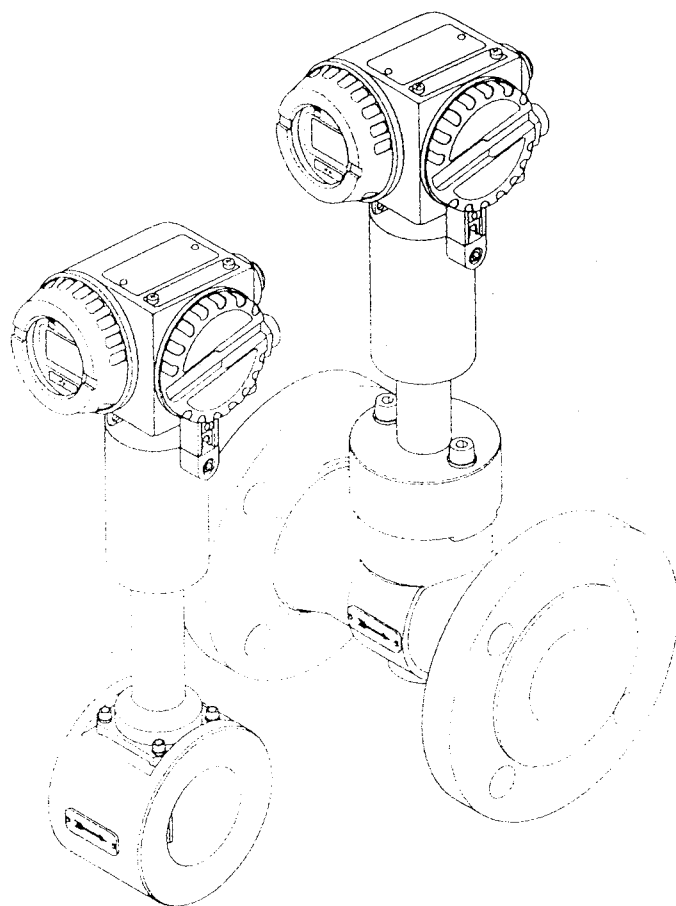
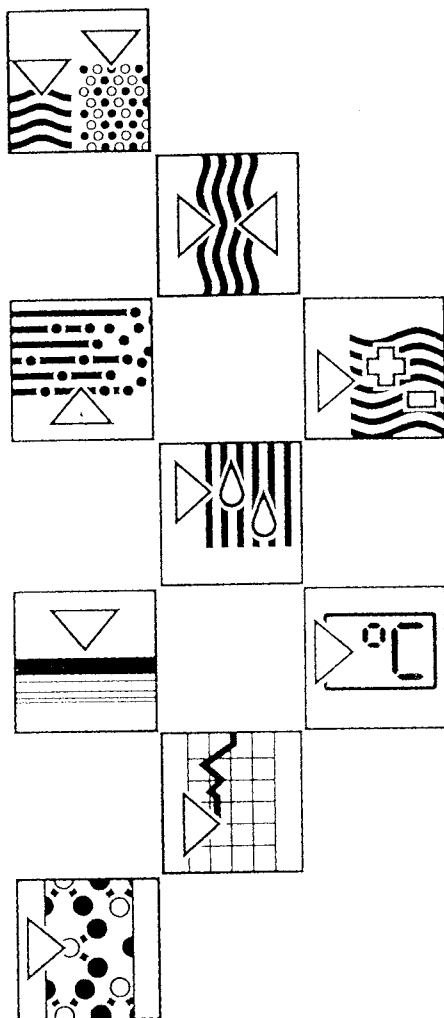


BA 018D/06/fi/11.96
No. 50072931

Ohjelmaversio 1.0.XX

Vortex virtausmittaus *prowirl 70*

Käyttöohje



Endress+Hauser

Nothing beats know-how



Tuotetyypin rakenne, Prowirl 70W	1...2
Tuotetyypin rakenne, Prowirl 70F	3...4
Tekniset tiedot	5...6
Mittausperiaate	7
Mittakuvat	8...11
Mittausalueet	12...15
Asennussuunnittelu	16...18
KytKentä	19...21
Parametointi	22...28
Vianetsintä	29...30

70W Vortex pyörrevanamittari, asennettavaksi laippojen väliin

Anturin koko, materiaali ja mitta-alue

S15	DN15, ½"; 1.4435/1.4571 (316L/Ti); kaasut 4...25,5 m³/h; nesteet 0,14...4,6 m³/h
S25	DN25, 1"; 1.4435/1.4571 (316L/Ti); kaasut 11...150 m³/h; nesteet 0,4...17 m³/h
S40	DN40, 1½"; 1.4435/1.4571 (316L/Ti); kaasut 28...394 m³/h; nesteet 1,2...47 m³/h
S50	DN50, 2"; 1.4435/1.4571 (316L/Ti); kaasut 44...630 m³/h; nesteet 1,6...70 m³/h
S80	DN80, 3"; 1.4435/1.4571 (316L/Ti); kaasut 102...1443 m³/h; nesteet 3,7...161 m³/h
S1H	DN100, 4"; 1.4435/1.4571 (316L/Ti); kaasut 171...2432 m³/h; nesteet 6,2...271 m³/h
S1F	DN150, 6"; 1.4435/1.4571 (316L/Ti); kaasut 379...5380 m³/h; nesteet 14...599 m³/h

Prosessiyhde

- A Asennus laippojen väliin, PN10...40, DIN 2501
- B Asennus laippojen väliin, ANSI CI 150/300, Sch 40, B16,5
- C Asennus laippojen väliin, ANSI CI 150/300, Sch 80, B16,5
- 9 Muu prosessiyhde

Anturin materiaali

- 0 1.4435 (316L)
- 1 1.4435 (316L), todistuksella 3.1B
- 2 Hastelloy C 22
- 3 Hastelloy C 22, todistuksella 3.1B
- 9 Muu materiaali

