:

- Kaasu:  
Normaalitilavuus - massa - lämpöarvo
- Höyry:  
Massa - lämmön määrä - nettolämpömäärä - lämpöero
- Nesteet:  
Lämmön määrä - lämpöero - lämpöarvo
- Vesi:  
Lämmön määrä - lämpöero

Samaan aikaan voidaan laskea enintään kolme eri sovellusta. Sovelluksen määrittäminen on mahdollista ilman, että tähän saakka käytettävissä olevia sovelluksia rajoitetaan toimintatilassa. Huomioi, että kun olet onnistuneesti määrittänyt uuden sovelluksen tai muuttanut jo olemassa olevan sovelluksen asetukset, tietoja ei hyväksytä ennen kuin käyttäjä ottaa sovelluksen käyttöön lopuksi (kysymys kysytään ennen Setupista poistumista).

Toiminto (valikon kohta)	Parametrien asetus	Kuvaus
Identifier	Application 1-3	Määritetyn sovelluksen nimi, esim. "kattilahuone 1".
Väliaineet		

Toiminto (valikon kohta)	Parametrien asetus	Kuvaus
Gas  Liquids  Water/steam	Norm volume/mass N.vol/mass/heat value  Heat diff. Heating val.  Steam mass/heat Net steam S-heat diff Water heat quantity Water-heat diff	Valitse haluamasi sovellus (väliainetyypistä riippuen). Jos toiminnassa oleva sovellus pitää sammuttaa, valitse tässä "Select".
Medium	<b>Select</b> Argon Methane Acetylene ...	Valitse väliaineesi Valittavissa (tallennettavissa) on 8 kaasua (argon, metaani, asetyleeni, happi, typpi, ammoniakki, vety, maakaasu ja 2 nestettä (butaani, propaani). Muut väliaineet voidaan määrittää kohdassa " <b>Setup → Medium</b> ". Katso "Setup → Väliaine"
Flow	<b>Select</b> Flow 1-3	Määritä virtausanturi sovellukseesi. Ainoastaan aikaisemmin määritetyt anturit (katso "Setup: Inputs - Flow inputs") voidaan valita tässä.
Pressure	<b>Select</b> Pressure 1-3	Määritä paineanturi. Ainoastaan aikaisemmin määritetyt anturit (katso "Setup: Inputs - Pressure inputs") voidaan valita tässä.
Temperature	<b>Select</b> Temperature 1-6	Määritä lämpötila-anturi. Ainoastaan aikaisemmin määritetyt anturit (katso "Setup: Inputs - Temperature inputs") voidaan valita tässä. Ei eri sovelluksille.
Reference value	Temperature Pressure Density z-factor Heating val* Gravity* * Only for AGA8 or SGERG	Tiedot normaalikaasun tilassa: nämä arvot ovat vertailuarvoja, joilla lasketaan kaasun normaalitilavuus. 0 °C (32 °F) ja 1,013 baaria (14.69 psi) on asetettu standardiksi. Jos vaihdat standardiasetuksia, säädä tarvittaessa tiheys ja z-tekijä!
Equation	NX 19 SGERG 88 (optional) AGA 8 (optional)	Vakioyhtälö laskettaessa maakaasun normaalitilavuutta. Se voidaan valita vain, jos väliaineena on maakaasu!
Mole content	N <sub>2</sub> CO <sub>2</sub> H <sub>2</sub> - vain AGA 8:lle ja SGERG 88:lle	Kaasupitoisuus mooliprosentteina. Lämpöt. - 40...200 °C (-40...392 °F), paine < 345 baaria (5003 psi) Mooliprosentti CO <sub>2</sub> : 0 - 15 % Mooliprosentti N <sub>2</sub> : 0 - 15 % Mooliprosentti H <sub>2</sub> : 0 - 15 % Vain maakaasusovelluksille.
Steam type	<b>Superheated steam (tulistettu höyry)</b> Saturated steam (kyllästetty höyry)	Asettaa höyryn tyypin. Vain höyrysovelluksille.
Input param.	Q + T <b>Q + P</b>	Tuloparametrit kyllästetyn höyryn sovelluksille. Q + T: virtaus ja lämpötila Q + P: virtaus ja paine Kyllästetylle höyrylle tarvitaan ainoastaan kaksi tulosuuretta. Tietokone määrittää puuttuvan suureen tallennetun kyllästetyn höyryn käyrän perusteella (ainoastaan höyrytyypille "kyllästetty höyry"). Tulistetun höyryn mittaukseen tarvitaan höyryn, paineen ja lämpötilan tuloparametrit. Vain kyllästetyn höyryn sovelluksille.

Toiminto (valikon kohta)	Parametrien asetus	Kuvaus
Op. mode	<b>Heating</b> Cooling Bidirectional  <b>Heating</b> Steam generation	Asetus sille, absorboiko sovelluksesi energiaa (viilennys) tai luovuttaako se energiaa (lämmitys). Kaksisuuntainen toiminto kuvataan piirissä, jota käytetään lämmityksessä ja viilennyksessä. Tämä voidaan valita vain sovellukselle "Veden lämpöero" tai "Nesteen lämpöero". Asetus sille, käytetäänkö höyryä lämmitystarkoitukseen vai tuotetaanko höyryä vedestä. Tämä voidaan valita vain "Höyry-/lämpöero" -sovellukselle.
Flow direct.	Constant Changing	Tietoa virtauksen suunnasta kaksisuuntapiirissä. Vain kaksisuuntakäyttötilalle.
Dir. signal	Terminals	Liitin virtauslähettimen suuntasignaalin lähdön liittämiseksi. Vain kaksisuuntaiselle, muuttuvan virtaussuunnan käyttötilalle.
Flow	<b>Select</b> Flow 1-3	Määritä virtausanturi sovellukseesi. Ainoastaan aikaisemmin määritetyt anturit (katso "Setup: Inputs - Flow inputs") voidaan valita tässä.
Inst. point	Warm <b>Cold</b>	Aseta "lämpöasennuspiste", jossa virtausanturi sijaitsee sovelluksessasi (aktiivinen vain vesi-/lämpöerolle tai nesteen lämpöerolle). Höyryn ja lämmön toisistaan erottamiseksi asennuskohta on määritetty seuraavasti: Lämmitys: lämmin (eli höyryn virtaus) Höyryn muodostuminen: kylmä (eli veden virtaus) Kaksisuuntaista toimintaa varten varmista, että asetukset ovat lämmityskäyttötilan mukaiset.
Mean pres.	<b>10.0 bar</b>	Osoittaa lämmityspiirin keskimääräisen (absoluuttisen) prosessipaineen. Vain vesisovelluksille.
Temperature cold	<b>Select</b> Temperature 1-6	Määritä anturi, joka tallentaa sovelluksesi alhaisen lämpötilan. Ainoastaan aikaisemmin määritetyt anturit (katso "Setup: Inputs - Temperature inputs") voidaan valita tässä. Ainoastaan lämpöerosovelluksille.
Temperature Warm	<b>Unused</b> Temperature 1-6	Määritä anturi, joka tallentaa sovelluksesi korkean lämpötilan. Ainoastaan aikaisemmin määritetyt anturit (katso "Setup: Inputs - Temperature inputs") voidaan valita tässä. Ainoastaan lämpöerosovelluksille.
Min. T-Diff.	<b>0.0...99.9</b>	Asettaa minimilämpötilaeron. Jos mitattu lämpötilaero alittaa asetetun arvon, lämmön määrää ei enää lasketa. Ainoastaan veden lämpöerosovelluksille.

### Yksiköt

Laskureiden ja prosessimuuttujien yksikköjen konfigurointi.



Yksiköt esiasetetaan automaattisesti valitusta järjestelmästä riippuen (Setup: **Basic Setup** → **System Eng. Units**).

Tärkeät järjestelmäyksiköt on määritetty näiden käyttöohjeiden kappaleessa 11. Saavuttaaksesi määritetyn tarkkuustason lämpötilaeron mittauksen mittaustanturit on liitettävä laitteen liitäntäportin liittimiin: (esim. lämpötila-anturi 1 liitimeen E 2/6/5/1, lämpötila-anturi 2 liitimeen E 3/7/8/4).

Toiminto (valikon kohta)	Parametrien asetus	Kuvaus
Time base	.../s; .../min; .../h; .../d	Aikaan perustuva virtausyksikkö muodossa: X per valittu aikayksikkö.
Cor vol. fl.	Nm <sup>3</sup> /time scf/time	Korjattu tilavuusyksikkö.
Cor. fl. sum	Nm <sup>3</sup> scf	Korjattu virtaussumman yksikkö.
Lämpövirtaus	kW, MW, kcal/time, Mcal/time, Gcal/time, <b>kJ/h</b> , MJ/time, GJ/time, KBtu/time, Mbtu/time, Gbtu/time, ton (refrigeration)	Määrittää aikaisemmin asetetun lämmön määrän per aikayksikkö tai lämpösuorituskyvyn.
Heat sum	kW * time, MW * time, kcal, Gcal, GJ, KBtu, Mbtu, Gbtu, ton * time <b>MJ</b> , kJ	Yhteenlasketun lämpömäärän tai lämpöenergian yksikkö.
Mass flow	g/time, t/time, lb/time, ton(US)/time, ton(long)/time <b>kg/time</b>	Massavirtauksen yksikkö aikaisemmin määritettyä aikayksikköä kohden.
Mass sum	g, t, lb, ton(US), ton(long) <b>kg</b>	Lasketun massasumman yksikkö.
Tiheys	kg/dm <sup>3</sup> , lb/gal <sup>3</sup> , lb/ft <sup>3</sup> <b>kg/m<sup>3</sup></b>	Tiheyden yksikkö.
Temp. diff.	K, °F °C	Lämpötilaeron yksikkö.
Entalpia	kWh/kg, kcal/kg, Btu/ lbs, kJ/kg <b>MJ/kg</b>	Tietyn entalpian yksikkö (väliaineen lämpösisällön mittausta.)
Format	9 <b>9.9</b> 9.99 9.999	Yllä olevien näytössä näytettävien arvojen desimaalipilkun jälkeinen paikkojen määrä.
gal/bbl	31.5 (US), 42.0 (US), 55.0 (US), 36.0 (Imp), 42.0 (Imp), User def. <b>31.0</b>	Teknisen yksikön Barrelin (bbl) määritelmä, annetaan galloneina per barreli. US: Yhdysvaltojen gallonat Imp: brittiläiset gallonat User def.: muuntokerroin voidaan asettaa vapaasti.

Tärkeät järjestelmäyksiköt on määritetty näiden käyttöohjeiden kappaleessa 11.

### Summat (laskurit)

Kaksi nollattavaa ja kaksi ei-nollattavaa laskuria (yhteismäärälaskurit) on käytettävissä massalle, lämmölle tai korjatulle virtausmäärälle. Yhteismäärälaskuri on merkitty merkillä "Σ" näytön elementtien valintalistassa. (Valikon kohta: **Setup (kaikki parametrit) → Display → Group 1... → Value 1... → Σ Heat sum ...**

Summan ylitteet tallennetaan tapahtumalistaukseen (valikon kohta: **Display/Event buffer**). Laskurit voidaan myös näyttää eksponentiaalisena arvona ylitteen välttämiseksi (Setup: **Display → No. of sums**).

Laskurit voidaan määrittää alavalikossa **Setup (kaikki parametrit) → Applications → Applications ... → Sums**. Laskurit voidaan myös nollata signaalilla (esim. kun laskurit on luettu etänä PROFIBUSILLA).



Valikossa Setup **"Navigator → Counter val"** kaikki laskurit listataan ja voidaan lukea ja tarvittaessa nollata yksittäin tai kaikki yhdessä.

Toiminto (valikon kohta)	Parametrien asetus	Kuvaus
Corr. vol.	Nm <sup>3</sup> scf	Korjattu tilavuusyksikkö Nm <sup>3</sup> = normikuutiometri scf = standardikuutiojalka Vain kaasusovelluksille.
Heat Heat (-) *	0...99999999,9	Valitun sovelluksen lämpölaskuri. Voidaan konfiguroida ja nollata. Ei kaasusovelluksille.
Mass Mass (-) *	0...99999999,9	Valitun sovelluksen massalaskuri. Voidaan konfiguroida ja nollata.
Flow-	0...99999999,9	Valitun sovelluksen virtauslaskuri (tilavuusvirtaus). Voidaan konfiguroida ja nollata.
Signal reset	Yes - No	Valitse, nollataanko laskuri tulosiinaalilla.
Terminals	A10, A110,...	Signaalin nollauksen tuloliitin.

\* Kaksisuuntatoimintatilassa (vesi-lämpöero) on kaksi lisälaskuria kahden yhteismäärälaskurin lisäksi. Lisälaskurit on merkitty (-). Esimerkki: "heat"-laskuri tallentaa kattilan kuormitusprosessin ja "-heat"-laskuri tallentaa kattilan purkamisprosessin.

#### Alarm response



Aktiivinen vain, jos vaihtoehto "User defined input" -vaihtoehto valittiin "Alarm Response" -valikon kohdassa osiossa **"Setup → Basic set-up"**.

Toiminto (valikon kohta)	Parametrien asetus	Kuvaus
Range error		Sallittu lämpötila- ja painealue kaasun ja nesteen laskennoille ylitettiin.
Wet steam alarm Phase transition		Aktiivinen vain, jos "Water/steam" valittiin Media-valikkokohdassa. Märkähöyry: Vaarana, että höyry tiivistyy osittain! Hälytys laukaistaan 2 °C (3.6 °F) yli kyllästetyn höyryn lämpötilan (= kondensaatin lämpötila). Vaiheensiirto: Kondensaatin lämpötila (= kyllästetyn höyryn lämpötila) saavutettu eli olotilaa ei voida enää määrittää. Märkähöyryä on läsnä!
Alarm type	Fault <b>Hint</b>	Fault (vika): laskuri pysähtyy, väri muuttuu (punainen) ja viesti vain tekstinä. Hint (vihje): ei vaikuta yhteenlaskuun, väri muuttuu ja viestin näyttö voidaan konfiguroida.
Colour change	<b>Yes</b> No	Valitaan, jos hälytys osoitetaan vaihtamalla väri sinisestä punaiseksi. Aktiivinen vain, jos valittuna on "Hint"-hälytystyyppi.
Fault text	Display+acknowledge <b>Do not display</b>	Valitse, näytetäänkö hälytysviesti vian kuvaukseksi vian sattuessa. Tämä nollataan (vahvistetaan) painamalla painiketta. Aktiivinen vain, jos valittuna on "Hint"-hälytystyyppi.

#### Setup → Näyttö

Laitteen näyttö voidaan määrittää vapaasti. Enintään kuusi ryhmää, joissa kussakin on 1 - 8 vapaasti määritettävää prosessiarvoa, voidaan näyttää yksittäin tai vuorotellen. Kaikissa sovelluksissa tärkeimmät arvot näytetään näytössä automaattisesti kahdessa ikkunassa

(ryhmissä). Tämä ei päde, jos näyttöryhmät on jo määritetty. Miten prosessiarvot näytetään, riippuu ryhmässä olevista numeroiden arvoista.

Group 1	
Applic. 1	
Mass Flow	84,9 kg/h
Applic. 1	
Temp. 1.1	30,5 °C
Applic. 1	
Heat Flow	401,35 kW

Jos ryhmässä näytetään yksi tai kolme arvoa, kaikki arvot, joissa on sovelluksen nimi ja tunnistetunnus (esim. lämpölaskuri) ja niihin liittyvä fyysinen arvo, näytetään näytössä.

Neljästä arvosta eteenpäin näytetään vain arvot ja fyysiset yksiköt.



Kohdassa Setup **"Display"** määritetään näytön toiminnallisuus. Kohdassa **"Navigator"** valitse sitten, mikä ryhmä ilmestyy tai mitkä ryhmät ilmestyvät prosessiarvojen kanssa näyttöön.

Toiminto (valikon kohta)	Parametrien asetus	Kuvaus
<b>Group 1 to 6 Identifier</b>		Ryhmille voidaan antaa paremman yleiskuvan saamiseksi nimi (enint. 12 merkkiä).
Display mask	1 value to 8 values <b>Select</b>	Aseta tässä prosessiarvojen määrä, joka tulee näyttää vierekkäin ikkunassa (ryhmänä). Miten arvo näytetään, riippuu valittujen arvojen määrästä. Mitä enemmän arvoja on ryhmässä, sitä pienempi näyttö.
Value type	Inputs, process values, counter, totalizer, miscellaneous	Näyttöarvot valitaan 4 luokasta (tyypistä).
Value 1 to 8	<b>Select</b>	Valitaan, mitkä prosessiarvot näytetään.
<b>Vieritysnäyttö</b>		Yksittäisten ryhmien näyttöä vaihdellaan näytössä.
Swit. time	0...99 <b>0</b>	Sekunnit siihen, että seuraava ryhmä tulee näyttöön.
Group X	Yes <b>No</b>	Valitsee ryhmät, jotka näytetään näytössä vuorotellen. Näytön vaihto aktivoidaan kohdasta "Navigator" / "↺ Display" (katso 6.3.1).
<b>Näyttö</b>		
OIML	Yes <b>No</b>	Valitsee näytetäänkö laskurin lukemat OIML-standardin mukaan.
No. of sums	Counter mode <b>Exponential</b>	Sum display Counter mode (laskuritila): summista näytetään enintään 10 paikkaa ylitteeseen saakka. Exponential (eksponentiaalinen): eksponentiaalista näyttöä käytetään suurissa arvoissa.
<b>Contrast</b>	2 to 63 <b>46</b>	Näytön kontrastin asetukset. Tämä asetus astuu heti voimaan. Kontrastiarvoja ei tallenneta ennen Setupista poistumista.

## Setup → Lähdöt

### Analogiset lähdöt

Huomioi, että näitä lähtöjä voidaan käyttää sekä analogi- että pulssilähtöinä. Haluttu signaalityyppi voidaan valita jokaiselle asetukselle. Versiosta riippuen (laajennuskortit) käytettävissä on 2 - 8 lähtöä.

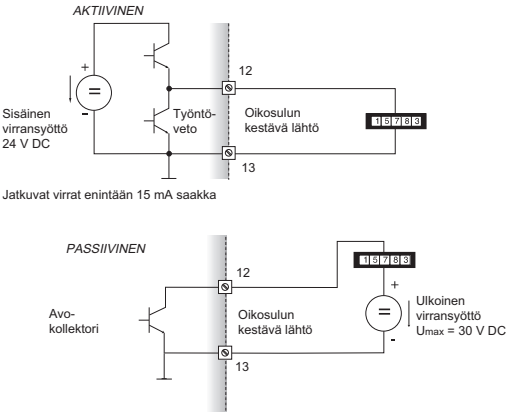
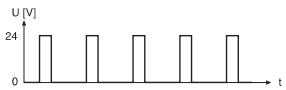
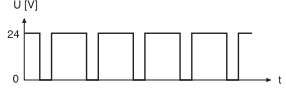


Toiminto (valikon kohta)	Parametrien asetus	Kuvaus
Tunniste	Anal. outp. 1 to 8	Kyseiselle analogilähdölle voidaan antaa tunniste paremman yleiskuvan saamiseksi (enint. 12 merkkiä).
Terminals	B-131, B-133 C-131, C-133 D-131, D-133 E-131, E-133 <b>None</b>	Määrittää liittimen, jolla analoginen signaali tulee lähettää.
Sig. source	Density 1 Enthalpy 1 Flow 1 Mass flow 1 Pressure 1 Temperature 1 Heat flow 1 <b>Select</b>	Asetus, jolla laskettu tai mitattu muuttuja tulee lähettää analogilähtöön. Signaalilähteiden määrä riippuu sovellukseen ja tuloihin määritettyjen sovellusten määrästä.
Curr. range	<b>4...20 mA</b> , 0...20 mA	Määrittää analogilähdön toimintatilan.
Start Value	-999999...999999 <b>0,0</b>	Analogilähdön pienin lähtöarvo.
End Value	-999999...999999 <b>100</b>	Analogilähdön suurin lähtöarvo.
Time const. (signal damping)	0...99 s <b>0 s</b>	Tulosignaalin alipäästön ensimmäisen käskyn aikavakio. Tätä käytetään estämään suuret lähtösignaalin vaihtelut. Valittavissa vain signaalityypeille 0/4 ja 20 mA.
Fault cond. action	Minimum Maximum Value <b>Last value</b>	Määrittää lähdön käytöksen vikatilanteessa esimerkiksi, jos anturin mittaus epäonnistuu.
Value	-999999...999999 <b>0.0</b>	Kiinteä arvo, joka tulee lähettää analogilähtöön vian sattuessa. Arvo voidaan valita ainoastaan Fault cond. action -asetukselle.
Simulation	0 - 3.6 - 4 - 10 - 12 - 20 - 21 <b>Off</b>	Virtalähdön toimintoa simuloidaan. Simulointi on aktiivinen, jos asetus ei ole "off". Simulointi päättyy heti, kun poistut tästä kohdasta.

### Pulssilähdöt

Pulssilähtö voidaan määrittää aktiivisella tai passiivisella lähdöllä tai releellä. Versiosta riippuen käytettävissä on 2 - 8 lähtöä.

Toiminto (valikon kohta)	Parametrien asetus	Kuvaus
Identifier	Pulse 1...8	Tunniste voidaan määrittää kyseiseen pulssilähtöön paremman yleiskuvan saamiseksi (enint. 12 merkkiä).
Signal	Active Passive Relay <b>Select</b>	Määritä pulssilähtö. <b>Active:</b> Lähetetään aktiivisia jännitepulsseja. Virtaa syötetään laitteesta. <b>Passive:</b> Passiiviset avokollektorit ovat käytettävissä tässä käyttötilassa. Virta on syötettävä ulkoisesti. <b>Relay:</b> Pulssit lähetetään releellä. (Taajuus on enint. 5 Hz) "Passive" voidaan valita vain, kun laajennuskortteja käytetään.

Toiminto (valikon kohta)	Parametrien asetus	Kuvaus
Terminals	B-131, B-133, C-131, C-133, D-131, D-133, E-131, E-133 B-135, B-137, C-135, C-137, D-135, D-137 A-52, B-142, B-152, C-142, C-152, D-142, D-152 <b>None</b>	Määrittää liittimen, johon pulssit tulee lähettää.
Sig. source	Heat sum 1, Heat sum 2, Flow sum 1, Flow sum 2, jne. <b>Select</b>	Asetus, jolla muuttuja tulee lähettää pulssilähdössä.
<b>Pulssi</b>		
Type	Negative <b>Positive</b>	<p>Mahdollistaa pulssien lähettämisen positiiviseen tai negatiiviseen suuntaan (esim. ulkoiset elektroniset laskurit):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>ACTIVE:</b> käytetään laitteen sisäistä virransyöttöä (+24 V)</li> <li>■ <b>PASSIVE:</b> ulkoinen virransyöttö tarpeen</li> <li>■ <b>POSITIVE:</b> lepovirran taso, kun 0 V ("active-high")</li> <li>■ <b>NEGATIVE:</b> lepovirran taso, kun 24 V ("active-low") tai ulkoinen virransyöttö</li> </ul>  <p>Jatkuvat virrat enintään 15 mA saakka</p> <p>Jatkuvat virrat enintään 25 mA saakka</p> <p><b>POSITIIVISET pulssit</b></p>  <p><b>NEGATIIVISET pulssit</b></p>  <p>PASSIIVINEN - NEGATIIVINEN PASSIIVINEN - POSITIIVINEN AKTIIVINEN - NEGATIIVINEN AKTIIVINEN - POSITIIVINEN</p>
Unit	<b>g, kg, t</b> massasummasignaali-lähteelle <b>kWh, MWh, MJ</b> lämpösummasignaali-lähteelle <b>dm<sup>3</sup></b> virtausignaali-lähteelle	Lähtöpulssin yksikkö. Pulssiyksikkö riippuu valitusta signaali-lähteestä.

