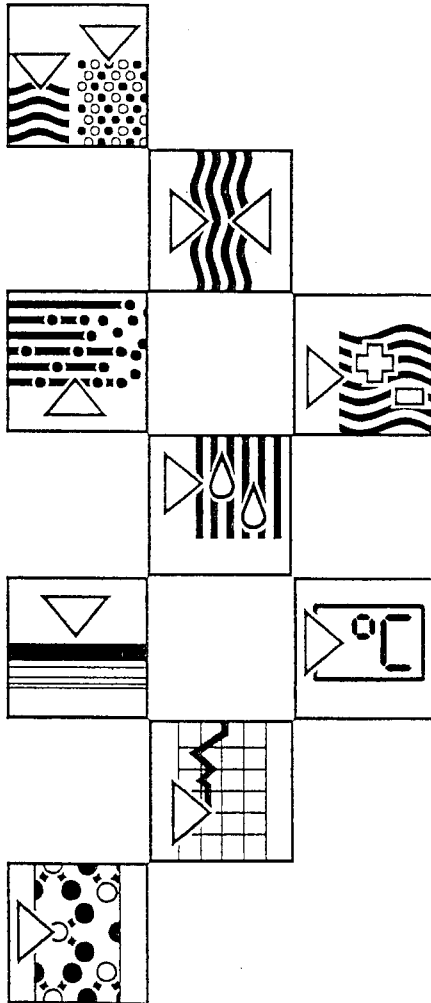


BA 013D/06/fi/05.96
No. 50070496

Ohjelmaversiot
V2.01.XX

promass 60 Massavirtausmittari

Käyttöohje



Endress+Hauser
Nothing beats know-how



Totetyypin rakenne, anturimalli A	1
Tuotetyypin rakenne, anturimalli F	2
Tuotetyypin rakenne, anturimalli M	3...6
Tuotetyypin rakenne, lähetin	7
Tekniset tiedot, anturi	8
Tekniset tiedot, lähetin	9...11
Mittakuvat, prosessiyhteet	12...21
Mittausperiaate	22
Mittausjärjestelmä	23...24
Asennus	25...30
KytKentä	31...33
Mittausalueen valinta	34...36
Toimintojen valinta	37...41
Nollapisteen kalibrointi	42
Paikallisnäytön toiminta	43
Vianetsintä	44...45

60A Promass 60A massavirtausmittari**63A Promass 63A massavirtausmittari****Nimelliskoko ja mittausalueet**

- S02 DN 2 (1/12"), mittausputket 1.4539/904L, mittausalue 0 - 5...100 kg/h
C02 DN 2 (1/12"), mittausputket Hastelloy C22, mittausalue 0 - 5...100 kg/h
S04 DN 4 (1/8"), mittausputket 1.4539/904L, mittausalue 0 - 22,5...450 kg/h
C04 DN 4 (1/8"), mittausputket Hastelloy C22, mittausalue 0 - 22,5...450 kg/h

Prosessiyhde

- SVW Cajon 4-VCO-4 yhde
PVW Cajon 4-VCO-4 yhde, korkeapaineversio (ei Hastelloy C)
PPW Cajon 4-VCO-4 yhde, korkeapaineversio, 0,4 µm/240 grit (ei Hastelloy C)
STW ½" Tri-clamp yhde, 3A (ei Hastelloy C)
SPW ½" Tri-clamp yhde, 3A, 0,4 µm/240 grit (ei Hastelloy C)
999 Muu prosessiyhde

Suojarakenne / todistukset

- 0 Suojaputki PN25
1 Suojaputki PN 25, todistus 3.1B
2 Suojaputki PN25, pursuntayhteillä
3 Suojaputki PN25, pursuntayhteillä, todistus 3.1B
9 Muu rakenne

Tyyppirakenne jatkuu vahvistimen valinnoilla

60F Promass 60F massavirtausmittari**63F Promass 63F massavirtausmittari****Nimelliskoko ja mittausalueet**

S08	DN8 (¼"), mittausputket 1.4539/904L, mittausalue 0-0,1...2,0 t/h
C08	DN8 (¼"), mittausputket Hastelloy C, mittausalue 0-0,1...2,0 t/h
S15	DN15 (½"), mittausputket 1.4539/904L, mittausalue 0-0,3...6,5 t/h
C15	DN15 (½"), mittausputket Hastelloy C, mittausalue 0-0,3...6,5 t/h
S25	DN25 (1"), mittausputket 1.4539/904L, mittausalue 0-0,9...18,0 t/h
C25	DN25 (1"), mittausputket Hastelloy C, mittausalue 0-0,9...18,0 t/h
S40	DN40 (1½"), mittausputket 1.4539/904L, mittausalue 0-1,5...30,0 t/h
C40	DN40 (1½"), mittausputket Hastelloy C, mittausalue 0-1,5...30,0 t/h
S50	DN50 (2"), mittausputket 1.4539/904L, mittausalue 0-3,5...70,0 t/h
C50	DN50 (2"), mittausputket Hastelloy C, mittausalue 0-3,5...70,0 t/h

Prosessiyhde

D2W	Laippa PN40 DIN 2501
D3W	Laippa PN64 DIN 2501 (vain DN 50)
D4W	Laippa PN100 DIN 2501
D6W	Laippa PN40 DIN 2512N
D7W	Laippa PN64 DIN 2512N (vain DN 50)
D8W	Laippa PN100 DIN 2512N
AAW	Laippa CI 150 ANSI B16,5
ABW	Laippa CI 300 ANSI B16,5
ACW	Laippa CI 600 ANSI B16,5
NDW	Laippa 10K JIS B2210 (vain DN 50)
NEW	Laippa 20K JIS B2210
NGW	Laippa 40K JIS B2210
NHW	Laippa 63K JIS B2210
FTW	TriClamp CI 150 (vain materiaalilla 1.4539/904L)
FMW	Meijeriyhde DIN 11851 PN 16 (vain materiaalilla 1.4539/904L)
FSW	Meijeriyhde SMS1145 PN16 (vain materiaalilla 1.4539/904L)
999	Muu prosessiyhde

Suojarakenne / todistukset

0	Suojaputki PN25
2	Suojaputki PN40, painekoestettu
3	Suojaputki PN40, painekoestettu, pursutusyhteellä
4	Suojaputki PN40, painekoestettu, todistus 3.1B
5	Suojaputki PN40, painekoestettu, pursutusyhteellä, todistus 3.1B
9	Muu rakenne

Tyypirakenne jatkuu vahvistimen valinnoilla

60M Massavirtausmittari Promass 60M**63M Massavirtausmittari Promass 63M****Nimelliskoko ja mittausalueet**

T08	DN8, ¼", mittausputket titaania, alue 0-0,1...2,0 t/h
Z08	DN8, ¼", mittausputket zirkoniumia, alue 0-0,1...2,0 t/h
T15	DN15, ½", mittausputket titaania, alue 0-0,3...6,5 t/h
Z15	DN15, ½", mittausputket zirkoniumia, alue 0-0,3...6,5 t/h
T25	DN25, 1", mittausputket titaania, alue 0-0,9...18,0 t/h
Z25	DN25, 1", mittausputket zirkoniumia, alue 0-0,9...18,0 t/h
T40	DN40, 1½", mittausputket titaania, alue 0-1,5...30,0 t/h
Z40	DN40, 1½", mittausputket zirkoniumia, alue 0-1,5...30,0 t/h
T50	DN50, 2", mittausputket titaania, alue 0-3,5...70,0 t/h
Z50	DN50, 2", mittausputket zirkoniumia, alue 0-3,5...70,0 t/h
T80	DN80, 3", mittausputket titaania, alue 0-9,0...180 t/h
T1H	DN100, 4", mittausputket titaania, alue 0-12,5...250 t/h

Prosessiyhteet, materiaali

W0	Ilman prosessiyhteitä
S1	Laippa PN16 DIN 2501, 1.4404 (vain DN100)
T1	Laippa PN16 DIN 2501, titaani (vain DN100)
Q1	Laippa PN16 DIN 2501, PVDF
S2	Laippa PN40 DIN 2501, 1.4404
T2	Laippa PN40 DIN 2501, titaani
Z2	Laippa PN40 DIN 2501, zirkonium (vain DN8...50)
S3	Laippa PN64 DIN 2501, 1.4404 (vain DN50...100)
T3	Laippa PN64 DIN 2501, titaani (vain DN50...100)
Z3	Laippa PN64 DIN 2501, zirkonium (vain DN50)
S4	Laippa PN100 DIN 2501, 1.4404
T4	Laippa PN100 DIN 2501, titaani
Z4	Laippa PN100 DIN 2501, zirkonium (vain DN8...50)
S5	Laippa PN16 DIN 2512N, 1.4404 (vain DN100)
T5	Laippa PN16 DIN 2512N, titaani (vain DN100)
S6	Laippa PN40 DIN 2512N, 1.4404
T6	Laippa PN40 DIN 2512N, titaani
Z6	Laippa PN40 DIN 2512N, zirkonium (vain DN8...50)
S7	Laippa PN64 DIN 2512N, 1.4404 (vain DN50...100)
T7	Laippa PN64 DIN 2512N, titaani (vain DN50...100)
Z7	Laippa PN64 DIN 2512N, zirkonium (vain DN50)
S8	Laippa PN100 DIN 2512N, 1.4404
T8	Laippa PN100 DIN 2512N, titaani
Z8	Laippa PN100 DIN 2512N, zirkonium (vain DN8...50)
L1	Laippa PN16 DIN 2501, todistus 3.1B, 1.4404 (vain DN100)
M1	Laippa PN16 DIN 2501, todistus 3.1B, titaani (vain DN100)

L2	Laippa PN40 DIN 2501, todistus 3.1B, 1.4404
M2	Laippa PN40 DIN 2501, todistus 3.1B, titaani
N2	Laippa PN40 DIN 2501, todistus 3.1B, zirkonium (vain DN8...50)
L3	Laippa PN64 DIN 2501, todistus 3.1B, 1.4404 (vain DN50...100)
M3	Laippa PN64 DIN 2501, todistus 3.1B, titaani (vain DN50...100)
N3	Laippa PN64 DIN 2501, todistus 3.1B, zirkonium (vain DN50)
L4	Laippa PN100 DIN 2501, todistus 3.1B, 1.4404
M4	Laippa PN100 DIN 2501, todistus 3.1B, titaani
N4	Laippa PN100 DIN 2501, todistus 3.1B, zirkonium (vain DN8...50)
L5	Laippa PN16 DIN 2512N, todistus 3.1B, 1.4404 (vain DN100)
M5	Laippa PN16 DIN 2512N, todistus 3.1B, titaani (vain DN100)
L6	Laippa PN40 DIN 2512N, todistus 3.1B, 1.4404
M6	Laippa PN40 DIN 2512N, todistus 3.1B, titaani
N6	Laippa PN40 DIN 2512N, todistus 3.1B, zirkonium (vain DN8...50)
L7	Laippa PN64 DIN 2512N, todistus 3.1B, 1.4404 (vain DN50...100)
M7	Laippa PN64 DIN 2512N, todistus 3.1B, titaani (vain DN50...100)
N7	Laippa PN64 DIN 2512N, todistus 3.1B, zirkonium (vain DN50)
L8	Laippa PN100 DIN 2512N, todistus 3.1B, 1.4404
M8	Laippa PN100 DIN 2512N, todistus 3.1B, titaani
N8	Laippa PN100 DIN 2512N, todistus 3.1B, zirkonium (vain DN8...50)
SA	Laippa ANSI CI 150 B16.5, 316L
TA	Laippa ANSI CI 150 B16.5, titaani
ZA	Laippa ANSI CI 150 B16.5, zirkonium (vain DN8...50)
QA	Laippa ANSI CI 150 B16.5, PVDF (vain DN8...50)
SB	Laippa ANSI CI 300 B16.5, 316L
TB	Laippa ANSI CI 300 B16.5, titaani
ZB	Laippa ANSI CI 300 B16.5, zirkonium (vain DN8...50)
SC	Laippa ANSI CI 600 B16.5, 316L
TC	Laippa ANSI CI 600 B16.5, titaani
ZC	Laippa ANSI CI 600 B16.5, zirkonium (vain DN8...50)
LA	Laippa ANSI CI 150 B16.5, 316L, todistus 3.1B
MA	Laippa ANSI CI 150 B16.5, titaani, todistus 3.1B
NA	Laippa ANSI CI 150 B16.5, zirkonium, todistus 3.1B (vain DN8...50)
LB	Laippa ANSI CI 300 B16.5, 316L, todistus 3.1B
MB	Laippa ANSI CI 300 B16.5, titaani, todistus 3.1B
NB	Laippa ANSI CI 300 B16.5, zirkonium, todistus 3.1B (vain DN8...50)
LC	Laippa ANSI CI 600 B16.5, 316L, todistus 3.1B
MC	Laippa ANSI CI 600 B16.5, titaani, todistus 3.1B
NC	Laippa ANSI CI 600 B16.5, zirkonium, todistus 3.1B (vain DN8...50)

SD	Laippa 10K JIS B2210, 1.4404 (vain DN 50...100)
TS	Laippa 10K JIS B2210, titaani (vain DN 50...100)
ZD	Laippa 10K JIS B2210, zirkonium (vain DN 50)
QD	Laippa 10K JIS B2210, PVDF (vain DN 8...50)
SE	Laippa 20K JIS B2210, 1.4404
TE	Laippa 20K JIS B2210, titaani
ZE	Laippa 20K JIS B2210, zirkonium (vain DN 8...50)
SF	Laippa 30K JIS B2210, 1.4404 (vain DN 100)
TF	Laippa 30K JIS B2210, titaani (vain DN 100)
SG	Laippa 40K JIS B2210, 1.4404
TG	Laippa 40K JIS B2210, titaani
ZG	Laippa 40K JIS B2210, zirkonium (vain DN 8...50)
SH	Laippa 63K JIS B2210, 1.4404
TH	Laippa 63K JIS B2210, titaani
ZH	Laippa 63K JIS B2210, zirkonium (vain DN 8...50)
LD	Laippa 10K JIS B2210, 1.4404, todistus 3.1B (vain DN 50...100)
MD	Laippa 10K JIS B2210, titaani, todistus 3.1B (vain DN 50...100)
ND	Laippa 10K JIS B2210, zirkonium, todistus 3.1B (vain DN 50)
LE	Laippa 20K JIS B2210, 1.4404, todistus 3.1B
ME	Laippa 20K JIS B2210, titaani, todistus 3.1B
NE	Laippa 20K JIS B2210, zirkonium, todistus 3.1B (vain DN 8...50)
LF	Laippa 30K JIS B2210, 1.4404, todistus 3.1B (vain DN 100)
MF	Laippa 30K JIS B2210, titaani, todistus 3.1B (vain DN 100)
LG	Laippa 40K JIS B2210, 1.4404, todistus 3.1B
MG	Laippa 40K JIS B2210, titaani, todistus 3.1B
NG	Laippa 40K JIS B2210, zirkonium, todistus 3.1B (vain DN 8...50)
LH	Laippa 63K JIS B2210, 1.4404, todistus 3.1B
MH	Laippa 63K JIS B2210, titaani, todistus 3.1B
NH	Laippa 63K JIS B2210, zirkonium, todistus 3.1B (vain DN 8...50)
ST	Yhde TriClamp CI 150, 316L
SM	Meijeriyhde DIN 11851 PN16, 1.4404
SS	Meijeriyhde SMS 1145 PN16, 1.4404
99	Muu prosessiyhde

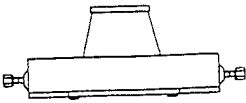
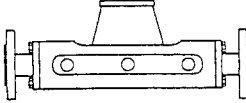
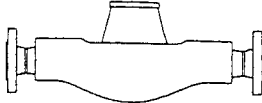
Tiivisteet / materiaalit

- A Viton O-renkaat (ei hygieeniset yhteet)
- B EPDM O-renkaat (ei hygieeniset yhteet)
- C Silikoni O-renkaat (ei hygieeniset yhteet)
- D FEP-kapseloidut O-renkaat (ei hygieeniset yhteet)
- E Kalrez O-renkaat (ei hygieeniset yhteet)
- F Silikoni tasotiiviste (hygieeniset yhteet)
- W Ilman tiivisteitä (vain versio ilman prosessiyhteitä)
- 9 Muut tiivisteet

Suojarakenne / todistukset			
			0 40 bar tukikehikko
			2 100 bar tukikehikko, painetodistuksella
			6 100 bar tukikehikko, painetodistuksella ja materiaalitodistuksella 3.1B
			8 100 bar tukikehikko, painetodistuksella ja materiaalitodistuksella 3.1B, portilla
			9 Muu rakenne

Tyyppirakenne jatkuu vahvistimen valinnoilla

Tekniset tiedot, anturit

	Promass A	Promass M	Promass F
			
Nimelliskoko	DN 2, 4	DN 8, 15, 25, 40, 50, 80	DN 8, 15, 25, 40, 50
Nimellispain	Yhteet max. 160 bar DIN: PN 40 ANSI: CI 150, CI 300 JIS: 10K Tukirakenne 25 bar / 150 psi	DIN: PN40...100 ANSI: CI 150, CI 300, CI 600 JIS: 10K, 20K, 40K, 63K Tukirakenne vakiona 40 bar tai 300 psi, optiona 100 bar tai 600 psi	DIN: PN40...100 ANSI: CI 150, CI 300, CI 600 JIS: 10K, 20K, 40K, 63K Tukirakenne vakiona 40 bar tai 300 psi, optiona 100 bar tai 600 psi
Mittausalue, max. virtaus	5...450 kg/h	0,1...180 t/h	0,1...70 t/h
Prosessiyhteet	Hitsatut yhteet: 4-VCO-4 ½" Tri-Clamp Ruuvikiinnitteiset yhteet: Laipat (DIN/ANSI/JIS) NPT-F SWAGELOK ®	Ruuvikiinnitteiset yhteet: Laipat (DIN/ANSI/JIS) Hygieeniset yhteet: Meijeriyhteet DIN 11851, SMS Tri-Clamp	Hitsatut yhteet: Laipat (DIN/ANSI/JIS) Hygieeniset yhteet: Meijeriyhteet DIN 11851, SMS Tri-Clamp
Materiaalit			
Kotelo / tukirakenne	Hapon ja emäksen kestävä pinta: 1.4301 (304L) sekä jauhemaalattu alumiini	Hapon ja emäksen kestävä pinta: 1.4301 (304L) sekä jauhemaalattu alumiini	Hapon ja emäksen kestävä pinta: 1.4301 (304L) sekä jauhemaalattu alumiini
Mittausputket	1.4539 (904L), Hastelloy C 22	Titaani Gr 2 (DN 8...50) Titaani Gr 9 (DN 80)	1.4539 (904L), Hastelloy C 22
Tiivisteet	Ei sisäisiä tiivisteitä	O-renkaat Viton, EPDM, Kalrez tai FEP-päälystetyt, hygieeninen versio silikonit tasotiiviste	Ei sisäisiä tiivisteitä
Prosessiyhteet	Katso seuraavilta sivuilta	Katso seuraavilta sivuilta	Katso seuraavilta sivuilta
Kytchentäkotelo (erillisversio)	Haponkestävä teräs 1.4301 (304L)	Haponkestävä teräs 1.4301 (304L)	Haponkestävä teräs 1.4301 (304L)
Prosessilämpötila	-50...+200°C	-50...+150°C	-50...+200°C
Suojausluokka	IP 67 (EN 60529), NEMA 4X	IP 67 (EN 60529), NEMA 4X	IP 67 (EN 60529), NEMA 4X
Läpiviennit	PG 13.5, NPT ½", M20 X 1.5, G½"	PG 13.5, NPT ½", M20 X 1.5, G½"	PG 13.5, NPT ½", M20 X 1.5, G½"
Käyttöjännite	Syötetään lähettimeltä	Syötetään lähettimeltä	Syötetään lähettimeltä