Anturin tiiviste

- A Grafiitti tiiviste, -200...+400 °C
- B Viton-tiiviste, -15...+175 °C
- C Kalrez-tiiviste, -20...+240 °C
- D Grafiitti tiiviste, öljy ja rasvavapaa happisovelluksiin, -200...+400 °C
- E Viton-tiiviste, öljy ja rasvavapaa happisovelluksiin, -15...+175 °C

Todistukset

- 0 Versio ilman todistuksia
- 1 Runkomateriaalille todistus 3.1B
- 9 Muu versio

Kalibrointi

- 0 3-pistekalibrointi (vakio)
- 1 5-pistekalibrointi
- 9 Muu kalibrointi

Suojausluokka / versio

- A IP 65, kompaktirakenteinen
- 9 Muu rakenne

70F Vortex pyörrevanamittari, laipallinen malli**Anturin koko, materiaali ja mitta-alue**

S15	DN 15, ½"; 1.4552 (A351CF8C); kaasut 4...25,5 m³/h; nesteet 0,14...4,6 m³/h
S25	DN25, 1"; 1.4552 (A351CF8C); kaasut 8,8...125 m³/h; nesteet 0,32...14,0 m³/h
S40	DN40, 1½"; 1.4552 (A351CF8C); kaasut 21,7...308 m³/h; nesteet 0,78...34,3 m³/h
S50	DN50, 2"; 1.4552 (A351CF8C); kaasut 36...513 m³/h; nesteet 1,3...57 m³/h
S80	DN80, 3"; 1.4552 (A351CF8C); kaasut 81...1148 m³/h; nesteet 2,9...128 m³/h
S1H	DN100, 4"; 1.4552 (A351CF8C); kaasut 141...2003 m³/h; nesteet 5,1...223 m³/h
S1F	DN150, 6"; 1.4552 (A351CF8C); kaasut 319...4538 m³/h; nesteet 11,5...505 m³/h
S2H	DN200, 8"; 1.4552 (A351CF8C); kaasut 627...8918 m³/h; nesteet 22,6...993 m³/h
S2F	DN250, 10"; 1.4552 (A351CF8C); kaasut 1001...14222 m³/h; nesteet 36...1583 m³/h
S3H	DN300, 12"; 1.4552 (A351CF8C); kaasut 1414...20098 m³/h; nesteet 51...2237 m³/h

Prosessiyhde

- A Laippa PN 10 DIN 2501, anturikoot 8...12"
- B Laippa PN 16 DIN 2501, anturikoot 4...12"
- C Uralaippa PN 16 DIN2512N, anturikoot 4...6"
- D Laippa PN 25 DIN2501, anturikoot 8...12"
- E Laippa PN 40 DIN2501
- F Uralaippa PN 40 DIN2512N, anturikoot ½...6"
- G Laippa ANSI CI 150 Sch 40 B16,5 RF
- H Laippa ANSI CI 150 Sch 80 B16,5 RF, anturikoot ½...6"
- J Laippa ANSI CI 300 Sch 40 B16,5 RF
- K Laippa ANSI CI 300 Sch 80 B16,5 RF, anturikoot ½...6"
- 9 Muu prosessiyhde

Anturin materiaali

- 0 1.4435 (316L)
- 1 1.4435 (316L), todistuksella 3.1B
- 2 Hastelloy C 22
- 3 Hastelloy C 22, todistuksella 3.1B
- 9 Muu materiaali

Anturin tiiviste

- A Grafiittitiiviste, -200...+400 °C
- B Viton-tiiviste, -15...+175 °C
- C Kalrez-tiiviste, -20...+240 °C
- D Grafiittitiiviste, öljy ja rasvavapaa happisovelluksiin, -200...+400 °C
- E Viton-tiiviste, öljy ja rasvavapaa happisovelluksiin, -15...+175 °C

Todistukset

- 0 Versio ilman todistuksia
- 1 Runkomateriaalille todistus 3.1B
- 9 Muu versio

Kalibrointi

- 0 3-pistekalibrointi (vakio)
- 1 5-pistekalibrointi
- 9 Muu kalibrointi

Prowirl W/F/H/D anturin runko

Prowirl W : asennettavaksi laippojen väliin

Prowirl F: laipallinen malli

Prowirl H: korkeapaineversio

Prowirl D: kaksoisanturilla varustettu malli

Nimelliskoko

W: DN 15...150 (DIN/ANSI)

F: DN 15...300 (DIN/ANSI)

H: DN 15...150 (DIN/ANSI)

D: DN 15...300 (DIN/ANSI)

Nimellispaine

W: PN10...40 (DIN2501), Class 150...300 (ANSI B16.5)

F/D: PN10...40 (DIN2501), Class 150...300 (ANSI B16.5)

H: PN 64, 100, 160, 250 (DIN2636/2637/2638/2628),
Class 600, 900, 1500 (ANSI B16.5)**Sallittu lämpötila-alue**

W/F/D: -200...+400°C

H: -50...+400°C, optiona minimilämpötila -120°C

Materiaalit

Kostuvat osat

Anturin runko (DN15...150)

W/H: 1.4571 (316Ti)

F/D: 1.4552 (A351 CF8C)

Anturin runko (>DN 150)

F/D: 1.4571 (316Ti)

Estokappale (DN 15...150)

W: 1.4435 (316L), poikkeus DN 25: 1.4552 (A351 CF8C)

F/D: 1.4552 (A351 CF8C), 1.4571 (316Ti)

H: 1.4435 (316L)

Estokappale (> DN 150)

F/D: 1.4435 (316L)

Anturi

W/F/D: 1.4435 (316L)

H: Titaani Gr. 5

Anturin tiiviste

W/F/D: Grafiitti, optiona Kalrez, Viton, EPDM

H: Teräsvahvisteinen grafiitti

Anturin ja elektroniikan väliputki

Ruostumaton teräs

Asennussarja anturimallille Prowirl W

Anturisarjaa toimitetaan paineluokille PN10...40 ja ANSI Class 150 ja 300

Keskitysrenkaat

2 kpl, ruostumaton teräs 1.4301

Pultit

1.7258 galvanoitu: -50...+400°C (40 bar); A2-70: -200...+400°C (40 bar)