Toiminto (valikon kohta)	Parametrien asetus	Kuvaus
Unit value	0,001...10000,0 <b>1,0</b>	Asetus, jota pulssin arvo vastaa (yksikkö/pulssi). Lähtötaajuus on enintään 50 Hz. Sopiva pulssiarvo voidaan määrittää:  $\text{Pulse value} > \frac{\text{Arvioitu maks. virtaus (loppuarvo)}}{\text{Haluttu mask. lähtötaajuus}}$
Width	Yes <b>No</b>	Pulssileveys rajoittaa pulssilähdön mahdollista maksimilähtötaajuutta. Standardi = kiinteä pulssileveys, eli aina 100 ms. Käyttäjän määrittämä = pulssileveys voidaan määrittää vapaasti.
Value	0,04...1000 ms	Ulkoiseen laskuriin soveltuva pulssileveyden konfigurointi. Suurin sallittu pulssileveys voidaan laskea seuraavasti:  $\text{Pulssileveys} < \frac{1}{2 \times \text{maks. lähtötaajuus [Hz]}}$
Simulation	0.0 Hz - 0.1 Hz - 1.0 Hz - 5.0 Hz - 10 Hz - 50 Hz - 100 Hz - 200 Hz - 500 Hz - 1000 Hz - 2000 Hz <b>Off</b>	Pulssilähdön laskentatoiminto voidaan simuloida tällä asetuksella. Simulointi on aktiivinen, jos asetus ei ole "off". Simulointi päättyy heti, kun poistut tästä kohdasta.

#### Rele/asetuspiste

Releet tai passiiviset digitaaliset lähdöt (avokollektorit) ovat käytettävissä releen rajoitustoiminnoille. Versiosta riippuen käytettävissä on 1...13 raja-arvoa (asetuspistettä).

Toiminto (valikon kohta)	Parametrien asetus	Kuvaus
Identifier	Set Point 1...13	Tunniste voidaan määrittää kyseiseen asetuspisteeseen paremman yleiskuvan saamiseksi (enint. 12 merkkiä).
Transmit By	Display Relay Digital <b>Select</b>	Määrittää, mistä asetuspiste lähetetään (passiivinen digitaalinen lähtö on käytettävissä vain laajennuskortilla).
Terminals	A-52, B-142, B-152, C-142, C-152, D-142, D- 152 B-135, B-137, C-135, C- 137, D-135, D-137 <b>None</b>	Määrittää valitun asetuspisteen liittimen. Rele: liittimet X-14X, X-15X  Digitaalinen: liittimet X-13X

Toiminto (valikon kohta)	Parametrien asetus	Kuvaus
Op. Mode	Max+Alarm, Grad.+Alarm, Alarm, Min, Max, Gradient, Wet Steam Alarm, Unit Failure <b>Min+Alarm</b>	Asetuspisteessä aktiivisena olevan tapahtuman määrittäminen. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Min+Alarm</b> Minimiturvallisuus, tapahtumaraportti, kun asetuspiste alittuu samanaikaisen NAMUR NE43:n signaalilähteen valvonnan yhteydessä.</li> <li>▪ <b>Max+Alarm</b> Maksimiturvallisuus, tapahtumaraportti, kun asetuspiste ylittyy samanaikaisen NAMUR NE43:n signaalilähteen valvonnan yhteydessä.</li> <li>▪ <b>Grad.+Alarm (kaltevuus + hälytys)</b> Kaltevuusanalyysi, tapahtumaraportti, kun asetettu signaalin muutos ylittyy signaalilähteen aikayksikköä kohden samanaikaisen NAMUR NE43:n signaalilähteen valvonnan yhteydessä.</li> <li>▪ <b>Alarm (hälytys)</b> NAMUR NE43:a valvova signaalilähde, ei asetuspisteen toimintoa.</li> <li>▪ <b>Min</b> Tapahtumaraportti, kun asetuspiste alittuu ilman, että NAMUR NE43 huomioidaan.</li> <li>▪ <b>Max</b> Tapahtumaraportti, kun asetuspiste ylittyy ilman, että NAMUR NE43 huomioidaan.</li> <li>▪ <b>Gradient (kaltevuus)</b> Kaltevuusanalyysi, tapahtumaraportti, kun asetettu signaalin muutos per signaalilähteen aikayksikkö alitetaan NAMUR NE43:a huomioimatta.</li> <li>▪ <b>Wet Steam Alarm (märkähöyryhälytys)</b> Rele (lähtö) kytkeytyy märkähöyryn hälytyksen yhteydessä (2 C yli kyllästetyn höyryn lämpötilan).</li> <li>▪ <b>Unit failure (yksikkövika)</b> Rele (lähtö) kytkeytyy, kun laitteessa on vika (kaikkien vikojen yhteinen hälytys).</li> </ul>
Sig. Source	Flow 1, Heat Flow 1, Mass Sum 1, Flow 2, etc. <b>Select</b>	Valitun asetuspisteen signaalilähteet. Signaalilähteiden määrä riippuu sovellukseen ja tuloihin määritettyjen sovellusten määrästä.
Swit. Point	-99999...99999 <b>0,0</b>	Analogilähdön pienin lähtöarvo.
Hysteresis	-99999...99999 <b>0,0</b>	Määritä asetuspisteen takaisinkytkennän raja-arvo vaimentaaksesi asetuspisteen palautuksen.
Time Delay	0...99 s <b>0 s</b>	Raja-arvon rikkomisen aikajakso ennen kuin se tulee näyttöön. Vaimentaa anturisignaalin huiput.
<b>Gradient</b> -Δx	-19999...99999 <b>0,0</b>	Kaltevuusanalyysin signaalimuutoksen arvo (kallistustoiminto).
<b>Gradient</b> -Δt	0 - 100 s <b>0 s</b>	Kaltevuusanalyysin signaalimuutoksen aikajakso.
<b>Gradient</b> -reset value	-19999...99999 <b>0</b>	Kaltevuusanalyysin takaisinkytkennän raja-arvo.
Limit On		Voit kirjoittaa viestin, kun raja-arvo (asetuspiste) ylitetään. Asetuksesta riippuen se ilmestyy tapahtumalistaukseen ja näyttöön (katso "Lim. Display")
Limit Off		Voit kirjoittaa viestin, kun raja-arvo (asetuspiste) alitetaan. Asetuksesta riippuen se ilmestyy tapahtumalistaukseen ja näyttöön (katso "Lim. Display")

Toiminto (valikon kohta)	Parametrien asetus	Kuvaus
Limit Dis.	Disp.+Ackn. <b>Not Display</b>	Raja-arvon raportointitavan määrittäminen. <b>Not Display:</b> Raja-arvon rikkominen ja rikutun raja-arvon alitus tallennetaan tapahtumalistaukseen. <b>Disp.+Ackn.:</b> Syötetään tapahtumalistaukseen ja näytetään näytössä. Viesti ei katoa ennen kuin se on kuitattu painikkeella.

### Setup → Väliaine

Tätä vaihtoehtoa käytetään kuvattaessa tiettyä väliainetta, esimerkiksi, jos vaadittava väliaine ei tallennu laitteeseen.

Tarvitset tätä varten väliaineen ominaisuuksien perustiedot. Tämän perusteella tiedot, tiheys, lämpöarvo ja kaasun puristuvuus käyttötilassa määritetään taulukoilla ja kaavoilla.



8 kaasua ja 2 nestettä tallennetaan laitteeseen kaikkien puristuvuus-, tiheys- jne. tietojen kanssa. (katso "Setup → Sovellukset"). Näitä väliaineita ei ole listattu "**Medium**"-valikossa (väliaine).

Toiminto (valikon kohta)	Parametrien asetus	Kuvaus
Liquid 1 to 3 Gas 1 to 3		Eri perustietoja syöttämällä voidaan määrittää kolme nestettä ja kolme kaasua. Nämä eivät vaikuta laitteeseen tallennettuihin väliaineisiin.
<b>Neste</b>		
Identifier		Väliaineen tunnistus (maks. 12 merkkiä).
Ref. Temperature	-9999,99...+9999,99 <b>2.0°C</b>	Syötä lämpötila vakio-olosuhteissa (°C).
Density Calculation	Linear Table Analog Signal	Tiheyden määrittämisen laskentamenetelmä <b>Linear (lineaarinen):</b> Laske tiheys käyttäen vertailutiheyttä, vertailulämpötilaa ja laajennuskertoimista (lineaarinen toiminto). <b>Table (taulukko):</b> Enintään 10 pistettä, joissa on arvoparit lämpötila/tiheys (interpolaatio). <b>Analog input (analogitulo):</b> Tiheyden mittaustuloksella (tulosignaali).
Ref. Density	-9999,99...+9999,99 <b>0,0</b>	Syötä tiheys vakio-olosuhteissa (kg/m <sup>3</sup> ).
Expansion	<b>+4.88000000e-5</b>	Syötä nesteen lämpölaajentumiskerroin (tilavuuden lämpötilakompensaatiolle).
Category	Heat Carrier Fuel	Valitse, käytetäänkö lämmönsiirtoaineena väliainetta vai polttoainetta.
Sp. Heat Capacity	Constant Table	Nesteen tietty lämpökapasiteetti (lämpömäärän laskentaa varten). Kohta aktiivinen, jos lämmönsiirtoaine valittiin kohdasta "Category".
Heat Value	-9999,99...+9999,99 <b>0,0</b>	Syötä väliaineen lämpöarvo (kJ/Nm <sup>3</sup> ). Heat value = energiaa vapautuu, kun neste palaa. Kohta aktiivinen, jos Polttoaine valittiin kohdasta "Category".
Viscosity	Yes <b>No</b>	Väliaineen viskositeetti. Ymmärrettävissä vain, jos virtaus mitataan käyttäen paine-eromenetelmää (katso Setup "Erikoisvirtausmittarit").
Viscosity Tab.	Points Points	Arvopari lämpötila/viskositeetti kahdessa pisteessä. Prosessiolosuhteiden viskositeetti lasketaan näiden arvojen perusteella.

Toiminto (valikon kohta)	Parametrien asetus	Kuvaus
<b>Density Calc. Analog Signal</b>		Anturilla suoramittattavan toimintatiheyden tiheystulo. Kohta aktiivinen, jos analoginen signaali valittiin kohdassa "Density Calculation" (tiheyden laskenta).
Signal	<b>Select</b> 0...20 mA 4...20 mA	Tiheysanturin lähtösignaalityyppi.
Terminals	<b>None</b> A-10; A-110	Määrittää liittimen, johon tiheysanturi liitetään.
Start Value	0,0000...999999	Tiheyden aloitusarvo, kun 0 tai 4 mA.
End Value	0,0000...999999	Tiheyden lopetusarvo, kun 20 mA.
Signal Damp	0...99 s	Tulosignaalin alipäästön ensimmäisen käskyn aikavakio. Tätä toimintoa käytetään vähentämään näytön vaihteluita, jos signaalit vaihtelevat runsaasti.
Offset	-9999,99...9999,99 <b>0,0</b>	Vastauskäyrän nollapisteen vaihtelut. Tätä toimintoa käytetään antureiden säätämiseen.
Default	1,2929 kg/m <sup>3</sup>	Tiheyden oletusarvo. Tätä arvoa käytetään, jos tiheyssignaali epäonnistuu (esim. kaapelin katkos).
<b>Kaasu</b>		
Identifier		Väliaineen tunniste (enint. 12 merkkiä).
Z-factor	Do not use Constant <b>Real Gas</b> Table	Reaalikaasutekijä (Z-tekijä) kuvaa kaasun poikkeaman "ideaalikaasusta" ja se on avainparametri laskettaessa tarkkaa normaalitilavuutta. <b>Do not use (Älä käytä)</b> Jos saat tiheyden kaasun tulosignaalista (tiheyssignaali), puristuvuuden laskeminen ei ole tarpeen. <b>Constant (Vakio)</b> Keskimääräinen arvo puristuvuus Z-tekijän keskiarvon muodossa. <b>Real gas (Reaalikaasu)</b> Reaalikaasuyhtälö puristuvuuden ja normaalitilavuuden (recommended) tarkkaan laskentaan. <b>Table (Taulukko)</b> Puristuvuuden määritelmä riippuu lämpötilasta ja paineesta. Siihen liittyvät tiedot löytyvät kirjoista ja tietojärjestelmistä (VDI Wärmeatlas, DECHEMA-tietokanta jne.)
Equation	<b>Redlich Kwong</b> Soave Redlich Kwong	Valitse reaalikaasuyhtälö laskeaksesi puristuvuuden ja normaalitilavuuden. <b>Redlich Kwong</b> Laskentakaavio kahdella parametrilla (kriittinen paine, kriittinen lämpötila). <b>Soave Redlich Kwong</b> Laskentakaavio kolmella parametrilla (kriittinen paine, kriittinen lämpötila, epäkeskisyys). SRK-yhtälö tuottaa tarkemmat tulokset, sillä se huomioi molekyylien väliset keskinäiset vaikutukset (epäkeskisyys). Käytä Redlich Kwongin yhtälöä, jos sinulla ei ole tietoa epäkeskisyydestä.
Critical Temperature	-9999,99...999999 <b>0,0000°C</b>	Kaasun kriittinen lämpötila.
Critical Pressure	-9999,99...999999 <b>1.013 bar</b>	Kaasun kriittinen paine.
Acentricity	-9999,99...999999 <b>0.0101</b>	Molekyylien keskinäistä vaikutusta kuvaava parametri. Käytä Redlich Kwongin yhtälöä (katso yllä), jos sinulla ei ole tietoa epäkeskisyydestä.

Toiminto (valikon kohta)	Parametrien asetus	Kuvaus
Heat Value	kJ/Nm <sup>3</sup> MJ/Nm <sup>3</sup>	Lämpöarvon yksikkö. kJ/Nm <sup>3</sup> , MJ/Nm <sup>3</sup> , MWh/Nm <sup>3</sup> , kJ/kg, MJ/kg, kWh/kg, Btu/ft <sup>3</sup> , Btu/lb
	-9999,99...999999 <b>0.0000</b>	Kaasun lämpöarvo (H <sub>u</sub> ). Koskee ainoastaan polttoaineita. Lämpöarvoa käytetään laskettaessa palamisen yhteydessä vapautuvaa energiaa (virtausenergiasisältö).
Viscosity	Yes (for diff. press.) <b>No</b>	Katso Setup <b>Medium → Liquids</b>
Isentropic exponent	<b>1.3</b>	Valitun kaasun isentrooppinen eksponentti. Vaadittava virtauslaskenta paine-eromenetelmää käyttäen (ISO5167). Jos arvoa ei syötetä, laite olettaa kaasuille keskiarvon (1.4).
Tiheystulo	Signaali <b>Valitse</b>	Katso Setup <b>Medium → Liquids</b> Aktiivinen vain, jos "Do not use" valitaan Z-kertoimelle
<b>Z-kerrointaulukko</b> Valitse taulukkotyyppi, jolla kuvataan kaasun puristuvuutta (Z-kerroin). Taulukot voidaan syöttää laitteeseen. On kuitenkin paljon helpompaa tehdä tämä ilmaisella PC:n käyttöjärjestelmällä. Matriisi (taulukko, jossa 3 parametriä) voidaan syöttää vain PC:n käyttöjärjestelmällä.		
Tab. Type	Temp const./Pressure variable Pressure const./Temp. variable Temp variable/Pressure variable	Valitse taulukkotyyppi, jolla kuvataan kaasun puristuvuus (Z-kerroin). <b>Temp const./Pressure variable</b> Lämpötilan/Z-kertoimen arvoparit, kun paine on tasainen. <b>Pressure constant/Temp variable</b> Paineen/Z-kertoimen arvoparit, kun paine on tasainen. <b>Temp variable/pressure variable</b> Kolmiulotteinen taulukko (matriisi), jolla kuvataan lämpötilasta ja paineesta riippuva Z-kerroin.
Temp. number Pressure number	01-15	Pisteiden määrä, jolla kuvataan puristuvuutta.
Z-table	Point 01-15	Taulukko, jolla kuvataan kaasun puristuvuus. Käytä pistettä tai jätä se huomiotta eli poista se sen jälkeen taulukosta. Määritä yksilölliset pisteet syöttämällä paine- ja lämpötila-arvot (taulukkotyypistä riippuen) ja vastaava Z-kerroin.
Z-matrix	Temp 01-15, pressure 01-15, line1, line2 jne.	Vaihtoehto, jolla voidaan tarkastella kolmiulotteista matriisia. Lämpötilat määritetään riveillä (x-akseli), paine määritetään sarakkeissa (y-arvo) Matriisin arvot voidaan syöttää vain ilmaisella PC:n käyttöjärjestelmällä.

### Setup → Tietoyhteys

Edessä RS232-liittymä ja RS485-liittymä liittimissä 101/102 voidaan valita vakiona. Lisäksi kaikki prosessiarvot voidaan lukea PROFIBUS DP -protokollan kautta.

Toiminto (valikon kohta)	Parametrien asetus	Kuvaus
Unit adr.	0...99 <b>00</b>	Laiteosoite liittymän tietoyhteyttä varten.
<b>RS232</b>		
Baudrate	9600, 19200, 38400 <b>57600</b>	RS232-liittymän baudiaaste
<b>RS485</b>		
Baudrate	9600, 19200, 38400 <b>57600</b>	RS485-liittymän baudiaaste

Toiminto (valikon kohta)	Parametrien asetus	Kuvaus
<b>PROFIBUS-DP/ModBus/M-Bus (lisävaruste)</b>		
Number	0...48 0	Arvojen määrä, joka tulee lukea PROFIBUS-DP -protokollan kautta (enint. 49 arvoa).
Adr. 0...4	esim. density x	Määrittää osoitteista luettavat arvot.
Adr. 5...9 ... Adr. 235...239	esim. temp. diff. x	osoitteen kautta voidaan lukea 49 arvoa. Osoite tavuina (0...4, ... 235...239) numerojärjestyksessä.



Yksityiskohtainen kuvaus laitteen integroimisesta PROFIBUSiin, ModBusiin tai M-Bus-järjestelmään voidaan löytää lisäkuvauksista:

- HMS AnyBus Communicator PROFIBUSILLE (BA154R/09/en)
- M-Bus-liittymä (BA216R/09/en)
- ModBus-liittymä (BA231R/09/en)

## Set-up → Huolto

Huoltovalikko. **Setup (kaikki parametrit) → Huolto.**

Toiminto (valikon kohta)	Parametrien asetus	Kuvaus
Preset		Palauttaa laitteen toimitustilaansa eli tehdasoletusasetuksiin (suojattu huoltokoodi). Tämä nollaa kaikki asettamasi parametrit.
Display mode	Auto Lowres Highres	Näytön resoluution asetus. "Lowres"-tilaa käytetään käytettäessä etänäyttöä alhaisella resoluutiolla (vanhempi malli).
Total sums	Sums appl. 1 Sums appl. 2 Sums appl. 3	Kumulatiivinen näytön summalaskuri Tietoa huoltoa koskien: ei voi muokata tai nollata!

## 6.4 Käyttäjakohtaiset sovellukset

### 6.4.1 Sovellusesimerkki: kaasun normaalitilavuus

Kaasun normaalitilavuuden laskenta laitteeseen tallennettujen kaasuminaisuuksien avulla. Kaasun normaali virtaus määritetään huomioimalla paineen ja lämpötilan vaikutus ja kaasun puristuvuus, joka kuvaa kaasun poikkeamista ideaalikaasusta. Puristuvuus (z-tekijä) ja kaasun tiheys määritetään käyttämällä laskentastandardeja tai tallennettuja taulukoita, kaasutyyppistä riippuen.

Seuraavia antureita käytetään mittaukseen:

- Tilavuusvirtaus: vortex-anturi Prowirl 70  
Laitetilven määrittäykset: K-kerroin: 8.9; signaali: PFM, alpha-kerroin:  $4.88 \times 10^{-5}$
- Paine: painetunnistin Cerabar (4...20 mA, 0,005...40 baaria)
- Lämpötila: lämpötilatunnistin TR10 (Pt100)

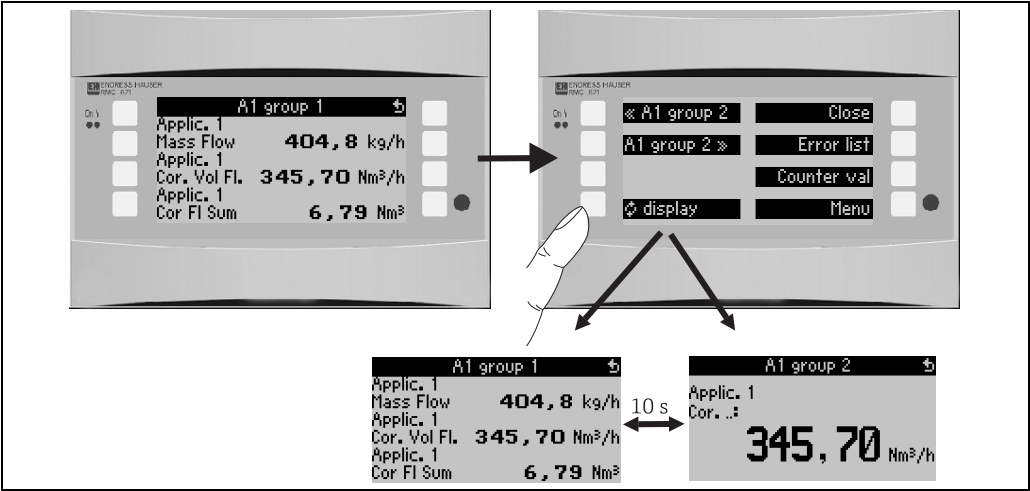


1. Virtauslähetin (Setup Inputs - Flow inputs)  
Virtaus 1  
DPT: volumetrinen  
Signaali: PFM  
Liittimet: valitse A10 ja liitä anturi liittimeen A10(-)/82(+) (passiivisena signaalina)  
K-tekijä: 8.9  
Exp. coeff:  $4.88 \times 10^{-5}$
2. Painetunnistin (Setup Pressure):  
Paine 1  
Signaali: 4...20 mA,  
Liittimet: valitse A110(+) ja liitä painelähetin liittimeen A110(-)/A83(+)  
-Tyyppi: valitse absoluuttinen paineen mittausta tai suhteellinen paineen mittausta  
Aloitussarvo 0,005 baaria  
Lopetusarvo 40 baaria  
Oletus 25 baaria (paine energialaskurissa toimii edelleen, vaikka anturi lakkaisi toimimasta)
3. Lämpötila-anturi (Setup Temperature):  
**Lämpöt. 1.1.**  
Signaali: Pt100.  
Anturityyppi: 3-johtiminen tai 4-johtiminen.  
Valitse liitin E1/6 ja liitä Pt100 lämpötila-anturi.  
Oletus (syötä keskimääräinen odotettu toimintalämpötila).  
(Katso kuvat vasemmalla toimintaesimerkistä).
4. Määritä sovellus (Setup Applications):  
Sovellukset (Applic. 1)  
Välittäjä: kaasu  
Väliaine: esim. ilma  
Kaasusovell.: normaali tilavuus/massa  
Määritä virtausanturi, kaasun mittauksen painetunnistin ja lämpötila-anturi.  
Vertailuarvo: asetetaan vain, jos normaaliolosuhteet eivät täyty 0 °C (32 °F)/1,013 baaria (14.69 psi).
5. Määritä näyttö (Setup Display), toimii automaattisesti käyttöönotettaessa (vaihtoehtoinen sovelluksen muutokselle):  
Ryhvät:  
Ryhmä 1: 3 arvotyyppiä ja arvot (massavirtaus 1, paine 1, lämpötila 1.1)  
Ryhmä 2: 1 arvotyyppi ja arvo (oikea tilav. virtaus 1)  
Kelausnäyttö:  
Kyt. aika: 10 sekuntia  
Ryhmä 1: kyllä  
Ryhmä 2: kyllä

Poistu asetuksesta painamalla ESC useita kertoja ja ✓ vahvista muutokset.

### Näyttö

Kun painat mitä tahansa painiketta, voit valita ryhmän näyttöarvoilla tai näytä kaikki ryhmät automaattisesti vaihtelevalla näytöllä (→ 23). Jos vika ilmenee, näyttö vaihtaa väriä (sininen/punainen). Katso kappale 5.3 "Virheviestinäyttö" saadaksesi tietoja virheen poistamisesta.



23: Eri näyttöryhmien automaattinen vaihto

## 7 Huolto

Laite ei tarvitse erikoishuoltoa.

## 8 Lisätarvikkeet

Tunniste	Tilauskoodi
RS232-liittymäkaapeli 3,5 mm jakki PC:hen PC-ohjelmistolla liittämistä varten	RXU10-A1
Etänäyttö paneeliasennusta varten 144 x 72 mm	RMC621A-AA
Suojakotelo IP 66 hattukiskolaitteisiin	52010132
PROFIBUS Interface Module HMS AnyBus Communicator PROFIBUSILLE	RMC621A-P1

## 9 Vianetsintä

### 9.1 Vianetsintäohjeet

Aloita aina vianetsintä tarkistuslistan mukaisesti, jos viat esiintyvät käynnistyksen jälkeen tai käytön aikana. Eri kysymykset ohjaavat sinut virheen syyhyn ja ehdottavat sopivaa korjaustoimenpidettä.