**Tekniset tiedot,
lähetin Promass 60**

Kotelon materiaali	Jauhemaalattu valualumiini
Suojausluokka	IP 67 (EN60529), NEMA 4X
Ympäristölämpötila	-25...+60°C
Tärinän ja iskunsieto	Tärinä: enintään 1g, 10...150 Hz, IEC 68-2-6 mukaan Isku: IEC 68-2-31 mukaan
Läpiviennit	PG 13.5, NPT ½", M20 X 1.5, G ½"
Käyttöjännite	85...260 V AC, 45...65 Hz 20...55 V AC/16...62 V DC Jännitekatkoksen kesto yli 1 vaiheväli (≤ 22 mS)
Tehonkulutus	AC: <12 VA (mukaanlukien anturi) DC: <12 W (mukaanlukien anturi)
Eristykset	Kaikki tulo-, lähtö-, jännitesyöttö- ja anturipiirit eristetty toisistaan
Virtaviesti	0/4...20 mA, eristetty, $R_L < 700\Omega$ Aikavakio noin 1 s Mittausalue valitaan kytkimillä Lämpötilan vaikutus 0,01% alueesta/°C
Pulssilähtö	Avoin kollektori 0...400 Hz ($f_{max} = 500\text{Hz}$) $U_{max} = 30$ V, $I_{max} = 250$ mA, eristetty pulssisuhde noin 1:1 max. pulssileveys 2 s
Statuslähtö	Avoin kollektori 0...400 Hz ($f_{max} = 500\text{Hz}$) $U_{max} = 30$ V, $I_{max} = 250$ mA, eristetty Valittavissa järjestelmähälytys tai virtaussuunta
Ohjaustulo	$U = 3...30$ V DC, $R_i = 1,8$ k Ω , eristetty Valittavissa mittausarvon nollaus, nollapistekalibrointi tai totalisaattorin nollaus (paikallisinäytöllä)
Tiedon varmennus	EEPROM
EMC-suojaus	EN 50081 osat 1 ja 2 /EN 50082 osat 1 ja 2 sekä NAMUR suositusten mukaan
Ex-versio	Erillisessä ohjeessa

Virherajat, lähetin Promass 60

Referenssiolosuhteet

Virherajat perustuvat ISO/DIS 11631 normiin
+20...+30°C; 2...4 bar
Kalibrointilaitteet kansallisen standardin mukaan
Nollapiste kalibroidaan käyttöä vastaavissa olosuhteissa

Mittauksen epätarkkuus

Massavirtaus: $\pm 0,2\%$ arvosta $\pm 0,005\%$ alueesta
Tilavuusvirtaus: $\pm 0,3\%$ arvosta $\pm 0,005\%$ alueesta

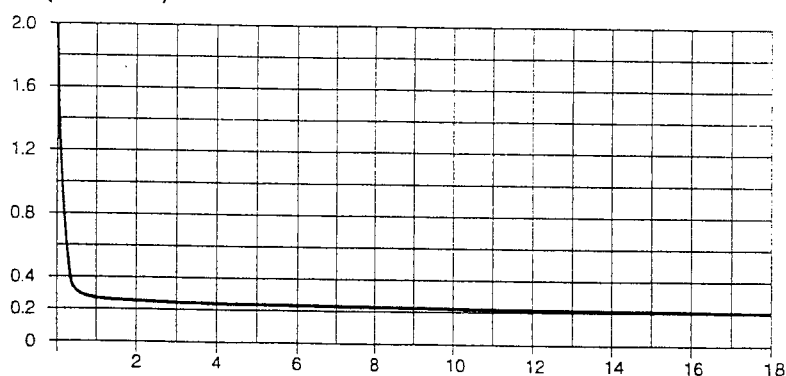
Toistettavuus

Toistettavuus: $\pm 0,05\%$ arvosta $\pm 0,0025\%$ alueesta

Nimelliskoko (mm)	$\pm 0,005\%$ alueesta (kg/h) tai (l/h)	$\pm 0,0025\%$ alueesta (kg/h) tai (l/h)	Mittausalue (t/h) tai (m ³ /h)
DN 2	$\pm 0,0050$	$\pm 0,0025$	0,100
DN 4	$\pm 0,0225$	$\pm 0,01125$	0,450
DN 8	$\pm 0,10$	$\pm 0,05$	2,0
DN 15	$\pm 0,325$	$\pm 0,163$	6,5
DN 25	$\pm 0,90$	$\pm 0,45$	18,0
DN 40	$\pm 2,25$	$\pm 1,125$	45,0
DN 50	$\pm 3,50$	$\pm 1,75$	70,0
DN 80	$\pm 9,00$	$\pm 4,50$	180,0

Mittausalue on mahdollisesti riippuvainen väliaineen ominaisuuksista ja prosessiolosuhteista

Mittausvirhe (% arvosta)



Massavirtaus (t/h)

Painehäviö

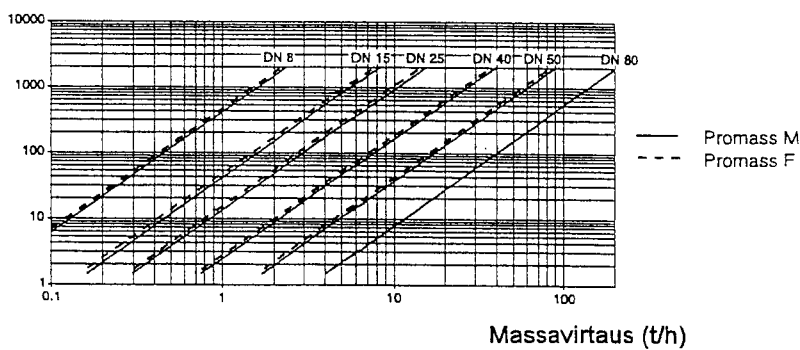
Painehäviö on riippuvainen mitattavan aineen ominaisuuksista sekä aineen virtausnopeudesta. Allaoleva kaava voidaan käyttää painehäviön laskentaan:

	Promass A	Promass M / F
Reynolds No.	$Re = \frac{4 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot \nu \cdot \rho}$	$Re = \frac{2 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot \nu \cdot \rho}$
$Re \geq 2300$	$\Delta p = K \cdot \nu^{0.25} \cdot \dot{m}^{1.75} \cdot \rho^{-0.75}$	$\Delta p = K \cdot \nu^{0.25} \cdot \dot{m}^{1.85} \cdot \rho^{-0.86}$
$Re < 2300$	$\Delta p = K1 \cdot \nu \cdot \dot{m}$	$\Delta p = K1 \cdot \nu \cdot \dot{m} + \frac{K2 \cdot \nu^{0.25} \cdot \dot{m}^2}{\rho}$

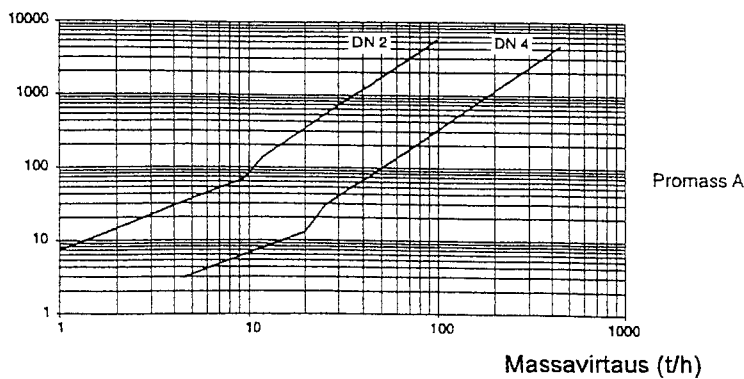
Δp = painehäviö (mbar)
 ν = kineettinen viskositeetti (m^2/s)
 $\dot{m}$ = massavirtaus (kg/s)
 ρ = väliaineen tiheys (kg/m^3)
 d = mittausputkien halkaisija (m)
 $K...K2$ = anturin nimelliskoosta riippuvainen kerroin

	Halkaisija	d [m]	K	K1	K2
Promass A	DN 2	$1.80 \cdot 10^{-3}$	$1.6 \cdot 10^{10}$	$2.4 \cdot 10^{10}$	-
	DN 4	$3.50 \cdot 10^{-3}$	$9.4 \cdot 10^8$	$2.3 \cdot 10^9$	-
Promass M	DN 8	$5.53 \cdot 10^{-3}$	$5.2 \cdot 10^7$	$8.6 \cdot 10^7$	$1.7 \cdot 10^7$
	DN 15	$8.55 \cdot 10^{-3}$	$5.3 \cdot 10^6$	$1.7 \cdot 10^7$	$9.7 \cdot 10^5$
	DN 25	$11.38 \cdot 10^{-3}$	$1.7 \cdot 10^6$	$5.8 \cdot 10^6$	$4.1 \cdot 10^5$
	DN 40	$17.07 \cdot 10^{-3}$	$3.2 \cdot 10^5$	$1.2 \cdot 10^6$	$1.2 \cdot 10^5$
	DN 50	$25.60 \cdot 10^{-3}$	$6.4 \cdot 10^4$	$4.5 \cdot 10^5$	$1.3 \cdot 10^4$
	DN 80	$38.46 \cdot 10^{-3}$	$1.4 \cdot 10^4$	$8.2 \cdot 10^4$	$3.7 \cdot 10^3$
Promass F	DN 8	$5.35 \cdot 10^{-3}$	$5.7 \cdot 10^7$	$9.6 \cdot 10^7$	$1.9 \cdot 10^7$
	DN 15	$8.30 \cdot 10^{-3}$	$5.8 \cdot 10^6$	$1.9 \cdot 10^7$	$10.6 \cdot 10^5$
	DN 25	$12.00 \cdot 10^{-3}$	$1.9 \cdot 10^6$	$6.4 \cdot 10^6$	$4.5 \cdot 10^5$
	DN 40	$17.60 \cdot 10^{-3}$	$3.5 \cdot 10^5$	$1.3 \cdot 10^6$	$1.3 \cdot 10^5$
	DN 50	$26.00 \cdot 10^{-3}$	$7.0 \cdot 10^4$	$5.0 \cdot 10^5$	$1.4 \cdot 10^4$

Painehäviö (mbar)



Painehäviö (mbar)



Painehäviö vedelle

Tuotetyypin alkuosa anturin mukaan

Esimerkiksi

60FC50-FUW3

Kalibrointi

- 0 0,2% kalibrointi
- 1 0,2% kalibrointi, 5-pisteinen
- 2 0,2% kalibrointi, 3-pisteinen, SCS (EAL, EN45001-3), todistuksella
- 9 Muu kalibrointi

Suojausluokka / rakenne

- A IP67 / NEMA4, kompaktirakenne
- B IP67 / NEMA4, erillisversio 10 m kaapeleilla
- C IP67 / NEMA4, erillisversio 20 m kaapeleilla
- 9 Muu rakenne

Kaapelien läpiviennit

- 0 PG 13,5
- 1 M20x1,5 kiertet läpivienneille
- 2 NPT ½" kiertet läpivienneille
- 3 G ½" kiertet läpivienneille

9 Muu versio**Hyväksynät**

- 0 Vakiolaite
- 1 VDE 0165 vyöhyke 2
- 3 CENELEC EEx de (ib) IIC T2-T6
- 5 FM NI/II/2/ABCD; DIP/II, III/II/EFG
- 6 FM XP/II/2/ABCD; DIP/II, III/II/EFG
- A CSA CI I, div 2
- B CSA CI I, div 1
- C SEV Ex de (ib) IIC T2-T6
- 9 Muu hyväksyntä

Kotelo / paikallinäyttö

- A Sokea alumiinikotelo
- B Alumiinikotelo paikallinäytöllä
- 9 Muu rakenne

Käyttöjännite

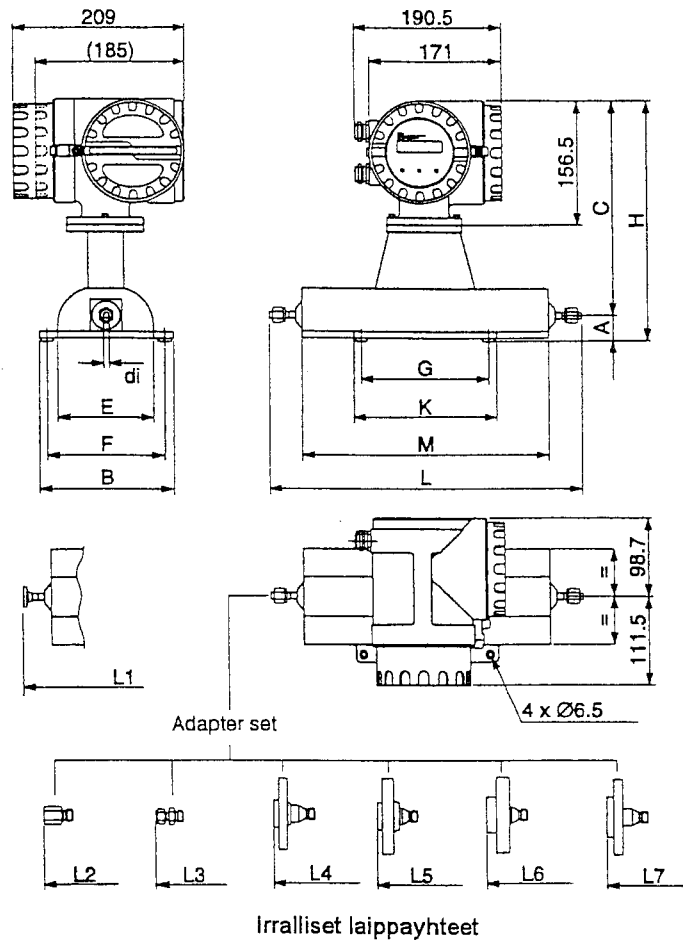
- 1 85...260 V AC, 50/60 Hz
- 2 20...55 V AC, 16...62 V DC
- 9 Muu jännite

Lähtöviestit

- B Pulssi ja virtaviesti
- 9 Muut viestit

Täydellinen tuotekoodi

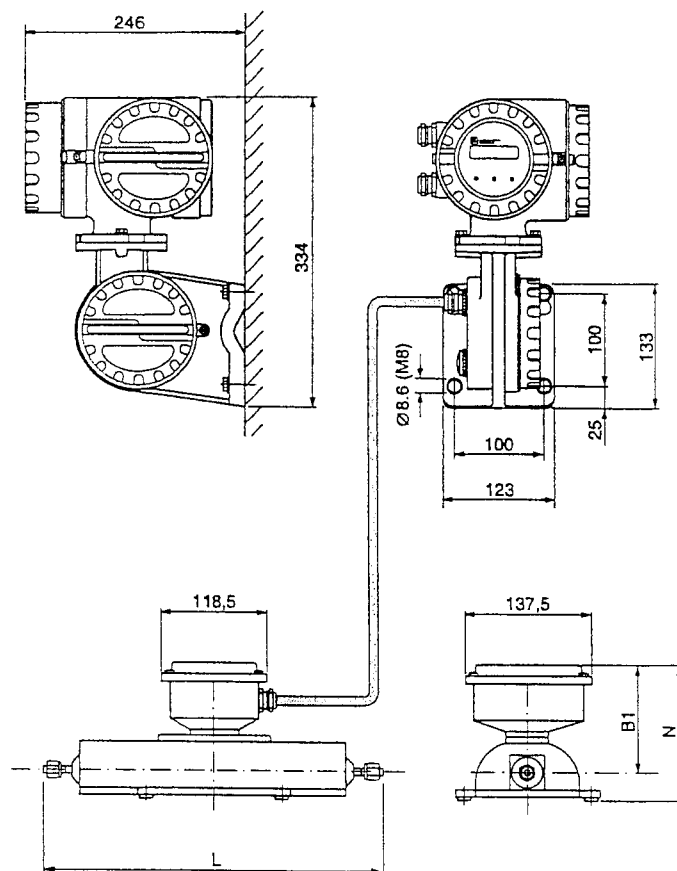
Kompaktirakenteinen malli, Promass 60/63 A



Prosessi- yhteet	L 4-VCO-4 yhteet	L1 ½" Tri- Clamp	L2 ¼" NPT-F	L3 SWAGELOK DN2: 1/8 tai ¼", DN4: ¼"	L4 ½" ANSI-laippa CI 150	L5 CI 300	L6 Laippa DN15, DIN, JIS PN 40	L7 10K
DN 2	372	378	443	441,6	475	475	475	475
DN 4	497	503	568	571,6	600	600	600	600

Nimelliskoko DIN	ANSI	di (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	E (mm)	F (mm)	G (mm)	H (mm)	K (mm)	M (mm)	Paino (kg)
DN 2	1/12"	1,8	32	165	269,5	120	145	160	301,5	180	310	11
DN 4	1/8"	3,5	32	195	279,5	150	175	220	311,5	240	435	15

Erillisversio, Promass 60/63 A



Nimelliskoko		B1 (mm)	N (mm)	L
DIN	ANSI			
DN 2	1/12"	122	154	Mitat riippuvat käytetystä prosessiyhteestä (ed. sivu)
DN 4	1/8"	132	164	

Promass 60/63 A

Kostuvien osien materiaalit:

Mittausputket: 1.4539 (904L), Hastelloy C22
 4-VCO-4-yhde: 1.4539 (904L), Hastelloy C22
 ½" TriClamp: 1.4539 (904L)

Adapterisarjat:

SWAGELOK ®: 1.4401 (316)
 ¼ NPT-F: 1.4539 (904L), Hastelloy C22
 Laippa DIN/ANSI/JIS: 1.4539 (904L), Hastelloy C22
 irtolaipat 1.4401/1.4435 (316L)

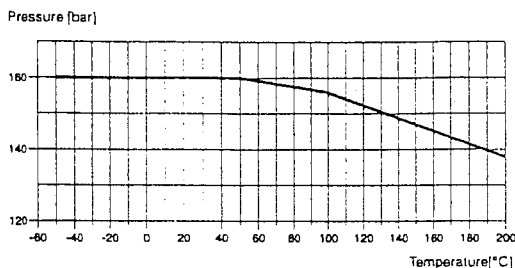
O-renkaat: Viton (-15...+200°C), Kalrez (-30...+315°C), silikoni (-60...+200°C), EPDM (-40...+160°C)

Ilman adapteriosia

4-VCO-4-yhteet



½" Tri-Clamp



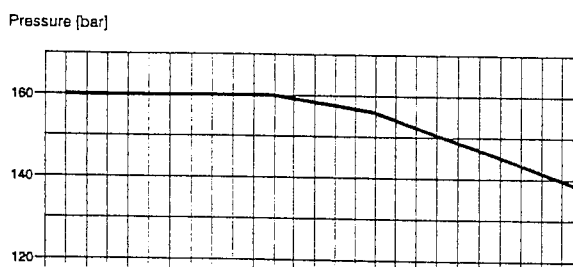
Rajoitukset ovat riippuvaisia vain käytetyn yhteen materiaalin ominaisuuksista. Toimitukseen ei sisälly vastayhdetä.