Mutterit

1.7258 galvanoitu: -50...+400°C; A2-70: -200...+400°C

Aluslevyt

Galvanoitu teräs (DIN 125 A): max. +400°C; A2 DIN 125 A: -200...+400°C

Tiivistet

Grafiitti, Viton

Lähetin Prowirl 70

Kotelon materiaali	Valualumiini, maalattu
Suojausluokka	IP 65 (DIN40050)
Ympäristölämpötila	-30...+80°C (riippuvainen prosessilämpötilasta)
Tärinäsieto	1 g 500 Hz asti (kaikki suunnat)
EMC-suojaus	IEC 801 osa 3: E=10 V/m (80 MHz...1 GHz); IEC 801 osa 6: U _o =10 V (9 kHz...80 MHz)
Käyttöjännite	12...30 V DC (ilman kommunikointia); 18,5...30 V DC (HART, INTENSOR)
Kaapelien läpiviennit	PG 13,5
Tehonkulutus	<1 W
Galvaaninen erotus	Prosessin ja lähdön välillä
Virtaviesti	4...20 mA analooginen virtaviesti, 20 mA vastaava arvo sekä aikavakio valittavissa, PFM-virtapulssi, parametroitavissa, pulssileveys 0,18 ms
Avoin kollektorilähtö	$I_{\max} \leq 10$ mA, $U_{\max} = 30$ V, $R_i = 900 \Omega$ (HART vain kuormaan $R_L \geq 10$ k Ω) - Pulssilähtö: pulssi-arvo parametroitavissa, $f_{\max} = 100$ Hz, pulssisuhde 50/50 - Hälytyslähtö - Raja-arvotieto, kytkentä- ja päästö-piste parametroitavissa
Näyttö	4-merkkinen nestekidenäyttö desimaalipisteellä, pylväsnäyttö virtaukselle (%)
Kommunikointi	HART tai INTENSOR-protokolla lähtöviestin kautta
Parametrimuisti	DAT muistimoduli (EEPROM), irroitettava
Ex-hyväksynät	EEx ib IIC T1...T6, EEx d IIC T1...T6

Mittausjärjestelmän tarkkuus

Nesteet	<0,75% arvosta kun $Re_D > 20000$; <0,75% alueesta kun Re_D 4000...20000
Kaasut/höyry	<1% arvosta kun $Re_D > 20000$; <1% alueesta kun Re_D 4000...20000
Virtaviesti	Lämpötilakerroin <0,03% alueesta/°C
Suurin sallittu virtausnopeus	Nesteet 9 m/s, kaasut ja höyry 75 m/s, poikkeus DN 15 46 m/s
Toistettavuus	±0,2% arvosta

Toimintaperiaate

Toiminta perustuu Karman Vortex-teoriaan. Kun aine virtaa estokappaleen ohi syntyy pyörteitä jotka irtoavat vuoroittain kummaltakin puolelta estokappaleelta. Pyörteiden irtoamisen taajuus on riippuvainen virtausnopeudesta ($Re > 3800$) ja näin ollen myös tilavuusvirtauksesta.

Pyörteiden aiheuttamat paineiskut johdetaan estokappaleessa olevien reikien kautta anturille. Kapasitiivisella periaatteella toimiva DSC-anturi havaitsee paineiskut ja muuttaa nämä sähköiseksi viestiksi joka johdetaan esivahvistimelle.

Esivahvistin muuttaa sinimuotoisen signaalin pulssitaajuudeksi, joka käsitellään vahvistimessa tai erillisessä laskentayksikössä ja muutetaan virtausta vastaavaksi viestiksi.

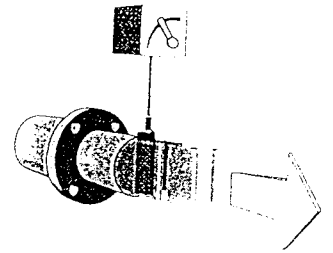
Sama anturielementti on käytetty kaikissa antureissa nimelliskoosta riippumatta. Anturiviesti on galvaanisesti erotettu lähtöviestistä.

$$\text{Vortex taajuus} = \frac{St \cdot v}{d}$$

St = Strouhal-luku

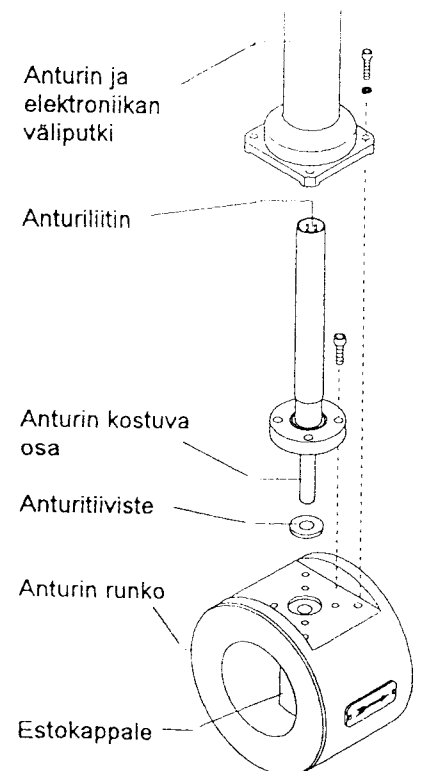
v = väliaineen virtausnopeus

d = estokappaleen leveys



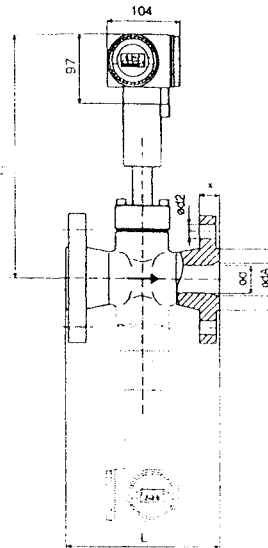
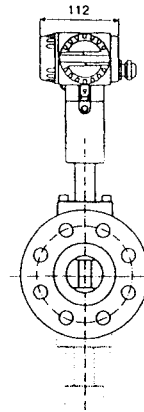
DSC-anturin tärinäkompensointi

Prowirlissä käytetyllä DSC-anturilla Vortex-pyörreanmittareille ominainen herkkyys putkistotärinälle on eliminoitu. Anturin rakenteesta johtuen tärinä jolla kiihtyvyys on alle 1 g ja taajuudella alle 500 Hz ei vaikuta mittaukseen tärinän suunnasta riippumatta. Kompensointi on kiinteä eikä se vaadi säätötoimenpiteitä.