### 9.2 Järjestelmävirheviestit

Näyttö	Syy	Korjaustoimenpide
Counter data error (Laskurin tietovirhe)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laskurin tiedonhankintavirhe</li> <li>Laskurin tiedot ovat virheellisiä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nollauslaskuri (→ Kappale 6.3.3 Päävalikko - Setup)</li> <li>Ota yhteys huoltoon, jos vika ei korjaannu.</li> </ul>
Calibration data error slot "xx" (Kalibrointitietovirhe liitäntäportissa "xx")	Tehtaan kalibrointitiedot ovat viallisia tai niitä ei voi lukea.	Irrota kortti ja laita se uudelleen sisään (→ kappale 3.2.1 Laajennuskorttien asentaminen). Ota yhteys huoltoon, jos virheviesti ilmestyy uudelleen.
Card not recognized, slot "xx" (Korttia ei tunnusteta, liitäntäportti "xx")	<ul style="list-style-type: none"> <li>Liitetty kortti on viallinen</li> <li>Korttia ei ole liitetty kunnolla liitäntäporttiin</li> </ul>	Irrota kortti ja laita se uudestaan sisään (→ kappale 3.2.1 Laajennuskorttien asentaminen). Ota yhteys huoltoon, jos virheviesti ilmestyy uudelleen.
Laitteen ohjelmistovirhe: <ul style="list-style-type: none"> <li>Card not recognized, slot "xx" (Virhe itse lukuosoitteen lukemisessa)</li> <li>Error on reading the actual write read address (Virhe itse kirjoitus- ja luku -osoitteen lukemisessa)</li> <li>Error on reading the actual oldest value (Virhe todellisen vanhimman arvon lukemisessa)</li> <li>adr "Address"</li> <li>DRV_INVALID_FUNCTION</li> <li>DRV_INVALID_CHANNEL</li> <li>DRV_INVALID_PARAMETER</li> <li>12C bus error (I2C-väylävirhe)</li> <li>Checksum error (Tarkistussummavirhe)               <ul style="list-style-type: none"> <li>Pressure outside steam range! (Paine höyryalueen ulkopuolella!)</li> <li>No computing! (Ei laskentaa!)</li> <li>Temp. outside steam range! (Lämpöt. höyryalueen ulkopuolella!)</li> <li>Max. saturated steam temperature overshoot! (Kyllästetyn höyryn maksimilämpötila ylitetty!)</li> </ul> </li> </ul>	Virhe ohjelmassa	Ota yhteys paikalliseen huoltoon.
S-Dat module error (S-Dat-moduulivirhe) (erilaisia viestejä)	Virhe tietojen lukemisessa S-Dat-moduulista tai -moduuliin	Irrota S-Dat-moduuli ja kiinnitä se uudestaan. Ota tarvittaessa yhteys paikalliseen huoltoon.
"Communication Problem" ("Tietoyhteysongelma")	Ei tietoyhteyttä etänäytön/käyttömoduulin ja perusyksikön välillä	Tarkasta johdotus; peruslaitteessa ja etänäytössä/käyttöyksikössä tulee olla sama baudi-nopeus ja laiteosoite.
"Assertion: xx" ("Tunnistus: xx")	Virhe ohjelmassa	Ota yhteys paikalliseen huoltoon.

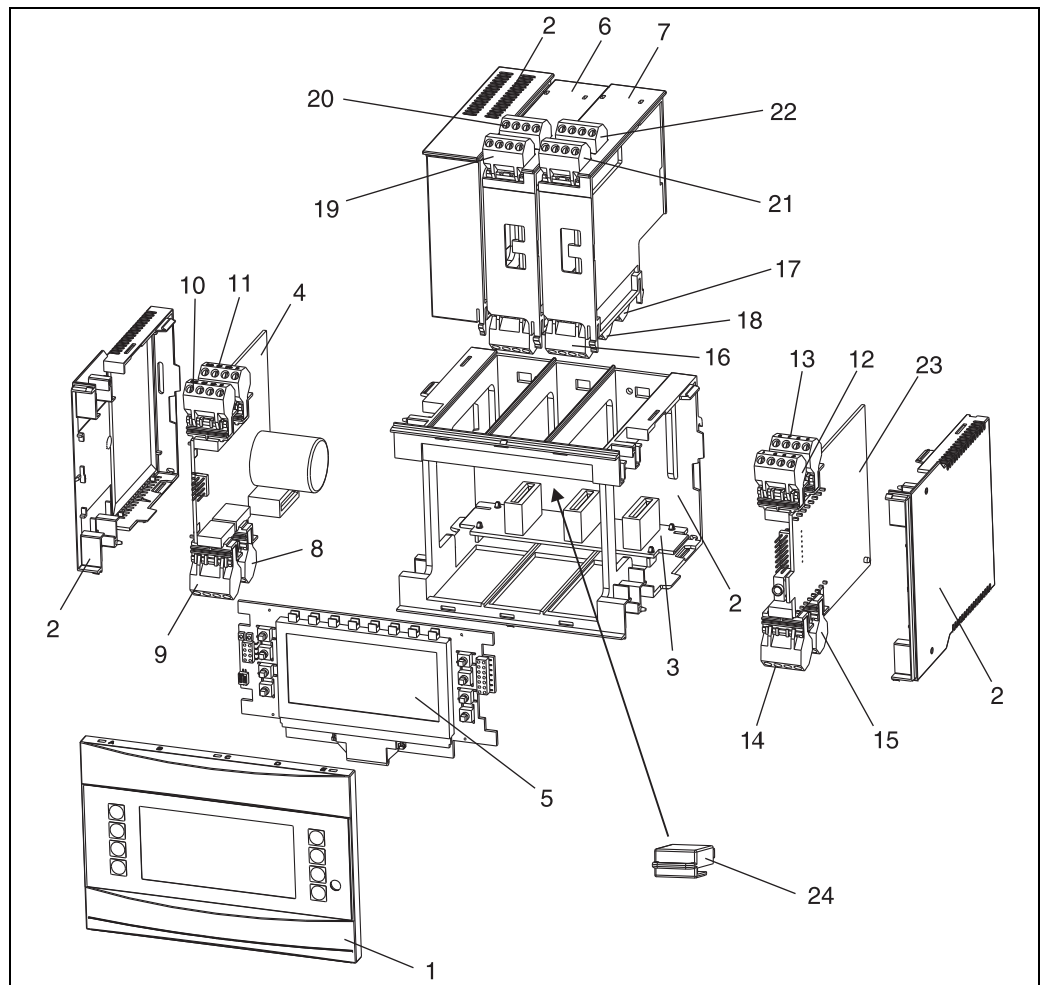
## 9.3 Käsittelyvirheviestit

Näyttö	Syy	Korjaustoimenpide
Konfigurointivirhe: <ul style="list-style-type: none"> <li>Pressure (Paine)</li> <li>Analog temperature (Analoginen lämpötila)</li> <li>Temperature RTD sensor (RTD-anturin lämpötila)</li> <li>Analog flow! (Analogivirta!)</li> <li>PFM pulse flow! (PFM-pulssivirta!)</li> <li>Applications! (Sovellukset!)</li> <li>Limit values! (Raja-arvot!)</li> <li>Analog outputs! (Analogilähdöt!)</li> <li>Pulse outputs! (Pulssilähdöt!)</li> <li>Pressure mean value (Paineen keskiarvo)</li> <li>Temperature mean value (Lämpötilan keskiarvo)</li> <li>Flow mean value (Virtauksen keskiarvo)</li> <li>Flow differential pressure (DP) (Virtauksen paine-ero DP))</li> <li>Flow splitting range (Virtauksen jakoalue)</li> <li>Invalid natural gas composition; natural gas calculation: invalid heat value (Virheellinen maakaasun koostumus; maakaasun laskenta: virheellinen lämpöarvo)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Virheellinen tai epätäydellinen ohjelmointi tai kalibrointitiedot kadotettiin</li> <li>Ristiriitainen liitinjärjestys</li> <li>Virheellisen konfiguroinnin vuoksi laskentaa ei tapahdu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkasta, onko kaikki tarvittavat kohdat määritetty uskottavin arvoin. (→ Kappale 6.3.3 Päävalikko - Setup)</li> <li>Tarkasta, ovatko tulojen liitännät ristiriitaisia (esim. virtaus 1 määritetty kahteen eri lämpötilaan). (→ Kappale 6.3.3 Päävalikko - Setup)</li> <li>Tarkasta maakaasun laskentaparametri (katso Kappale 6.3.3 Päävalikko - Setup)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Flow DP: range error (Virtauksen paine-ero: aluevirhe)</li> <li>Flow DP: density/viscosity error (Virtauksen paine-ero: tiheys-/viskositeettivirhe)</li> <li>Flow DP: no computation (Virtauksen paine-ero: ei laskentaa)</li> </ul>	<p>Lasketut sisäputken ja halkaisijasuhteen tai Reynoldsin numeron parametrit ovat ISO 5167:ssä tai ISO TR 1537:ssä määritettyjen sallittujen rajojen ulkopuolella.</p> <p>Tiheydelle tai viskositeetille lasketut arvot ovat virheellisiä (esim. 0 kg/m<sup>3</sup>).</p> <p>Paine-eron virtauslaskenta ei ole mahdollista virheellisten arvojen vuoksi (esim. negatiivinen staattinen painearvo).</p>	<p>Sääda parametri. Huomio: viesti ei vaikuta laskentaan lainkaan. Mittausepävarmuutta ei kuitenkaan ole enää määritetty ISO 5167:n mukaan.</p> <p>Tarkasta tiheysarvo tai tarkasta tiheyden ja viskositeetin tiedot ja asetukset.</p> <p>Tarkasta paine-eron, paineen, tiheyden ja virtauksen näyttöarvot, ja tarvittaessa sääda asetuksia.</p>
Wet steam alarm (Märkähöyryhälytys)	Lämpötilasta ja paineesta laskettu höyrytila on lähellä (2 °C (3.6 °F)) kyllästetyn höyryn käyrää.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkasta sovellus, laite ja liitetyt anturit.</li> <li>Vaihda rajatoiminto, jos et tarvitse "WET STEAM ALARM" (märkähöyryn hälytys). (→ Asetuspisteasetukset, kappale 6.3.3)</li> </ul>
Temp. outside steam range! (Lämpöt. höyryalueen ulkopuolella!)	Mitattu lämpötila on sallitun höyryarvoalueen ulkopuolella. (0...800 °C (32...1472 °F))	Tarkasta asetukset ja liitetyt anturit. (→ Tuloasetukset, kappale 6.3.3)
Pressure outside steam range! (Paine höyryalueen ulkopuolella!)	Mitattu paine sallitun höyryarvoalueen ulkopuolella. (0 - 1000 baaria (0 - 14504 psi:tä))	Tarkasta asetukset ja liitetyt anturit. (→ Tuloasetukset, kappale 6.3.3)
Temperature exceeds sat. steam range! (Lämpötila ylittää kyllästetyn höyryn alueen!)	Mitattu tai laskettu lämpötila on kyllästetyn höyryn alueen ulkopuolella (T>350 °C (662°F))	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkasta asetukset ja liitetyt anturit.</li> <li>Aseta "tulistettu" höyry ja tee mittaus kolmella tulosuureella (Q, P, T). (→ Sovellusasetukset, kappale 6.3.3)</li> </ul>
Steam: condensate temperature (Höyry: kondensaatin lämpötila)	Vaiheensiirto! Mitattu tai laskettu lämpötila vastaa kyllästetyn höyryn kondensaatin lämpötilaa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkasta sovellus, laitteet ja liitetyt anturit.</li> <li>Prosessin hallinnan mittaukset: nosta lämpötilaa, alenna painetta.</li> <li>Lämpötilan tai paineen mittaus voi olla epätarkka; laskelmia voidaan yksinään käyttää määrittäessä höyryn vedeksi muuttumisen vaihe, joka ei varsinaisesti tapahdu. Kompensoi epätarkkuuden määrittämällä lämpötilan poikkeama (noin 1-3 °C (1.8-5.4 °F)).</li> </ul>

Näyttö	Syy	Korjaustoimenpide
Water: boiling temperature (Vesi: kiehumislämpötila)	Mitattu lämpötila vastaa veden kiehumispistettä (vesi höyrystyy!)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkasta sovellus, laitteet ja liitetyt anturit.</li> <li>Prosessin hallinnan mittaukset: alenna lämpötilaa, nosta painetta.</li> </ul>
Signal range error "channel name" "signal name" (Signaalialuevirhe "kanavan nimi" "signaalin nimi")	Virtalähtösignaali alle 3,6 mA tai yli 21 mA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkasta, onko virtalähtö skaalattu oikein.</li> <li>Vaihda skaalauksen aloitus- ja/tai lopetusarvo.</li> </ul>
Cable open circuit: "channel name" "signal name" (Kaapelin katkos: "kanavan nimi" "signaalinimi")	<p>Syöttövirta virtatulossa on alle 3,6 mA (kun asetus on 4...20 mA) tai suurempi kuin 21 mA.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Virheellinen johdotus</li> <li>Anturia ei ole asetettu alueelle 4–20 mA.</li> <li>Anturin toimintahäiriö</li> <li>Väärin konfiguroitu virtauslähettimen lopetusarvo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkasta anturin konfigurointi.</li> <li>Tarkasta anturin toiminta.</li> <li>Tarkasta liitetyn virtausmittarin lopetusarvo.</li> <li>Tarkasta johdotus.</li> </ul>
Range error (Aluevirhe)	<p>3,6 mA &lt; x &lt; 3,8 mA (kun asetus on 4...20 mA) tai 20,5 mA &lt; x &lt; 21 mA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Virheellinen johdotus</li> <li>Anturia ei ole asetettu alueelle 4–20 mA.</li> <li>Anturin toimintahäiriö</li> <li>Väärin konfiguroitu virtauslähettimen lopetusarvo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkasta anturin konfigurointi.</li> <li>Tarkasta anturin toiminta.</li> <li>Tarkasta liitetyn virtausmittarin mittaus-/skaalausalue.</li> <li>Tarkasta johdotus.</li> </ul>
Cable open circuit: "channel name" "signal name" (Kaapelin katkos: "kanavan nimi" "signaalinimi")	<p>Vastus on liian korkea PT100-tulossa, esim. oikosulun tai kaapelin rikkoutumisen vuoksi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Virheellinen johdotus</li> <li>PT100-anturi viallinen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkasta johdotus.</li> <li>Tarkasta PT100-anturin toiminta.</li> </ul>
Temp. differential range undercut (Lämpötilaeroalueen alitus)	Asetettu lämpötilaeroalue ylitetty	Tarkasta nykyiset lämpötila-arvot ja aseta minimilämpötilaero.
<p>Limit value over/under cut (Raja-arvo/alitus)</p> <p>Limit value 'number' ok (blue) (Raja-arvo "numero" ok (sininen))</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>"Limit Value Identifier" &lt; "Threshold Value" "Unit" ("Raja-arvon tunniste" &lt; "Raja-arvo" "Yksikkö")</li> <li>"Limit Value Identifier" &lt; "Threshold Value" "Unit" ("Raja-arvon tunniste" &lt; "Raja-arvo" "Yksikkö")</li> <li>"Limit Value Identifier" &gt; "Gradient" "Unit" ("Raja-arvon tunniste" &gt; "Kaltevuus" "Yksikkö")</li> <li>"Limit Value Identifier" &gt; "Gradient" "Unit" ("Raja-arvon tunniste" &gt; "Kaltevuus" "Yksikkö")</li> <li>"User Defined Message" ("Käyttäjän määritetty viesti")</li> </ul> <p>■ Temp. differential range undercut (red) (Lämpötilaeroalueen alitus (punainen))</p> <p>■ Temp. differential ok (blue) (Lämpötilaeroalue ok (sininen))</p>	<p>Limit value undershot or overshoot (Raja-arvo alitettu tai ylitetty) (→ Asetuspisteen konfigurointi, kappale 6.3.3)</p> <p>Asetettu lämpötilaeroalue ylitetty.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kuittaa hälytys, jos toiminto "Set Point/Lim. Display/Disp.+Ackn." oli konfiguroitu (→ Asetuspisteen konfigurointi, kappale 6.3.3).</li> <li>Tarkasta sovellus tarvittaessa.</li> <li>Sääda asetuspiste tarvittaessa.</li> </ul> <p>Tarkasta nykyiset lämpötila-arvot ja aseta minimilämpötilaero.</p>
W-heat diff: error: neg. temp. diff. (virhe: neg. lämpötilaero)	Lämpötila-anturin kylmän puolen määritetty lämpötila on suurempi kuin lämpimän puolen lämpötila.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkasta, onko lämpötila-anturit johdotettu oikein.</li> <li>Sääda prosessilämpötiloja.</li> </ul>
W-heat diff: error flow direction (virhe virtaussuunnassa)	<p>Kaksisuuntaisessa vesi-lämpötilaero -toiminnassa:</p> <p>Jos virtauksen suunta on määritetty muuttuvaksi ja jos virtauksen suunta ei sovi lämpötila-arvoihin.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vaihda virtaussuunnan signaali suunnan liittimessä.</li> <li>Tarkasta lämpötila-antureiden johdotus.</li> </ul>

Näyttö	Syy	Korjaustoimenpide
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pulse width must be between 0.04 and 1000 ms! (Pulssileveyden tulee olla 0,04...1000 ms!)</li> <li>Pulse width must be between 100 and 1000 ms! (Pulssileveyden tulee olla 100...1000 ms!)</li> </ul>	Aktiivinen/passiivinen pulssilähtö: määritetty pulssiarvo ei ole voimassa olevalla alueella.	Vaihda pulssileveys annettuun arvoalueeseen.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Invalid value, too high (Virheellinen arvo, liian korkea)</li> <li>Invalid value, too low (Virheellinen arvo, liian alhainen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Syötetty polttoaineen arvo on liian korkea</li> <li>Syötetty polttoaineen arvo on liian alhainen</li> </ul>	Polttoaineen arvon on oltava välillä 19-48 MJ/Nm oikealle SGERG88/AGA8:n mukaiselle käytölle. Oikea arvo tällä arvoalueella olevalle arvolle.
Entry must lie between 1 and 15! (Syötetyn arvon on oltava välillä 1...15!)	Väärä pistemäärä.	Oikea arvo tällä arvoalueella olevalle arvolle.
Pulse buffer overflow (Pulssi bufferin ylite)	Pulsseja kertyi liikaa, joten muodostuu pulssilaskurin ylite: pulssit kadotetaan.	Pulssikerroin nousee
Real gas: temperature exceeded (Reaaliikaasu: lämpötila ylitetty)	Prosessin lämpötila liian korkea, käytetyn algoritmin raja-alueet ylitetty.	Syötä prosessilämpötila < 200 °C (392 °F).
Real gas: temperature undercut (Reaaliikaasu: lämpötila alitettu)	Prosessin lämpötila liian alhainen, käytetyn algoritmin raja-alueet alitettu.	Syötä prosessilämpötila > -60 °C (-76 °F).
Real gas: pressure exceeded (Reaaliikaasu: paine ylitetty)	Prosessipaine liian korkea, käytetyn algoritmin raja-alueet ylitetty.	Syötä prosessipaine < 120 baaria (1740 psi).
<ul style="list-style-type: none"> <li>Natural gas: error in composition/range (Maakaasu: virhe koostumuksessa/alueessa)</li> <li>Natural gas: convergence density not reached (Maakaasu: lähentymistiheyttä ei saavuteta)</li> <li>Natural gas: convergence not reached (Maakaasu: lähentymistä ei saavuteta)</li> </ul>	Kaasun koostumus väärä: mooliosuudet voimassa olevien rajojen ulkopuolella.	Korjaa kaasun koostumus niin, että arvot vastaavat SGERG88/AGA8:aa.
<b>Muut viestit/tapahtumat</b> (näkyvät vain tapahtumalistauksessa)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Low flow: undershot! (Alhainen virtaus: alite!)</li> </ul>	Alhaisen virtauksen katkaisu on määritetty liian alhaiseksi eli virtaus on arvioitu nollassa.	Alenna tarvittaessa alhaisen virtauksen katkaisua. (Katso kappale 6.3.3)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Minimum temp. differential (Minimi lämpötilaero)</li> </ul>	Määritetty minimilämpötilaero alitetaan eli lämpötilaero määritetään nolnaan.	Alenna tarvittaessa alhaisen virtauksen katkaisua. (Katso kappale 6.3.3)

## 9.4 Varaosat



24: Energialaskurin varaosat

Kohdan nro.	Tilausnumero	Varaosa
1	RMC621X-HA RMC621X-HB	Etukansi, versio ilman näyttöä Etukansi, versio, jossa on näyttö
2	RMC621X-HC	Koko kotelo ilman etuosaa sis. kolme suojalevyä ja kolme piirikorttitelineä
3	RMC621X-BA	Piirilevy
4	RMC621X-NA RMC621X-NB RMC621X-NC RMC621X-ND	Tehon lähde 90 - 250 V AC Tehon lähde 20 - 36 V DC // 20 - 28 V AC Tehon lähde 90 - 250 V AC (ATEX-versio) Tehon lähde 20 - 36 V DC // 20 - 28 V AC (ATEX-versio)
5	RMC621X-DA RMC621X-DB RMC621X-DC RMC621X-DD RMC621X-DE RMC621X-DF RMC621X-DG RMC621X-DH	Näyttö sis. etulevyn Etulevy versioon, jossa ei ole näyttöä Näyttö + etukansi, ei-räjähdysvaarallinen tila Näyttö + etukansi, nollajohdin, ei-räjähdysvaarallinen tila Näyttö suojakansi, räjähdysvaarallinen tila Etukansi, versio ilman näyttöä, räjähdysvaarallinen tila Näyttö + etukansi, räjähdysvaarallinen tila Näyttö + etukansi, nollajohdin, räjähdysvaarallinen tila
6	RMC621A-TA	Lämpötila laajennuskortti (Pt100/Pt500/Pt1000), kokonainen, sis. liittimet ja kiinnityskehikot

Kohdan nro.	Tilausnumero	Varaosa
6	RMC621A-TB	Lämpötila laajennuskortti, jossa luonnostaan vaarattomat tulot ATEXin mukaan (Pt100/Pt500/Pt1000), kokonainen, sis. liittimet ja kiinnityskehikot
7	RMC621A-UA	Yleismallinen laajennuskortti (PFM/pulssi/analoginen/lähetin virransyöttöyksikkö), kokonainen, sis. liittimet ja kiinnityskehikot
7	RMC621A-UB	Laajennuskortti, jossa on luonnostaan vaarattomat tulot ATEXin (PFM/pulssi/analoginen/lähetimen virransyöttöyksikkö) mukaan, kokonainen, sis. liittimet ja kiinnityskehikot
8	51000780	Päävirtaliitin
9	51004062	Releliitin/lähetimen virtalähde
10	51004063 51005957	Analoginen liitin 1 (PFM/pulssi/analoginen/lähetimen virransyöttöyksikkö) Analoginen liitin 1 (PFM/pulssi/analoginen/lähetimen virransyöttöyksikkö), Ex
11	51004064 51005954	Analoginen liitin 2 (PFM/pulssi/analoginen/lähetimen virransyöttöyksikkö) Analoginen liitin 2 (PFM/pulssi/analoginen/lähetimen virransyöttöyksikkö), räjähdysvaarallinen alue
12	51004067 51005955	Lämpötilaliitin 1 (Pt100/Pt500/Pt1000) Lämpötilaliitin 1 (Pt100/Pt500/Pt1000), räjähdysvaarallinen alue
13	51004068 51005956	Lämpötilaliitin 2 (Pt100/Pt500/Pt1000) Lämpötilaliitin 2 (Pt100/Pt500/Pt1000), räjähdysvaarallinen alue
14	51004065	RS485-liitin
15	51004066	Lähtöliitin (analoginen/pulssi)
16	51004912	Releliitin (laajennuskortti)
17	51004911	Laajennuskortti: avokollektori lähtöliitin
18	51004066	Laajennuskortti: lähtöliitin (4...20 mA/pulssi)
19	51004907 51005958	Laajennuskortti: tulo 1 liitin (Pt100/Pt500/Pt1000) Laajennuskortti: tulo 1 liitin, räjähdysvaarallinen alue (Pt100/Pt500/Pt1000)
20	51004908 51005960	Laajennuskortti: tulo 2 liitin (Pt100/Pt500/Pt1000) Laajennuskortti: tulo 2 liitin, räjähdysvaarallinen alue (Pt100/Pt500/Pt1000)
21	51004910 51005959	Laajennuskortti: tulo 1 liitin (4...20 mA/PFM/pulssi/lähetin/virransyöttö) Laajennuskortti: tulo 1 liitin, räjähdysvaarallinen alue (4...20 mA/PFM/pulssi/lähetimen virransyöttö)
22	51004909 51005953	Laajennuskortti: tulo 2 liitin (4...20 mA/PFM/pulssi/lähetimen virransyöttöyksikkö) Laajennuskortti: tulo 2 liitin, räjähdysvaarallinen alue (4...20 mA/PFM/pulssi/lähetimen virransyöttö)
23	RMC621C-	Energialaskurin CPU (konfigurointi, katso alle)
24	RMC621S-	S-Dat-moduuli (konfigurointi, katso taulukko seuraavalla sivulla)



Ohjaus/CPU sijaintinro. 23				
RMC621C-	Versio			
	A	Versio ei-räjähdyksvaaralliseen tilaan		
	B	Ex-hyväksynnät		
	Käyttökieli			
	A	Saksa		
	B	Englanti		
	C	Ranska		
	D	Italia		
	E	Espanja		
	F	Hollanti		
	G	Puola		
	H	Amerikan englanti		
	K	Tšekki		
	Ohjelmisto			
	1	Vakio-ohjelmisto		
	2	Vakio-ohjelmisto + SGERG (88)/AGA8		
	3	Vakio-ohjelmisto + API2544/ASTM D1240/OIML R63		
	4	Vakio-ohjelmisto + SGERG (88)/AGA8 + API2544/ASTM D1240/OIML R63		
	Tietoyhteys			
	1	1 x RS232 + 1 x RS485		
	5	2. Paneelinäytön RS485 tietoyhteys (etänäyttö)		
	6	1x RS232 + 1x RS485 + 1x Mod-Bus		
	7	1x RS232 + 1x RS485 + 1x M-Bus		
	Malli			
	A	Standardi		
A	← Tilauuskoodi			
S-Dat-moduuli sijaintinro. 24				
RMC621S-	Ohjelmisto			
	1	Vakio-ohjelmisto		
	2	Vakio-ohjelmisto + SGERG (88)/AGA		
	3	Vakio-ohjelmisto + API2540/ASTM D1240/OIML R63		
	4	Vakio + SGERG (88) / AGA8+API2540/ASTM		
	Malli			
	A	Standard		
	A	← Tilauuskoodi		

## 9.5 Palautus

Mittauslaite on palautettava, jos sille on tehtävä korjaustöitä tai se on kalibroitava tehtaalla tai jos olet tilannut väärän mittauslaitteen tai sinulle on toimitettu väärä mittauslaite. Määräysten mukaan Endress+Hauserin, joka on ISO-sertifioitu yritys, on noudatettava tiettyjä menettelytapoja väliaineen kanssa kosketuksiin joutuneiden, palautettujen tuotteiden käsittelyssä.