Adapterisarjalla

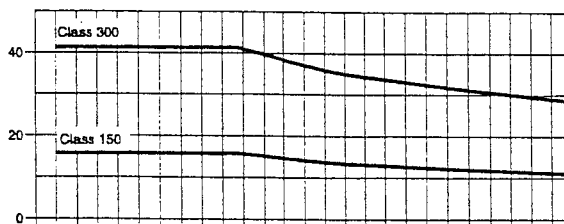
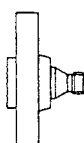
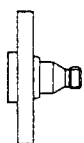
¼" NPT-F



1/8" tai ¼"
SWAGELOK ®



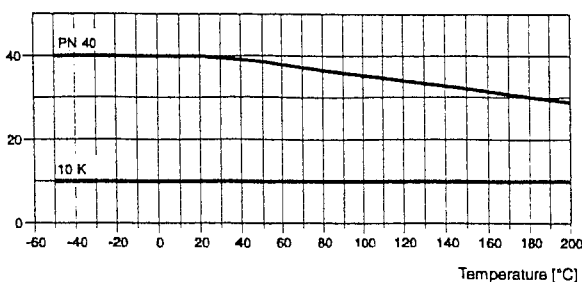
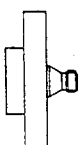
Laipat
ANSI



CI 150

CI 300

DIN, JIS

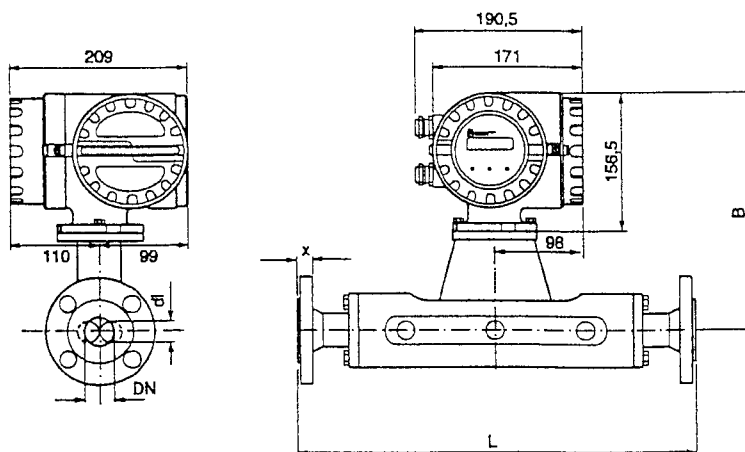


PN 40

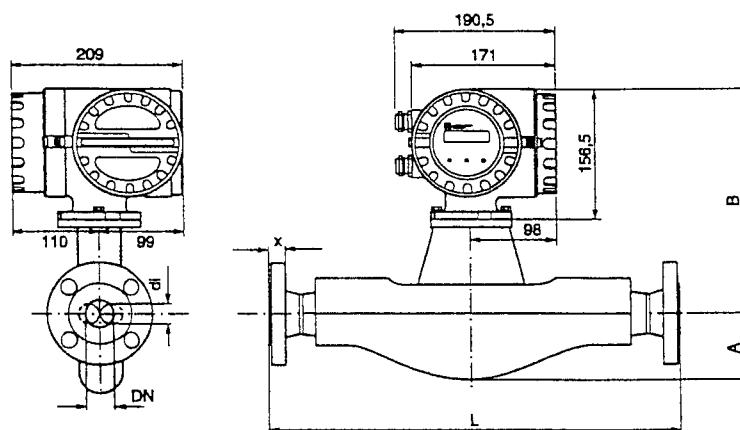
10K

Kompaktirakenteinen malli, Promass 60/63 M/F

Promass M
DN 8...80



Promass F
DN 8...50

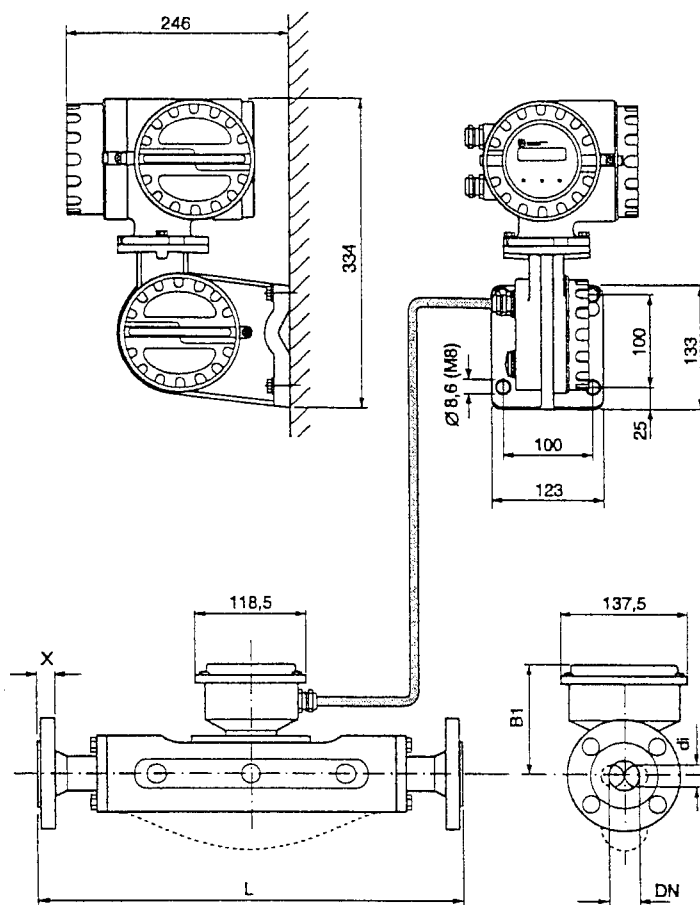


Nimelliskoko		L	x	A	B	di	Paino
DIN	ANSI			(mm)	(mm)	(mm)	(kg)
DN 8	3/8"	Mitat riippuvat valitusta prosessiyhteestä, katso seuraavat sivut	75	262,5 (262,5)	5,53 (5,35)	11 (11)	
DN 15	1/2"		75	264,5 (262,5)	8,55 (8,30)	12 (12)	
DN 25	1"		75	268,5 (262,5)	11,38 (12,00)	15 (14)	
DN 40	1½"		105	279,5 (267,5)	17,07 (17,60)	24 (19)	
DN 50	2"		141	289,5 (279,5)	25,60 (26,00)	41 (30)	
DN 80	3"		-	305,5 (-)	38,46 (-)	67 (-)	
DN 100*	4**		-	305,5 (-)	38,46 (-)	71 (-)	

mittatiedot suluissa anturimallille Promass F
nimelliskoon DN 8 anturi varustettu DN 15 laipoilla

* DN100/4"; nimelliskoko DN 80/3" jossa laipat DN 100/4"

Erillisversio, Promass 60/63 M/F



Nimelliskoko		B1	L	x
DIN	ANSI	(mm)		
DN 8	3/8"	113,0 (113,0)	Mitat riippuvat valitusta prosessiyhteestä, katso seuraavat sivut	
DN 15	1/2"	114,5 (113,0)		
DN 25	1"	119,0 (113,0)		
DN40	1 1/2"	130,0 (118,0)		
DN 50	2"	140,0 (130,0)		
DN 80	3"	156,0 (-)		
DN100*	4**	156,0 (-)		

Mittatiedot suluissa

anturimallille Promass F

* DN100/4"; nimelliskoko DN80/3" jossa laipat DN100/4"

Prosessiyhteet DIN 2501 ja DIN 2512N

Promass M

Laipan materiaali: 1.4404 (316L), titaani Gr 2, zirkonium

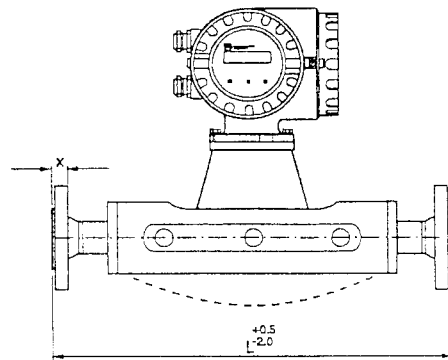
Tiivistemateriaali: O-rengas Viton (-15...+200°C), Kalrez (-30...+315°C), silikoni (-60...+200°C), EPDM (-40...+160°C)

Mittausputket: titaani Gr 2, zirkonium

Promass F

Kostuvat osat: haponkestävä teräs, Hastelloy C

Anturissa ei ole sisäisiä tiivisteitä, kaikki saumat hitsattu



Laippoja voidaan myös toimittaa uralaippoina DIN 2512 N mukaan

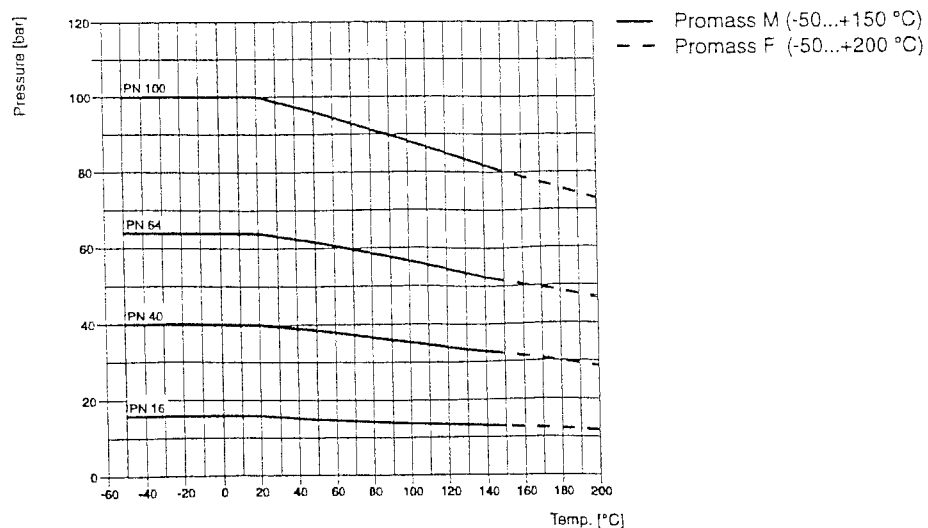
Nimelliskoko	PN 16		PN 40		PN 64		PN 100	
	L (mm)	x (mm)	L (mm)	x (mm)	L (mm)	x (mm)	L (mm)	x (mm)
DN 8	-	-	370	16,0	400	20,0	400	20,0
DN 15	-	-	404	16,0	420	20,0	420	20,0
DN 25	-	-	440	18,0	470	24,0	470	24,0
DN 40	-	-	550	18,0	590	26,0	590	26,0
DN 50	-	-	715	20,0	724	26,0	740	28,0
DN 80	-	-	840	24,0	875	28,0	885	32,0
DN 100*	874	20,0	874	24,0	-	-	-	-

DN 8: Laipat DN15 vakiona

DN 80: Vain anturimalli Promass M

DN100: Nimelliskoko DN 80, laipat DN 100

Painerajoitukset väliaineen lämpötilan funktiona



Prosessiyhteet JIS B2210

Promass M

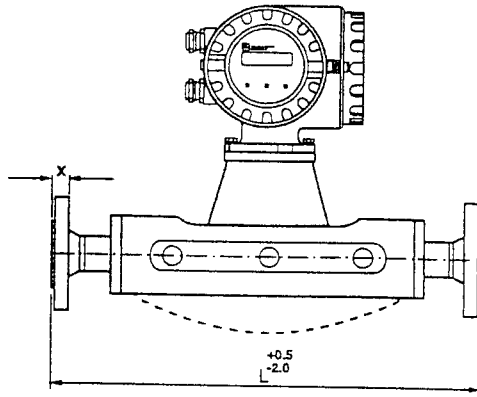
Laipan materiaali: 1.4404 (316L), titaani Gr 2, zirkonium

Tiivistemateriaali: O-rengas Viton (-15...+200°C), Kalrez (-30...+315°C), silikoni (-60...+200°C), EPDM (-40...+160°C)

Mittausputket: titaani Gr 2, zirkonium

Promass F

Kostuvat osat: haponkestävä teräs, Hastelloy C
Anturissa ei ole sisäisiä tiivisteitä, kaikki saumat hitsattu



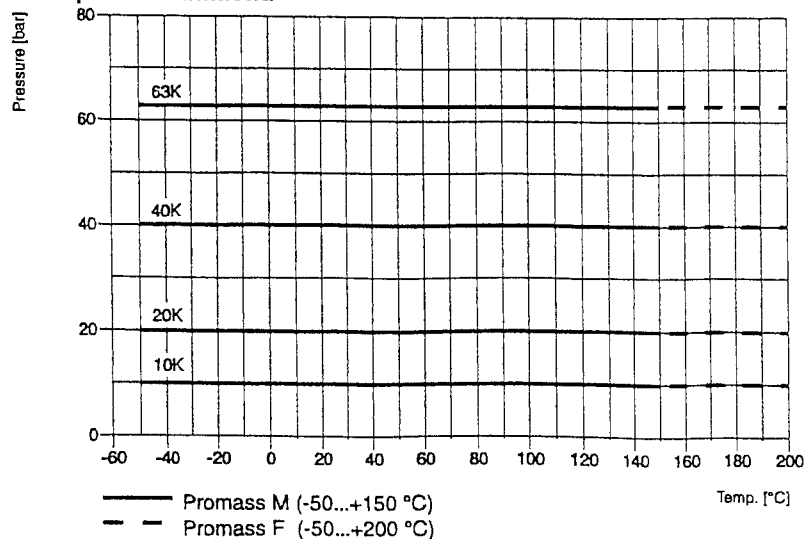
Nimelliskoko	10K		20K		40K		63K	
	L (mm)	x (mm)	L (mm)	x (mm)	L (mm)	x (mm)	L (mm)	x (mm)
DN 8	-	-	370	14,0	400	20,0	420	23,0
DN 15	-	-	404	14,0	425	20,0	440	23,0
DN 25	-	-	440	16,0	485	22,0	494	27,0
DN 40	-	-	550	18,0	600	24,0	620	32,0
DN 50	715	16,0	715	18,0	760	26,0	775	34,0
DN 80	840	18,0	840	22,0	890	32,0	915	40,0
DN 100*	864	18,0	-	-	-	-	-	-

DN 8: Laipat DN15 vakiona

DN 80: Vain anturimalli Promass M

DN100: Nimelliskoko DN 80, laipat DN 100

Painerajoitukset väliaineen lämpötilan funktiona



Prosessiyhteet ANSI B16.5

Promass M

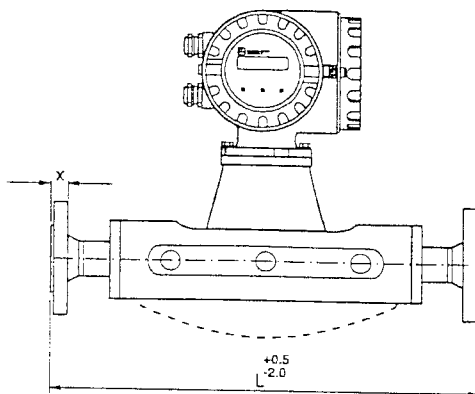
Laipan materiaali: 1.4404 (316L), titaani Gr 2, zirkonium

Tiivistemateriaali: O-rengas Viton (-15...+200°C), Kalrez (-30...+315°C), silikoni (-60...+200°C), EPDM (-40...+160°C)

Mittausputket: titaani Gr 2, zirkonium

Promass F

Kostuvat osat: haponkestävä teräs, Hastelloy C
Anturissa ei ole sisäisiä tiivisteitä, kaikki saumat hitsattu



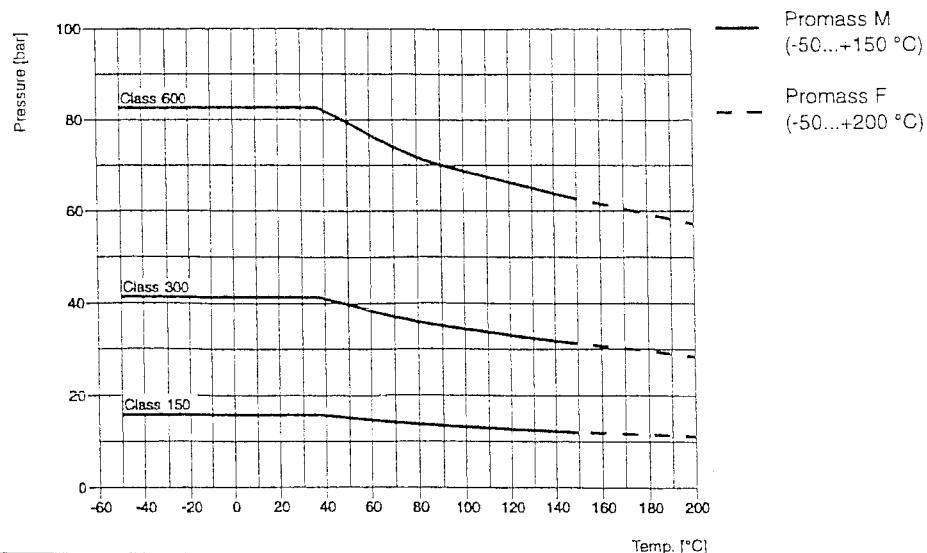
Nimelliskoko		CI 150		CI 300		CI 600	
ANSI	DIN	L (mm)	x (mm)	L (mm)	x (mm)	L (mm)	x (mm)
3/8"	DN 8	370	11,2	370	14,2	400	20,6
1/2"	DN 15	404	11,2	404	14,2	420	20,6
1"	DN 25	440	14,2	440	17,5	490	23,9
1 1/2"	DN 40	550	17,5	550	20,6	600	28,7
2"	DN 50	715	19,1	715	22,3	742	31,8
3"	DN 80	840	23,9	840	28,4	900	38,2
4"	DN 100*	874	23,9	894	31,7	-	-

3/8": Laipat DN15 vakiona

3": Vain anturimalli Promass M

4": Nimelliskoko 3", laipat 4"