DSC-anturi (vakioversiot)
Korkeapaineversiossa käytetään
titaanista valmistettua elementtiä

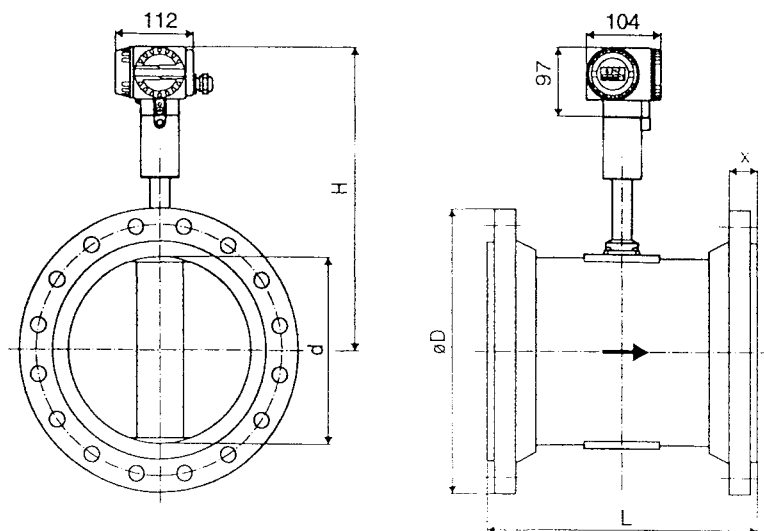
Prowirl 70 F/D
(laipallinen ja
kaksoisanturi)
DN 15...150



Kaksoisanturi merkitty katkoviivoilla

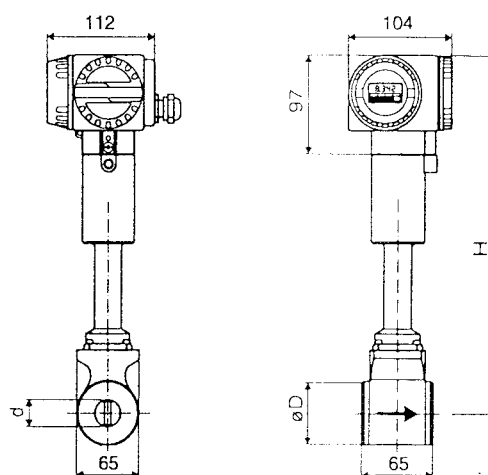
DN	Paineluokka		d	dA	n x d2	g	x	L	H	Paino
15 ½"	PN40	DIN	13,9	17,3	4*14	45	17	200	343	5 kg
	CI150	ANSI		15,7	4*15,9	34,9	17			
	CI300	Sch 40		15,7	4*15,9	34,9	17			
	CI150	ANSI		13,9	4*15,9	34,9	17			
	CI300	Sch 80		13,9	4*15,9	34,9	17			
25 1"	PN40	DIN	24,3	28,5	4*14	68	19	200	347	8 kg
	CI150	ANSI		26,7	4,15,9	50,8	19			
	CI300	Sch 40		26,7	4*19		19			
	CI150	ANSI		24,3	4*15,9		19			
	CI300	Sch 80		24,3	4*19		19			
40 1½"	PN40	DIN	38,1	43,1	4*18	88	21	200	355	11 kg
	CI150	ANSI		40,9	4*15,9	73	21			
	CI300	Sch 40		40,9	4*22,2		21			
	CI150	ANSI		38,1	4*15,9		21			
	CI300	Sch 80		38,1	4*22,2		21			
50 2"	PN40	DIN	49,2	54,5	4*18	102	24	200	335	13 kg
	CI150	ANSI		52,6	4*19	92,1	24			
	CI300	Sch 40		52,6	8*19		24			
	CI150	ANSI		49,2	4*19		24			
	CI300	Sch 80		49,2	8*19		24			
80 3"	PN40	DIN	73,7	82,5	8*18	138	30	200	346	20 kg
	CI150	ANSI		78	8*19	127	30			
	CI300	Sch 40		78	8*22,2		30			
	CI150	ANSI		73,7	8*19		30			
	CI300	Sch 80		73,7	8*22,2		30			
100 4"	PN16	DIN	97	107,1	8*18	158	33	250	360	27 kg
	PN40	DIN		107,1	8*22	162	33			
	CI150	ANSI		102,4	8*19	157,2	33			
	CI300	Sch 40		102,4	8*22,2		33			
	CI150	ANSI		97	8*19		33			
	CI300	Sch 80		97	8*22,2		33			
150 6"	PN16	DIN	146,3	159,3	8*22	212	38	300	386	55 kg
	PN40	DIN		159,3	8*26	218	38			
	CI150	ANSI		154,2	8*22,2	215,9	38			
	CI300	Sch 40		154,2	12*22,2		38			
	CI150	ANSI		146,3	8*22,2		38			
	CI300	Sch 80		146,3	12*22,2		38			