Jotta laitteen palauttaminen onnistuu joustavasti, turvallisesti ja ammattitaitoisella tavalla, lue palautuskäytännöt ja -ehdot Endress+Hauserin verkkosivuilta osoitteessa [www.services.endress.com/return-material](http://www.services.endress.com/return-material).

## 9.6 Hävittäminen

Laite sisältää elektroniikkaosia. Siksi käytöstä poistettu laite on hävitettävä elektroniikkajätteissä. Noudata myös paikallisia hävittämistä koskevia määräyksiä.

## 10 Tekniset tiedot

### 10.0.1 Tulo

#### Mitattu muuttuja

Virta, PFM, pulssi, lämpötila

#### Tulosignaali

Virtaus, paine-ero, paine, tiheys

#### Mittausalue

Mitattu muuttuja	Tulo		
Virta	<ul style="list-style-type: none"> <li>0/4...20 mA +10 % yliulottuma</li> <li>Maks. tulovirta 150 mA</li> <li>Tuloimpedanssi &lt; 10 <math>\Omega</math></li> <li>Tarkkuus 0,1 % kokonaisarvosta</li> <li>Lämpötilaryömintä 0,04 % / K (0,022 % / °F) ympäristön lämpötilamuutoksesta</li> <li>Signaalin vaimennus alipäästön suodattaminen 1. tilaus, suodattimen vakion säädettävissä 0 - 99 s</li> <li>Resoluutio 13 bittiä</li> <li>Vian tunnistusraja 3,6 mA tai 21 mA NAMUR NE43:n mukaan (katso NAMUR NE43:n erittelytiedot, sivu 5)</li> </ul>		
PFM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Taajuusalue, kun käytät tuloa päätaulussa (liitäntäportti A): 0,25 Hz - 12,5 kHz</li> <li>Taajuusalue, kun käytät tuloa laajennusportissa (liitäntäportti B, C, D): 0,01 Hz - 12,5 kHz</li> <li>Signaalitaso 2 - 7 mA alhainen; 13 - 19 mA korkea</li> <li>Mittausmenetelmä: ajanjakson pituus/taajuusmittaus</li> <li>Tarkkuus 0,01 % mitatusta arvosta</li> <li>Lämpötilaryömintä 0,1 % / 10 K (18 °F) ympäristön lämpötila-alueen muuttuessa</li> </ul>		
Pulssi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Taajuusalue, kun käytät tuloa päätaulussa (liitäntäportti A): 0,25 Hz - 12,5 kHz</li> <li>Taajuusalue, kun käytät tuloa laajennusportissa (liitäntäportti B, C, D): 0,01 Hz - 12,5 kHz</li> <li>Signaalitaso 2 - 7 mA alhainen; 13 - 19 mA korkea, kun esivastus noin 1,3 k<math>\Omega</math> jännitetaso ollessa maks. 24 V</li> </ul>		
Lämpötila	Vastuslämpömittari (RTD) IEC 751:n mukaan ( $\alpha = 0.00385$ ):		
	Nimi	Mittausalue	Tarkkuus (4-johtiminen kytkentä)
	Pt100	-200...800 °C (-328 ... 1472 °F)	0,03 % kokonaisarvosta
	Pt500	-200...250 °C (-328 ... 482 °F)	0,1 % kokonaisarvosta
	Pt1000	-200...250 °C (-328 ... 482 °F)	0,08 % kokonaisarvosta
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kytkenätyyppi: 3- tai 4-johtiminen</li> <li>Mittausvirta 500 <math>\mu</math>A</li> <li>Resoluutio 16 bittiä</li> <li>Lämpötilaryömintä 0,01 % / 10 K (18 °F) ympäristön lämpötila-alueen muuttuessa</li> </ul>		

#### NAMUR NE43:n erittelytiedot

Erittelytiedot luodaan, kun mittaustiedot ovat virheelliset tai eivät enää esillä. Samalla saadaan listaus kaikista mittaussjärjestelmässä ilmenevistä virheistä.

		Signaali (mA)
Alle mittausalueen	Standard	3.8
Yli mittausalueen	Standard	20.5
Anturi rikki; anturi, oikosulku, alhainen	NAMUR NE 43:een	≤ 3.6

Anturi rikki; anturi, oikosulku, korkea	NAMUR NE 43:een	$\geq 21.0$
---	-----------------	-------------

Lukumäärä:

- 2 x 0/4...20 mA/PFM/pulssi (peruslaitteessa)
- 2 x Pt100/500/1000 (peruslaitteessa)

Maksimiluku:

- 10 (riippuu laajennuskorttien lukumäärästä ja tyypistä)

### Galvaaninen erotus

Tulot on eristetty galvaanisesti yksilöllisten laajennuskorttien ja peruslaitteen välillä (katso myös "Galvaaninen eristys" kohdassa Lähtö).

Samassa liitäntäportissa olevat tulot eivät ole galvaanisesti eristettyjä.

## 10.0.2 Lähtö

### Lähtösignaali

Virta, pulssi, lähettimen virransyöttö (TPS = transmitter power supply) ja kytkentälähtö

### Galvaaninen erotus

Peruslaite:

Liitäntä liittimen merkinnän mukaan	Virransyöttö (L/N)	Tulo 1/2 0/4...20 mA/PFM/pulssi (10/11) tai (110/11)	Tulo 1/2 TPS (82/81) tai (83/81)	Lämpötilatulo 1/2 (1/5/6/2) tai (3/7/8/4)	Lähtö 1/2 0...20 mA/pulssi (132/131) tai (134/133)	Liittymä RS232/485 kotelon etuosa tai (102/101)	TPS ulkoinen (92/91)
Virransyöttö		2,3 kV	2,3 kV	2,3 kV	2,3 kV	2,3 kV	2,3 kV
Tulo 1/2 0/4-20 mA/PFM/pulssi	2,3 kV			500 V	500 V	500 V	500 V
Tulo 1/2 TPS	2,3 kV			500 V	500 V	500 V	500 V
Lämpötilatulo 1/2	2,3 kV	500 V	500 V		500 V	500 V	500 V
Lähtö 1/2 0-20 mA/pulssi	2,3 kV	500 V	500 V	500 V		500 V	500 V
Liittymä RS232/RS485	2,3 kV	500 V	500 V	500 V	500 V		500 V
TPS ulkoinen	2,3 kV	500 V	500 V	500 V	500 V	500 V	



Määritetty eristysjännite on AC-testausjännite  $U_{eff}$ , jota sovelletaan liitäntöjen väliin.

Arvioinnin perusta: IEC 61010-1 (EN 61010-1), kotelointiluokka II, ylijänniteluokka II.

### Muuttujan virran lähtö - pulssi

Virta

- 0/4...20 mA +10 % yliulottuma, käännettävissä
- Maks. silmukavirta 22 mA (oikosulku virta)
- Kuormitus maks. 750  $\Omega$ , kun 20 mA

- Tarkkuus 0,1 % kokonaisarvosta
- Lämpötilaryömintä: 0,1 % / 10 K (0,056 % / 10°F) ympäristön lämpötilan muuttuessa
- Lähtöjännitteen aaltoisuus < 10 mV, kun 500  $\Omega$  taajuuksille < 50 kHz
- Resoluutio 13 bittiä
- Virhesignaalit 3,6 mA tai 21 mA raja säädettävissä, kuten NAMUR NE43:ssa (katso virtatulot, sivu 5)

#### *Pulssi*

Peruslaite:

- Taajuusalue 2 kHz:iin saakka
- Jännitetaso 0 - 1 V alhainen, 24 V korkea  $\pm 15$  %
- Kuormitus vähint. 1 k $\Omega$
- Pulssileveys 0,04 - 1000 ms

Laajennuskortit (digitaalinen passiivinen, avokollektori):

- Taajuusalue 2 kHz:iin saakka
- $I_{maks.} = 200$  mA
- $U_{maks.} = 24$  V  $\pm 15$  %
- $U_{alh/maks.} = 1,3$  V kun 200 mA
- Pulssileveys 0,04 - 1000 ms

#### *Lukumäärä*

Lukumäärä:

- 2 x 0/4...20 mA/pulssi (peruslaitteessa)

Maks. lukumäärä:

- 8 x 0/4...20 mA/pulssi (riippuu laajennuskorttien lukumäärästä)
- 6 x digitaalinen passiivinen (riippuu laajennuskorttien lukumäärästä)

#### *Signaalilähteet*

Kaikki käytettävissä olevat monitoimitulot (virta, PFM tai pulssitulot) ja tulokset voidaan kohdentaa vapaasti lähtöihin.

### **KytKentälähtö**

#### *Toiminto*

Rajarelekytkimet näissä käyttötiloissa: minimi, maksimiturvallisuus, kaltevuus, hälytys, kyllästetyn höyryn hälytys, taajuus/pulssi, laitevirhe

#### *KytKimen toiminta*

Binaarinen, kytkee, kun hälytys saavutetaan (potentiaalivapaa sulkeutuva kosketin)

#### *Releen kytKentäkapasiteetti*

Maks. 250 V AC, 3 A / 30 V DC, 3 A



Kun käytät laajennuskorteissa releitä, alhaisen jännitteen ja erittäin alhaisen jännitteen sekoitus ei ole sallittu.

#### *KytKentätaajuus*

Maks. 5 Hz

#### *Raja-arvo*

Ohjelmoitava (märkähöyry on tehtaalla esiasetettu arvoon 2 °C (3.6 °F))

*Hystereesi*

0 - 99 %

*Sign. lähde*

Kaikki käytettävissä olevat tulot ja lasketut muuttujat voidaan kohdentaa vapaasti kytkentälähtöihin.

*Lukumäärä*

1 (peruslaitteessa)

Maks. lukumäärä: 7 (riippuu laajennuskorttien lukumäärästä ja tyypistä)

*Lähtötilojen lukumäärä*

100 000

*Pyyhkäisy nopeus*

500 ms

**Lähettimen virransyöttö ja ulkoinen virransyöttö**

- Lähettimen virransyöttö, liittimet 81/82 tai 81/83 (lisävarusteiset yleiset laajennuskortit 181/182 tai 181/183):  
Maksimivirransyöttö 24 V DC  $\pm 15\%$   
Impedanssi  $< 345 \text{ Ohm}$   
Maksimilähtövirta 22 mA (kun  $U_{\text{out}} > 16 \text{ V}$ )
- Energialaskurin tekniset tiedot:  
HART<sup>®</sup>-tietoyhteys ei ole heikentynyt  
Lukumäärä: 2 (peruslaitteessa)  
Maksimilukumäärä: 8 (riippuu laajennuskorttien lukumäärästä ja tyypistä).
- Lisävirransyöttö (esim. ulkoinen näyttö), liittimet 91/92:  
Syöttöjännite 24 V DC  $\pm 5 \%$   
Maks. virta 80 mA, oikosulkutestattu  
Numero 1  
Lähdevastus  $< 10 \Omega$

**10.0.3 Virransyöttö****Syöttöjännite**

- Alhaisen jännitteen virtayksikkö: 90 - 250 V AC 50/60 Hz
- Erittäin alhaisen jännitteen virtayksikkö: 20 - 36 V DC tai 20 - 28 V AC 50/60 Hz

**Virrankulutus**

8 - 26 VA (riippuu laajennusasteesta)

**Tietoliitäntä***RS232*

- Liitäntä: 3,5 mm (0.14 in) jakkipistoke etupaneelissa
- Lähetyksen protokolla: ReadWin 2000
- Lähetyksen nopeus: maks. 57 600 baudia

*RS485*

- Liitäntä: pistoliittimet 101/102 (peruslaitteessa)
- Lähetysohjelma: (sarja: ReadWin 2000; rinnan: avoin standardi)
- Lähetysohjelma: maks. 57 600 baudia

*Lisävaruste: RS485-lisäliitäntä*

- Liitäntä: pistoliittimet 103/104
- Lähetysohjelma ja lähetysohjelma sama kuin standardin RS485 liitäntä

**10.0.4 Suoritusarvot****Vertailukäyttöolosuhteet**

- Virransyöttö 230 V AC  $\pm 10\%$ ; 50 Hz  $\pm 0,5$  Hz
- Lämmitysjakso > 30 min
- Ympäristön lämpötila 25 °C  $\pm 5$  °C (77 °F  $\pm 9$  °F)
- Ilman kosteus 39 %  $\pm 10$  % r. h.

**Aritmeettinen yksikkö**

Väliaine	Muuttuja	Alue
<b>Nesteet</b>	Lämpötilan mittausalue	-200...800 °C (-328 ... 1472 °F)
	Maksimilämpötilaeron alue $\Delta T$	0...1000 K (0...1800 °F)
	Virheraja $\Delta T$	3...20 K (5,4...36 °F) < 1,0 % mitatusta arvosta 20...250 K (36...450 °F) < 0,3 % mitatusta arvosta
	Aritmeettisen yksikön tarkkuusluokka	Luokka 4 (EN 1434-1 / OIML R75 mukaan)
	Mittaus ja laskentaväli	500 ms
<b>Höyry</b>	Lämpötilan mittausalue	0...800 °C (32...1472 °F)
	Paineen mittausalue	0...1000 baaria (0...14,500 psi)
	Mittaus ja laskentaväli	500 ms
<b>Tekn. kaasu</b>	Lämpötilan mittausalue	-137...800 °C (-215 ... +1472 °F)
	Paineen mittausalue	0...500 baaria (0...7250 psi)
	Mittaus ja laskentaväli	500 ms
<b>Maakaasu</b>	Lämpötilan mittausalue	-40...200 °C (-40...+392 °F; Nx-19) -60...200 °C (-76...392 °F; SGerg88)
	Paineen mittausalue	0...120 baaria (0...1740 psi)
	Mittaus ja laskentaväli	500 ms

**10.0.5 Asennusolosuhteet****Asennusohjeet***Asennuspaikka*

Laitekaappiin DIN-kiskoon IEC 60715 TH 35:n mukaan

*Sijoittaminen*

ei rajoituksia

## 10.0.6 Ympäristö

### Ympäristön lämpötila-alue

-20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)

### Varastointilämpötila

-30...70 °C (-22 ... 158 °F)

### Ilmastoluokka

IEC 60 654-1 Luokan B2 / EN 1434 Luokan 'C' mukaan

### Sähköturv.

Ympäristö < 2000 m (6560 ft) merenpinnan yläpuolella

### Suojausluokka

- Peruslaite: NEMA 1 (IP 20)
- Ulkoinen näyttö: NEMA 4X (IP 65)

### Sähkömagneettinen yhteensopivuus

#### *Häiriösäteily*

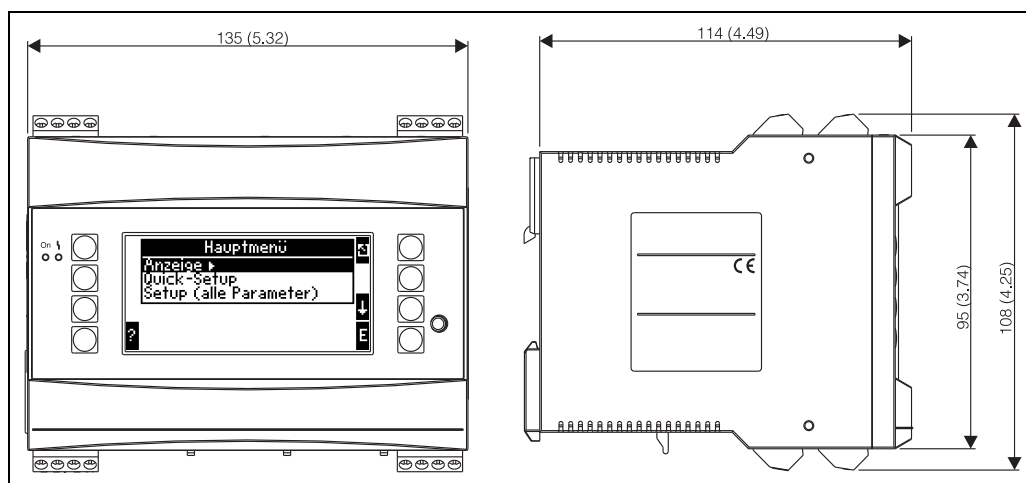
IEC 61326 (EN 61326 Luokka A)

#### *Häiriönkestävyys*

- Virransyötön vika: 20 ms, ei vaikutusta
- Käynnistysvirran rajoitus:  $I_{maks.}/I_n \leq 50\%$  ( $T50\% \leq 50\text{ ms}$ )
- Sähkömagneettiset kentät: 10 V/m IEC 61000-4-3:n mukaan
- Johdettu suurtaajuus: 0,15...80 MHz, 10 V IEC 61000-4-3:n mukaan
- Sähkömagneettinen häiriöpäästö: 6 kV kontakti, epäsuora IEC 61000-4-2:n mukaan
- Purske (virransyöttö): 2 kV IEC 61000-4-4:n mukaan
- Purske (signaali): 1 kV/2 kV IEC 61000-4-4:n mukaan
- Syöksy (vaihtosähköteholähde): 1 kV/2 kV IEC 61000-4-5:n mukaan
- Syöksy (tasasähköteholähde): 1 kV/2 kV IEC 61000-4-5:n mukaan
- Syöksy (signaali): 500 V/1 kV IEC 61000-4-5:n mukaan

## 10.0.7 Mekaaninen rakenne

### Rakenne/mitat



25: Kotelo hattukiskolaitteeseen IEC 60715; mitat mm (tuumaa)

### Paino

- Peruslaite: 500 g (1.1 lb) maksimikonfigurointi laajennuskorttien kanssa
- Etäohjausyksikkö: 300 g (0.7 lb)

### Materiaali

Kotelo: muovinen polykarbonaatti, UL 94V0

### Liittimet

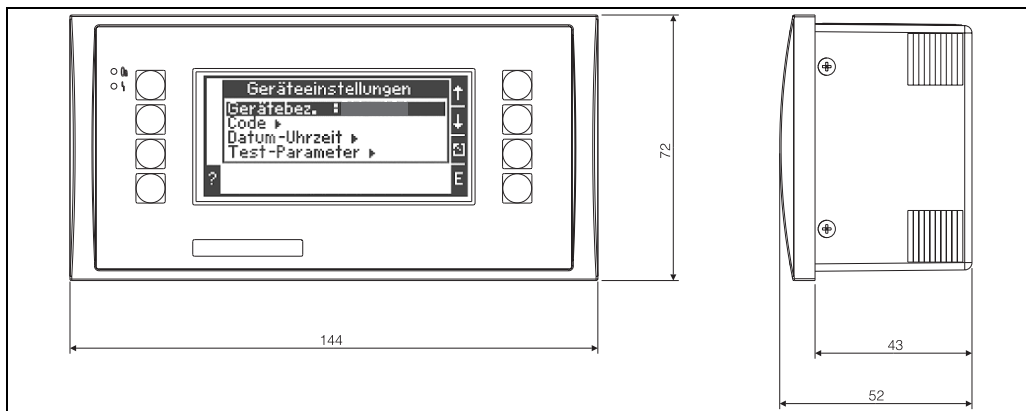
Koodattavat, kytkettävät ruuviliittimet; kiinnitysalue 1,5 mm<sup>2</sup> (16 AWG) kiinteä, 1,0 mm<sup>2</sup> (18 AWG) joustava, jossa johdinpään hylsy (koskee kaikkia liitäntöjä).

## 10.0.8 Tarkastusliittymä

### Näyttöelementit

- Näyttö (lisävaruste):  
160 x 80 pistematriisi LCD-näyttö, jossa on sininen taustavalaistus  
Väri muuttuu punaiseksi virhetapauksessa (säädettävä)
- LED-tilan näyttö:  
Toiminta: 1 x vihreä, 2 mm (0.079 in)  
Virheviesti: 1 x punainen, 2 mm (0.079 in)
- Käyttö- ja näyttöyksikkö (valinnainen tai lisätarvike):  
Käyttö- ja näyttöyksikkö voidaan myös liittää energialaskuriin paneeliin asennettavassa kotelossa (mitat B = 144 x H = 72 x D = 43 mm (5.7 x 2.84 x 1.7 in). Liittäminen integroituun RS485-liittymään tehdään liitäntäkaapelilla (l = 3 10 m (10 ft)), joka sisältyy lisätarvikesarjaan. Käyttö- ja näyttöyksikköä voidaan käyttää rinnakkain energialaskurissa olevalla laitteen sisäisellä näytöllä.





■ 26: Paneeliin asennettava käyttö- ja näyttöyksikkö (valinnainen tai lisätarvike); mitat millimetreinä (mitat tuumina suluisissa)

### Käyttöelementit

Etupaneelin kahdeksan näyttöpainiketta toimivat näytössä (painikkeiden toiminnot näytetään näytössä).

### Etäkäyttö

RS232-liittymä (jakkipistoke etupaneelissa, 3,5 mm (0.14 in): konfigurointi PC:llä ReadWin 2000 PC:n käyttöjärjestelmällä.