Painerajoitukset väliaineen lämpötilan funktiona

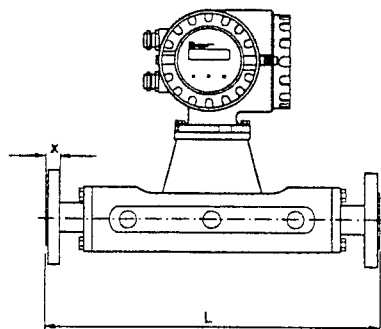


Prosessiyhteet DIN2501/ANSI B16.5/JIS B2210; materiaali PVDF

Yhde saatavissa vain anturimallille Promass M

Laipan materiaali: PVDF

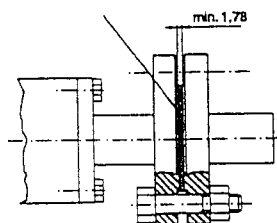
Tiivistemateriaali: O-rengas Viton (-15...+200°C), Kalrez (-30...+315°C), silikoni (-60...+200°C), EPDM (-40...+160°C)



Nimelliskoko		PN16/CI 150/10K	
DIN	ANSI	L (mm)	x (mm)
8	3/8"	370	16
15	1/2"	404	16
25	1"	440	18
40	1 1/2"	550	21
50	2"	715	22

DN8/3/8": Laipat DN15/1/2" vakiona

Tiivisteiden lujuus:
Shore A ≤75



Kiristysmomentit ja pultit

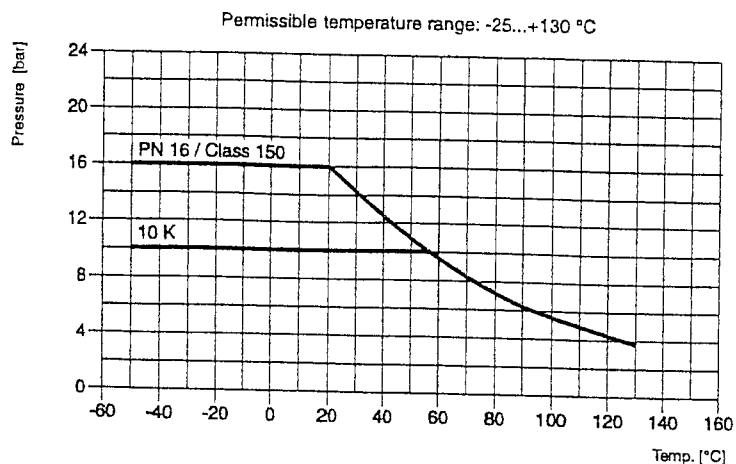
Nimelliskoko		PN16		CI 150		10K	
DIN	ANSI	(Nm)	Pultit	(Nm)	Pultit	(Nm)	Pultit
DN 8	3/8"	4,8	4xM12	3,4	4xUNC1/2	5,9	4xM12
DN 15	1/2"	4,8	4xM12	3,4	4xUNC1/2	5,9	4xM12
DN 25	1"	11,2	4xM12	7,3	4xUNC1/2	14,1	4xM16
DN 40	1 1/2"	25,7	4xM16	15,7	4xUNC1/2	22,7	4xM16
DN 50	2"	35,8	4xM16	30,7	4xUNC5/8	32,6	4xM16

Huom!

Käytettäessä PVDF-yhteitä käytä vain yllä mainittuja tiivisteitä ja kiristysmomenteja.

Anturia DN50/2" on tuettava, raskas anturi.

Painerajoitukset väliaineen lämpötilan funktiona

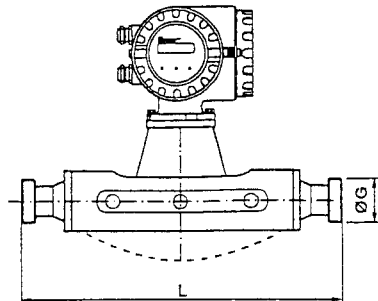


Meijeriyhde DIN 11851/SMS 1145

Yhteen materiaali: 1.4404 (316L)

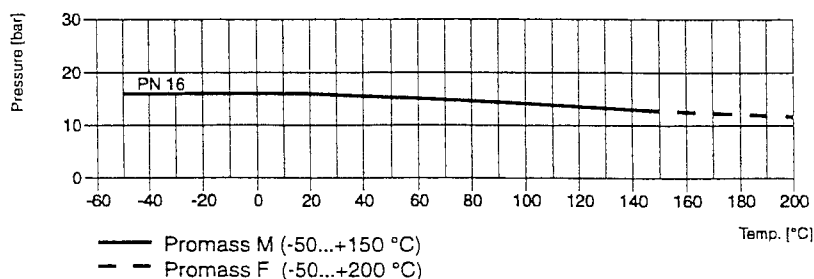
Tiiviste: Silikoni-tasotiiviste (-60...+200°C)

Anturimallissa Promass F ei sisäistä tiivistettä, hitsatut saumat



Koko	L (mm)	Ø G DIN 11851	Ø G SMS 1145
DN 8	367	Rd 34 x 1/8"	
DN 15	398	Rd 34 x 1/8"	
DN 25	434	Rd 52 x 1/6"	
DN 40	560	Rd 65 x 1/6"	
DN 50	720	Rd 78 x 1/6"	
DN 80	815 (DIN) 792 (SMS)	Rd 110 x 1/4"	

Painerajoitukset prosessilämpötilan funktiona

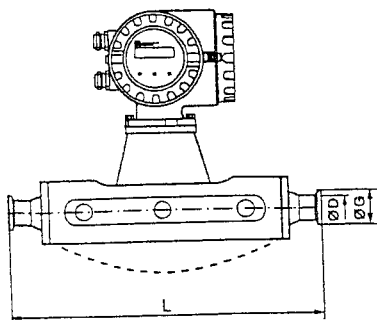


TriClamp-yhde

Yhteen materiaali: 1.4404 (316L)

Tiiviste: Silikoni-tasotiiviste (-60...+200°C)

Anturimallissa Promass F ei sisäistä tiivistettä, hitsatut saumat



Nimelliskoko		L (mm)	Ø G (mm)	Ø D (mm)
DN 8	3/8"	367	50,4	22,1
DN 15	1/2"	398	50,4	22,1
DN 25	1"	434	50,4	22,1
DN 40	1 1/2"	560	50,4	34,8
DN 50	2"	720	63,9	47,5
DN 80	3"	801	90,9	72,9

3/8" ja 1/2" vakiona 1" yhde
DN 80 vain mallina Promass M

Painerajoitukset prosessilämpötilan funktiona

Rajoitukset ovat riippuvaisia vain käytetyn yhteen materiaalin ominaisuuksista.
Toimitukseen ei sisälly vastayhdistä.

Mittausperiaate

Mittausperiaate pohjautuu kontrolloituun Coriolis-voiman kehittämiseen. Voimat ovat aina olemassa kun suoraviivainen (virtaus) ja kiertoliike (magnetointi) vaikuttavat samaan kohteeseen samanaikaisesti.

$$\vec{F}_C = 2 \times \Delta m (\vec{\omega} \times \vec{v})$$

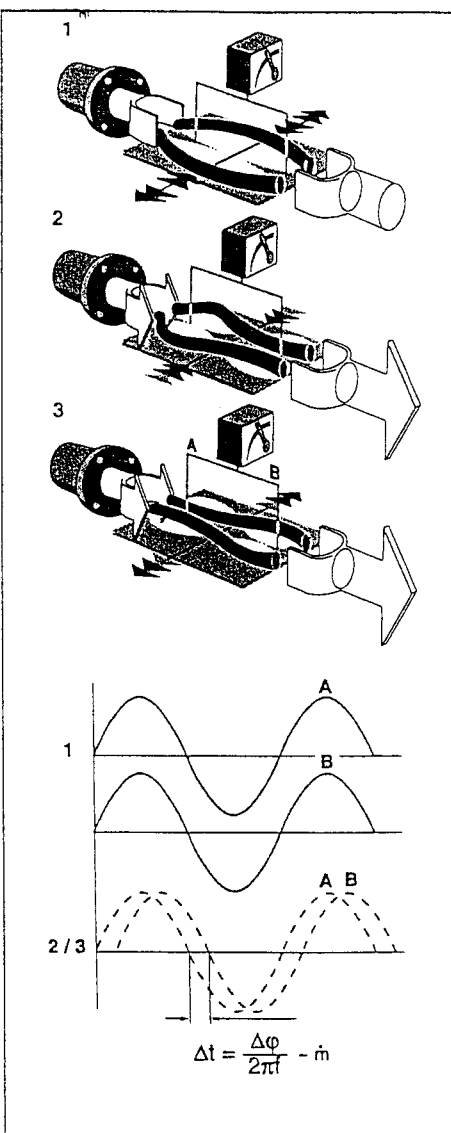
$$\vec{F}_C = \text{Coriolis-voima}$$

$$\Delta m = \text{järjestelmässä liikkuva massa}$$

$$\vec{\omega} = \text{kulmaliike}$$

$$\vec{v} = \text{kiertoliike kiertyvässä tai värähtelevässä järjestelmässä}$$

Coriolis-voiman taso on riippuvainen liikkuvasta massasta Δm , sen liikkeestä $\vec{v}$ järjestelmässä, ja näin ollen massavirtauksesta.



Promass-antureissa käytetään oskillointia eikä jatkuvaa sivuttaisliikettä $\vec{\omega}$, sekä kahta rinnakkaista mittausputkea. Putkia pakoitetaan vastakkaisvaiheiseen värähtelyyn jolloin ne toimivat virityshaarukkana.

Mittausputkissa syntyvä Coriolis-voima aiheuttaa vaihe-eron putkien värähtelyssä, katso oheinen kuva.

- Nollavirtauksella molemmat putket värähtelevät vaiheessa 1.
- Massavirtauksella värähtely pienenee anturin tulopuolella ja suurenee anturin lähtöpuolella.

Kun massavirtaus suurenee, suurenee myös vaihe-ero A-B. Putkien värähtely havaitaan induktiivisilla antureilla jotka on sijoitettu mittausputkien päihin.

Poiketen anturimalleista M ja F on mallissa A vain yksi putki. Mittausperiaate ja anturin toiminta on sama kuin kaksiputkisessa mallissa.

Mittausperiaate on riippumaton lämpötilasta, paineesta, viskositeetista, johtokyvystä sekä virtausprofiilista

Tiheysmittaus

Mittausputkia pakoitetaan aina värähtelemään resonanssitaajuudellaan. Magnetointitaajuus muuttuu automaattisesti jos putkien massa, ja näin ollen väliaineen tiheys, muuttuu. Mitattu resonanssitaajuus kuvaa näin järjestelmän kokonaismassaa, ja sallii prosessoripohjaisen elektroniikan laskea vastaava tiheysarvo väliaineelle. Hetkellinen tiheysarvo voidaan lukea paikallisinäytöltä tai sillä voidaan ohjata lähtöviestiä.

Lämpötilan mittaus

Mittausputkien lämpötilaa mitataan jatkuvasti, ja mitattua arvoa käytetään kompensoimaan lämpötilan vaikutus väliaineeseen. Mitattu arvo kuvaa väliaineen lämpötilaa.

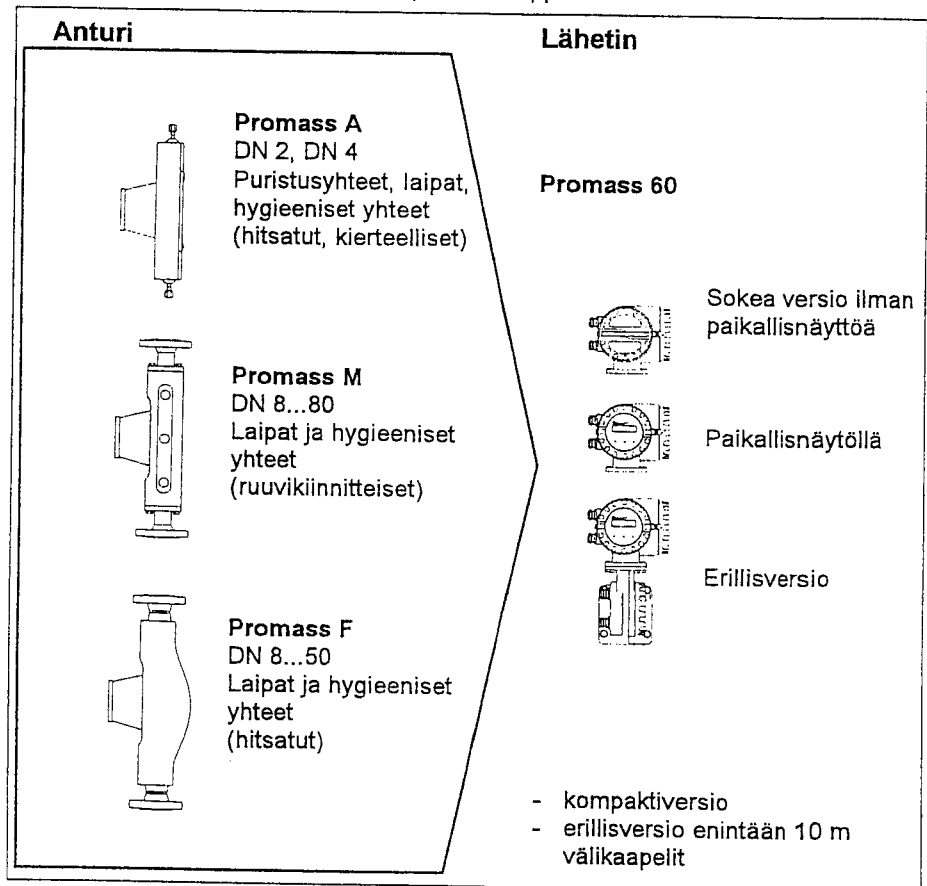
Mittausjärjestelmä Promass 60

Promass 60 mittausjärjestelmään kuuluu seuraavat osat:

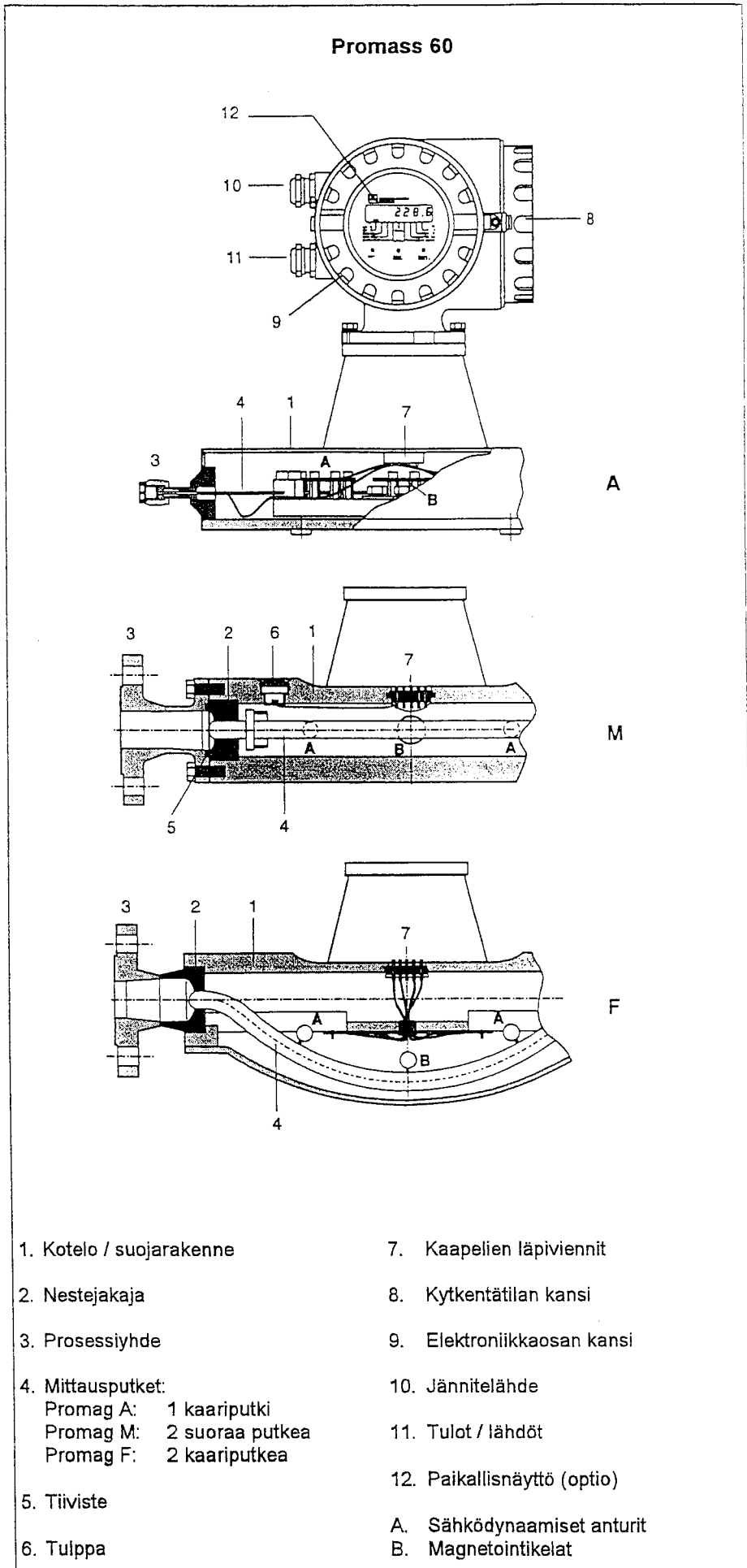
- Lähetyksikkö Promass 60
- Anturiyksikkö Promass A, F tai M

Mittausjärjestelmää voidaan toimittaa erilaisissa kokoonpanoissa. Mittausputkien materiaali ja prosessiyhteet voidaan valita sovelluksen mukaan, järjestelmä voidaan toimittaa joko kompaktirakenteisena tai erillisversiona.

Kompaktiversiossa lähettimen kotelo ja mahdollista paikallisnäyttöä voidaan kiertää haluttuun asentoon asennuspaikasta riippuen.



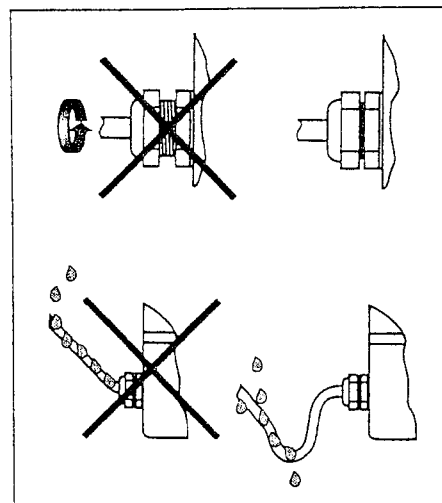
Mittausjärjestelmän kuvaus



Suojausluokka

Anturin ja lähettimen suojausluokka on IP67. Jotta suojausluokkavaatimukset täytetään os seuraavat seikat huomioitava asennuksen tai huollon jälkeen:

- Kotelon tiivisteiden on oltava ehjät ja puhtaat. Tarvittaessa on tiivisteet puhdistettava tai vaihdettava.
- Kaikki kotelon ruuvit ja kannet on kiristettävä kunnolla.
- Käytettyjen kaapelien koko on oltava läpivientien mukaiset.
- Kaapelien läpiviennit on kiristettävä kunnolla.
- Kaapelia ei saa tuoda lähettimelle tai anturille suoraan ylhäältä vaan on käytettävä mutka kaapelissa oheisen kuvan mukaisesti.
- Käyttämättömissä läpivienneissä käytetään tehtaan toimittama tulppa tai ne vaihdetaan sulkutulppaan.