Prowirl 70 F/D
(laipallinen ja kaksoisanturi)
DN 200...300



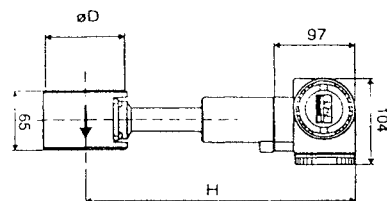
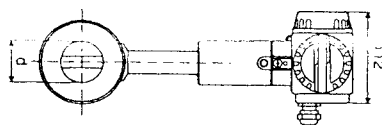
DN	Paine	L (mm)	D (mm)	x (mm)	d (mm)	H (mm)	Paino
200 8"	PN 10	300	340	30	205,1	400,5	39
	PN 16		340	30	205,1		39
	PN25		360	36	205,1		47
	PN 40		375	40	205,1		55
	CI 150		342,9	30,8	203,1		45
	CI 300		381,0	43,5	203,1		70
250 10"	PN 10	380	395	32	259	425,5	60
	PN 16		405	36	259		60
	PN25		425	40	259		72
	PN 40		450	48	259		93
	CI 150		406,4	32,6	253		75
	CI 300		444,5	50,1	253		112
300 12"	PN 10	450	445	32	307,9	451,0	85
	PN 16		460	36	307,9		85
	PN25		485	44	307,9		106
	PN 40		515	52	307,9		106
	CI 150		482,6	34,2	303,9		112
	CI 300		520,7	53,2	303,9		156

Prowirl 70 W (laipaton)
DN 15...25



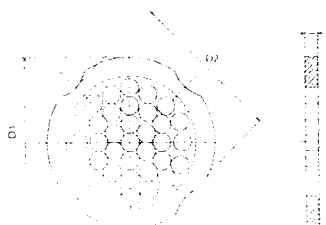
Nimelliskoko		d	D	H	Paino
DIN	ANSI	mm	mm	mm	kg
15	½"	14	45	340	3,5
25	1"	26,6	64	349	4

Prowirl 70 W (laipaton) DN 40...150



Nimelliskoko		d mm	D mm	H mm	Paino kg
DIN	ANSI				
40	1½"	43,1 40,9	89,3 82,0	316	4,5
50	2"	54,5 52,5	99,3 92,0	325	5
80	3"	82,5 77,9	135,3 127,0	342	6
100	4"	107,1 102,3	155,3 157,2	357	9
150	6"	159,3 154,1	210,3 215,9	387	17

Virtaussuuntaaja



Materiaalit:
1.4435 (316L), 1.4571 (316Ti)

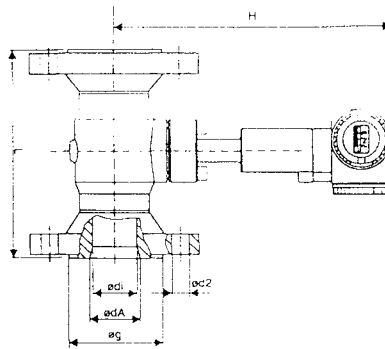
DN	Paine (PN)		Keskityshalkaisija (mm)					Paino (kg)	
	DIN	ANSI	DIN		ANSI		s	DIN	ANSI
			D1	D2	D1	D2			
15 ½"	10...40 64	CI 150 CI 300	- 64,3	54,3 -	51,1 56,5	- -	2,0	0,04 0,05	0,03 0,04
25 1"	10...40 64	CI 150 CI 300	74,3 85,3	- -	- 74,3	69,2 -	3,5	0,12 0,15	0,12 0,12
40 1½"	10...40 64	CI 150 CI 300	95,3 106,3	- -	- -	88,2 97,7	5,3	0,3 0,4	0,3 0,3
50 2"	10...40 64	CI 150 CI 300	- 116,3	110,0 -	- 113,0	106,6 -	6,8	0,5 0,6	0,5 0,5
80 3"	10...40 64	CI 150 CI 300	- 151,3	145,3 -	138,4 151,3	- -	10,1	1,4 1,4	1,2 1,4
100 4"	10/16 25/40 64	CI 150 CI 300	- 171,3 -	165,3 - 176,5	- 182,6 -	178,5 -	13,3	2,4 2,4 2,7	2,7 2,7 2,7
150 6"	10/16 25/40 64	CI 150 CI 300	- - 252,0	221,0 227,0 -	223,9 - 252,0	- -	20,0	6,3 7,8 7,8	6,3 7,8 7,8
200 8"	10 16 25 40 64	CI 150 CI 300	274,0 - 280,0 - 309,0	- 274,0 - 294,0 -	- - 309,0 -	274,0 -	26,3	11,5 12,3 12,3 15,9 15,9	12,3 12,3 15,9 15,8
250 10"	10/16 25 40 64	CI 150 CI 300	- 340,0 - 363,0	330,0 - 355,0 -	340,0 - 363,0 -	- -	33,0	25,7 25,7 27,5 27,5	25,7 25,7 27,5 27,5
300 12"	10/16 25 40/64	CI 150 CI 300	- 404,0 420,0	380,0 - -	404,0 - 420,0	- -	39,6	36,4 36,4 44,7	36,4 36,4 44,6