RS485-liittymä

### Reaaliaikainen kello

- ▶ Poikkeama: 30 min vuodessa
- ▶ Tehoreservi: 14 päivää

### Matemaattiset toiminnot

Virtaus, paine-eron laskenta: EN ISO 5167 (2004), ISO TR 15377 (2007)

Jatkuva massan, normaalitilavuuden, tiheyden, entalpian ja lämmön määrän laskeminen tallennettujen algoritmien ja taulukkojen avulla.

Taulukot kalibroitujen paine-erolähettimien tai pienten mittausalueiden tallentamista varten.

- Vesi/höyry: IAPWS-IF97
- Nesteet: lineaarinen tiheystoiminto ja taulukot tiheys- ja lämpökapasiteetille  
Öljy: API 2540, ASTM 1250, OIML R63
- Tekniset kaasut: reaaliikaasuyhtälöt (Soave Redlich Kwong), puristuvuustaulukot sekä parannetut ideaaliikaasuyhtälöt
- Maakaasu: NX19; lisävaruste: SGERG88 ja AGA8 (bruttomenetelmä)

Tiheyden, lämpöarvon ja puristuvuuden taulukot voidaan määritellä vapaasti tai ne voidaan tallentaa.

## 10.0.9 Todistukset ja hyväksynnät

### CE-merkki, vaatimustenmukaisuusvakuutus

Tämä tuote vastaa eurooppalaisten harmonisoitujen standardien vaatimuksia. Näin ollen se täyttää EU-direktiivien lakimääräykset. Valmistaja vahvistaa tuotteen läpäisseen vaadittavat testit kiinnittämällä siihen CE-merkin.

### UL-hyväksyntä

UL-hyväksytty osa (katso [www.ul.com/database](http://www.ul.com/database), hakusana E225237")

**CSA General Purpose****EAC-merkki**

Tuote täyttää sovellettavien EEU-direktiivien lakimääräiset vaatimukset. Valmistaja vahvistaa laitteen läpäisseen vaadittavat testit kiinnittämällä EAC-merkin.

**Muut normit ja ohjeistot**

- EN 60529:  
Suojauskoteloluokat (IP-koodi)
- EN 61010:  
Mittaukseen, säätöön ja laboratoriokäyttöön tarkoitettujen sähköisten laitteiden turvallisuusvaatimukset
- EN 61326 (IEC 1326):  
Sähkömagneettinen yhteensopivuus (EMC-vaatimukset)
- NAMUR NE21, NE43  
Kemian alan ohjaus- ja säätöstandardiyhdistys
- IAPWS-IF 97  
Kansainvälisesti sovellettava ja tunnustettava laskentastandardi (vuodesta 1997) höyrylle ja vedelle. IAPWS:n (International Association for the Properties of Water and Steam) myöntämä.
- OIML R75  
Organisation Internationale de Métrologie Légale kansainvälinen rakennussäädös- ja testausmääritys veden energialaskureille.
- EN 1434 1, 2, 5 ja 6
- EN ISO 5167 (2004)  
Nesteiden virtausmittaus kuristusventtiileillä
- ISO TR 15377  
Aukkojen, suuttimien ja Venturi-putkien virtausmittauksen ohjeistukset ovat ISO 5167:n soveltamisen ulkopuolella

**10.0.10 Asiakirjat**

- Järjestelmäkomponenttien ja tiedonhallintalaitteiden tuote-esite (FA00016K/09)
- Virtaus- ja energialaskurin RMC621 tekniset tiedot (TI00098R/09)

# 11 Liite

## 11.1 Tärkeiden järjestelmäyksiköiden määrittäminen

<b>Määrä</b>	
bbl	1 barreli, katso määrittäminen "Setup → Sovellus"
gal	1 Yhdysvaltojen gallona, vastaa 3,7854 litraa
igal	Brittiläinen gallona, vastaa 4,5609 litraa
l	1 litra = 1 dm <sup>3</sup>
hl	1 hehtolitra = 100 litraa
m <sup>3</sup>	vastaa 1000 litraa
ft <sup>3</sup>	vastaa 28,37 litraa
<b>Norm. tilavuus</b>	
Nm <sup>3</sup>	Normaali kuutiometri (m <sup>3</sup> normaaliolosuhteissa)
Scf	Vakiokuutiojalka (ft <sup>3</sup> normaaliolosuhteissa)
<b>Lämpötila</b>	
	Muuntaminen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0°C = 273.15 K</li> <li>■ °C = (°F - 32)/1.8</li> </ul>
<b>Paine</b>	
	Muuntaminen: 1 bar = 100 kPa = 100000 Pa = 0,001 mbar = 14.504 psi
<b>Massa</b>	
tonni (yhdysvaltalainen)	1 Yhdysvaltojen tonni, vastaa 2000 naulaa (= 907,2 kg)
tonni (brittiläinen)	1 brittiläinen tonni, vastaa 2240 naulaa (= 1016 kg)
<b>Suorituskyky (lämpövirtaus)</b>	
tonni	1 tonni (jäähdytys) vastaa 200 Btu/m
Btu/s	1 Btu/s vastaa 1,055 kW
<b>Energia (lämmön määrä)</b>	
kilokalori	1 kilokalori vastaa 100000 Btu:ta
lyhyt tonni	1 tonh vastaa 1200 Btu:ta
Btu (brittiläinen terminen yksikkö)	1 Btu vastaa 1,055 kJ:a
kWh	1 kWh vastaa 3600 kJ:a, mikä vastaa 3412,14 Btu:ta

## 11.2 Virtausmittauksen konfigurointi

Energialaskuri prosessoi lähtösignaaleja suuresta osasta yleisiä virtauslähettämiä.

- **Volumetrinen:**

Virtauslähetin, joka lähettää signaalin suhteessa toimintatilavuuteen (esim. vortex, EFM, turbiini).

- **Massa**

Virtauslähetin, joka lähettää signaalin suhteessa massaun (esim. Coriolis).



Sovellukseen on aina määritettävä massatulo. Jos lämpötilan mittausta ja/tai paineen mittausta ei tehdä, määritä lämpötila ja painetulo prosessipaineen ja lämpötilan "oletusarvolla" ja määritä nämä tulot sovellukseen yhdessä massatulon kanssa.

Kun massavirtauslähetin on liitetty, järjestelmä laskee automaattisesti takaisin toimintatilavuuteen. Huomioi, että virtauksen ja virtauslaskurin näyttöarvot näytetään aina näytössä tilavuusmitalla  $m^3$ . Massavirtaus ja massavirtauslaskuri sekä liittyvien yksiköiden valinta määritetään jatkuvasti sovellukseen! Seuraavat vaihtoehdot on valittava, jotta massan arvo saadaan näyttöön: Display/Group/Value Type: Process Values/Value: Mass Flow 1 or Value Type: Counter, Value: Mass Sum 1.

Jos ainoastaan massavirtaus tulee näyttöön, lasketaan tai lähetetään, käyttäjän määrittämiä tuloja voidaan energialaskurissa käyttää vaihtoehtona.

- **Paine-ero:**

Virtauslähetin (DPT), joka lähettää signaalin suhteessa paine-eroon.

- **Prosessiarvo:**

Mitattujen virtausnopeuksien lisäksi sovelluksessa laskettu massavirtaus voidaan myös valita tulosuureeksi (esimerkiksi toisen sovelluksen energian laskemista varten tämän massatulon perusteella). Raja-arvo, jona oletusarvoa käytetään, voidaan määrittää tälle massatulolle. Kun raja-arvo ylitetään, lasketut virtaukset lasketaan yhteen häiriömäärälaskurissa. Tämä on suotuisaa, jos laskutus perustuu huipputehoihin.

### 11.2.1 Korjaustaulukot

Virtausmittarit palauttavat lähtösignaalin suhteessa virtaukseen. Lähtösignaalin ja virtauksen suhde voidaan kuvata käyrässä. Virtausta ei voida aina määrittää tarkkaan käyrällä lähettimen koko mittausalueella, toisin sanoen virtauslähetin näyttää ihanteellisen käyrämallin poikkeaman. Tämä poikkeama voidaan kompensoida tällä korjaustaulukolla.

Korjaus on erilainen virtauslähetintyyppistä riippuen:

- **Analoginen signaali (volumetrinen, massa)**

Taulukko, jossa on enintään 15 virta-/virtausarvoparia

- **Pulssisignaali (volumetrinen, massa)**

Taulukko, jossa on korkeintaan 15 arvoparia (taajuus/k-kerroin tai taajuus/pulssiarvo, signaalityypistä riippuen)

- **Paine-ero neliöjuuri/ei-neliöjuuri**

Taulukko, jossa on enintään 15 arvoparia (Reynoldsin numero / virtauskerroin)

Taulukko, jossa on enintään 15 arvoparia (k-kerroin/virtaus) Pitot-putkille



Laite lajittelee pisteet automaattisesti eli voit määrittää pisteet missä tahansa järjestyksessä.

Varmista, että toimintatila on taulukon rajoissa, sillä ekstrapolaatio määrittää taulukon ulkopuoliset arvot. Tämä aiheuttaa suurempia epätarkkuuksia.

### 11.2.2 Paine-eromenetelmään perustuva virtauslaskenta

Laitteessa on kaksi tapaa mitata paine-ero:

- Perinteinen paine-eromenetelmä
- Parannettu paine-eromenetelmä

Perinteinen paine-eromenetelmä	Parannettu paine-eromenetelmä
Voimassa ainoastaan suunnitteluparametrissa (paine, lämpötila, virtaus)	Tarkka kaikissa toimintapisteissä täysin kompensoidun virtauslaskennan ansiosta
Paine-erolähtetimen signaali on neliöjuuri eli se suhteutetaan toimintatilavuuteen tai massa	Paine-erolähtetimen käyrä on lineaarinen eli se suhteutetaan paine-eroon

#### Perinteinen paine-eromenetelmä:

Kaikki virtauslaskentayhtälön kertoimet lasketaan kerran rakenteen parametrissa ja yhdistetään niin, että ne muodostavat vakion.

$$Q_m = C \cdot \underbrace{\sqrt{\frac{1}{1-\beta^4}} \cdot \varepsilon \cdot d^2 \cdot \frac{\pi}{4}}_{k \cdot \sqrt{2 \cdot \Delta p \cdot \rho}} \cdot \sqrt{2 \cdot \Delta p \cdot \rho}$$

#### Parannettu paine-eromenetelmä:

Perinteisen menetelmän vastakohtana virtausyhtälön kertoimet (virtauskerroin, esikiihdytystekijä, laajennusnumero, tiheys jne.) lasketaan jatkuvasti uudelleen ISO 5167:n mukaan. Tämän etuna on, että virtaus määritetään tarkkaan myös jopa vaihtelevissa prosessiolosuhteissa, ulottuen suunnitteluparametrin (lämpötilan ja paineen mitoitusparametri) yli, mikä varmistaa suuremman tarkkuuden virtausmittauksessa.

Tätä varten laite tarvitsee ainoastaan seuraavat tiedot:

- Sisähalkaisija.
- Halkaisijan suhde  $\beta$  (k-kerroin, jos Pitot-putket)

$$Q_m = c \cdot \sqrt{\frac{1}{1-\beta^4}} \cdot \varepsilon \cdot d^2 \frac{\pi}{4} \cdot \sqrt{2 \cdot \Delta p \cdot \rho}$$

#### Miten energialaskuri on konfiguroitava paine-eron virtausmittausta varten?

Jos kaikki paine-eron mittauspisteen tiedot ovat käytettävissä (sisäputken halkaisija,  $\beta$  tai k-kerroin), kannattaa käyttää parannettua menetelmää (täysin kompensoitu virtausmittaus). Jos tarvittavia tietoja ei ole käytettävissä, paine-erolähtetimen lähtösignaali lähetetään suhteutettuna tilavuuteen tai massa (katso seuraava taulukko). Huomioi, että massa suhteutettua signaalia ei voi enää kompensoida. Tätä varten suhteuta paine-erolähtetimen toimintatilavuuteen, jos mahdollista (massa: tiheys suunnitteluparametrissa = toimintatilavuus). Massavirtaus lasketaan sitten laitteessa toimintatilan tiheyden perusteella lämpötilasta ja paineesta riippuen. Tämä on osittain kompensoitu virtauslaskenta, sillä neliöjuuri on suunnitteluparametrissa, kun toimintatilavuutta mitataan.

Esimerkki mittausasetuksista löytyy hakemistosta kohdasta "Sovellukset: höyrymassa/lämmön määrä".

**Taulukko: paine-eron mittausasetukset**

	Anturi	Yksikkö
<b>1. Perinteinen menetelmä</b>	Ei tietoja saatavana putken halkaisijasta ja halkaisijan suhteesta $\beta$ (k-kerroin, jos kyseessä Pitot-putki).	
a) (oletus)	Neliöjuurikäyrä esim. 0...1000 m <sup>3</sup> (t)	Virtaustulo (toimintatilavuus tai massa) Lineaarinen käyrä esim. 0...1000 m <sup>3</sup> (t)
b)	Lineaarinen käyrä esim. 0...2500 mbar	Virtaustulo (toimintatilavuus tai massa) Käyrän neliöjuuri, esim. 0...1000 m <sup>3</sup> (t)
<b>2. Parannettu menetelmä</b>	Putken halkaisija ja halkaisijan suhde $\beta$ (k-kerroin, jos Pitot-putki) tunnetaan.	
a) (oletus)	Lineaarinen käyrä esim. 0...2500 mbar	Erikoisvirtaus (paine-ero) esim. kuristus-laippa Lineaarinen käyrä esim. 0...2500 mbar
b)	Neliöjuurikäyrä esim. 0...1000 m <sup>3</sup> (t)	Erikoisvirtaus (paine-ero) esim. kuristus-laippa Käyrä neliöllinen 0...2500 mbar

**Lämpötila vaikutta sisähalkaisijaan ja halkaisijan suhteeseen  $\beta$** 

Huomio: putken tiedot viittaavat usein valmistuslämpötilaan (noin 20 °C) tai prosessilämpötilaan. Tiedot muunnetaan automaattisesti toimintalämpötilaan. Tätä varten tarvitsee syöttää ainoastaan putken materiaalin laajenemiskerroin.

(Paine-ero1 → Korjaus: kyllä → Laajenemiskerroin: ...)

Lämpötilakompensointi voidaan jättää pois, jos kyseessä on vain pieni kalibrointilämpötilan poikkeama ( $\pm 50$  °C).

**Kuristuslaipalla mitattu ilman virtausmittauksen tarkkuus riippuu laskentamenetelmästä**

*Esimerkki:*

- Kuristuslaippakulmayhde DPO 50: putken sisähalkaisija 200 mm;  $\beta = 0.7$
- Virtauksen toiminta-alue: 22,6...6785 m<sup>3</sup>/h (0...662,19 mbar)
- Kalibrointiparametri: 3 bar; 20 °C; 3,57 kg/m<sup>3</sup>; 4000 m<sup>3</sup>/h
- Prosessilämpötila: 30 °C
- Prosessipaine (todellinen arvo): 2,5 bar
- Paine-ero: 204,9 mbar
- Perustoimintaolosuhteet: 0 °C; 1,013 bar

a. Tulos mitattaessa perinteisen paine-eromenetelmän perusteella:

Toimintatilavuus: 4000 m<sup>3</sup>/h normaalitilavuus: 11041 Nm<sup>3</sup>/h (tiheys: 3,57 kg/m<sup>3</sup>)

b. Tulos parannetulla, täysin kompensoidulla paine-eromenetelmällä (reaalivirtaus):

Toimintatilavuus: 4436 m<sup>3</sup>/h normaalitilavuus 9855 Nm<sup>3</sup>/h (tiheys: 2,87 kg/m<sup>3</sup>)

**Perinteisen virtausmittauksen mittavirhe on noin 10,9 %.** Jos paine-erolähtetin suhteutetaan normaalitilavuuteen ja lisäksi T:n ja P:n oletetaan olevan vakio (eli kompensointi ei ole mahdollista), **kokonaisvirhe on noin 12 %.**

**Pitot-putket**

Pitot-putkia käytettäessä korjauskerroin on syötettävä halkaisijasuhteen sijasta. Anturin valmistaja määrittää tämän k-kertoimen. Jos tiedetään ainoastaan vastuskerroin, k-kerroin voidaan laskea seuraavasti (k-kerroin = 1/vastuskerroin).

Tämän korjauskertoimen syöttäminen on ehdottoman pakollista! (Katso seuraava esimerkki).

Virtaus lasketaan seuraavasti:

$$Q_m = k \cdot d^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot \sqrt{2 \cdot \Delta p \cdot \rho}$$

k = korjauskerroin (k-kerroin tai arvo korjaustaulukosta)

d = sisähalkaisija

$\Delta P$  = paine-ero

$\rho$  = tiheys toimintatilassa

Jotkut Pitot-putkien valmistajat suosittavat myös laajenemiskertoimen huomioista kaasu- ja höyrylaskelmien virtauksen laskennassa. Tämä on erityisen oleellista ja sitä suositellaan myös korkeissa paine-eroissa. Tätä tarkoitusta varten on syötettävä anturin profiilin leveys. Virtausnopeus lasketaan seuraavasti:

$$Q_m = k \cdot \varepsilon \cdot d^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot \sqrt{2 \cdot \Delta p \cdot \rho}$$

k = korjauskerroin (k-kerroin tai arvo korjaustaulukosta)

d = sisähalkaisija

$\Delta P$  = paine-ero

$\rho$  = tiheys toimintatilassa

$\varepsilon$  = laajentumiskerroin:

$$\varepsilon = \frac{\Delta p}{K \cdot P_b} \left\{ \left( 1 - \frac{2b}{\sqrt{\pi A}} \right)^2 \cdot 0.31424 - 0.09484 \right\}$$

$\Delta p$  = anturiprofiilin paine-ero

K = kaasun isentrooppinen eksponentti

$P_b$  = käyttöpaine

b = anturin profiilin leveys oikeissa kulmissa virtauksen suuntaan

A = putken poikkileikkausalue

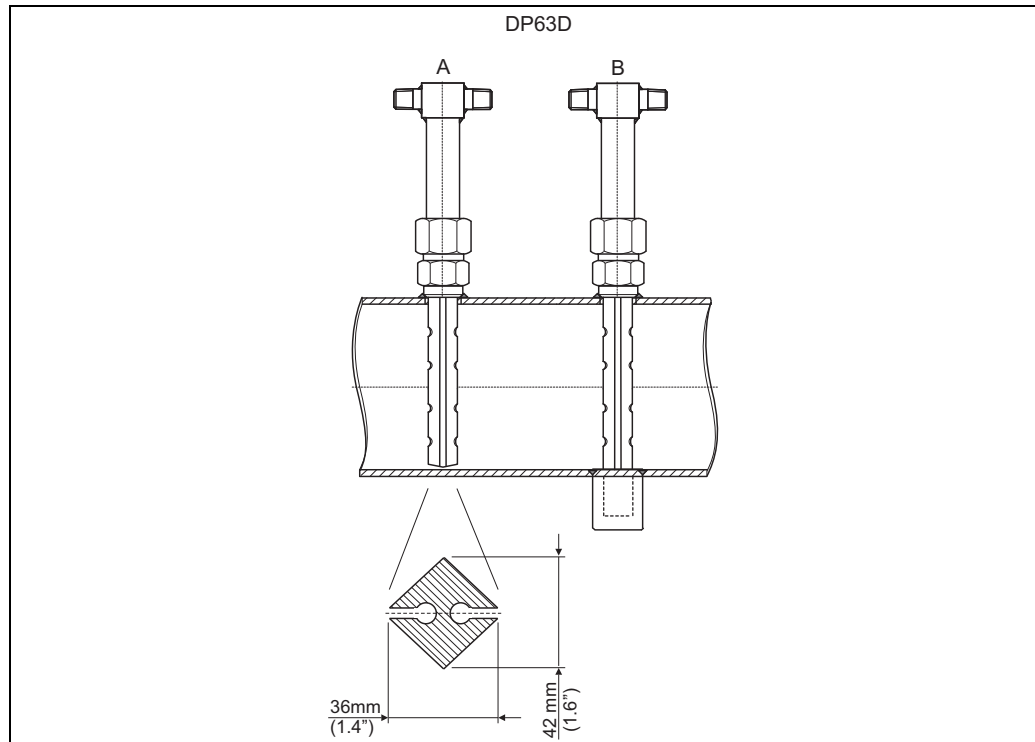
#### **Esimerkki:**

Virtausmittaus höyryputkessa, jossa on Pitot-putki (DP63D)

- Sisähalkaisija: 350 mm
- K-kerroin (anturin vastuskertoimen korjauskerroin): 0.634
- Anturin leveys (laajenemiskertoimen laskenta): 42 mm
- Toiminta-alue  $\Delta P$ : 0 - 51, 0 mbar (Q: 0-15000 m<sup>3</sup>/h)

Huomioita konfiguraatiosta:

- Virtaus → Virtaus 1; Paine-ero → Pitot; Signaali → 4...20 mA; → Mittausalue alkaa/päättyy (mbar); Putken tiedot → Sisähalk. 350 mm; Anturin leveys: 42 mm → Kerroin 0.634.



27: A: ilman vastalaakeria, B: vastalaakerin kanssa (alkaen anturin pituudesta 750 mm (29.5 in))

### Virtausmittaus V-kartio-lähettimellä

Seuraavat tiedot tarvitaan käytettäessä V-kartio-virtauslähettämiä:

- Sisähalkaisija
- Geom. suhde  $\beta$
- Virtauskerroin  $c$

Virtauskerroin voidaan syöttää kiinteänä arvona tai taulukon muodossa Reynoldsin numerosta riippuen. Katso nämä tiedot valmistajan tiedoista. Virtaus lasketaan paine-eron tulosignaaleista, lämpötilasta ja staattisesta paineesta ISO 5167:n mukaan (katso parannettu menetelmä). Lämpötilan vaikutus V-kartioon (Fa-arvo) lasketaan automaattisesti, kun V-kartion lämpölaajenemiskerroin syötetään (katso yllä "Lämpötilan vaikutus sisähalkaisijaan ja halkaisijan suhteeseen  $\beta$ ").

Jos käytettävissä olevat tiedot eivät riitä, suhteuta paine-erolähtetimen määrää ja käytä energialaskurin virtaustuloa.

### Virtausmittaus kalibroidulla paine-erolähettimellä tai pienellä mittauslohkolla

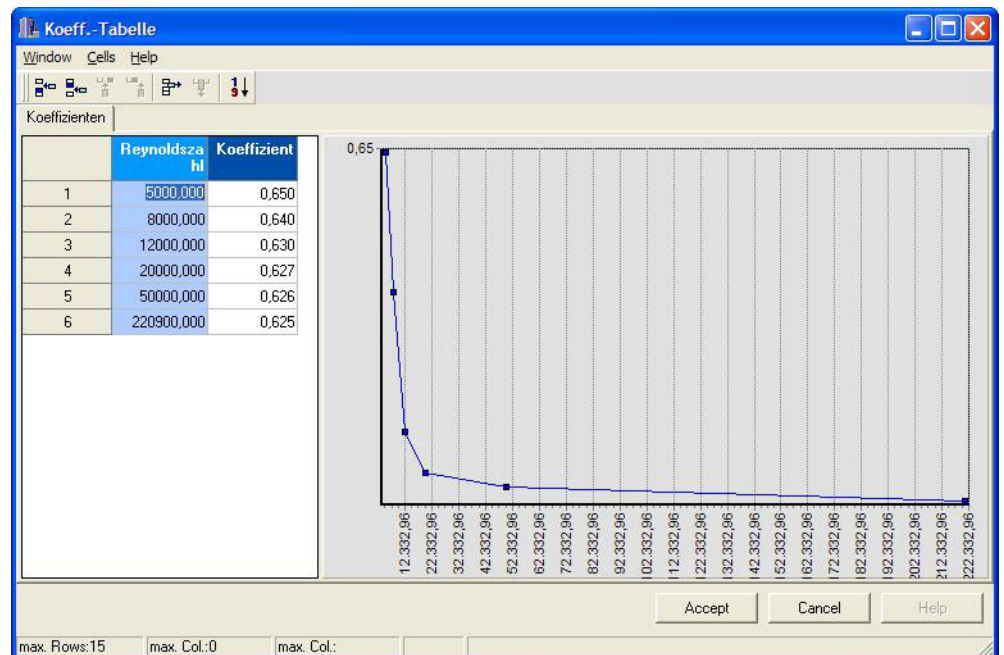
Virtauslähettimien kalibroinnissa käytetään yleensä eri väliainetta kuin prosessissa. Tärkeimmät parametrit paine-erolähtetimen kalibroinnissa ovat Reynoldsin numero "Re", mittauksen virtauskerroin, jonka avulla virtauskäyrät saadaan näyttöön käytetystä väliaineesta riippumatta. Toinen parametri tunnetaan virtauskertoisena "c". Se on merkittävä arvo laskettaessa virtausnopeutta paine-eromenetelmällä. Laajennuskerroin lasketaan yleensä ISO 5167 2004:n mukaan.