Lämpötila-alue

- Tarkista että prosessi- ja ympäristölämpötila pysyy laitteen spesifikaation rajoissa.
- Asennettaessa anturia ulkotilaan suosittelemme sääsuojan käyttöä varsinkin jos anturi asennetaan auringonpaisteeseen.

Saattolämmitys

Määrätyt sovellukset vaativat että anturi (kuten putkisto) eristetään lämpötilan häviön estämiseksi. Anturia voidaan eristää erilaisilla materiaaleilla tai tavoilla.

Huomautus!

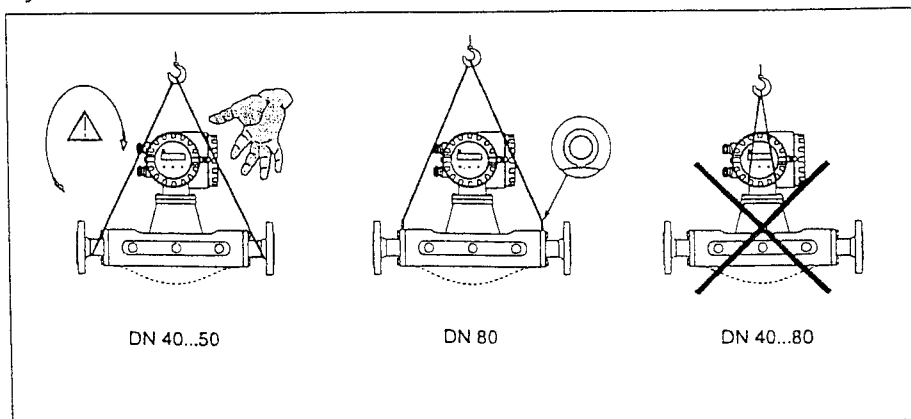
Anturin lähetinosa tai erillisversion kytkentäkotelo on jätettävä eristeen ulkopuolelle!

Anturin kuljetus (DN 40...80)

Kuljetuksessa ja asennuksessa anturit joiden nimelliskoko on DN40 tai DN50 on nostettava käyttäen esimerkiksi nostohihnaa joka asennetaan alla olevan kuvan mukaan. Huomioi että anturin painopiste on hihnojen kiinnityspisteen yläpuolella.

Anturi jonka nimelliskoko on DN80 on nostettava käyttäen anturiin kiinnitettyjä nostokoukkuja.

Antureita ei missään nimessä saa nostaa elektroniikkakotelosta tai erillisversion kytkentäkotelosta.



Asennus

- Asennuksessa ei tarvita erikoisia kiinnittimiä. Laitteen rakenne kestää mahdolliset ulkoiset rasitteet.
- Koska mittausputket värähtelevät korkealla taajuuksella anturi on tunteeton normaalille tehtaassa esiintyvälle putkistotärinälle.
- Asennuksessa ei tarvitse huomioida virtausprofiilia muuttavia esteitä tai vastaavia kuten yhteen, venttiilit ja putkistomutkat jollei nämä aiheuta kavitoitintia väliaineessa.

Promass A

Asennussuunta

Pystysuuntainen virtaus

Toimii parhaiten jos virtaussuunta on ylöspäin. Mahdolliset irtoaineet laskeutuvat ja mahdolliset kaasukuplat nousevat mittausputkista. Mahdollistaa myös mittausputkien täydellisen tyhjentymisen.

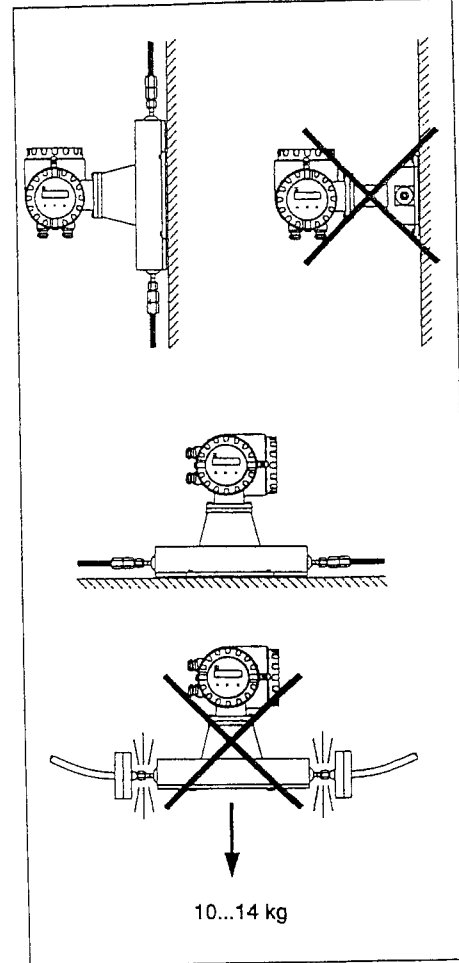
Vaakasuuntainen virtaus

Asennetaan niin että lähetin tai erillisversion kytkentäkotelo on anturin ylä- tai alapuolella. Asento takaa ettei mittausputken käyrään osaan voi kerääntyä kaasua tai irtoaineita.

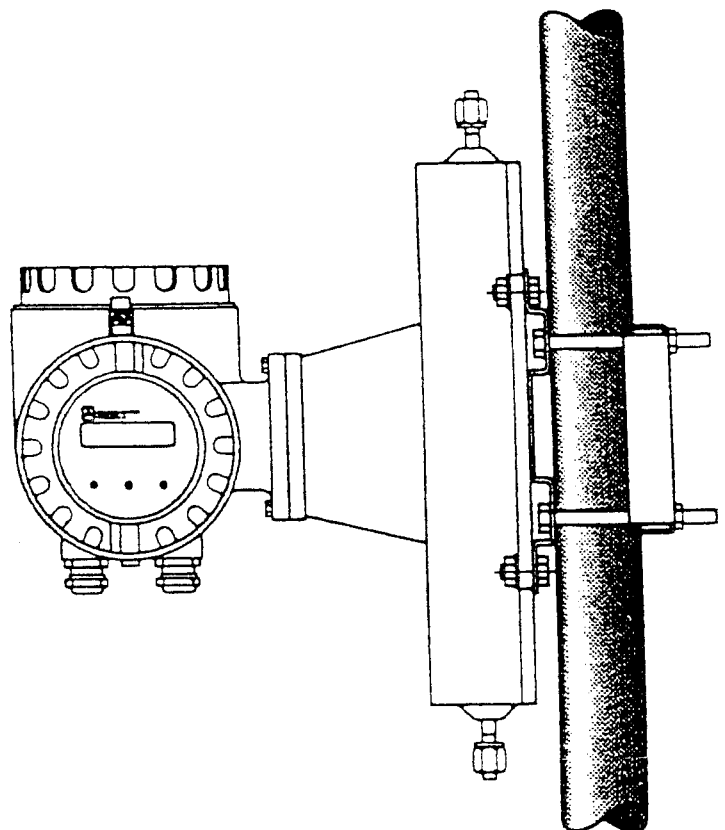
Asennus seinälle tai tukiputkeen

Anturia ei saa asentaa niin että se "roikkuu" putkiston varassa koska tämä asennustapa aiheuttaa liian suurta kuormitusta prosessiyhteen kiinnityskohtiin.

Anturin pohjalevy sallii asennuksen tasopinnalle tai putkiasennuksen. Putkiasennus vaatii erillisen asennussarjan.



Putkiasennussarja



Promass M/F

Asennussuunta

Pystysuuntainen virtaus

Toimii parhaiten jos virtaussuunta on ylöspäin. Mahdolliset irtoaineet laskeutuvat ja mahdolliset kaasukuplat nousevat mittausputkista. Mahdollistaa myös mittausputkien täydellisen tyhjentymisen.

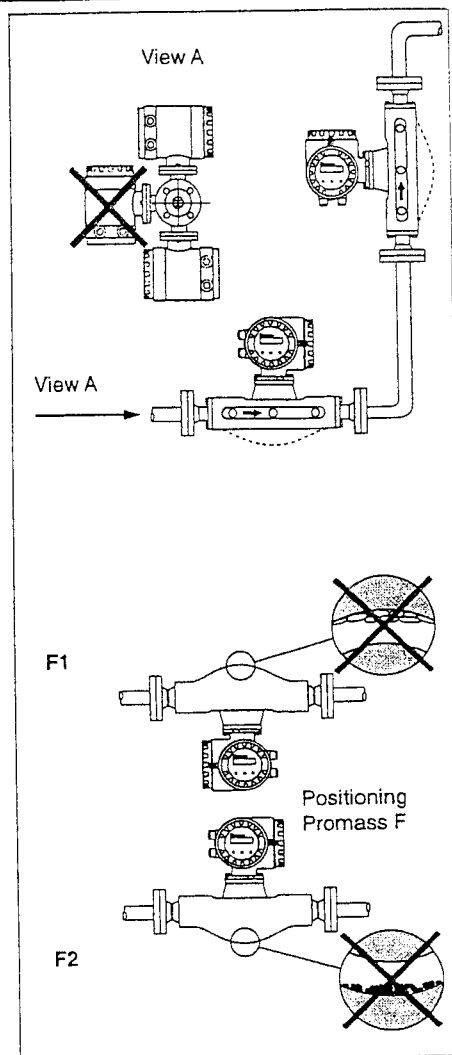
Vaakasuuntainen virtaus

Asennetaan niin että lähetin tai erillisversion kytkentäkotelo on anturin ylä- tai alapuolella. Asento takaa ettei mittausputken käyrään osaan voi kerääntyä kaasua tai irtoaineita.

Anturimallin Promass F mittausputket ovat lievästi käyrät. Anturin asennus vaakaputkessa on suoritettava niin ettei väliaineessa oleva kaasu tai irtoaine kerääny putkimutkaan:

F1: Asennusasento ei sovellu aineille joista voi irrota kaasukuplia.

F2: Asennusasento ei sovellu aineille joissa on kiintoainetta.



Tuotteen lämpötilan vaikutus asennusasentoon

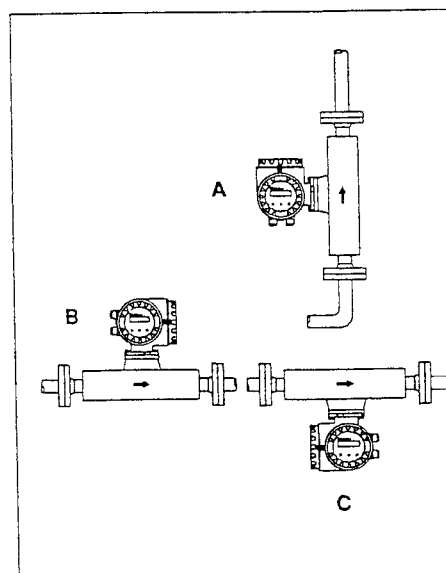
Jottei elektroniikan lämpötila-aluetta ylitetä/aliteta prosessilämpötilan vaikutuksesta suosittelemme seuraavia asennusvaihtoehtoja:

Kuuma tuote

- Pystyputki asennusasento A
- Vaakaputki asennusasento C

Kylmä tuote

- Pystyputki asennusasento A
- Vaakaputki asennusasento B



Asennuspaikka

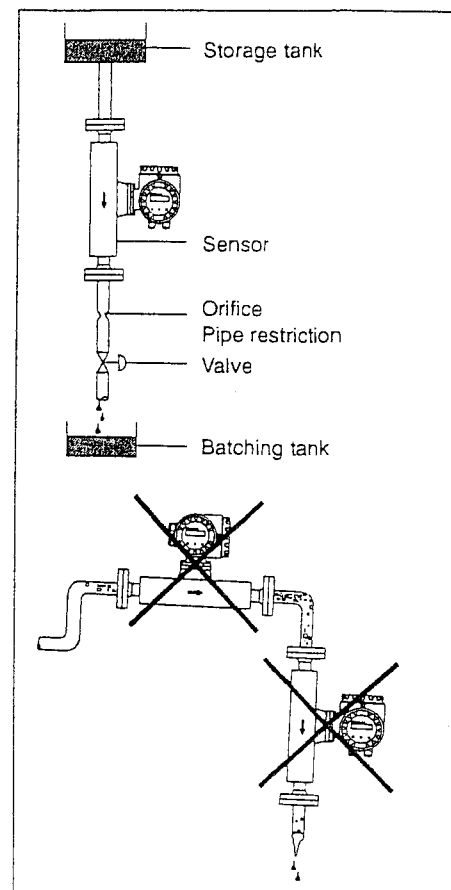
Koska väliaineessa olevat kaasukuplat voivat aiheuttaa häiriöitä mittaukselle on asennuspaikan valinnassa huomioitava seuraavat seikat:

- Asennuspaikkana on vältettävä putkiston korkein kohta.
- Anturia ei saa asentaa juuri ennen avointa purkuaukkoa.

Jos anturia kuitenkin on sijoitettava tällaiseen kohtaan voidaan varmistaa että mittausputket ovat täynnä mittauksen aikana suorittamalla asennus oheisen kuvan mukaan. Anturin päästöpuolelle voidaan asentaa esimerkiksi kuristuslaippa tai venttiili.

Nimelliskoko Kuristuslaippa

DN2	1,5 mm
DN4	3 mm
DN8	6 mm
DN15	10 mm
DN25	14 mm
DN40	22 mm
DN50	28 mm
DN80	50 mm



Nollapistekalibrointi

Nollapisteen kalibrointi tulisi suorittaa anturin asennuksen jälkeen prosessioiloissa jolloin varmistetaan tarkka mittaus. Staattinen nollapisteen kalibrointi suoritetaan niin että mittausputket ovat täynnä ja virtausta ei ole. Virtausta voidaan katkaista esimerkiksi venttiileillä jotka asennetaan anturin kummalekin puolelle.

Normaali käyttö

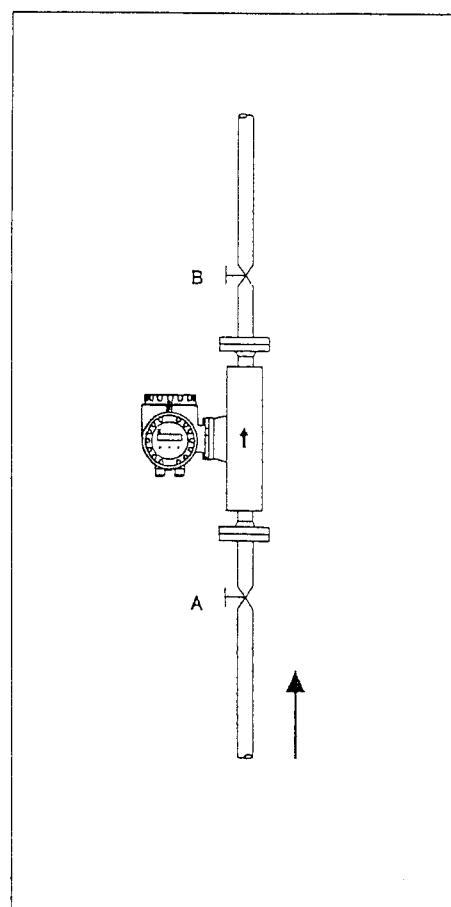
- Venttiilit A ja B auki

Nollapisteen kalibrointi jos paine vaihtelee

- Venttiili A auki
- Venttiili B kiinni

Nollapisteen kalibrointi jos paine ei vaihtele

- Venttiili A kiinni
- Venttiili B auki



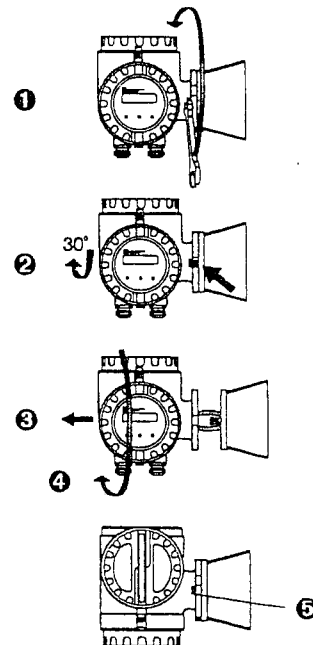
Lähettimen kotelon ja paikallisnäytön kiertäminen

Kompaktirakenteisella anturilla voidaan elektroniikkakotelo kiertää 90° askelissa jolloin näyttö saadaan haluttuun asentoon. Tässä esitetty kotelon kiertäminen koskee vain vakioversiota, Ex-laitteille kotelon kierto on esitetty erillisessä ohjeessa.

Lisäksi voidaan kiertää paikallisnäyttö 90° askelissa.

Elektroniikkakotelon kiertäminen

1. Löysää asennusruuvit (noin 2 kierrosta)
2. Kierrä kotelo noin 30°
3. Nosta kotelo varovaisesti
Varo kaapeleita.
4. Kierrä kotelo haluttuun asentoon. Huomaa että kotelon kierto on estetty mekaanisesti ettei kaapeleita voi vahingoittaa.
5. Työnnä kotelo paikalleen ja kiristä kiinnitysruuvit.

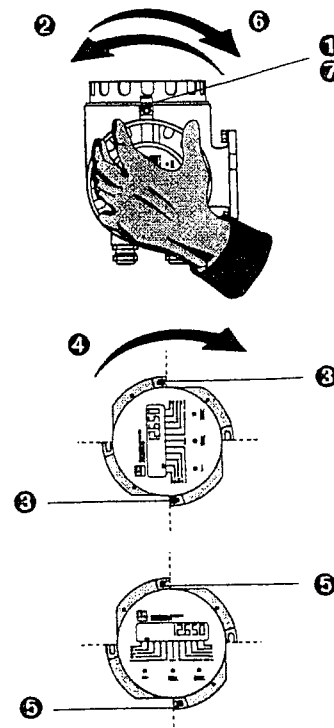


Paikallisnäytön kiertäminen

Varoitus!

Lähettimen korteilla löytyy käyttöjännite. Suosittelemme käyttöjännitteen katkaisua ennen kotelon avaamista.

1. Löysää kotelon kannen pidinruuvi (3 mm kuusiokolo).
2. Irroita elektroniikkakotelon kansi.
3. Löysää näyttöä paikallaan pitävät 2 ristipääruuvia.
4. Kierrä näyttö haluttuun asentoon. Varo ettei välikaapeli irtoa.
5. Kiristä ristipääruuvit.
6. Kierrä kansi takaisin paikalleen.
7. Kiristä lukitusruuvi.