Prowirl 70 H

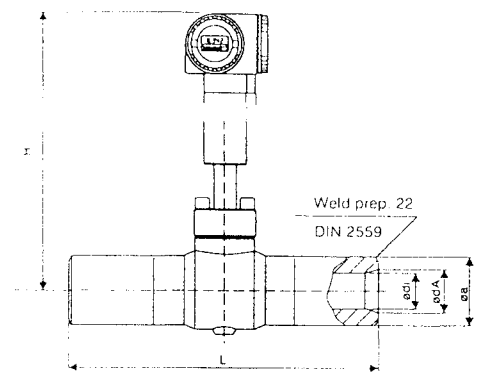
Korkeapaineversio

DN 15...150

Laipallinen versio



Hitsattava versio



DN	Paine DIN/ANSI	di mm	dA mm	n x d2 mm	g mm	L mm	a mm	H mm	Putkisto- standardi	Paino kg
15 ½"	PN 64	14,0	17,3	4 x 14	45	219	(21,3)	346	DIN2637	11
	PN 100		17,3	4 x 14	45	219	(21,3)		DIN 2637	11
	PN160		17,3	4 x 14	45	219	(21,3)		DIN 2638	11
	PN250		16,1	4 x 18	45	248	(21,3)		DIN 2628	14
	CI 600		-	4 x 15,7	35,1	246	(21,3)		ANSI B 16,5	10
	CI 900		-	4 x 22,3	35,1	262	(21,3)		ANSI B 16,5	12
	CI 1500		-	4 x 22,3	35,1	262 (248)	(21,3)		ANSI B 16,5	12 (8)
25 1"	PN 64	24,3	28,5	4 X 18	68	234	(33,4)	346	DIN2637	13
	PN 100		28,5	4 X 18	68	234	(33,4)		DIN 2637	13
	PN160		27,9	4 X 18	68	234	(33,4)		DIN 2638	13
	PN250		26,5	4 X 22	68	248	(33,4)		DIN 2628	15
	CI 600		-	4 X 19	50,8	254,4	(33,4)		ANSI B 16,5	12
	CI 900		-	4 X 25,4	50,8	287,7	(33,4)		ANSI B 16,5	16
	CI 1500		-	4 X 25,4	50,8	287,7 (248)	(33,4)		ANSI B 16,5	16 (8)
40 1½"	PN 64	38,1	42,5	4 X 22	88	242	(48,3)	350	DIN2637	15
	PN 100		42,5	4 X 22	88	242	(48,3)		DIN 2637	15
	PN160		41,1	4 X 22	88	246	(48,3)		DIN 2638	16
	PN250		-	4 X 26	88	278	(48,3)		DIN 2628	20
	CI 600		-	4 X 22,2	73	270,2	(48,3)		ANSI B 16,5	14
	CI 900		-	4 X 28,4	73,1	305,8	(48,3)		ANSI B 16,5	19
	CI 1500		-	4 X 28,4	73,1	305,8 (278)	(48,3)		ANSI B 16,5	19 (8)
50 2"	PN 64	47,7	54,5	4 X 22	102	242	(60,3)	341	DIN2637	16
	PN 100		53,9	4 X 26	102	254	(60,3)		DIN 2637	19
	PN160		52,3	4 X 26	102	268	(60,3)		DIN 2638	19
	PN250		-	8 X 26	102	288	(60,3)		DIN 2628	22
	CI 600		49,3	8 X 19	92,1	276,6	(60,3)		ANSI B 16,5	16
	CI 900		49,3	8 X 25,4	91,9	344	(60,3)		ANSI B 16,5	29
	CI 1500		49,3	8 X 25,4	91,9	344 (288)	(60,3)		ANSI B 16,5	29 (8)
80 3"	PN 64	73,7	81,7	8 X 22	138	265	(95,7)	347	DIN2637	21
	PN 100		80,9	8 X 26	138	277	(95,7)		DIN 2637	25
	PN160		76,3	8 X 26	138	293	(95,7)		DIN 2638	27
	PN250		79,6	8 X 30	138	325	(95,7)		DIN 2628	40
	CI 600		-	8 X 22,2	127	299	(95,7)		ANSI B 16,5	25
	CI 900		-	8 X 25,4	127	349	(95,7)		ANSI B 16,5	36
	CI 1500		-	8 X 31,7	127	380,4 (325)	(95,7)		ANSI B 16,5	48 (12)
100 4"	PN 64	97,3	106,3	8 X 26	162	310	(125,7)	359	DIN2637	30
	PN 100		104,3	8 X 30	162	334	(125,7)		DIN 2637	38
	PN160		98,3	8 X 30	162	354	(125,7)		DIN 2638	40
	PN250		98,6	8 X 33	162	394	(125,7)		DIN 2628	63
	CI 600		-	8 X 25,4	157,2	369,4	(125,7)		ANSI B 16,5	37
	CI 900		-	8 X 31,7	157,2	408	(125,7)		ANSI B 16,5	56
	CI 1500		-	8 X 35,0	157,2	427 (394)	(125,7)		ANSI B 16,5	70 (20)
150 6"	PN 64	131,8	157,1 (155,6)	8 X 33	218	436	168,3	375	DIN2637	80
	PN 100		154,1 (155,6)	12 X 33	218	476	168,3		DIN 2637	96
	PN160		143,3 (143,3)	12 X 33	218	502	168,3		DIN 2638	100
	PN250		142,8 (142,8)	12 X 36	218	566	177,8		DIN 2628	151
	CI 600		146,3 (146,3)	12 X 28,4	215,9	493	168,3		ANSI B 16,5	105
	CI 900		146,3 (146,3)	12 X 31,7	215,9	538	168,3		ANSI B 16,5	130
	CI 1500		146,3 (146,3)	12 X 38,1	215,9	602 (566)	168,3		ANSI B 16,5	172 (52)

Tiedot sulussa koskevat hitsattavaa mallia

Virtausarvojen laskenta

Minimi ja maksimi tilavuusvirtaus ($Q_{\min}/Q_{\max}$)Tiheys: $1 \text{ kg/m}^3 \leq \rho \leq 12 \text{ kg/m}^3$

DN15:

$$Q_{\min} = \frac{d_i^2 \times 0,0226}{\sqrt{\rho}}$$

$$Q_{\max} = d_i^2 \times 0,130$$

DN 25...300:

$$Q_{\min} = \frac{d_i^2 \times 0,017}{\sqrt{\rho}}$$

$$Q_{\max} = d_i^2 \times 0,212$$

Tiheys: $\rho > 12 \text{ kg/m}^3$

DN15:

$$Q_{\min} = \frac{d_i^2 \times 0,022}{\sqrt{\rho}}$$

$$Q_{\max} = d_i^2 \times 0,130 \quad (\rho < 33 \text{ kg/m}^3)$$

$$Q_{\max} = \frac{d_i^2 \times 0,746}{\sqrt{\rho}} \quad (\rho < 33 \text{ kg/m}^3)$$