**Setup -> Inputs -> Special flow meters -> Correction: yes**

Toiminto (valikon kohta)	Parametrien asetus	Kuvaus
Coefficient	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Laskettu</li> <li>■ Kiinteä arvo</li> <li>■ Taulukko</li> </ul>	Valitse käytetäänkö c:lle kiinteää arvoa vai taulukkoa (Reynoldsin numero/kerroin)
Num. Coeff.	2-15	Taulukossa olevien pisteiden lukumäärä



Paine-erolähettimen kalibrointiprotokollan arvot on syötettävä taulukkoon "Coeff. tab.".



28: Kerrointaulukko, syöttö tietokoneen käyttöjärjestelmän kautta

### Kaksisuuntainen virtausmittaus

Jotkut paine-erolähettimet, kuten Pitot-putket, voivat mitata virtausta kahteen suuntaan. Mahdollisuuksia on tässä kaksi.

- Paine-erolähettimen negatiivinen suhteutus, esim. -100...100 mbar  
Virtaus- ja energialaskuri tasapainottavat tuloksen (laskee eteen- ja taaksepäin)  
Tärkeää! Kaksisuuntaisissa mittauksissa negatiivinen arvo on määritettävä Flow Cut Off -valikkokohdassa. Seuraavat ovat voimassa:  
Flow cut off -arvo < 0: alle nollapisteen olevat arvot (-/+ virtauksen katkaisuarvo) arvotetaan nollaan.  
Flow cut off value >= 0: alle virtauksen katkaisuarvon olevat arvot arvotetaan nollaan.
- Kahden paine-erolähettimen käyttö, esim. suhteutus 0...100 mbar kussakin tapauksessa  
Virtausmittauksessa eteen- ja taaksepäin käytetään yhtä paine-erolähetintä. Laitteet asetetaan toisistaan riippumatta erillisiin sovelluksiin. Tasapainolaskuria ei ole.

### Epäkeskiset laipat

Virtausmittauksissa, jotka tehdään käyttämällä ISO TR 15377:n mukaan epäkeskisiä laippoja, on tarpeen määrittää keskimääräinen putken karkeus  $k$ . Putken karkeuden tarkka arvo määritetään painehäviötesteissä. Jos painehäviötietoja ei ole saatavana, voidaan käyttää seuraavia standardiarvoja (ISO 5167 -1 2003, B1).

Materiaali	Edellytykset	$K$	$RA$
Messinki, kupari, alumiini, muovi, lasi	sileä, ei kerrostumaa	< 0.03	< 0.01
Teräs	uusi, ruostumaton	< 0.03	< 0.01
	uusi, saumaton, kylmämuokattu	< 0.03	< 0.01
	uusi, saumaton, lämpömuokattu	$\leq 0.10$	$\leq 0.03$
	uusi, saumaton, rullattu	$\leq 0.10$	$\leq 0.03$
	uusi, pitkittäisesti hitsattu	$\leq 0.10$	$\leq 0.03$
	uusi, spiraalisesti hitsattu	0.10	0.03
	vain hieman ruostunut	0.10...0.20	0.03...0.06
	ruostunut	0.20...0.30	0.06...0.10
	karstaantunut	0.50...2	0.15...0.6
	erittäin karstaantunut	> 2	> 0.6
	uusi, bituminoitu	0.03...0.05	0.01...0.015
	normaali, bituminoitu	0.10...0.20	0.03...0.06
	galvanoitu	0.13	0.04
valurauta	Uusi	0.25	0.08
	ruostunut	1,0...1,5	0,3...0,5
	karstaantunut	> 1.5	> 0.5
	uusi, bituminoitu	0.03...0.05	0.01...0.015
asbestisementti	uusi, pinnoitettu tai pinnoittamaton	< 0.03	< 0.01
	käytetty, pinnoittamaton	0.05	0.015
Huomio: $Ra$ lasketaan tässä tapauksessa perustuen seuraavaan: $Ra = k/\pi$ .			

### Jaettu mittausalue (mittausalueen laajennus)

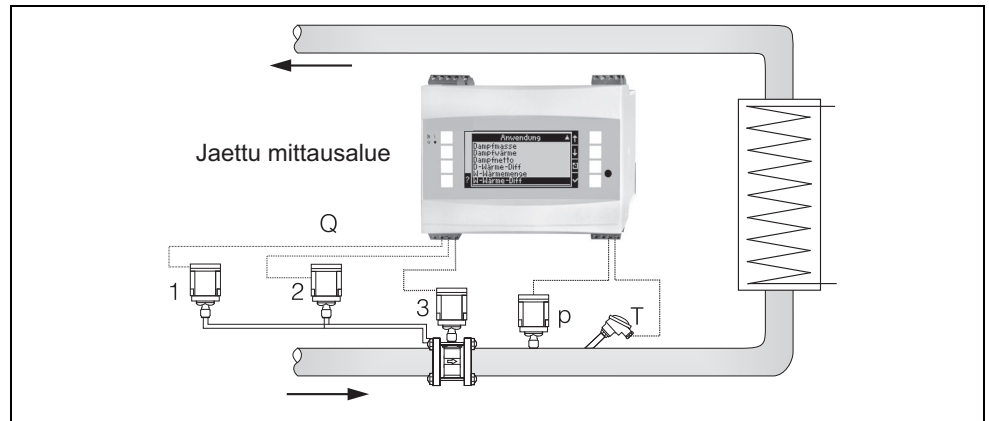
Paine-erolähtetimen mittausalue on välillä 1:3 ja 1:7. Tämä toiminto tarjoaa vaihtoehdon virtausmittausalueen laajentamiselle 1:20 ja suuremmalle, kun yhdessä virtausmittauspis-teessä voidaan käyttää jopa kolmea paine-erolähetintä.

Huomioita konfiguraatiosta:

1. Valitse Virtaus/Jaettu mittausalue 1 (2, 3)
2. Määritä signaali ja valitse paine-erolähtetin (koskee kaikkia paine-erolähtetimiä!)
3. Valitse lähettimien liittimet ja määritä mittausalueet.  
Mittausalue 1: lähtetin pienimmällä mittausalueella  
Mittausalue 2: lähtetin seuraavaksi pienimmällä mittausalueella jne.
4. Määritä käyrä, yksiköt, muoto, summat, putken tiedot jne. (koskee kaikkia lähtetimiä)



Jaettu mittausalue -tilassa on pakollista käyttää paine-erolähettä, joiden lähtövirta on  $> 20 \text{ mA}$  ( $< 4,0 \text{ mA}$ ), kun mittausalue ylitetään. Järjestelmä vaihtaa automaattisesti mittausalueiden välillä (kytkentäpisteet 20,1 ja 19,5 mA). Jo mittausalueen 1 tulovirta saavuttaa 20,1 mA, järjestelmä vaihtaa mittausalueeseen 2. Jos mittausalueen 2 virta-arvo laskee alle 19,5 mA, mittausalue 1 on taas aktiivinen.



29: Jaetun mittausalueen toiminta

### Keskiarvon laskeminen

Keskiarvon laskemisen ansiosta voit mitata tulosuureen useilla tunnistimilla eri pisteissä ja sen jälkeen saat niiden keskiarvon. Tämä toiminto auttaa, jos järjestelmässä edellytetään useita mittauspisteitä mitatun muuttujan riittävän tarkkuuden määrittämiseksi. Esimerkki: useiden Pitot-putkien käyttö virtauksen mittaamiseen putkissa, joiden sisäänmenot eivät ole riittävät tai joiden poikkileikkaus on suuri.

Keskiarvon laskeminen on käytettävissä paineen, lämpötilan ja erikoisvirtausmittareiden tulosuureille (paine-ero).

## 11.3 Sovelluskohtaiset tiedot

### 11.3.1 Veden/lämmön määrä

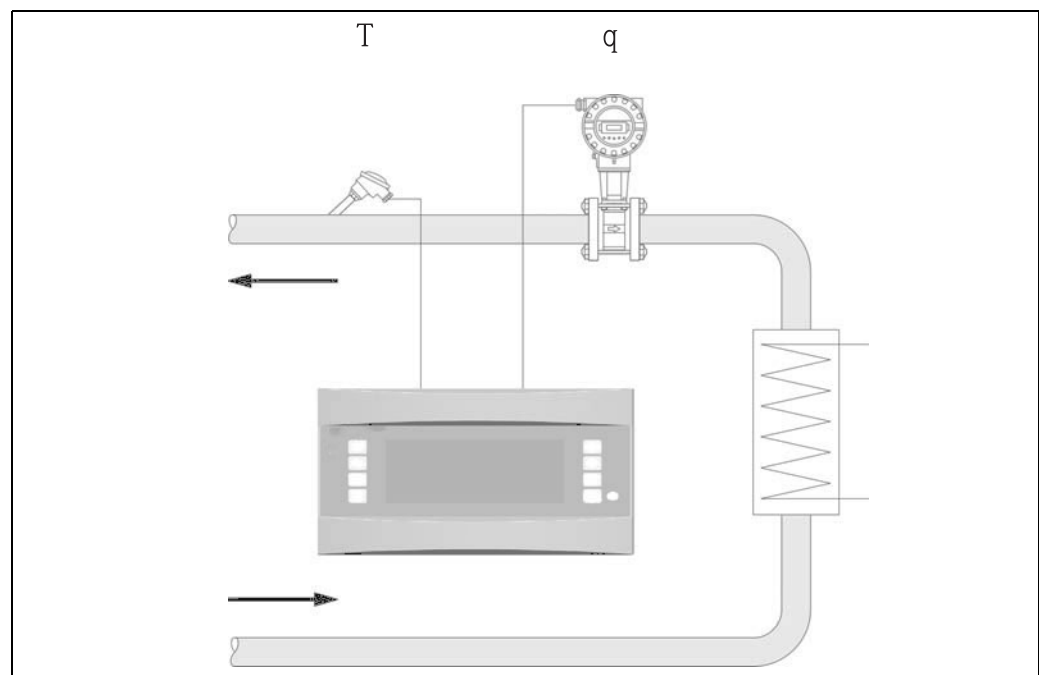
#### Sovellukset

Lämpömäärän laskeminen veden virtauksessa. Esimerkiksi jäännöslämmön määrittäminen lämmönvaihtimen paluuputkessa.

#### Mitatut muuttujat

Toimintatilavuuden virtauksen ja lämpötilan laskeminen vesiputkessa

#### Näyttö / laskentakaava



30: Veden/lämmön määrä sovelluksessa

G09-RMS621xx-15-10-xx-xx-005

$$E = q \cdot \rho(T, p) \cdot h(T)$$

E: Lämmön määrä  
q: Volumetrinen  
ρ: Tiheys

T: Käyttölämpötila  
p: Keskimääräinen käyttöpaine  
h: Veden määritetty entalpia (suhteessa lämpötilaan 0 °C)

#### Tuloparametrit

- Virtaus (q)
- Lämpötila (T)



Toinen tulosuure on vesiputken käyttöpaine, jota tarvitaan prosessimuuttujien ja mittausalueiden rajojen tarkkaan laskentaan. Keskimääräinen käyttöpaine (p) on tulosuure (ei tulosignaali).

Vaihtoehtoisesti painelähetin voidaan liittää näyttöön, jotta putken paine voidaan näyttää. Tällä paineenmittauksella ei ole kuitenkaan suoraa vaikutusta laskentaan.

**Lasketut muuttujat**

Massavirtaus, lämpövirtaus, erityisentalpia (veden lämpömäärän yksikkö, suhteessa lämpötilaan 0 °C), tiheys

Laskentastandardi: IAPWS-IF97

**Lähtömuuttujat / näyttö laitteessa**

- Lämmön virtaus (teho), massavirtaus, virtaus (toimintatilavuus), lämpötila, erityisentalpia, tiheys
- Laskuri: lämpö (energia), massa, tilavuus, lämmön häiriömäärä, massan häiriömäärä.

**Lähdöt**

Kaikki lähtömuuttujat voidaan lähettää analogisten ja pulssilähtöjen tai liittymien (esim. väylä) kautta. Lisäksi saatavana ovat myös raja-arvojen rikkomisen relelähdt. Lähtöjen määrä riippuu laiteversiosta.

**Muut toiminnot**

- Olotilan valvonta. "Vaiheensiirto"-hälytys, kun kiehumislämpötila saavutetaan
- Hälytysvastaus on määritettävissä eli laskureiden ja lähtöjen toiminto voidaan virheen sattuessa (esim. kaapelin katkos vaiheensiirto) määrittää yksilöllisesti.

### 11.3.2 Vesi/lämpötilaero (lämmitys/viilennys/kaksisuuntainen)

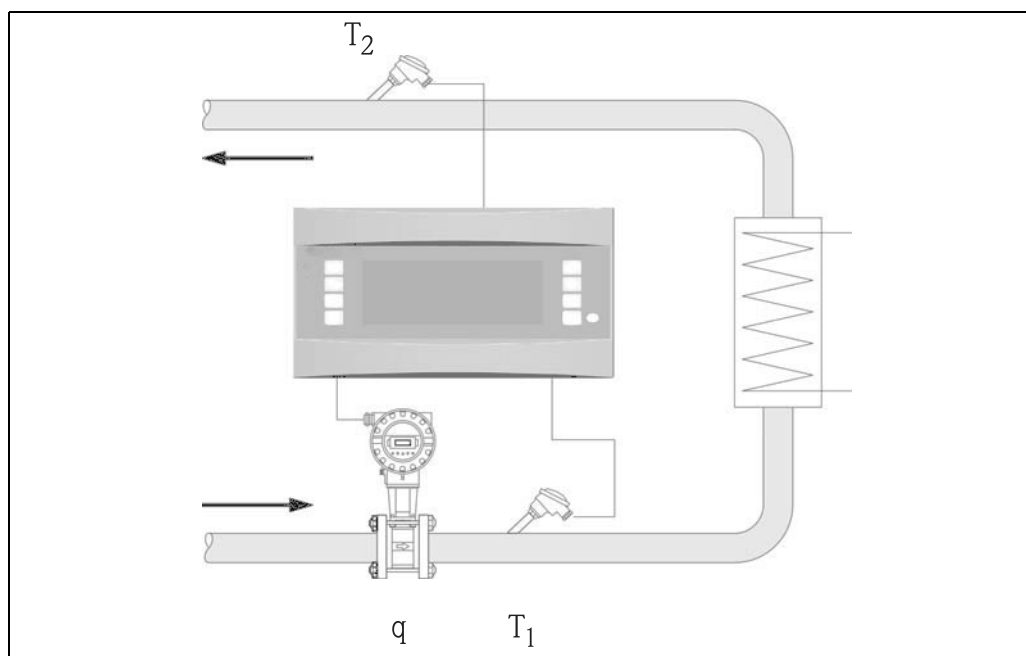
#### Sovellukset

Lämmönvaihtimessa veden virtauksen lämmönsiirtoaineen luovuttavan tai vastaanotettavan lämmön määrän laskenta. Tyypillinen sovellus on energian mittaus lämmitys- ja jäähdytyspiireissä. Samoin kaksisuuntainen energian virtaus voidaan mitata lämpötilaerosta tai virtauksen suunnasta riippuen (esimerkki: lämmönkerääjien, geotermisten säiliöiden lataaminen/purkaminen jne.).

#### Mitatut muuttujat

Toimintatilavuuden virtauksen (kun tarpeen, myös virtauksen suunta) ja veden lämpötilan mittaus suoraan ylä- ja alavirtaan lämmönvaihtimesta (syöttö- tai paluuputkessa).

#### Näyttö / laskentakaava



31: Vesi/lämpötilaero sovelluksessa

#### Lämmön lähetys (lämmitys)

$$E = q \cdot \rho(T_1) \cdot [h(T_1) - h(T_2)]$$

E: Lämmön määrä  
q: Volumetrinen  
ρ: Tiheys  
T<sub>1</sub>: Lämpötila syöttöputkessa

#### Lämmön absorptio (viilennys)

$$E = q \cdot \rho(T_1) \cdot [h(T_2) - h(T_1)]$$

T<sub>2</sub>: Lämpötila paluuputkessa  
p: Keskimääräinen käyttöpaine  
h (T<sub>1</sub>): Veden ominaisentalpia lämpötilassa 1  
h (T<sub>2</sub>): Veden ominaisentalpia lämpötilassa 2

#### Tuloparametrit

- Lämpötila (T1) syöttöputkessa
- Lämpötila (T2) paluuputkessa
- Virtaus (q), kun tarpeen syötön suuntasignaalilla tai paluuputkessa



Toinen tulosuure on vesiputken käyttöpain, jota tarvitaan prosessimuuttujien ja mitta-alueiden rajojen tarkkaan laskentaan. Keskimääräinen käyttöpain ( $p$ ) on oletusarvo. (Ei tulosignaalia).

Käyttäjä voi määrittää virtauslähtimen asennuspaikan (lämmi/kylmä puoli)! On suositeltavaa asentaa virtauslähtim lämpöpiiriin kohtaan, jossa lämpötila on lähempänä ympäristön lämpötilaa (huoneenlämpötilaa).

Kaksisuuntamittauksessa virtaussuunnan vaihdellessa virtauslähtimen suuntasignaali syötetään analogitulon kautta. (Katso kappale 4 "Johdotus")

### Lasketut muuttujat

Massavirtaus, lämpövirtaus, lämpöero (entalpiaero), lämpötilaero, tiheys  
Kaksisuuntatoiminnassa "positiiviset" ja "negatiiviset" energiavirrat tallennetaan erillisiin laskureihin.

(Laskentastandardi: IAPWS-IF97)



Kaksisuuntakäyttötilassa energiavirtauksen suunta määritetään käyttämällä lämpötilaeron mittausta tai virtaussignaalin perusteella.

Virtaustulon suhteutus, esim.  $-100$  arvoon  $+100 \text{ m}^3/\text{h}$  saakka on toinen tapa tehdä kaksisuuntamittaus. Energiavirrat tasapainotetaan sitten laskurissa. (Valitse tässä lämmitys- tai viilennystoimintatila.)

### Lähtömuuttujat/näyttö laitteessa

- Lämmön virtaus (teho), massavirtaus, toimintatilavuusvirtaus, lämpötila 1, lämpötila 2, lämpötilaero, entalpiaero, tiheys.
- Laskuri: lämpö (energia), massa, tilavuus, lämmön häiriömäärä, massan häiriömäärä. Kaksisuuntatilassa, "negatiivisen" massan ja energiavirtauksen tallentavat lisälaskurit.

### Lähdöt

Kaikki lähtömuuttujat voidaan lähettää analogisten ja pulssilähtöjen tai liittymien (esim. väylä) kautta. Lisäksi saatavana ovat myös raja-arvojen ylittämisen relelähdt. Lähtöjen määrä riippuu laiteversiosta.

### Muut toiminnot

- Olotilan ja lämpötilaeron valvonta
  - Vaiheensiirron hälytys kiehumislämpötilassa
  - "Katkaisutoiminto" ja hälytys releellä, kun minimilämpötilaero alitetaan
- Hälytyksen vastaus on määritettävissä eli laskureiden toiminta ja lähdt virhetapauksessa (esim. kaapelin katkos, vaiheensiirto) voidaan määrittää yksilöllisesti.

Katso ohjelmointiesimerkki kappaleesta "Lyhyt käyttöopas".

## 11.3.3 Höyrymassa/lämmön määrä

### Sovellukset

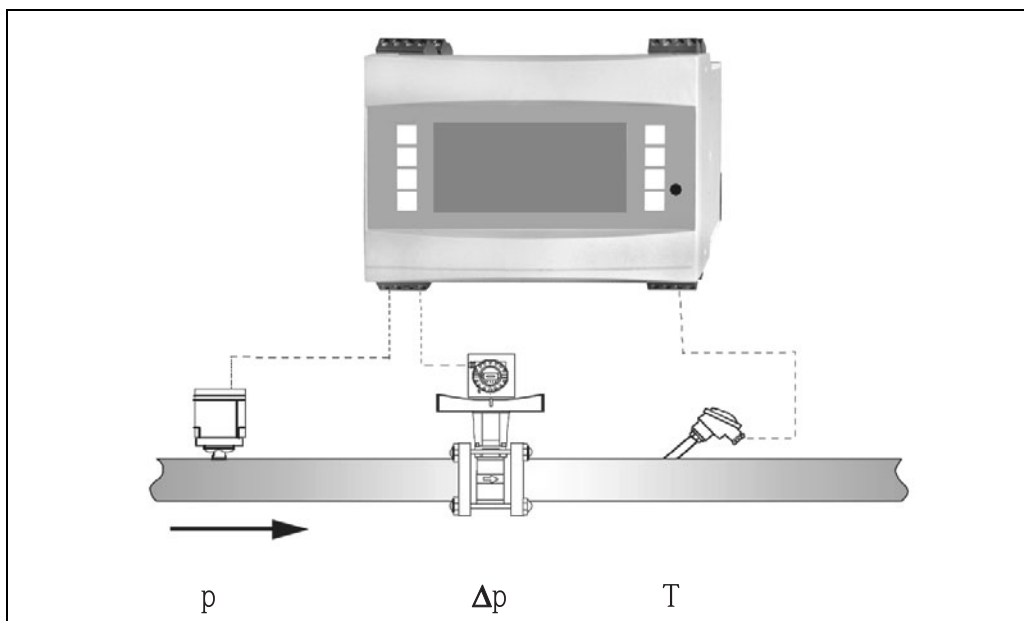
Massavirtauksen ja sen sisältämän lämmön määrän laskenta höyrygeneraattorin ulostulossa tai yksittäisissä kuluttajissa.

### Mitatut muuttujat

Toimintatilavuuden virtauksen, lämpötilan ja paineen laskeminen höyryputkessa.

**Näyttö / laskentakaava**

(Esimerkki: höyryn virtauksen mittaus perustuu paine-eromenetelmään (esim. kuristuslaippa))



32: Höyrymassan/lämmön määrän sovellus

$$E = q(\Delta p, p, T) \cdot \rho(T, p) \cdot h_D(p, T)$$

E: Lämmön määrä  
q: Volumetrinen  
ρ: Tiheys

T: Lämpötila  
p: Paine (höyry)  
h<sub>D</sub>: Höyryn erityisentalpia

**Tuloparametrit**

- Tulistettu höyry: virtaus (q), paine (p), lämpötila (T)
- Kyllästetty höyry: virtaus (q), paine (p) tai lämpötila (T)

**Lasketut muuttujat**

Massalämpövirtaus, tiheys, erityisentalpia (veden lämpömäärän yksikkö, suhteessa lämpötilaan 0 °C)

(Laskentastandardi: IAPWS-IF97).



Suuremman tarkkuuden saavuttamiseksi ja laitoksen turvallisuuden vuoksi höyrytila tulisi myös määrittää kolmella kyllästetyn höyryn sovellusten tulosuureella, sillä tämä on ainoa tapa, jolla höyryn tila voidaan määrittää ja jolla sitä voidaan valvoa tarkasti (esim. märkähöyryn hälytystoiminto, katso lähdöt). Valitse tätä varten "tulistettu höyry" myös kyllästetyn höyryn mittauksessa. Jos valitaan "kyllästetty höyry" eli yksi tulosuure vähemmän, puuttuva tulosuure määritetään käyttämällä tallennettua kyllästetyn höyryn käyrää.

**Lähtömuuttujat/näyttö laitteessa**

- Lämmön virtaus (teho), massavirtaus, toimintatilavuusvirtaus, lämpötila, paine, tiheys, erityisentalpia.
- Laskuri: lämmön määrä (energia), massa, tilavuus, lämmön häiriömäärä, massan häiriömäärä.



### Lähdöt

- Kaikki lähtömuuttujat voidaan lähettää analogisten ja pulssilähtöjen tai liittymien (esim. väylä) kautta. Lisäksi saatavana ovat myös raja-arvojen rikkomisen relelähdöt. Lähtöjen määrä riippuu laiteversiosta.
- Jos rele on määritetty "Märkähöyryn hälytykselle", tämä kytkeytyy heti, kun tulistettu höyry on 2°C:n sisällä (3.6°F) kyllästetyn höyryn käyrästä (kondensaatin lämpötila). Samaan aikaan näyttöön ilmestyy hälytysviesti.