Erillisversion lähettimen asennus

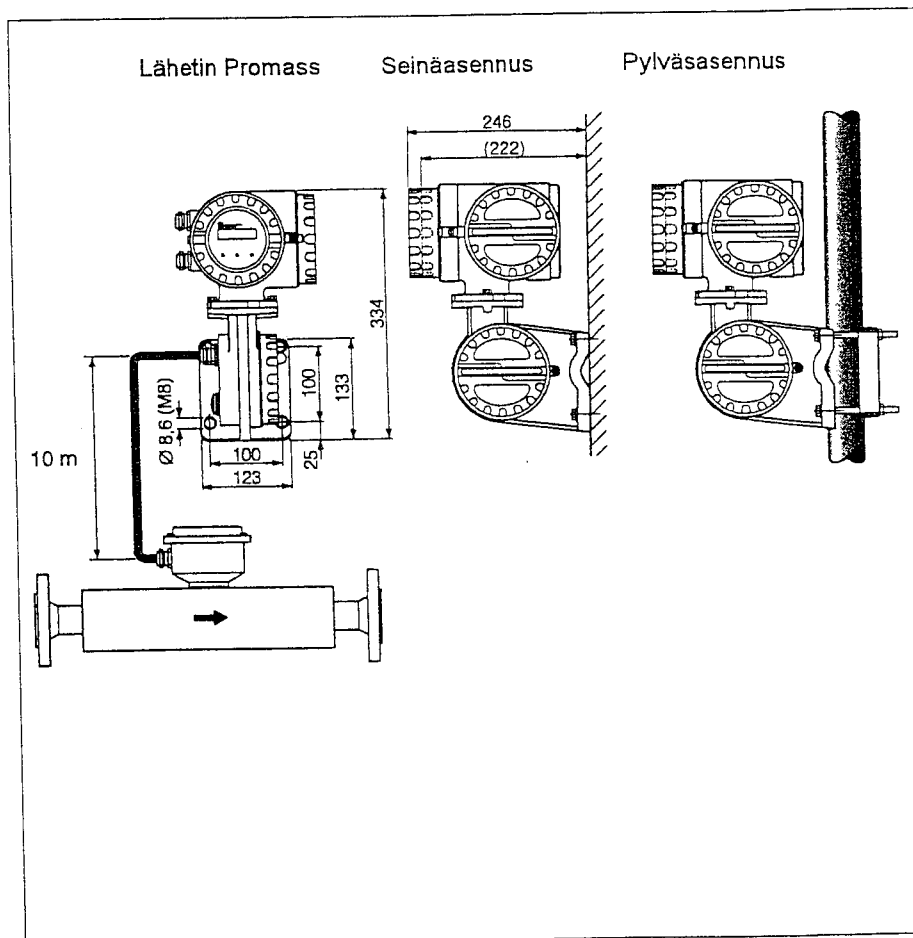
Seuraavissa tapauksissa on syytä käyttää Promass erillisversiota:

- Anturin sijoituspaikka on sellainen että paikalliskäyttö on vaikeaa tai mahdotonta.
- Asennustila on rajallinen.
- Anturin ympäristölämpötila tai prosessilämpötila ovat spesifikaation ulkopuolella.
- Asennuskohdassa esiintyy voimakasta tärinää (>1 g).

Erillisversio toimitetaan asennustelineellä ja 10 m välikaapelilla.

Huomioil

- Suorita välikaapelin kytkennät oikein.
- Kiinnitä välikaapeli kunnolla tai asenna kaapeli esimerkiksi putkeen.
- Älä sijoita kaapelia sähkömoottorin tai ohjauslaitteen läheisyyteen.
- Varmista maadoitus anturin ja lähettimen välillä.



Yleistä

- Ex-laitteiden kytkennät on esitetty erillisessä ohjeessa.

Varoitus!

- Ennen kytkentää varmista että käyttöjännite lähettimelle on katkaistu.
- Varmista että suojamaa on kytketty ennen käyttöjännitteen kytkentää.
- Varmista lähtetimen tyyppikilvestä että käyttöjännite vastaa lähtetimen jännitearvoja.

Varoitus!

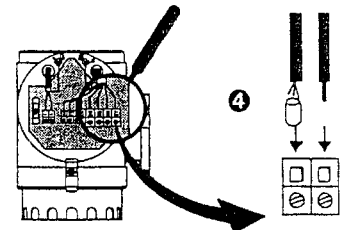
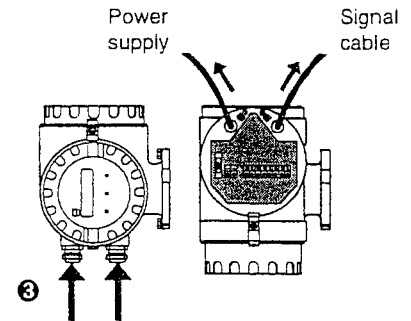
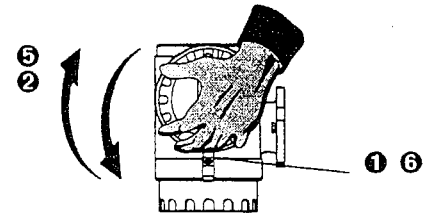
Katkaise käyttöjännite ennen kytkentätilan kannen avaamista.

1. Löysää lukituskappaleen ruuvi (3 mm kuusiokolo).
2. Irroita kytkentätilan kansi.
3. Työnnä viesti- ja jännitekaapelit vastaavien läpivientien läpi.
4. Kytke kaapelit erillisen kytkentäohjeen mukaan.

Käyttöjännite kytketään liittimiin 1 (L1 tai L+), 2 (N tai L-) sekä maadoitusliittimeen.

- moninapakaapeli pääteholkilla max. 4 mm²
- yksittäinen johdin max. 6 mm²

5. Kierrä kytkentätilan kansi paikalleen.
6. Kiristä lukituskappaleen kuusiokoloruuvi.



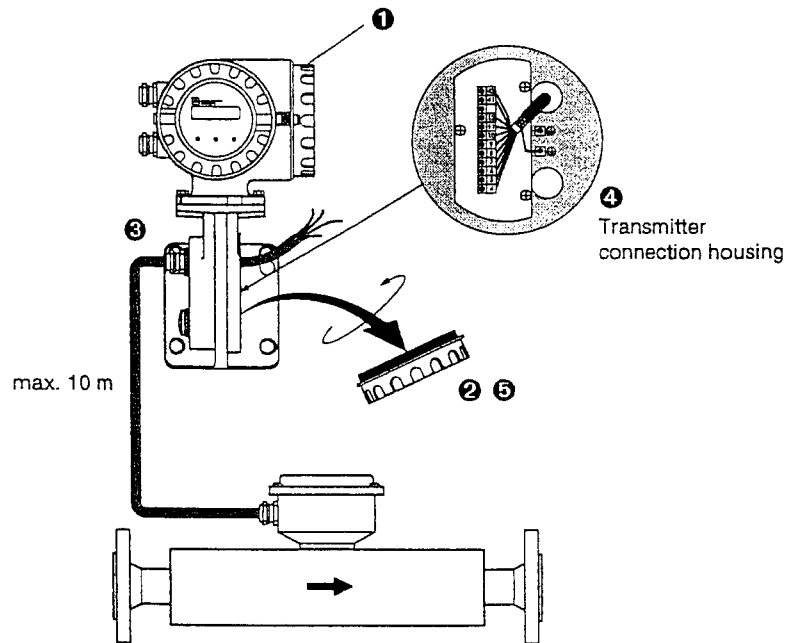
Erillisversion kytKentä

Erillisversion toimitukseen kuuluu 10 m välikaapeli joka on kytketty valmiiksi anturilla.

Varoitus!

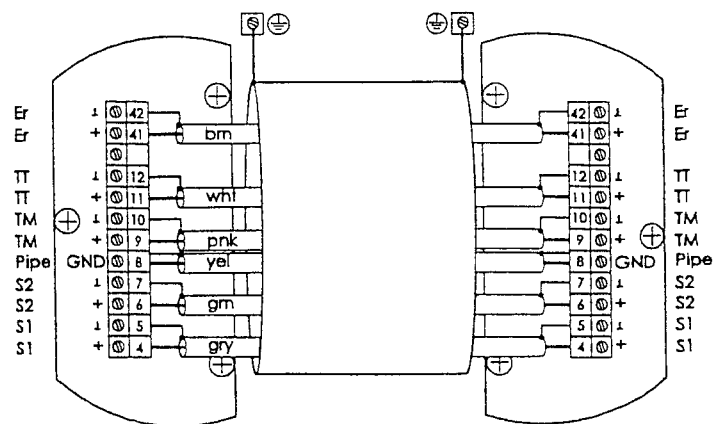
Sähköiskuvaara. Katkaise käyttöjännite ennen kytKentäkotelon avaamista.

1. Käyttöjännite- ja viestikytKennät suoritetaan kuten kompaktirakenteiselle versiolle.
2. Löysää lukituskappaleen ruuvi (3 mm kuusiokolo).
3. Irroita kytKentätilan kansi.
4. Työnnä kaapeli läpiviennin läpi.
5. Kytke kaapelit allaolevan kytKentäohjeen mukaan.
6. Kierrä kytKentätilan kansi paikalleen.
7. Kiristä lukituskappaleen kuusiokoloruuvi.



Lähettimen kytKentätila

Anturin kytKentätila

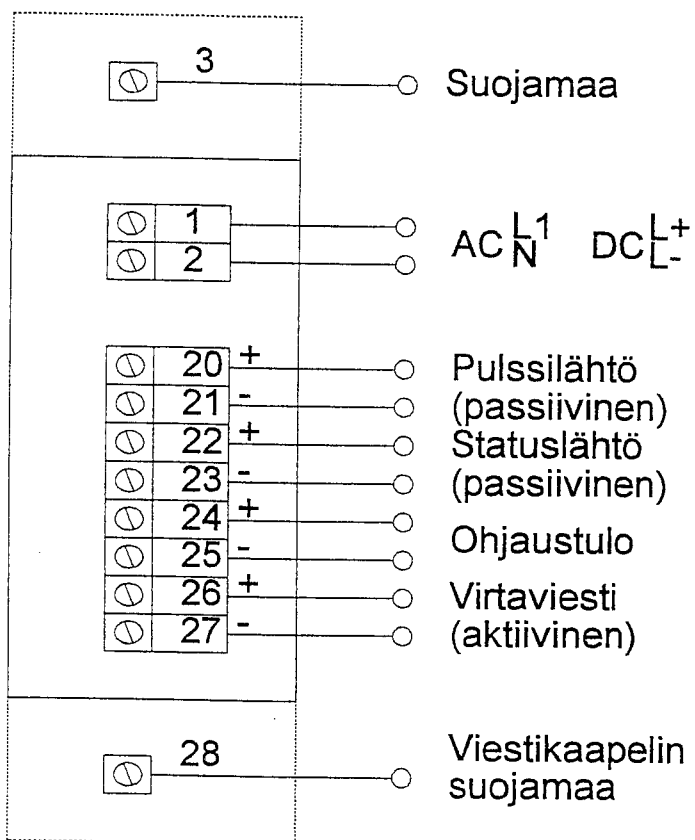
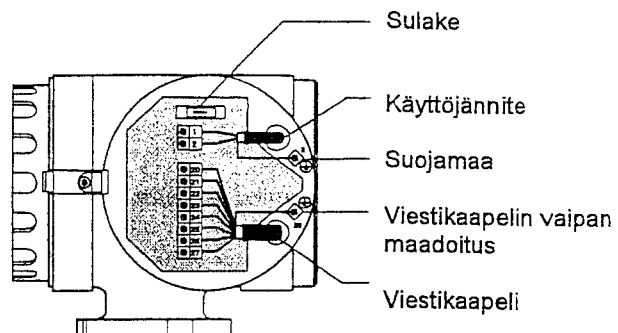


brn = ruskea
yel = keltainen

wht = valkoinen
grn = vihreä

pnk = vaaleanpunainen
gry = harmaa

Käyttöjännitteen ja viestien kytkentä

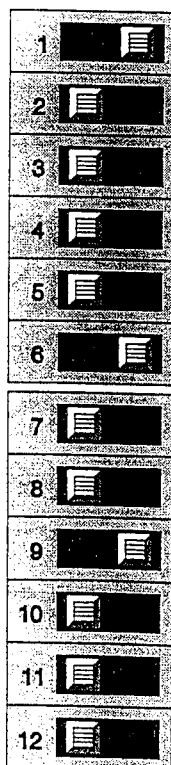
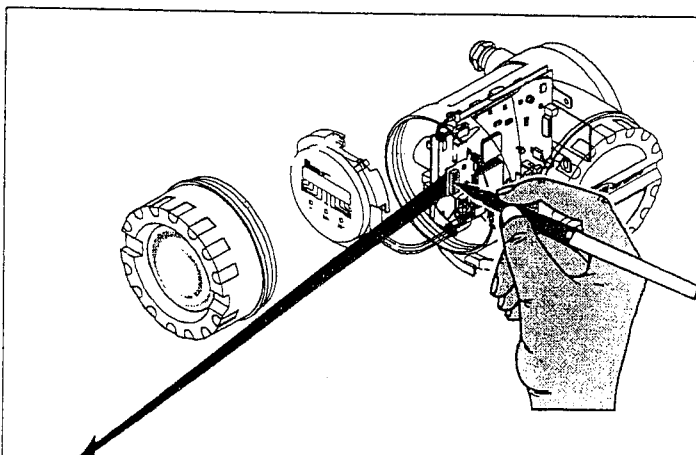


Alueen valinta ja toimintojen valinta liukukytkimillä

Varoitus!

- Sähköiskuvaara! Katkaise käyttöjännite ennen lähettimen kotelon avaamista.
- Ex-laitteella huomiotava jäähtymisaika ennen kotelon avaamista, katso erillinen Ex-laitteiden lisäohje.

1. Löysää lukituskappaleen ruuvi (3 mm kuusiokolo) ja irroita lähettimen elektroniikkatilan kansi.
2. Irroita mahdollinen paikallisnäyttö. Varo että kaapeli ei irtoa kortilta.
3. Suorita tarvittavat valinnat liukukytkimillä, katso allaolevaa taulukkoa.
4. Asenna mahdollinen paikallisnäyttö.
5. Kiinnitä elektroniikkatilan kansi ja lukitse lukituskappale.



Kytkin	Asento	Toiminta
1	ON EI	Nollavirtausleikkuri päällä Nollavirtausleikkuri pois
2	ON EI	Statuslähtö: virtaussuunta virheilmoitus
3	ON EI	US-yksiköt (lb, gal) SI-yksiköt (kg, t, l, m ³)
4	ON EI	Virtaviesti 0...20 mA Virtaviesti 4...20 mA
5...7		Pulssiviestin valinta, katso alla olevat taulukot
8...10		Virtaviestin valinta, katso alla olevat taulukot
11	ON EI	Ohjaustulo: Nollapalautus tai laskurin nollaus (valitaan näytössä) Staatinen nolla- pisteen kalibrointi
12	ON EI	Lyhytaikainen (<10 s) annostelu Normaali annostelutoiminta

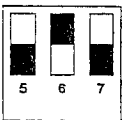
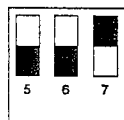
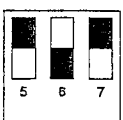
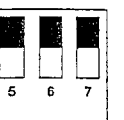
EI ON

Pulssilähdön asetus

Kahdeksan eri pulssiarvoa on valittavissa asettamalla kytkimet 5...7 haluttuun asentoon allaolevan taulukon mukaan. Nyrkkisääntönä on kaikki kytkimet ON-asennossa ohjelmoitu vastaamaan taajuutta 400 Hz, prosessiarvoilla $V = 10 \text{ m/s}$, $\rho = 1,000 \text{ kg/l}$.

Pulssiarvo, massavirtaus

SI-yksiköt (kg, t)

ON EI								
DN								
2	0,00001 kg	0,0001 kg	0,001 kg	0,01 kg	0,1 kg	1 kg	10 kg	0,000079 kg
4	0,0001 kg	0,001 kg	0,01 kg	0,1 kg	1 kg	10 kg	100 kg	0,000314 kg
8	0,001 kg	0,01 kg	0,1 kg	1 kg	10 kg	100 kg	1 t	0,001257 kg
15	0,001 kg	0,01 kg	0,1 kg	1 kg	10 kg	100 kg	1 t	0,004418 kg
25	0,01 kg	0,1 kg	1 kg	10 kg	100 kg	1 t	10 t	0,012272 kg
40	0,01 kg	0,1 kg	1 kg	10 kg	100 kg	1 t	10 t	0,031416 kg
50	0,01 kg	0,1 kg	1 kg	10 kg	100 kg	1 t	10 t	0,049087 kg
80	0,1 kg	1 kg	10 kg	100 kg	1 t	10 t	100 t	0,125664 kg

US-Yksiköt (lb)

2	0,00001	0,0001	0,001	0,01	0,1	1	10	0,000174
4	0,0001	0,001	0,01	0,1	1	10	100	0,000697
8	0,001	0,01	0,1	1	10	100	1000	0,002787
15	0,001	0,01	0,1	1	10	100	1000	0,009797
25	0,01	0,1	1	10	100	1000	10000	0,027213
40	0,01	0,1	1	10	100	1000	10000	0,069665
50	0,01	0,1	1	10	100	1000	10000	0,108851
80	0,1	1	10	100	1000	10000	100000	0,278659

Pulssiarvo, tilavuusvirtausSI-yksiköt (l, m³)

2	0,00001 l	0,0001 l	0,001 l	0,01 l	0,1 l	1 l	10 l	0,000079 l
4	0,0001 l	0,001 l	0,01 l	0,1 l	1 l	10 l	100 l	0,000314 l
8	0,001 l	0,01 l	0,1 l	1 l	10 l	100 l	1 m ³	0,001257 l
15	0,001 l	0,01 l	0,1 l	1 l	10 l	100 l	1 m ³	0,004418 l
25	0,01 l	0,1 l	1 l	10 l	100 l	1 m ³	10 m ³	0,012272 l
40	0,01 l	0,1 l	1 l	10 l	100 l	1 m ³	10 m ³	0,031416 l
50	0,01 l	0,1 l	1 l	10 l	100 l	1 m ³	10 m ³	0,049087 l
80	0,1 l	1 l	10 l	100 l	1 m ³	10 m ³	100 m ³	0,125664 l

US-yksiköt (USgal)

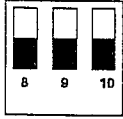
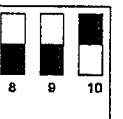
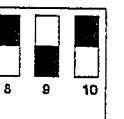
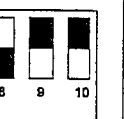
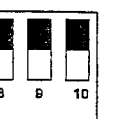
2	0,00001	0,0001	0,001	0,01	0,1	1	10	0,000021
4	0,0001	0,001	0,01	0,1	1	10	100	0,000083
8	0,001	0,01	0,1	1	10	100	1000	0,000334
15	0,001	0,01	0,1	1	10	100	1000	0,001174
25	0,01	0,1	1	10	100	1000	10000	0,003261
40	0,01	0,1	1	10	100	1000	10000	0,008348
50	0,01	0,1	1	10	100	1000	10000	0,013043
80	0,1	1	10	100	1000	10000	100000	0,033391

Virtaviestin asetus

Kahdeksan erilaista mittausarvoa jotka vastaavat lähtöviestiä 20 mA voidaan valita kytkimillä 8...10