DN 25...300:

$$Q_{\min} = \frac{d_i^2 \times 0,017}{\sqrt{\rho}}$$

$$Q_{\max} = \frac{d_i^2 \times 0,746}{\sqrt{\rho}}$$

Mittausalueet

Prowirl 70 W (laipaton)					
Koko	Ilma (m ³ /h)		Vesi (m ³ /h)		K-kerroin (pulssi/dm ³) min/max
	$Q_{\min}$	$Q_{\max}$	$Q_{\min}$	$Q_{\max}$	
DIN					
DN 15	4	25,5	0,14	4,6	389,4...430,4
DN 25	11	150	0,4	17	57,1...63,1
DN 40	28	394	1,2	47	13,8...15,2
DN 50	44	630	1,6	70	6,8...7,5
DN 80	102	1443	3,7	161	1,9...2,1
DN 100	171	2432	6,2	271	0,87...0,97
DN 150	379	5380	14	599	0,266...0,294
ANSI Sch 40					
DN 15	4	25,5	0,14	4,62	389,4...430,4
DN 25	11	150	0,38	16,7	57,1...63,1
DN 40	25,5	355	0,9	39,5	16,3...18,0
DN 50	41,2	584	1,48	65	7,7...8,5
DN 80	90,7	1287	3,26	143	2,3...2,5
DN 100	156	2219	5,63	247	1,014...1,120
DN 150	355	5034	12,8	560	0,295...0,326
ANSI Sch 80					
DN 15	4	25,5	0,14	4,6	389,4...430,4
DN 25	8,8	125	0,32	14	76,2...84,2
DN 40	21,7	308	0,78	34,3	20,1...22,3
DN 50	36	513	1,3	57	9,0...10,0
DN 80	81	1148	2,9	128	2,7...3,0
DN 100	141	2003	5,1	223	1,16...1,29
DN 150	319	4538	11,5	505	0,34...0,38

Prowirl 70 F/D (laipallinen DN 15...150) / Prowirl H (korkeapaine DN 15...150)					
Koko	Ilma (m ³ /h)		Vesi (m ³ /h)		K-kerroin (pulssi/dm ³) min/max
	Q _{min}	Q _{max}	Q _{min}	Q _{max}	
DN 15	4	25,5	0,14	4,6	389,4...430,4
DN 25	8,8	125	0,32	14	76,2...84,2
DN 40	21,7	308	0,78	34,3	20,1...22,3
DN 50	36	513	1,3	57	9,0...10,0
DN 80	81	1148	2,9	128	2,7...3,0
DN 100	141	2003	5,1	223	1,16...1,29
DN 150	319	4538	11,50	505	0,34...0,38

Prowirl 70 F/D (laipallinen DN 200...300)					
Koko	Ilma (m ³ /h)		Vesi (m ³ /h)		K-kerroin (pulssi/dm ³) min/max
	Q _{min}	Q _{max}	Q _{min}	Q _{max}	
DIN					
DN 200	627	8918	27,6	992	0,125...0,138
DN 250	1001	14222	55,5	1582	0,0618...0,0683
DN 300	1414	20098	93,3	2236	0,336...0,0420
ANSI Sch 40					
DN 200	617	8745	26,8	973	0,129...0,142
DN 250	957	13570	51,8	1510	0,066...0,074
DN 300	1381	19579	89,7	2179	0,0372...0,0436

Kaasut ja tulistettu höyry

Tilavuusvirtaus / massavirtaus (V/m)

$$m \text{ (kg/h)} = V \text{ (m}^3\text{/h)} \times \rho \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

$$V \text{ (m}^3\text{/h)} = \frac{m \text{ (kg/h)}}{\rho \text{ (kg/m}^3\text{)}}$$

Vakio / mittaustilavuus (V_N/V_B)

$$V_B \text{ (m}^3\text{/h)} = \frac{V_N \text{ (Nm}^3\text{/h)} \times T_B \text{ (K)}}{273,15 \text{ K} \times P_B \text{ (bar abs)}}$$

$$V_N \text{ (Nm}^3\text{/h)} = \frac{V_B \times 273,15 \text{ K} \times P_B}{T_B \text{ (K)} \times 1,013 \text{ bar}}$$

Vakio / mittaustiheys (ρ_N/ρ_B)

$$\rho_B \text{ (kg/m}^3\text{)} = \frac{r_N \times P_B \times 373,16 \text{ K}}{T_B \text{ (K)}}$$

$$\rho_N \text{ (kg/Nm}^3\text{)} = \frac{r_B \text{ (kg/m}^3\text{)} \times T_B \text{ (K)}}{P_B \times 273,15 \text{ K}}$$

T_B = prosessilämpötila

P_B = prosessipaine

P bar abs	Höyryn tiheys (kg/m ³)					
	150 °C	200 °C	250 °C	300 °C	350 °C	400 °C
0,5	0,26	0,23	0,21	0,20	0,17	0,16
1,0	0,52	0,46	0,42	0,38	0,35	0,32
1,5	0,78	0,70	0,62	0,57	0,52	0,49
2,0	1,04	0,93	0,83	0,78	0,69	0,65
2,5	1,31	1,16	1,04	0,95	0,87	0,81
3,0	1,58	1,39	1,25	1,14	1,05	0,97
3,5	1,85	1,63	1,46	1,33	1,22	1,13
4,0	2,12	1,87	1,68	1,52	1,40	1,29
5,0		2,35	2,11	1,91	1,75	1,62
6,0		2,84	2,54	2,30	2,11	1,95
7,0		3,33	2,97	2,69	2,46	2,27
8,0		3,83	3,41	3,08	2,82	2,60
10,0		4,86	4,30	3,88	3,54	3,26
12,0		5,91	5,20	4,67	4,26	3,92
15,0		7,55	6,58	5,89	5,36	4,93
20,0			8,98	7,79	7,21	6,62
25,0			11,49	10,11	9,11	8,83
30,0			14,17	12,32	11,05	10,07
35,0			17,03	14,61	13,02	11,84
40,0				16,99	15,05	13,63
50,0				22,07	19,28	17,30
64,0				30,08	25,33	22,66
80,0				41,22	33,93	29,15
100					44,80	37,86
120					58,40	47,44
140					75,70	58,04
160					102,4	70,08
180						83,96
200						100,5
220						121,2
240						148,4
250						156,3