### Muut toiminnot

- Höyrytilan kaksivaihevalvonta:  
Märkähöyryhälytys: 2 °C (3.6 °F) yli kyllästetyn höyryn tai kondensaatin lämpötila.  
Vaiheensiirtohälytys: kyllästetyn höyryn tai kondensaatin lämpötilan hälytys.
- Hälytyksen vastaus on määritettävissä eli laskureiden toiminta ja lähdöt virhetapauksessa (esim. kaapelin katkos, vaiheensiirto) voidaan määrittää yksilöllisesti.
- Täysin kompensoitu toistuva virtauksen laskenta ISO 5167:n mukaisella paine-eromennelmällä tuottaa tulokseksi erittäin tarkan laskennan myös suunnitteluparametrien ulkopuolella. Vaihtoehtoisesti voidaan myös tallentaa kalibroitu paine-erolähtetimen käyrä.
- Kaksisuuntainen höyryn mittaus paine-erolähtetimillä (katso kappale 11.2.1)



Täysin kompensoitu paine-eron mittaus on käytettävissä kaikille sovelluksille. Tässä on mainittu esimerkki ja se on kuvattu mittausjärjestelmän asetuksissa. Katso ohjelmointiesimerkit "Lyhyestä käyttöoppaasta" ja kappaleesta 6.4.1.

### 11.3.4 Höyry/lämpöero

(sis. nettohöyryn)

#### Sovellukset

Lämmönvaihtimessa kondensoituvan höyryn höyrymassan virtauksen ja luovutetun lämmön määrän laskenta.

Vaihtoehtoisesti voidaan laskea myös höyryn muodostuksessa käytettävä höyryn määrä (energia) ja lisäksi voidaan laskea höyrymassan virtaus ja sen sisältämä lämmön määrä. Syöttöveden sisältämä lämpöenergia huomioidaan myös tässä.

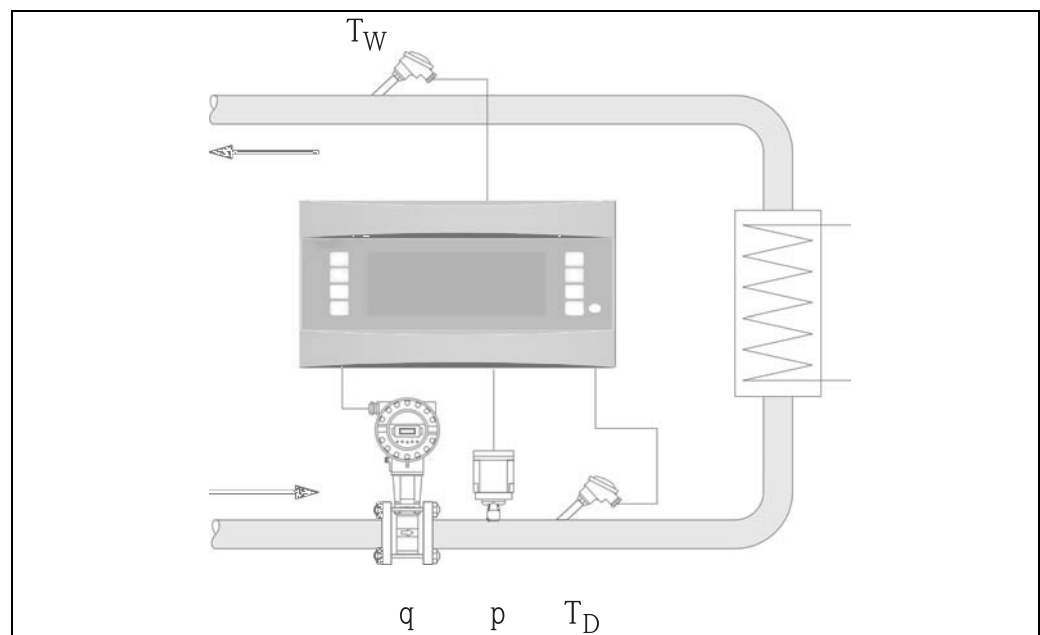
#### Mitatut muuttujat

Paineen ja lämpötilan mittaus suoraan lämmönvaihtimen (tai höyrygeneraattorin) ylä- ja alavirtaan. Virtaus voidaan mitata joko höyryputkessa tai vesiputkessa (kondensaatti tai syöttövesi).

Vaihtoehtoisesti voit olla laskematta kondensaatin lämpötilaa (tunnetaan nettohöyryn mittauksena).

#### Näyttö / laskentakaava

(Esimerkki: höyryn lämpötilaeron mittaus, "Lämmitys"-käyttötila)



33: Höyry-/lämpöerosovellus

G09-RMS621xx-15-10-xx-xx-008

$$E = q \cdot \rho(p, T_D) \cdot [h_D(p, T_D) - h_W(T_W)]$$

E: Lämmön määrä  
q: Volumetrinen  
ρ: Tiheys  
T<sub>D</sub>: Höyryn lämpötila

T<sub>W</sub>: Veden lämpötila (kondensaatti)  
p: Paine (höyry)  
h<sub>D</sub>: Höyryn erityisentalpia  
h<sub>W</sub>: Veden erityisentalpia

#### Tuloparametrit

- Höyryputki:  
Tulistettu höyry: paine (p), lämpötila (T<sub>D</sub>)
- Kondensaattiputki:  
Lämpötila (T<sub>W</sub>)
- Virtausmittaus (q) höyry- ja kondensaattiputkessa



Virtausta mittaavan anturin asennuspaikka määräytyy käyttötilan mukaan.

"Lämmitys"-käyttötila tarkoittaa, että virtauslähteen asennetaan höyryn puolelle; "Höyryn muodostus" valitaan, jos virtaus mitataan syöttövedessä (tai kondensaattiputkessa).

"Nettohöyry"-sovellusta eli lämpötilan mittauksesta pidättäytymistä kondensaattiputkessa suositellaan vain, jos kondensaatti viilennetään ainoastaan marginaalisesti kiehumislämpötilan alle.

"Nettohöyry"-sovellusta eli lämpötilan mittauksesta pidättäytymistä kondensaattiputkessa suositellaan vain, jos kondensaatti viilennetään ainoastaan marginaalisesti kiehumislämpötilan alle.

### Lasketut muuttujat

Massavirtaus, lämpöero (höyryn lämpömäärä vähennettynä kondensaatin lämpömäärällä), lämpövirtaus, tiheys.

(Laskentastandardi: IAPWS-IF97).



Suuremman tarkkuuden saavuttamiseksi ja laitoksen turvallisuuden vuoksi höyrytila tulisi myös määrittää kolmella kyllästetyn höyryn sovellusten tulosuureella, sillä tämä on ainoa tapa, jolla höyryn tila voidaan määrittää ja jolla sitä voidaan valvoa tarkasti (esim. märkähöyryn hälytystoiminto, katso lähdöt). Valitse tätä tarkoitusta varten "tulistettu höyry" myös kyllästetyn höyryn mittauksessa.

Jos valitaan "kyllästetty höyry" eli yksi tulosuure vähemmän, puuttuva tulosuure määritetään käyttämällä tallennettua kyllästetyn höyryn käyrää.

Höyryn lämpöeron mittauksen ennakoedellytys on, että järjestelmä on suljettu järjestelmä (kondensaatin massavirtaus = höyryn massavirtaus). Jos näin ei ole, kondensaatin virtaus putkessa ja höyryputki tulee mitata erikseen (2 sovellusta). Energian virtaus voidaan sitten tasapainottaa manuaalisesti (tai ulkoisesti).

Nettohöyrysovelluksissa kondensaatin energiasisältö lasketaan mitatun höyrypaineen perusteella.

### Lähtömuuttujat/näyttö laitteessa

- Lämmön virtaus (teho), massavirtaus, toimintatilavuusvirtaus, lämpötila, paine, tiheys, entalpiaero.
- Laskuri: lämpö (energia), massa, tilavuus, lämmön häiriömäärä, massan häiriömäärä.

### Lähdöt

- Kaikki lähtömuuttujat voidaan lähettää analogisten ja pulssilähtöjen tai liittymien (esim. väylä) kautta. Lisäksi saatavana ovat myös raja-arvojen rikkomisen relelähdöt. Lähtöjen määrä riippuu laiteversiosta.
- Jos rele on määritetty "Märkähöyryn hälytykselle", tämä kytkeytyy heti, kun tulistettu höyry on 2°C:n sisällä kyllästetyn höyryn käyrästä (kondensaatin lämpötila). Samaan aikaan näyttöön ilmestyy hälytysviesti.

### Muut toiminnot

- Höyrytilan kaksivaihevalvonta:  
Märkähöyryhälytys: 2 °C yli kyllästetyn höyryn tai kondensaatin lämpötilan.  
Vaiheensiirtohälytys: kyllästetyn höyryn tai kondensaatin lämpötilan hälytys.
- Hälytyksen vastaus on määritettävissä eli laskureiden toiminta ja lähdöt virhetapauksessa (esim. kaapelin katkos, vaiheensiirto) voidaan määrittää yksilöllisesti.

### 11.3.5 Neste-/lämpöero (lämmitys/viilennys/kaksisuuntainen)

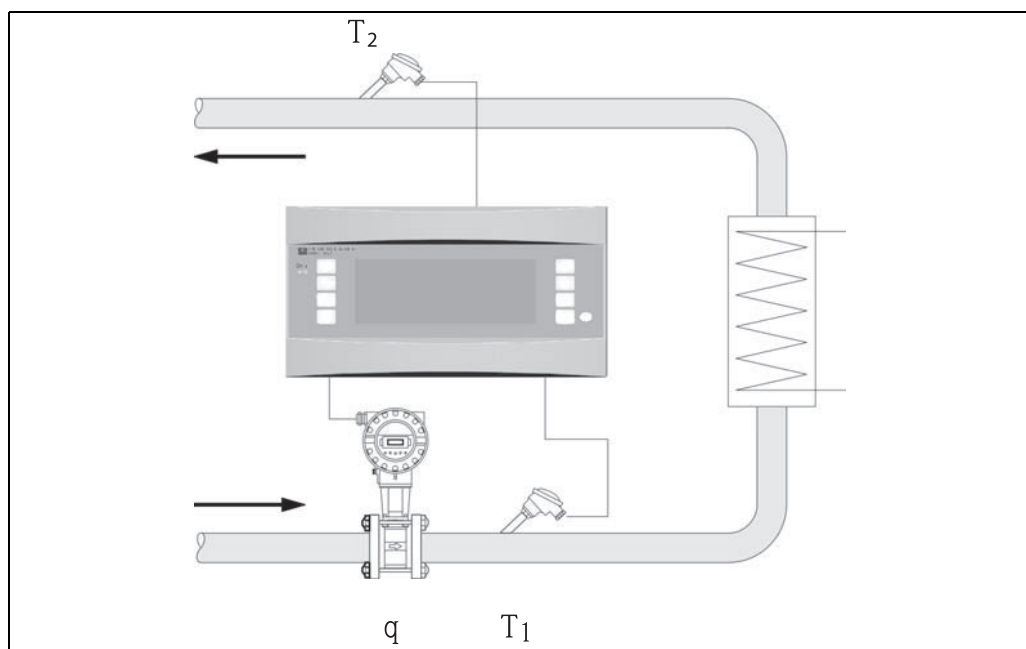
#### Sovellukset

Lämmönvaihtimessa nestemäisen lämmönsiirtoaineen luovuttavan tai vastaanottavan lämmön määrän laskenta. Tyypillinen sovellus on energian mittausta lämmitys- ja jäähdytyspiireissä. Kaksisuuntaiset mittaukset ovat myös mahdollisia lämpötilaerosta tai virtauksen suunnasta riippuen.

#### Mitatut muuttujat

Toimintatilavuuden virtauksen (kun tarpeen, myös virtauksen suunta) ja nesteen lämpötilan mittaus suoraan ylä- ja alavirtaan lämmönvaihtimesta (syöttö- tai paluuputkessa). Tiheys voidaan myös mitata suoraan (valinnainen).

#### Näyttö / laskentakaava



34: Neste-/lämpöerosovellus

Lämmön lähetys (lämmitys)

$$E = q \cdot \rho(T_1) \cdot c_m(T_2 - T_1)$$

Lämmön absorptio (viilennys)

$$E = q \cdot \rho(T_1) \cdot c_m(T_1 - T_2)$$

$$c_m = \frac{c(T_1) + c(T_2)}{2}$$

E: Lämmön määrä  
q: Volumetrinen  
ρ: Tiheys  
T<sub>1</sub>: Lämpötila syöttöputkessa

T<sub>2</sub>: Lämpötila paluuputkessa  
c(T<sub>1</sub>): Määritetty lämpökapasiteetti lämpötilassa 1  
c(T<sub>2</sub>): Määritetty lämpökapasiteetti lämpötilassa 2  
c<sub>m</sub>: Keskimääräinen ominaislämpökapasiteetti

#### Tuloparametrit

- Syöttöputki: virtaus (q), tarvittaessa suuntasignaali, lämpötila (T<sub>1</sub>)
- Lisävaruste: tiheys (φ)
- Paluuputki: lämpötila (T<sub>2</sub>)

### Tarvittavat väliainetiedot:

Määritetty lämpökapasiteetti ja nesteen tiheys



Yleensä valmistaja toimittaa taulukot, joissa on käytetyn lämmönsiirtoaineen tiheyden ja lämpökapasiteetin tiedot (esimerkiksi jäähdytysneste). Nämä tiedot syötetään laitteeseen, mutta ei silloin, kun kyseessä on suora tiheyden mitta. Käyttäjä voi määrittää virtauslähteen asennuspaikan (lämmi/kylmä puoli)! On suositeltavaa asentaa virtauslähteen lämpöpiiriin kohtaan, jossa lämpötila on lähempänä ympäristön lämpötilaa (huoneenlämpötilaa). Kaksisuuntamittauksessa virtaussuunnan vaihdellessa virtauslähteen suuntasignaali syötetään analogitulon kautta. (Katso kappale 4 "Johdotus")

### Lasketut muuttujat

Massavirtaus, lämpövirtaus, lämpöero (entalpiaero), lämpötilaero, tiheys  
Kaksisuuntatoiminnassa "positiiviset" ja "negatiiviset" energiovirrat tallennetaan erillisiin laskureihin.



Kaksisuuntakäyttötilassa energiovirtauksen suunta määritetään käyttämällä lämpötilaeron mittausta tai virtaussignaalin perusteella. Virtaustulon suhteutus, esim. -100 arvoon +100 m<sup>3</sup>/h saakka on toinen tapa tehdä kaksisuuntamittauksia. Energiavirrat tasapainotetaan sitten laskurissa. (Valitse tässä lämmitys- tai viilennystoimintatila.)

### Lähtömuuttujat/näyttö laitteessa

- Lämmön virtaus, massavirtaus, virtaus (toimintatilavuus), lämpötila 1, lämpötila 2, lämpötilaero, entalpiaero, tiheys.
- Laskuri: lämpö (energia), massa, virtaus, lämmön häiriömäärä, häiriömäärä (lisäksi lämmön(-) ja massan(-) lisälaskuri kaksisuuntaiselle käyttötilalle).

### Lähdöt

Kaikki lähtömuuttujat voidaan lähettää analogisten ja pulssilähtöjen tai liittymien (esim. väylä) kautta. Lisäksi saatavana ovat myös raja-arvojen rikkomisen relelähdt. Lähtöjen määrä riippuu laiteversiosta.

### Muut toiminnot

- Lämpötilaeron valvonta eli "katkaisutoiminto" ja hälytys releellä, kun minimilämpötilaero alitetaan
- Hälytyksen vastaus on määritettävissä eli laskureiden toiminta ja lähdt virhetapauksessa (esim. kaapelin katkos, vaiheensiirto) voidaan määrittää yksilöllisesti.

### 11.3.6 Nesteen normaalitilavuus/lämpöarvo

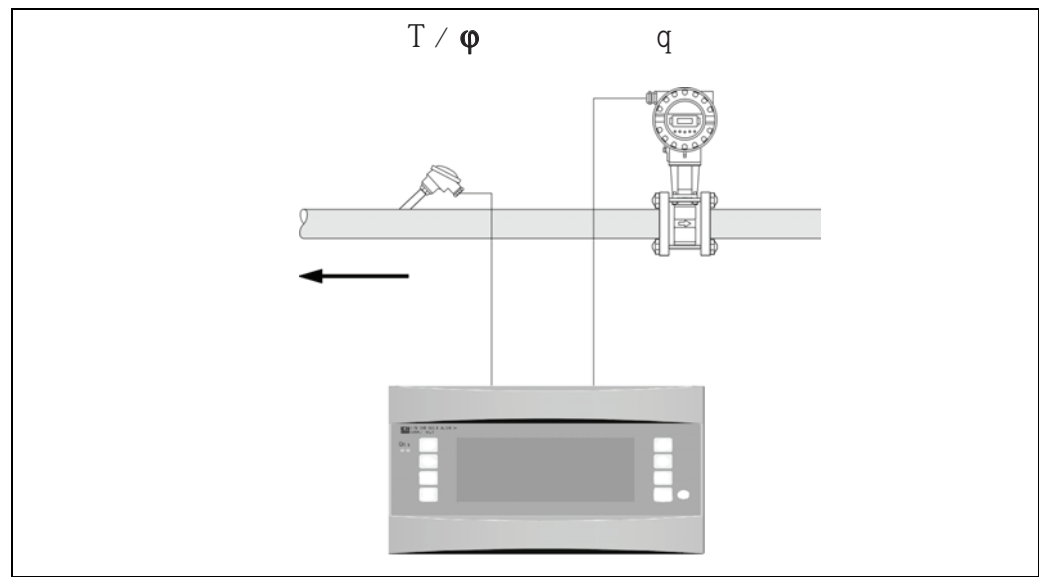
#### Sovellukset

Laskee nesteen normaalitilavuuden, esimerkiksi bensiini, dieselöljy tai lämmitysöljy ja/tai laskee potentiaalisen vapautetun lämpöeron, kun nestemäinen polttoaine palaa.

#### Mitatut muuttujat

Virtauksen toimintatilavuuden ja lämpötilan mittaus putkessa. Toimintatiheys voidaan myös mitata suoraan (valinnainen).

#### Näyttö / laskentakaava



35: Nesteen normaalitilavuuden/lämpöarvon sovellus

G09-RMS621xx-15-10-xx-xx-006

Norm.tilavuus

$$q_{\text{ref}} = q \cdot \frac{\rho}{\rho_{\text{ref}}}$$

Lämpöarvo (palamisenergia)

$$E = q_{\text{ref}} \cdot C \quad \text{tai} \quad E = q \cdot \rho \cdot C$$

$q_{\text{ref}}$ : Norm.tilavuus

$q$ : Volumetrinen

$E$ : Lämmön määrä

$C$ : Lämpöarvo (suhteessa normaalitilavuuteen tai massaan)

$\rho$ : Tiheys käyttömoodissa

$\rho_{\text{ref}}$ : Tiheys vertailutilassa

#### Tuloparametrit

- Virtaus ( $q$ )
- Lämpötila ( $T$ ) ja/tai  $\phi$

#### Tarvittavat väliainetiedot:

Tiheys ja tarvittaessa nesteen lämpöarvo



Nesteen lämpöarvo syötetään laitteeseen keskiarvona.

Nesteen tiheystiedot on tallennettava laitteeseen (esim. taulukosta). Näitä tietoja ei syötetä suoralle tiheyden mittaukselle. Nesteen lämpöarvon erittely on valinnaista. Tiheys on syötettävä vakio-olosuhteissa normaaliarvon laskemista varten.

Tiheys on syötettävä lämpötilassa 15°C tai 60°F laskettaessa API 2540:n mukaan.

### Lasketut muuttujat

Normaalitilavuus, massavirtaus, lämpövirtaus, tiheys (palamisenergia)



Lämpöteho (palamisenergia) lasketaan polttoaineen keskimääräisen lämpöarvon avulla.

Öljytuotteiden (öljy, bensiini, lämmitysöljy, kerosiini) toimintatiheys ja normaalitilavuuden virtaus lasketaan API 2540 -standardin mukaan (saatavana ohjelmistovaihtoehtona).

### Lähtömuuttujat/näyttö laitteessa

- Normaalitilavuus, lämmön virtaus (teho), massavirtaus, toimintatilavuuden virtaus, lämpötila, tiheys.
- Laskuri: lämpö (energia), massa, normaalitilavuus, toimintatilavuus, lämmön häiriömäärä, massan häiriömäärä, normaalitilavuuden häiriömäärä.

### Lähdöt

Kaikki lähtömuuttujat voidaan lähettää analogisten ja pulssilähtöjen tai liittymien (esim. väylä) kautta. Lisäksi saatavana ovat myös raja-arvojen rikkomisen relelähdöt. Lähtöjen määrä riippuu laiteversiosta.

### Muut toiminnot

Hälytyksen vastaus on määritettävissä eli laskureiden toiminta ja lähdöt virhetapauksessa (esim. kaapelin katkos, vaiheensiirto) voidaan määrittää yksilöllisesti.

### 11.3.7 Kaasun normaalitilavuus/lämpöarvo

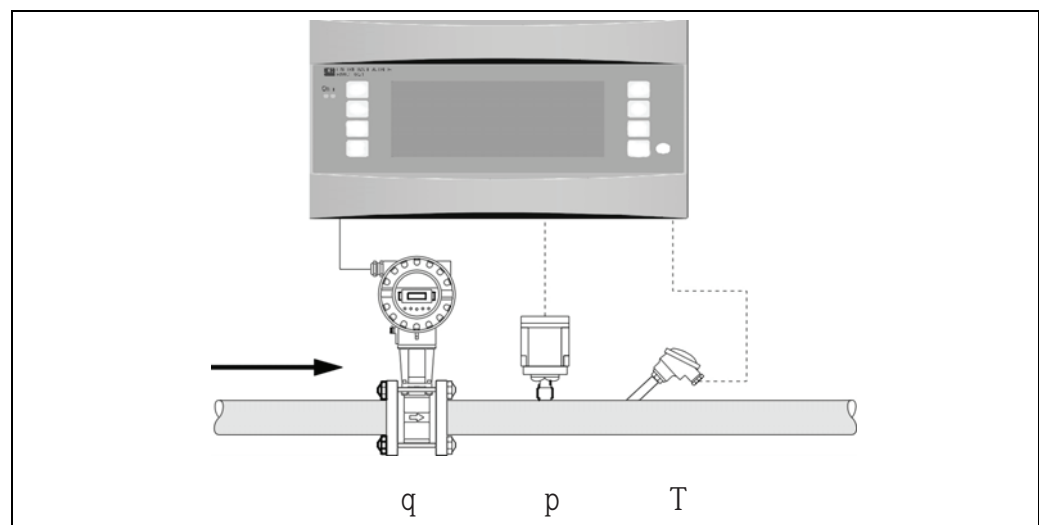
#### Sovellukset

Laske kuivakaasujen normaalitilavuus ja kaasun massavirtaus. Potentiaalinen palamisenergia lasketaan myös kaasumaisille polttoaineille. Vaihtoehtoisesti järjestelmä myös automaattisesti laskee takaisin toimintatilavuuteen joko suoraan tai epäsuoraan mitatun massavirtauksen perusteella.

#### Mitatut muuttujat

Toimintatilavuuden virtauksen, lämpötilan ja paineen laskeminen kaasuputkessa. Tiheys voidaan myös mitata suoraan (valinnainen). Vaihtoehtoisesti mitataan myös massavirtaus, paine ja lämpötila kaasuputkessa.