Virtaviesti, massavirtaus

SI-yksiköt (kg/h)

ON EI DN								
2	5	10	15	20	25	50	80	100
4	20	40	60	80	100	200	320	400
8	100	200	300	400	500	1000	1600	2000
15	300	600	900	1200	1500	3000	4800	6000
25	1000	2000	3000	4000	5000	10000	16000	20000
40	2000	4000	6000	8000	10000	20000	32000	40000
50	4000	8000	12000	16000	20000	40000	64000	80000
80	9000	18000	27000	36000	45000	90000	144000	180000

US-Yksiköt (lb/min)

2	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	2,00	3,20	4,00
4	0,75	1,50	2,25	3,00	3,75	7,50	12,00	15,00
8	4,00	8,00	12,00	16,00	20,00	40,00	64,00	80,00
15	10,00	20,00	30,00	40,00	50,00	100,00	160,00	200,00
25	30,00	60,00	90,00	120,00	150,00	300,00	480,00	600,00
40	75,00	150,00	225,00	300,00	375,00	750,00	1200,00	1500,00
50	125,00	250,00	375,00	500,00	625,00	1250,00	2000,00	2500,00
80	325,00	650,00	975,00	1300,00	1625,00	3250,00	5200,00	6500,00

Virtaviesti, tilavuusvirtaus

SI-yksiköt (l/h)

2	5	10	15	20	25	50	80	100
4	20	40	60	80	100	200	320	400
8	100	200	300	400	500	1000	1600	2000
15	300	600	900	1200	1500	3000	4800	6000
25	1000	2000	3000	4000	5000	10000	16000	20000
40	2000	4000	6000	8000	10000	20000	32000	40000
50	4000	8000	12000	16000	20000	40000	64000	80000
80	9000	18000	27000	36000	45000	90000	144000	180000

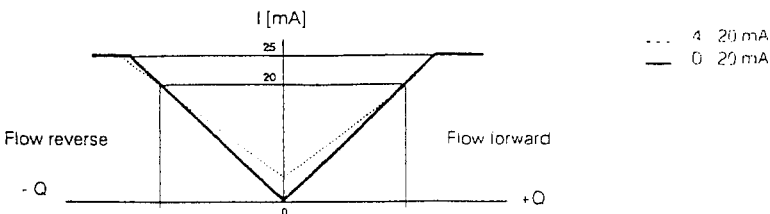
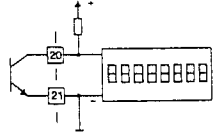
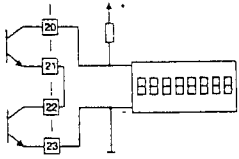
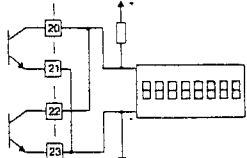
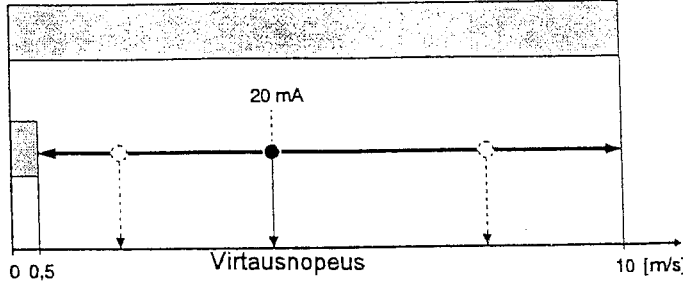
US-yksiköt (USgal/min)

2	0,025	0,050	0,075	0,100	0,125	0,250	0,400	0,500
4	0,100	0,200	0,300	0,400	0,500	1,000	1,600	2,000
8	0,500	1,000	1,500	2,000	2,500	5,000	8,000	10,000
15	1,500	3,000	4,500	6,000	7,500	15,000	24,000	30,000
25	4,000	8,000	12,000	16,000	20,000	40,000	64,000	80,000
40	10,000	20,000	30,000	40,000	50,000	100,000	160,000	200,000
50	15,000	30,000	45,000	60,000	75,000	150,000	240,000	300,000
80	40,000	80,000	120,000	160,000	200,000	400,000	640,000	800,000

Toiminnot

Lähettimeissä Promass 60 voidaan valita erilaisia toimintoja asettamalla vastaava liukukytin haluttuun asentoon.

Toiminta	Selitys ja huomautukset																																																																						
Nollavirtausleikkuri	ON 1 Nollavirtausleikkurilla poistetaan "virheelliset" virtaamat alhaisilla virtausnopeuksilla (esim. nestelaajentuminen lämpötilan vaikutuksesta). Toiminnalla estetään tällaisen virtaaman vaikutus esimerkiksi laskuriin. v [m/s] 0.08 0.06 0.04 0.02 -50 % 1 2 1 2 Leikkuri toimii Hystereesi = -50% rajasta 1 = leikkuri toimii 2 = leikkuri pois toiminnasta Leikkuri päälle: Kun virtausnopeus laskee alle 0,02 m/s ajetaan virtaviesti arvoon 0 tai 4 mA, laskuri pysäytetään ja pulsseja ei anneta. Leikkuri pois: Virtaviesti, pulssilähtö ja laskurit toimivat normaalisti kun virtausnopeus ylittää 0,04 m/s <table><tr><th>DN</th><th>Päälle</th><th>Pois</th><th>Päälle</th><th>Pois</th><th>Päälle</th><th>Pois</th></tr><tr><td></td><td colspan="2">kg/h tai l/h *</td><td colspan="2">lb/min</td><td colspan="2">USgal/min *</td></tr><tr><td>2</td><td>0,22619</td><td>0,45239</td><td>0,00831</td><td>0,01662</td><td>0,00100</td><td>0,00199</td></tr><tr><td>4</td><td>0,90478</td><td>1,80956</td><td>0,03324</td><td>0,06649</td><td>0,00398</td><td>0,00797</td></tr><tr><td>8</td><td>3,61911</td><td>7,23823</td><td>0,13298</td><td>0,26596</td><td>0,01593</td><td>0,03187</td></tr><tr><td>15</td><td>12,72345</td><td>25,44690</td><td>0,46751</td><td>0,93501</td><td>0,05602</td><td>0,11204</td></tr><tr><td>25</td><td>35,34292</td><td>70,68583</td><td>1,29863</td><td>2,59726</td><td>0,15561</td><td>0,31122</td></tr><tr><td>40</td><td>90,47787</td><td>180,95574</td><td>3,32449</td><td>6,64899</td><td>0,39836</td><td>0,79672</td></tr><tr><td>50</td><td>141,37167</td><td>282,74334</td><td>5,19452</td><td>10,38904</td><td>0,62244</td><td>1,24488</td></tr><tr><td>80</td><td>361,91147</td><td>723,82295</td><td>13,29797</td><td>26,59594</td><td>1,59345</td><td>3,18690</td></tr></table> * Tiheydellä $\rho = 1,000 \text{ kg/dm}^3$	DN	Päälle	Pois	Päälle	Pois	Päälle	Pois		kg/h tai l/h *		lb/min		USgal/min *		2	0,22619	0,45239	0,00831	0,01662	0,00100	0,00199	4	0,90478	1,80956	0,03324	0,06649	0,00398	0,00797	8	3,61911	7,23823	0,13298	0,26596	0,01593	0,03187	15	12,72345	25,44690	0,46751	0,93501	0,05602	0,11204	25	35,34292	70,68583	1,29863	2,59726	0,15561	0,31122	40	90,47787	180,95574	3,32449	6,64899	0,39836	0,79672	50	141,37167	282,74334	5,19452	10,38904	0,62244	1,24488	80	361,91147	723,82295	13,29797	26,59594	1,59345	3,18690
DN	Päälle	Pois	Päälle	Pois	Päälle	Pois																																																																	
	kg/h tai l/h *		lb/min		USgal/min *																																																																		
2	0,22619	0,45239	0,00831	0,01662	0,00100	0,00199																																																																	
4	0,90478	1,80956	0,03324	0,06649	0,00398	0,00797																																																																	
8	3,61911	7,23823	0,13298	0,26596	0,01593	0,03187																																																																	
15	12,72345	25,44690	0,46751	0,93501	0,05602	0,11204																																																																	
25	35,34292	70,68583	1,29863	2,59726	0,15561	0,31122																																																																	
40	90,47787	180,95574	3,32449	6,64899	0,39836	0,79672																																																																	
50	141,37167	282,74334	5,19452	10,38904	0,62244	1,24488																																																																	
80	361,91147	723,82295	13,29797	26,59594	1,59345	3,18690																																																																	
Statuslähtö	OFF 2 Lähtö voidaan valita toimimaan seuraavasti: ON Virtaussuunta EI Virheilmoitus - Järjestelmävirhe - Käyttäjännitehäiriö Avoin kollektorilähtö toimii kuten normaalisti suljettu kosketin, eli transistori johtaa normaalitilanteessa. <table><tr><th>Toiminta</th><th>Status</th><th>Lähdön tila</th></tr><tr><td rowspan="3">Virheilmoitus</td><td>Järjestelmä OK</td><td>Kiinni</td></tr><tr><td>Virheilmoitus</td><td>Avoin</td></tr><tr><td>Jännitehäiriö</td><td>Avoin</td></tr><tr><td rowspan="2">Virtaussuunta</td><td>Eteenpäin</td><td>Avoin</td></tr><tr><td>Taaksepäin</td><td>Avoin</td></tr><tr><td></td><td>Avoin:</td><td>transistori ei johda</td></tr><tr><td></td><td>Kiinni:</td><td>transistori johtaa</td></tr></table> 22 23	Toiminta	Status	Lähdön tila	Virheilmoitus	Järjestelmä OK	Kiinni	Virheilmoitus	Avoin	Jännitehäiriö	Avoin	Virtaussuunta	Eteenpäin	Avoin	Taaksepäin	Avoin		Avoin:	transistori ei johda		Kiinni:	transistori johtaa																																																	
Toiminta	Status	Lähdön tila																																																																					
Virheilmoitus	Järjestelmä OK	Kiinni																																																																					
	Virheilmoitus	Avoin																																																																					
	Jännitehäiriö	Avoin																																																																					
Virtaussuunta	Eteenpäin	Avoin																																																																					
	Taaksepäin	Avoin																																																																					
	Avoin:	transistori ei johda																																																																					
	Kiinni:	transistori johtaa																																																																					

Toiminta	Selitys ja huomautukset
Mittausyksiköt  OFF	Valitaan haluttu yksikkö: ON US-yksiköt 1 lb = 0,4536 kg EI SI-yksiköt 1 ton = 907,1847 kg 1 USgal = 3,7854 l
Virtaviesti  OFF	Virtaviesti nollavirtauksella voidaan valita joko 0 tai 4 mA. Täyttä mittausarvoa vastaava virtaviesti on aina 20 mA. Aluetta voidaan jatkaa lineaarisesti vastaamaan 25 mA. Promass 60 mittausjärjestelmä toimii aina kaksisuuntaisesti. 
Pulssilähtö  ON  OFF  OFF	Pulssilähdön valinnoilla määritellään mikä virtausarvo aiheuttaa yhden pulssin lähdössä. Lähdöllä voidaan ohjata esimerkiksi ulkoista laskuria tai vastaavaa. Pulssi-taukosuhde on noin 1:1. Pulssin pituus on enintään 2 s ($\leq 0,25$ Hz). Pulssitaajuudella $f_{\max} = 500$ Hz on pulssin pituus 1 ms. Pulssilähdön kytkentä mekaaniselle ja elektroniselle laskurille, laskurit jotka eivät itse syötä jännitettä pulssilähtöön. Kaksisuuntainen virtaus Promass 60 mittaa aina molempiin suuntiin  Ulkoinen jännite esim. 24 V DC Ulkoinen vastus esim. 10 k Ω Yksisuuntainen mittaus negatiiviseen suuntaan Oikealla esitetty kytkentä varmistaa että pulssi vaikuttaa laskuriin vain negatiivisella virtauksella (taaksepäin)  Ulkoinen jännite esim. 24 V DC Ulkoinen vastus esim. 10 k Ω Yksisuuntainen mittaus positiiviseen suuntaan Oikealla esitetty kytkentä varmistaa että pulssi vaikuttaa laskuriin vain positiivisella virtauksella (eteenpäin)  Ulkoinen jännite esim. 24 V DC Ulkoinen vastus esim. 10 k Ω
Virtausarvo joka vastaa virtaviestiä 20 mA  ON  OFF  OFF	Kytkimillä 8...10 valitaan virtausarvo joka antaa virtaviestin 20 mA. Kytkimillä voidaan valita 8 eri aluetta jotka vastaavat virtausnopeutta 0,5...10 m/s. Maksimialue Minimialue  Valinta vaikuttaa lähtöviestiin molemmilla virtaussuunnalla. Virtaussuunta voidaan lukea statuslähdeltä kun tämä on valittu tähän tarkoitukseen.

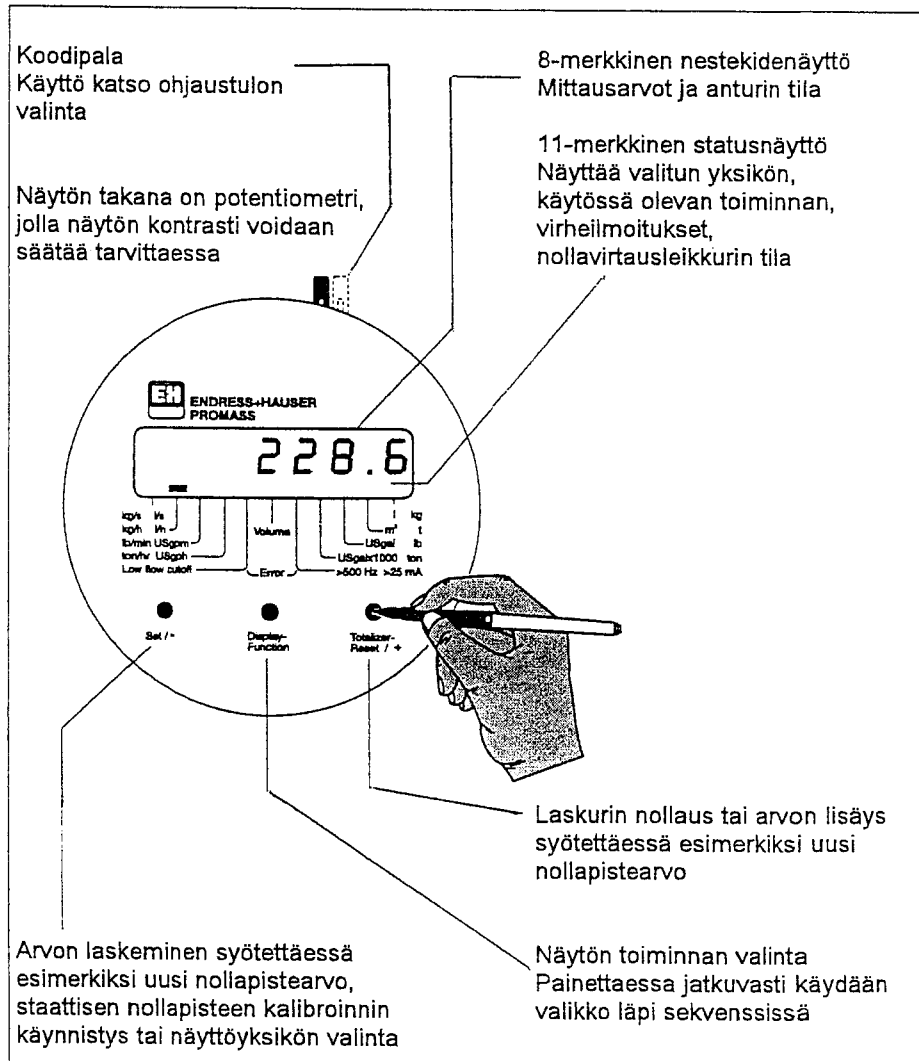
Toiminta	Selitys ja huomautukset
Ohjaustulo 11 OFF	Kytkemällä jännite 3...30 V DC ohjaustuloon voidaan aktivoida erilaisia toimintoja. Ohjattava toiminta määräytyy osittain liukukytkimen 11 avulla, osittain paikallisinäytössä olevan koodauspalan avulla. Koodauspala vasemmalla Ohjaustulon määräitys Koodauspala oikealla 1. Nollapalautus Kun jännite on kytketty tuloon pakoitetaan lähtöviesti arvoon 0/4 mA, pulssilähtö ajetaan auki-asentoon (ei pulsseja). Kun nollapalautus on aktivoitu on näytössä 8 viivaa. Sovellus: Mittauksen keskeytys esimerkiksi putkiston pesun ajaksi. 2. Kytkemällä jännite ohjaustuloon voidaan lähettimen sisäinen laskuri nollata; nollaus toimii vain jos lähettimessä on paikallisinäyttö. Laskurin voi myös nollata näytössä olevalla kytkimellä. 3. Ulkoisen jännitteen kytkemisen jälkeen käynnistetään staattinen nollapisteen kalibrointi. Pulssin pituus on välillä 110 ms ... 10 s. Kalibroinnin aikana mittausputkien on oltava täynnä ja virtausnopeus 0 m/s. - Nollapisteen kalibrointi voidaan myös suorittaa paikallisinäytöltä valitsemalla toiminta "=-.AdjUST". - Nollapisteen kalibrointi on esitetty eri kohdassa käyttöohjeessa.
Lyhytaikainen annostelu (<10 s) 12 OFF	Toiminta varmistaa että lyhyillä annostelutapahtumilla (<10 s) saavutetaan parempi toistettavuus. Kun tämä toiminta aktivoidaan muutetaan laitteen omavalvonnan toimintatiheyttä jolloin tämä ei häiritse varsinaista mittaus tapahtumaa. Jakso A: jos $v < 0,2$ m/s Jakso B: jos $v > 0,2$ m/s ja $Dv > 0,05$ m/s Jakso C: jos $v > 0,2$ m/s ja $Dv < 0,05$ m/s omavalvonta 30 sekunnin välein ei omavalvontaa omavalvonta 6:n mittauslukeman jälkeen, sen jälkeen 30 s välein

Paikallisnäyttö

Käyttäen Promass 60 paikallisnäyttöä voidaan suorittaa erilaisia toimintoja ja lukea haluttuja mittaustietoja. Näytössä on kolme painiketta joilla voidaan syöttää arvoja tai valita halutut toiminnot.

- Hetkellisvirtaus (näyttö)
- Laskurin arvo (näyttö)
- Laskurin ylivuoto
- Vuorotteleva näyttö hetkellisvirtaus / laskuri
- Staattinen nollapisteen kalibrointi
- Uuden nollapisteen arvon syöttö (dynaaminen nollapisteen kalibrointi)
- Tiheysarvon näyttö
- Tiheyskalibrointi
- Massa- tai tilavuusvirtausmittaus
- Näytön toiminnan testaus

Näppäimet aktivoidaan painamalla jollain ohuella johtamattomalla esineellä



Paikallisnäytön valikko, toiminnot

Näyttö	Toiminta	Selitys
rAtE	Virtauksen hetkellisarvo	Näyttää hetkellisvirtauksen tai laskurin arvon. Negatiivisella virtauksella käytetään etumerkkiä.
tot	Laskuri	Yksikön valinta "SET"-näppäimellä. Huomioi että SI / US-yksiköt valitaan liukukytkimellä.
dISP-OF	Laskurin ylivuoto	Näyttää kuinka monta "kierrosta" laskuri on laskenut arvoon 99999999.
rAtE-tot	Vuorotteleva näyttö hetkellisarvo / laskuri	Vaihtaa automaattisesti näytössä joko hetkellisvirtauksen tai laskurin arvon, viivalla näytetään yksikkö. Vaihto tapahtuu noin 10 sekunnin välein.
0.-AdJUSt	Staattinen nollapisteen kalibrointi	Toiminna suoritetaan staattinen nollapisteiden kalibrointi. Kalibroidun aikana näytössä on teksti "Adj-BUSY". Kalibrointi kestää noin 30 sekuntia. Kalibroinnin jälkeen näytössä on uusi "PIPO" eli nollapistearvo. Mikäli kalibrointi epäonnistuu saadaan näyttöön teksti "Adj-Error" noin 30 sekunnin ajaksi. Kalibrointi käynnistetään painamalla "SET"-näppäintä.
PIPO	Nollapiste	Dynaamisella nollapisteen kalibroinnilla määritelty uusi "PIPO"-arvo syötetään käyttäen "+" ja "-" -näppäimiä.
dEnSItY	Tiheysnäyttö / tiheyskalibrointi	Näyttää mitatun tiheyden yksikössä kg/dm³. Tässä toiminnassa voidaan lisäksi suorittaa yksipisteinen tiheyskalibrointi. Kalibroinnin yhteydessä lasketaan uudet kalibrointi-arvot jotka tallennetaan mittarin muistiin. Kalibrointia tulisi suorittaa seuraavissa tapauksissa: - Mittari mittaa väärän tiheyden esimerkiksi laboratorioissa määritellyyn arvoon nähden. - Väliaineen ominaisuudet poikkeavat tehtaalla suoritettua kalibroinnista, esimerkiksi jos anturi on kalibroitu alueelle 0,9...1,3 kg/dm³ tehtaalla ja uusi väliaineen tiheys on 1,6 kg/dm³. Tiheyden syötetään käyttäen "+" ja "-" -näppäimiä. Tiheyskalibrointi valitaan toiminnan valintanäppäimellä; "dEnS-Adj" Kalibrointi käynnistetään painamalla "SET"-näppäintä. Kalibroinnin aikana näytössä on teksti "Adj-buSY" noin 4 sekunnin ajan, jonka jälkeen näyttöön saadaan kalibrointi-arvo.
MAS-VOL	Massa- / tai tilavuusmittaus	Toiminna määrittämään mikäli mittari toimii massavirtaus- tai tilavuus-virtausmittarina. Valinta suoritetaan "SET"-näppäimellä, valinta osoitetaan kohdassa Volume olevalla viivalla niin, että viivan näkyessä valinta on tilavuusvirtaus.
tESt	Näytön testaus	Toiminna testataan näytön toiminta seuraavasti: Näyttö: 1. +8.8.8.8.8.8.8. sekä näytön statusviivat 2. - 0 0 0 0 0 0 0 ilman statusviivoja 3. Näyttö täysin musta 4. Hetkellisvirtaus

Staattinen nollapisteen kalibrointi

Huomautukset!

- Nollapisteen kalibrointi voidaan suorittaa joko käyttäen ohjaustuloa tai käyttäen paikallisnäyttöä. Nollapisteen kalibrointi kestää noin 30 sekuntia. Kalibroinnin jälkeen mittari käyttää uutta nollapisteen kalibrointiarvoa.
- Jos kalibrointia ei voida suorittaa oikein, esimerkiksi virtauksella $>0,1$ m/s, vilkkuu virhemerkkivalo vahvistinkortilla. Jos käytössä on paikallisnäyttö saadaan virhetapauksessa näyttöön teksti "Adj-Error".

Kalibroinnin suorittaminen:

1. Ohjaa mitattavaa väliainetta anturiin niin että anturi varmasti on täynnä.
2. Pysäytä virtaus.
3. Tarkasta ettei sulkuventtiilit vuoda. Tarkasta myös prosessipaine.
4. Suorita kalibrointi:

Käyttäen ohjaustuloa (liittimet 24/25):

Huomautus!

Varmista että liukukytin 11 on asennossa "OFF" ennen kalibroinnin aloitusta.

Kalibrointi käynnistetään kytkemällä ulkoinen jännite (3...30 V DC) liittimiin 24 ja 25. Kytentäaika voidaan valita välillä 110 ms...10 s. Kalibrointia voidaan myös käynnistää kytkemällä digitaalinen yleismittari (diodin koestusasennossa) ohjaustuloon.

Käyttäen paikallisnäyttöä:

- a) valitaan toiminta "0.AdHuSt" painamalla näppäintä "Display funktion".
- b) kalibrointi käynnistetään painamalla näppäintä "Set/-". Kalibroinnin aikana näytössä on teksti "Adj-bUSy" noin 30 sekunnin ajan. Onnistuneen kalibroinnin jälkeen näyttöön saadaan uusi nollapiste (PIPO).

Dynaaminen nollapisteen kalibrointi

Huomautus!

Dynaaminen nollapisteen kalibrointi voidaan suorittaa ainoastaan paikallisnäytön avulla.

- Määrittele todellinen virtaus esimerkiksi koepunnituksella, käytä annostelun aikana esimerkiksi sisäistä laskuria.
- Määrittele todellinen määrä Δm_{target} .
- Lue laskurilta mitattu määrä Δm_{actual} .
- Laske mittausvirhe allaolevan kaavan mukaan:

$$F(\%) = \frac{\Delta m_{\text{actual}} - \Delta m_{\text{target}}}{\Delta m_{\text{target}}} * 100$$

- Lue vanha nollapiste näytön toiminnassa PIPO (PIPO_{old}).
- Laske uusi nollapiste allaolevan kaavan mukaan:

$$\text{PIPO}_{\text{new}} = \text{PIPO}_{\text{old}} + (F\% * 100 * \frac{m_{\text{actual}}}{m_{\text{ref}}})$$

m_{ref} = referenssivirtaus joka on riippuvainen anturin nimelliskoosta; arvo määriteltä vastaamaan $v = 1$ m/s, $\rho = 1$ kg/dm³

Esimerkki

Nimelliskoko: DN 25
 Mittausvirhe: -1,3%
 m_{actual} : 2300 kg/h
 PIPO_{old}: +283

DN	m_{ref}
2	11,3 kg/h
4	45,2 kg/h
8	181 kg/h
15	636 kg/h
25	1767 kg/h
40	4524 kg/h
50	7069 kg/h
80	18096 kg/h

$$\text{PIPO}_{\text{new}} = +283 + (-1,3\% * 100 * (2300 \text{ kg/h} / 1767 \text{ kg/h})) = +283 + (-169) = +114$$

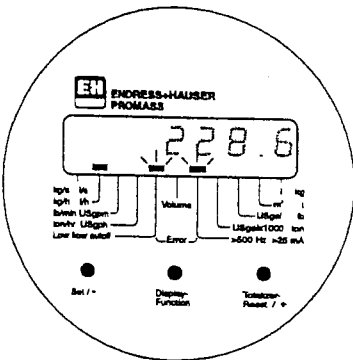
Huomioi artitmeettiset merkit kaavassa

- Syötä uusi nollapiste PIPO_{new} toiminnassa "PIPO".

Näytön toiminta vikatilanteessa

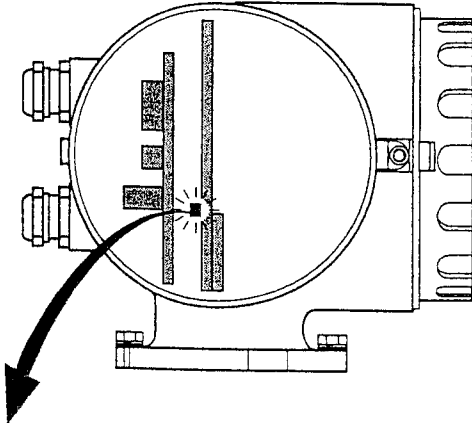
- Käytönaikaiset virheilmoitukset ilmoitetaan avoin kollektorilähdöllä mikäli tämä on konfiguroitu tähän tarkoitukseen.
- Virheilmoitukset näkyvät myös paikallisnäytöllä vaikka digitaalista virhetietoa ei anneta avoin kollektorilähdöllä.

Promass 60 paikallisnäytössä virheilmoitukset suoritetaan seuraavasti:

Vian tyyppi	Lähtöjen toiminta
Järjestelmävika Jännitelähddevika	Statuslähtö avoin, eli transistori ei johda Pulssilähdöstä ei saada pulsseja ennenkuin vika on poistunut. Virtaviesti pakoitetaan seuraavaan arvoon: - 0...20 mA 0 mA - 4...20 mA 2 mA
Näytössä osoitetut viat	
 The diagram shows the Promass 60 display with a digital readout showing '228.6'. Below the display are several indicators: 'High', 'Low', 'Error', 'Status', 'Pulse', 'Virta', 'Error', 'Status', 'Pulse'. There are also three buttons: 'Set / -', 'Display-Function', and 'Test/Reset / +'.	Järjestelmävika tai virtausnopeus ylittää 12,5 m/s - molemmat virhettä osoittavat viivat palavat - näyttö vilkkuu Prosessivirhe (pulssialue ja virtaviestin alue ylitetty) - merkkiviiva ">500 Hz >25 mA" viiva palaa

Ylläolevien lisäksi voidaan tarkastaa anturin tila tarkastamalla vahvistinkortilla olevan merkkivalon tila. Tämä on ainoa tarkastustapa mikäli statuslähtöä ei ole määritetty vikailmoitukseksi eikä lähettimessä ole paikallisnäyttöä.

Huomaa, että tämäntyyppinen vian tarkastus Ex-versiolle ei ole sallittua koska kyseisen mallin kantta saa avata vain kun käyttöjännite laitteelle on katkaistu.

 The diagram shows a cross-section of the sensor unit with a status indicator light. An arrow points to the light, indicating its location.	Merkkivalo palaa: Järjestelmä OK Merkkivalo vilkkuu: Järjestelmävika Nollapisteen kalibroinnissa nopeasti vilkkuva merkkivalo osoittaa että kalibrointi ei onnistunut. Hitaasti vilkkuva (n. 0,25 Hz) merkkivalo osoittaa kalibroinnin olevan käynnissä. Merkkivalo pimeä: Jännitesyötössä häiriö tai vahvistin viallinen.
--	---

Elektroniikkayksikön vaihto

Varoitus!

Sähköiskuvaara.

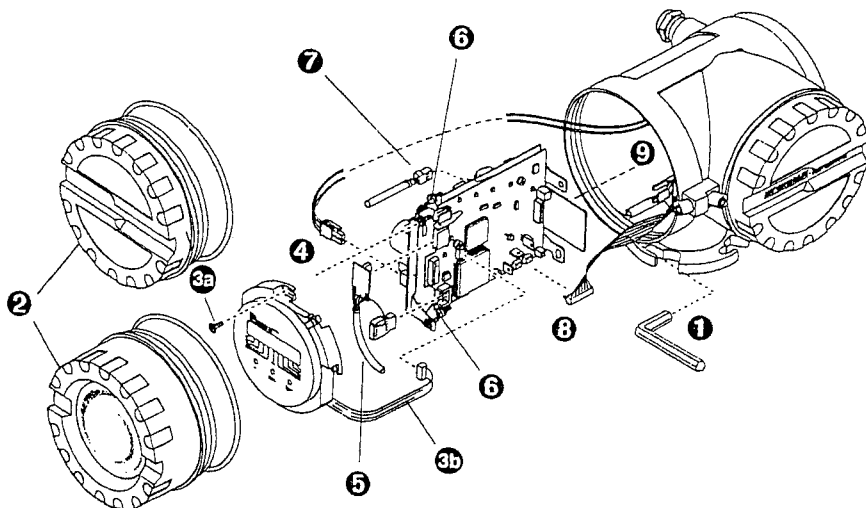
- Katkaise käyttöjännite ennen elektroniikkakotelon avaamista.
- Allaoleva ohje koskee vain vakioversiota, Ex-version elektroniikan vaihto on esitetty erillisessä Ex-ohjeessa.

1. Löysää elektroniikkakotelon kannen pidin (3 mm kuusiokoloruuvi).
2. Irroita elektroniikkakotelon kansi.
3. Irroita paikallinäyttö (jos käytössä).
 - löysää pidinruuvit
 - irroita lattaakaapeli; huomioi myös kaapelin asennussuunta
4. Irroita 2-napainen jännitekaapeli; paina lukitusvipua ja vedä liitin ulospäin.
5. Irroita pieni kytkentäkortti ja DAT-piiri vahvistinkortilta.
6. Kierrä auki 2 ristipääruuvia jotka pitävät korttisarjan kotelossa. Vedä elektroniikkayksikkö varovaisesti noin 4...5 cm ulospäin kotelosta.
7. Irroita magnetointikaapelin liitin jännitelähddekortilta.
8. Irroita vahvistinkortin alaosassa oleva lattaakaapeli, huomioi asennussuunta.
9. Poista elektroniikkayksikkö kotelosta.

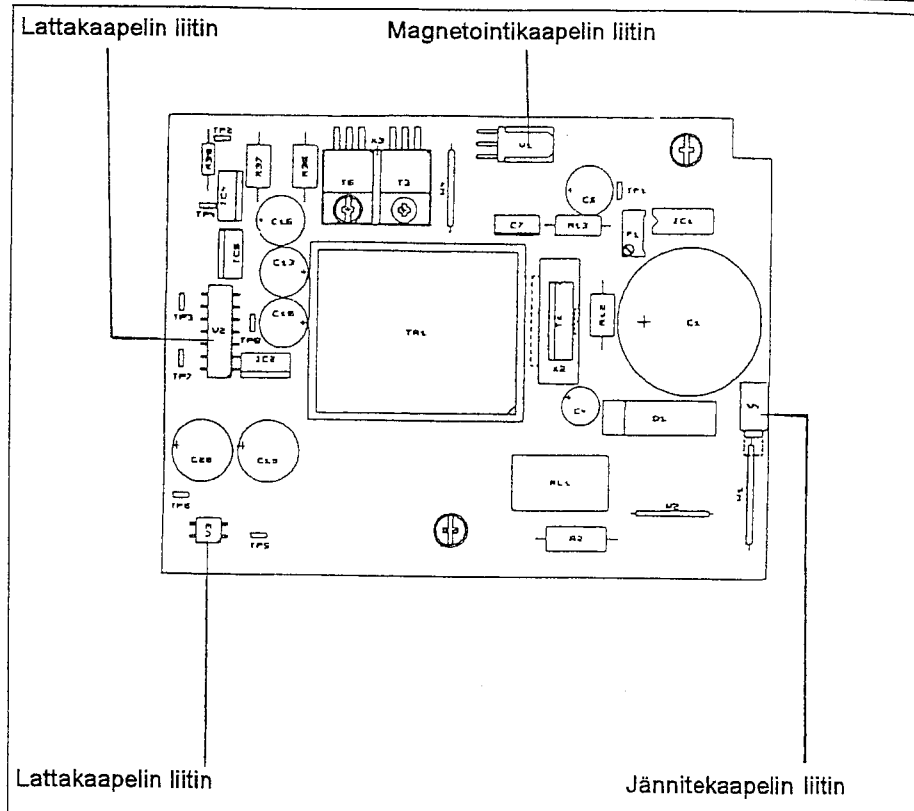
Huom!

Anturimallien Promass M/F ja anturimallin Promass A elektroniikat eivät ole vaihtokelpoisia keskenään.

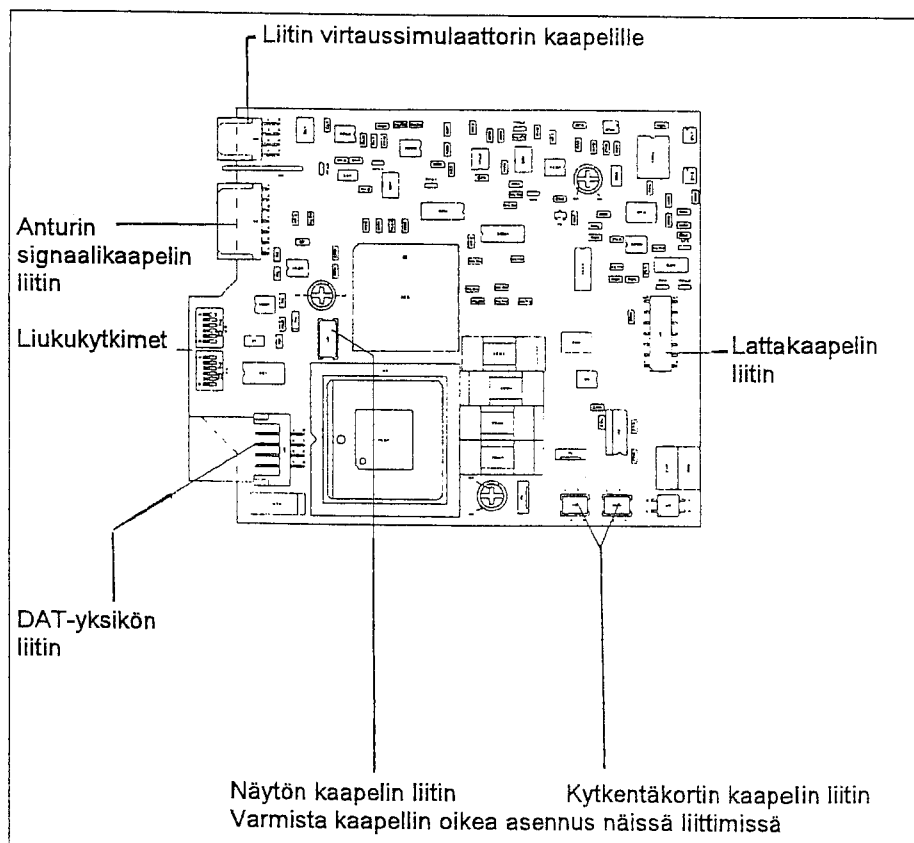
10. Vaihda poistettu elektroniikkayksikkö uuteen, kasaus päinvastaisessa järjestyksessä.



Jännitelähdekortti



Vahvistinkortti



Anturin toimitus huoltoon

Jos anturi toimitetaan huoltoon on seuraavat seikat huomioitava:

- Vikaselvitys ja applikaatiodot (väliaine, lämpötila, paine, virtaus)
- Väliaineselvitys, varsinkin jos mitataan vaarallisia aineita
- Anturi on puhdistettava huolella, huomiota on myös kiinnitettävä esinmerkiksi tiivisteiden puhtauteen, väliaine poistettava myös mahdollisista naarmuista putkistossa.