#### Näyttö/laskentakaava



36: Sovelluksen kaasun normaalitilavuus/massa/lämpöarvo

#### Norm.tilavuus

$$q_{\text{ref}} = q \cdot \frac{p}{p_{\text{ref}}} \cdot \frac{T_{\text{ref}}}{T} \cdot \frac{1}{k} \quad \text{tai} \quad q_{\text{ref}} = q \cdot \frac{p}{p_{\text{ref}}} \cdot \frac{T_{\text{ref}}}{T} \cdot \frac{Z_{\text{ref}}}{Z}$$

#### Lämpöarvo (palamisenergia)

$$E = C \cdot q_{\text{ref}}$$

$q_{\text{ref}}$ :	Norm.tilavuus	$k$ :	Puristuvuusnumero ( $Z/Z_{\text{ref}}$ )
$q$ :	Volumetrinen	$Z_{\text{ref}}$ :	Vertailu-Z-tekijä
$p_{\text{ref}}$ :	Vertailupaine	$Z$ :	Käyttö Z-tekijä
$p$ :	Käyttöpaine	$E$ :	Lämmön määrä
$T_{\text{ref}}$ :	Vertailulämpötila	$C$ :	Lämpöarvo
$T$ :	Käyttölämpötila		

$T_{\text{ref}}$  ja  $T$ : lämpötila Kelvin-asteina  
 $p$  ja  $p_{\text{ref}}$ : absoluuttinen paine (ei suhteellista painetta)

Puristuvuus lasketaan maakaasulle ( $Z_{\text{ref}}/Z$ ) standardien NX19 tai SGERG tai AGA 8 perusteella (valinnainen).



### Tuloparametrit

- Virtaus (q)
- Paine (p)
- Lämpötila (T) ja/tai  $\phi$

### Tarvittavat väliainetiedot:

Ihanteellisesti kriittinen paine ja lämpötila sekä vertailutiheys tulee syöttää laitteeseen ei tallennetuille kaasumaisille väliaineille tai kaasusekoituksille (reaalikaasun yhtälön parametri). Jos mitään väliainetietoja ei tunneta, laskenta tehdään ideaalikaasulain perusteella.

Maakaasun koostumus on syötettävä mooliprosentteina (= Vol %) ja polttoaine syötetään arvona (Ho).



Kaikki väliainetiedot tallennetaan laitteeseen ilmalle, hiilidioksidille, hapelle, typelle, metaanille, asetyleenille, argonille, vedylle ja ammoniakille (kaasumainen). Kaasun lämpöarvo syötetään keskiarvona (yleensä suhteessa vertailuolosuhteisiin). Normaaliosuhteet (lämpötila ja paine vertailuolosuhteissa) voidaan määrittää vapaasti. E+H-aplikaattoria voidaan käyttää määrittäessä kaasujen ja kaasusekoitusten tarvittavia tietoja (esim. biokaasut) (poikkeuksena lämpöarvotiedot). Jos käytetään tiheysanturia, väliainetietoja ei syötetä.

### Lasketut muuttujat

Kaasun normaalitilavuus ja kaasumassan virtaus, tiheys, puristuvuus (Z-tekijä), lämpövirtaus (palamislämpö).



Laskenta tehdään huomioiden paineen ja lämpötilan vaikutus sekä kaasun puristuvuus, joka kuvaa kaasun poikkeamista ideaalikaasusta. Puristuvuus (z-tekijä) määritetään käyttämällä mittausstandardeja tai käyttäjän määrittämiä taulukoita kaasutyyppistä riippuen. Z-tekijä voidaan myös syöttää keskiarvona. Jos anturia käytetään massavirtauksen suoramittauksessa, normaalitilavuus lasketaan, ja lasketaan takaisin käyttötilavuuteen toimintapaineen ja lämpötilan perusteella. Virtaustulon suhteutus, esim. -100 arvoon +100 m<sup>3</sup>/h saakka on toinen tapa tehdä kaksisuuntamittauksia. Energiavirrat tasapainotetaan sitten laskurissa.

### Lähtömuuttujat/näyttö laitteessa

- Normaalitilavuuden virtaus, toimintatilavuuden virtaus, massavirtaus, lämpövirtaus (palamisenergia), lämpötila, paine, tiheys, puristuvuusluku (zn/zb).
- Laskuri: normaalitilavuus, tilavuus, massa, lämpö, normaalitilavuuden häiriömäärä, massan häiriömäärä, lämmön häiriömäärä.

### Lähdöt

Kaikki lähtömuuttujat voidaan lähettää analogisten ja pulssilähtöjen tai liittymien (esim. väylä) kautta. Lisäksi saatavana ovat myös raja-arvojen ylittämisen relelähdt. Lähtöjen määrä riippuu laiteversiosta.

### Muut toiminnot

Hälytyksen vastaus on määritettävissä eli laskureiden toiminta ja lähdöt virhetapauksessa (esim. kaapelin katkos, vaiheensiirto) voidaan määrittää yksilöllisesti. Katso ohjelmointiesimerkki kappaleesta "Lyhyt käyttöopas".

## 11.4 Funktiomatriisin yleiskatsaus



Lohkot on merkitty harmaalla ja asetuspisteet ovat alavalikoissa. Jotkut kohdat on himmennetty valituista parametreista riippuen.

### Perusasetukset

Päivämäärä ja kellonaika	Järjestelmän mittayksiköt	Koodi	S-DAT-moduuli	Hälytyksen vastaus	Tekstin syöttö	Yleinen tieto >
Päivämäärä	Järjestelmän englantilaiset yksiköt	Käyttäjä	Loppuasetus	Virheluokka	Tekstin syöttö	Yksikön tunnus
Aika		Hälytys raj.	-Tallenna			Tag-tunnus
Kesä / normaaliaika			Toimintapäivämäärä			Ohjel. nimi
			-Päivämäärä:			SW-versio
			-Aika:			SW-vaihtoehdot
			-Lukuaika			CPU-nro.
			S-Dat-tiedot >			

### Näyttö

Ryhmä	Vieritysnäyttö	Näyttö	Kontrasti
Ryhmä 1 - 6	Kyt. aika	OIML	Päälaite
Tunniste	Ryhmä 1 - 6 kyllä/ei	Summien lukumäärä	
Näytön maski			
Arvotyyppi			
Arvo			

### Tulot

Virtauksen tulot		Erikoisvirtausmittarit		Painetulot	Lämpötilatulot
Tunniste		Paine-ero	> Keskiarvo	Signaalityyppi	Signaalityyppi
Virtauslähetin		Tunniste	Tunniste	Liitin	Liitin
Signaalityyppi		Paine-ero / Jaettu mitausalue	Luku	Yksikkö	Yksikkö
Liitin		Lähetintyyppi	Summat	Relatiivinen / absoluuttinen	3-johdittainen / 4-johdittainen
Aikaperustainen		Signaali	Ulkoiset summat	Aloitussarvo	Aloitussarvo
Yksiköt		Aikaperustainen		Lopetusarvo	Lopetusarvo
Pulssiarvo / K-tekijä		Yksiköt		Signaalin vaimennus	Signaalin vaimennus
Aloitussarvo		Aloitussarvo (1,2,3)		Offset	Offset
Lopetusarvo		Lopetusarvo (1,2,3)		Oletus	Oletus
Virtauksen katkaisu		Virtauksen katkaisu		Keskiarvo	Keskiarvo
Korjaus		Korjaus		Tunniste	Tunniste
Signaalin vaimennus		Signaalin vaimennus		Luku	Luku
Offset		Offset		Hälytyksen vastaus	Hälytyksen vastaus
Korjaustaulukko		Korjaustaulukko			
Summat	> Ulkoisten summien nollaussignaali	Summat	> Ulkoisten summien nollaussignaali		
Hälytyksen vastaus		Hälytyksen vastaus			

## Lähdöt

Analoginen	Pulssi	Rele/raja-arvo
Tunniste	Tunniste	Lähtö päällä
Liittimet	Signaali	Liittimet
Sign. lähde	Liittimet	Toimintatila
Nyk. mittausalue	Sign. lähde	Sign. lähde
Aloitussarvo	Pulssit	Kytk. piste
Lopetusarvo	Tyyppi	Hystereesi
Signaalin vaimennus	Pulssiarvo	Aikaviive
Vika	Leveys	Kaltevuus
Simulaatio	Simulaatio	Tapahtumateksti

## Sovellukset

Sovellus	
Tunniste	
Väliaine (kaasu/neste/H <sub>2</sub> O)	
Väliaine (kaasu)	
Väliaine (neste)	
Sovellus	
Höyrytyyppi	
Virtaus	
Asennuspaikka	
Paine	
Lämpötila (1 & 2)	
Yksiköt	
Vertailuarvot	
Summat	Ulkoisten summien nollaussignaali
Hälytyksen vastaus	

## Väliaine (käyttäjän määritettävissä oleva)

Neste (1...3)	Kaasu (1...3)
Tunniste	Tunniste
Tiheyden laskenta vakio/taulukko/tulo	Z-tekijä (ei käytössä/vakio/reaalikaasu/taulukko tai matriisi)
Lämpötilayksiköt	Z-vakio
Vertailulämpöt.	Yhtälö
Tiheys yksiköt	Lämpötilayksiköt
Vertailutiheys	Paineyksiköt
Laajentumiskerroin	Kriit. lämpöt. & paine
Tyyppi (lämmön siirtoaine/polttoaine)	Epäkeskisyys
Lämpökap. vakio/tauluk.	Lämpöyksiköt
Lämpökap. yksiköt	Lämmitysarvo
Lämpökap.	Viskositeetti (ainoastaan paine-ero)

Lämpöyksiköt	Puristuvuus taul./matriisi
Lämmitysarvo	Tiheystulo
Viskositeetti (ainoastaan paine-ero)	
Tiheystaulukko	
Tiheystulo	
Lämpökap. taul.	

Tietoyhteys

RS485 (1)	RS232 / RS485 (2)	PROFIBUS
Baudinopeus	Baudinopeus	Numero (0...48)
		Osoite 0...4 ... Osoite 235...239

Huolto

Esiasetettu	Yhteissummat
-------------	--------------

# Indeksi

## A

Aktiiviset anturit .....	15
Alarm response .....	37, 47
Asennuspaikka .....	11
Asetukset - Perusasetukset .....	33
Asetukset Tulot .....	35

## B

Barrel .....	36, 46
--------------	--------

## C

Corr. vol. ....	46
Correction table .....	36-37, 39
Curve .....	35, 38

## E

E+H-erityislaitteiden liittäminen .....	16
Epäkeskisyyss .....	54
Erikoisvirtausmittarit .....	38
Error list .....	32
Etänäytön ja käyttömoduulin asentaminen .....	20
Etänäyttö ja käyttömoduuli .....	20
Event buffer .....	32

## F

Flow transmitter .....	35-36
------------------------	-------

## H

Hälytyksen vastaus .....	34, 40-42
Höyry .....	
Höyrylämpö .....	44
Höyryn massa .....	43
Tulistettu höyry .....	44

## I

Ideaalikaasu .....	54, 56
--------------------	--------

## J

Jaetun mittausalueen toiminta .....	82
-------------------------------------	----

## K

Kaasun massa .....	43
Käyrä .....	76
Keskiarvon laskeminen .....	40-42, 83
Korjaukset .....	8
Korjaustaulukko .....	76

## L

Laajennuskortit .....	30
Laajennuskorttien asennus .....	11
Lähtöjen liitäntä .....	18
Laitekilpi .....	9
Laitteiden palauttaminen .....	65
Lämpöarvo .....	53, 55
Lämpötila-anturit .....	16
Lämpötilan laajennuskortin liitinjärjestys .....	20
Laskurit .....	46

Liitännät .....	18
Liitinjärjestys .....	13
Lukituksen konfigurointi .....	25

## M

Mitat .....	11
-------------	----

## N

Näyttö .....	24, 30, 57
Näyttöarvot .....	32, 57

## O

Oletuslämpötila .....	42
-----------------------	----

## P

Päävalikko - Asetukset .....	33
Päävalikko - Diagnoosi .....	32
Paineanturit .....	35
Painikkeiden kuvakkeet .....	24
Passiiviset anturit .....	16
Perusyksikkö .....	30
Pitot-putki .....	78-79
Polttoaine .....	53
Puristuvuus .....	54-56

## R

Reaalikaasu .....	54
Reaalikaasun yhtälö .....	54

## S

Sähköliitäntä	
Kytkenän jälkeen tehtävä tarkastus	
(tarkastuslista) .....	22
Setup - Asetuspiste .....	51
Setup - Huolto .....	56
Setup - Lähdöt .....	48
Setup - Lämpötilatulot .....	41
Setup - Näyttö .....	47
Setup - Painetulat .....	40
Setup - Pulssilähdöt .....	49
Setup - Sovellukset .....	43
Setup - Tietoyhteys .....	55
Setup - Väliaine .....	53
Sijoittaminen .....	11
Sovellus	
Höyry/lämpöero .....	90
Höyrymassa/lämmön määrä .....	87
Kaasun normaalitilavuus/lämpöarvo .....	96
Neste-/lämpöero .....	92
Nesteen normaalitilavuus/lämpöarvo .....	94
Veden/lämmön määrä .....	84
Vesi/lämpötilaero .....	86
Sovellusesimerkki	
Kaasun normaalitilavuus .....	56

## T

Tapahtumalistaus .....	28
------------------------	----

Tekstin syöttäminen .....	24
Toimintaesimerkki .....	26
<b>U</b>	
Ulkoisten anturien liitäntä .....	15
<b>V</b>	
Väliaineena maakaasu .....	44
Vianetsinnän tarkastuslista .....	59
Virhelista .....	28
Virheviestit .....	31
Virtalähteen liittäminen .....	15
Virtauslähetin .....	57, 76
<b>Y</b>	
Yksiköt .....	45
Yleismallisen laajennuskortin liitinjärjestys .....	19

## Asetustaulukko

<b>Asiakas</b>	
Tilauuskoodi	
Yksikkönro.	
Käyttäjä	

Laajennuskortit	
Tyyppi	Kiinnityspaikka
Yleismallinen	
Lämpötila	

<b>Sovellus</b>	Mittaus	Sovellustyyppi

<b>Virtaus</b>	Signaalityyppi	Aloitussarvo	Lopetusarvo	Pulssiarvo	Britt. mittayksiköt

<b>Paine</b>	Signaalityyppi	Aloitussarvo	Lopetusarvo	Britt. mitt.

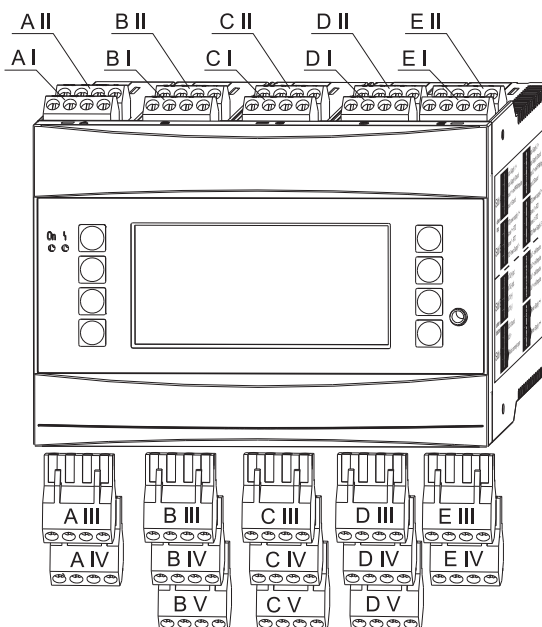
<b>Lämpötila</b>	Signaalityyppi	Aloitussarvo	Lopetusarvo	Britt. mitt.

<b>Lähdöt</b>	Signaalilähde	Signaalit.	Aloitussarvo	Lopetusarvo	Pulssiarvo	Britt. mitt.

Katso liittimen liitältä seuraavalta sivulta

# Päätesuunnitelma

<b>A II</b>	<b>B II</b>	<b>C II</b>	<b>D II</b>	<b>E II</b>																																																																																																
<table><tr><td>83</td><td></td><td></td></tr><tr><td>81</td><td></td><td></td></tr><tr><td>110</td><td></td><td></td></tr><tr><td>111</td><td></td><td></td></tr></table>	83			81			110			111			<table><tr><td>183</td><td></td><td></td></tr><tr><td>121</td><td></td><td></td></tr><tr><td>181</td><td></td><td></td></tr><tr><td>120</td><td></td><td></td></tr><tr><td>113</td><td></td><td></td></tr><tr><td>119</td><td></td><td></td></tr><tr><td>111</td><td></td><td></td></tr><tr><td>118</td><td></td><td></td></tr></table>	183			121			181			120			113			119			111			118			<table><tr><td>183</td><td></td><td></td></tr><tr><td>121</td><td></td><td></td></tr><tr><td>181</td><td></td><td></td></tr><tr><td>120</td><td></td><td></td></tr><tr><td>113</td><td></td><td></td></tr><tr><td>119</td><td></td><td></td></tr><tr><td>111</td><td></td><td></td></tr><tr><td>118</td><td></td><td></td></tr></table>	183			121			181			120			113			119			111			118			<table><tr><td>183</td><td></td><td></td></tr><tr><td>121</td><td></td><td></td></tr><tr><td>181</td><td></td><td></td></tr><tr><td>120</td><td></td><td></td></tr><tr><td>113</td><td></td><td></td></tr><tr><td>119</td><td></td><td></td></tr><tr><td>111</td><td></td><td></td></tr><tr><td>118</td><td></td><td></td></tr></table>	183			121			181			120			113			119			111			118			<table><tr><td>3</td><td></td><td></td></tr><tr><td>7</td><td></td><td></td></tr><tr><td>8</td><td></td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td><td></td></tr></table>	3			7			8			4		
83																																																																																																				
81																																																																																																				
110																																																																																																				
111																																																																																																				
183																																																																																																				
121																																																																																																				
181																																																																																																				
120																																																																																																				
113																																																																																																				
119																																																																																																				
111																																																																																																				
118																																																																																																				
183																																																																																																				
121																																																																																																				
181																																																																																																				
120																																																																																																				
113																																																																																																				
119																																																																																																				
111																																																																																																				
118																																																																																																				
183																																																																																																				
121																																																																																																				
181																																																																																																				
120																																																																																																				
113																																																																																																				
119																																																																																																				
111																																																																																																				
118																																																																																																				
3																																																																																																				
7																																																																																																				
8																																																																																																				
4																																																																																																				
<b>A I</b>	<b>B I</b>	<b>C I</b>	<b>D I</b>	<b>E I</b>																																																																																																
<table><tr><td>82</td><td></td><td></td></tr><tr><td>81</td><td></td><td></td></tr><tr><td>10</td><td></td><td></td></tr><tr><td>11</td><td></td><td></td></tr></table>	82			81			10			11			<table><tr><td>182</td><td></td><td></td></tr><tr><td>117</td><td></td><td></td></tr><tr><td>181</td><td></td><td></td></tr><tr><td>116</td><td></td><td></td></tr><tr><td>112</td><td></td><td></td></tr><tr><td>115</td><td></td><td></td></tr><tr><td>111</td><td></td><td></td></tr><tr><td>114</td><td></td><td></td></tr></table>	182			117			181			116			112			115			111			114			<table><tr><td>182</td><td></td><td></td></tr><tr><td>117</td><td></td><td></td></tr><tr><td>181</td><td></td><td></td></tr><tr><td>116</td><td></td><td></td></tr><tr><td>112</td><td></td><td></td></tr><tr><td>115</td><td></td><td></td></tr><tr><td>111</td><td></td><td></td></tr><tr><td>114</td><td></td><td></td></tr></table>	182			117			181			116			112			115			111			114			<table><tr><td>182</td><td></td><td></td></tr><tr><td>117</td><td></td><td></td></tr><tr><td>181</td><td></td><td></td></tr><tr><td>116</td><td></td><td></td></tr><tr><td>112</td><td></td><td></td></tr><tr><td>115</td><td></td><td></td></tr><tr><td>111</td><td></td><td></td></tr><tr><td>114</td><td></td><td></td></tr></table>	182			117			181			116			112			115			111			114			<table><tr><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td>5</td><td></td><td></td></tr><tr><td>6</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td></tr></table>	1			5			6			2		
82																																																																																																				
81																																																																																																				
10																																																																																																				
11																																																																																																				
182																																																																																																				
117																																																																																																				
181																																																																																																				
116																																																																																																				
112																																																																																																				
115																																																																																																				
111																																																																																																				
114																																																																																																				
182																																																																																																				
117																																																																																																				
181																																																																																																				
116																																																																																																				
112																																																																																																				
115																																																																																																				
111																																																																																																				
114																																																																																																				
182																																																																																																				
117																																																																																																				
181																																																																																																				
116																																																																																																				
112																																																																																																				
115																																																																																																				
111																																																																																																				
114																																																																																																				
1																																																																																																				
5																																																																																																				
6																																																																																																				
2																																																																																																				



<b>A III</b>	<b>B III</b>	<b>C III</b>	<b>D III</b>	<b>E III</b>																																																												
<table><tr><td>52</td><td></td><td></td></tr><tr><td>53</td><td></td><td></td></tr><tr><td>92</td><td></td><td></td></tr><tr><td>93</td><td></td><td></td></tr></table>	52			53			92			93			<table><tr><td>142</td><td></td><td></td></tr><tr><td>143</td><td></td><td></td></tr><tr><td>152</td><td></td><td></td></tr><tr><td>153</td><td></td><td></td></tr></table>	142			143			152			153			<table><tr><td>142</td><td></td><td></td></tr><tr><td>143</td><td></td><td></td></tr><tr><td>152</td><td></td><td></td></tr><tr><td>153</td><td></td><td></td></tr></table>	142			143			152			153			<table><tr><td>142</td><td></td><td></td></tr><tr><td>143</td><td></td><td></td></tr><tr><td>152</td><td></td><td></td></tr><tr><td>153</td><td></td><td></td></tr></table>	142			143			152			153			<table><tr><td>101</td><td></td><td></td></tr><tr><td>102</td><td></td><td></td></tr><tr><td>103</td><td></td><td></td></tr><tr><td>104</td><td></td><td></td></tr></table>	101			102			103			104		
52																																																																
53																																																																
92																																																																
93																																																																
142																																																																
143																																																																
152																																																																
153																																																																
142																																																																
143																																																																
152																																																																
153																																																																
142																																																																
143																																																																
152																																																																
153																																																																
101																																																																
102																																																																
103																																																																
104																																																																
<b>A IV</b>	<b>B IV</b>	<b>C IV</b>	<b>D IV</b>	<b>E IV</b>																																																												
<table><tr><td>L/L+</td><td></td><td></td></tr><tr><td>L/L+</td><td></td><td></td></tr><tr><td>N/L-</td><td></td><td></td></tr><tr><td>N/L-</td><td></td><td></td></tr></table>	L/L+			L/L+			N/L-			N/L-			<table><tr><td>131</td><td></td><td></td></tr><tr><td>132</td><td></td><td></td></tr><tr><td>133</td><td></td><td></td></tr><tr><td>134</td><td></td><td></td></tr></table>	131			132			133			134			<table><tr><td>131</td><td></td><td></td></tr><tr><td>132</td><td></td><td></td></tr><tr><td>133</td><td></td><td></td></tr><tr><td>134</td><td></td><td></td></tr></table>	131			132			133			134			<table><tr><td>131</td><td></td><td></td></tr><tr><td>132</td><td></td><td></td></tr><tr><td>133</td><td></td><td></td></tr><tr><td>134</td><td></td><td></td></tr></table>	131			132			133			134			<table><tr><td>131</td><td></td><td></td></tr><tr><td>132</td><td></td><td></td></tr><tr><td>133</td><td></td><td></td></tr><tr><td>134</td><td></td><td></td></tr></table>	131			132			133			134		
L/L+																																																																
L/L+																																																																
N/L-																																																																
N/L-																																																																
131																																																																
132																																																																
133																																																																
134																																																																
131																																																																
132																																																																
133																																																																
134																																																																
131																																																																
132																																																																
133																																																																
134																																																																
131																																																																
132																																																																
133																																																																
134																																																																
<b>B V</b>	<b>C V</b>	<b>D V</b>																																																														
<table><tr><td>135</td><td></td><td></td></tr><tr><td>136</td><td></td><td></td></tr><tr><td>137</td><td></td><td></td></tr><tr><td>138</td><td></td><td></td></tr></table>	135			136			137			138			<table><tr><td>135</td><td></td><td></td></tr><tr><td>136</td><td></td><td></td></tr><tr><td>137</td><td></td><td></td></tr><tr><td>138</td><td></td><td></td></tr></table>	135			136			137			138			<table><tr><td>135</td><td></td><td></td></tr><tr><td>136</td><td></td><td></td></tr><tr><td>137</td><td></td><td></td></tr><tr><td>138</td><td></td><td></td></tr></table>	135			136			137			138																												
135																																																																
136																																																																
137																																																																
138																																																																
135																																																																
136																																																																
137																																																																
138																																																																
135																																																																
136																																																																
137																																																																
138																																																																









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

---