Kylläinen höyry

Paine	Mittausalue eri nimelliskoolle kg/h, kylläinen höyry											
bar a	DN 15	DN 25	DN 40	DN 50	DN 80	DN 100	DN 150	DN 200	DN 250	DN 300	T _{sat} °C	r _{sat} kg/m ³
0,5	2,5-7,7	6,6-45	16-107	26-176	57-387	98-675	220-1510	391-2670	625-4270	885-6050	81,3	0,3
1	3,5-15	9,5-90	18-214	37-350	80-774	139-1350	312-3020	555-5350	885-8500	1250-12100	99,6	0,6
1,5	4,1-22	11,5-129	37-306	44-502	96-1110	167-1930	375-4330	665-7600	1050-12300	1500-17300	111	0,86
2	4,7-29	13-170	31-402	50-660	110-1450	191-2540	430-5700	760-10070	1215-16100	1720-22700	120	1,13
3	5,7-42	15,5-247	37-588	60-964	133-2130	230-3700	520-8300	920-14700	1470-23450	2070-33100	133	1,65
4	6,5-55	18-325	42-770	69-1260	152-2780	265-4850	600-10900	1050-19300	1680-30800	2370-43400	144	2,16
5	7,3-68	20-400	47-950	77-1560	169-3440	295-6000	660-13450	1170-23800	1870-37900	2640-53600	152	2,67
6	8-81	21,5-475	51-1130	84-1850	185-4080	320-7100	720-16000	1280-28300	2030-45100	2870-63700	159	3,17
7	8,5-93	23-550	55-1310	90-2140	200-4730	345-8250	780-18500	1370-32700	2190-52100	3090-73700	165	3,67
8	9-105	25-625	59-1480	96-2430	211-5360	370-9350	830-20900	1460-37100	2330-59200	3290-83600	170	4,16
10	10,1-130	28-770	65-1835	107-3010	235-6640	410-11600	920-25900	1630-45900	2590-73200	3660-103400	180	5,15
12	11-155	30-920	71-2180	116-3580	256-7900	450-13800	1000-30800	1770-54600	2830-87000	4000-123000	188	6,13
15	12,2-193	34-1140	79-2700	130-4440	285-9800	500-17000	1120-38200	1970-67700	3150-108000	4450-152500	198	7,6
25	15,7-318	43-1866	101-4430	166-7270	366-16000	640-28000	1430-61300	2530-110800	4040-176900	5700-250000	224	12,5
30	17,2-382	47-2044	111-4850	182-7960	400-17500	700-30600	1570-68500	2770-121400	4420-193800	6250-274000	234	45
35	19-445	51-2210	120-5250	196-8600	433-19000	760-33100	1700-74000	3000-131200	4770-209500		241	17,5
40	20-510	54-2360	128-5600	210-9200	463-20300	810-35400	1810-80000	3200-140200	5100-22400		250	20
45	21-578	48-2100	118-5160	185-8090	493-21600	766-33700	1660-72500				257	22,7
50	23-640	51-2220	124-5450	195-8850	460-20400	820-35500	1750-76600				264	25,4
64	26-840	58-2530	142-6230	223-9760	530-23300	930-40600	2000-87500				280	33,1
80	29-950	66-2870	160-7060	252-11060	600-26400	1050-46000	2260-99000				295	42,5
100	33-1080	75-3280	184-8060	288-12630	690-30100	1200-52500	2600-113000				311	55,4
120	37-1220	84-3680	207-9060	324-14200	780-33900	1350-59000	2900-127000				325	70,0
140	42-1360	94-4100	230-10100	361-15800	870-37700	1510-65800	3250-141500				337	87,0
160	46-1510	104-4560	256-11200	401-17500	960-41900	1670-73100	3600-157500				347	107,4
180	52-1680	116-5080	285-12500	447-19600	1070-46800	1860-81500	4010-175500				357	133,4
200	58-1900	131-5750	322-14100	505-22100	1210-52800	2100-92100	4550-198000				366	170,2
220	73-2390	164-7210	404-17700	634-27700	1520-66300	2640-115600	5700-249000				374	268,2

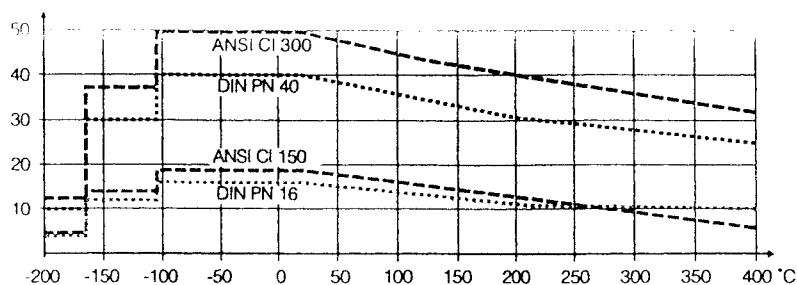
Annetut arvot ovat ohjeellisia. Jos virtausmittaria käytetään alueen ylä- tai alapäässä varmista todellinen mittausalue esimerkiksi käyttäen mitoitusohjelmaa Applicator.

Paineissa ≥ 35 bar on käytettävä anturiversio Prowirl 70H (korkeapaineversio).

Paine / lämpötila kuormituskäyrät

Laipallinen versio, DN 15...150

Paine [bar]



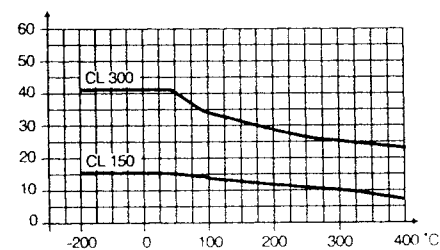
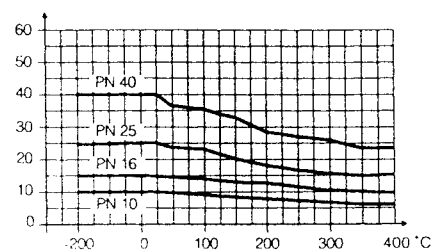
Laipallinen versio, DN 200...300

Laipaton versio, DN 15...150

Paine [bar]

DIN

ANSI

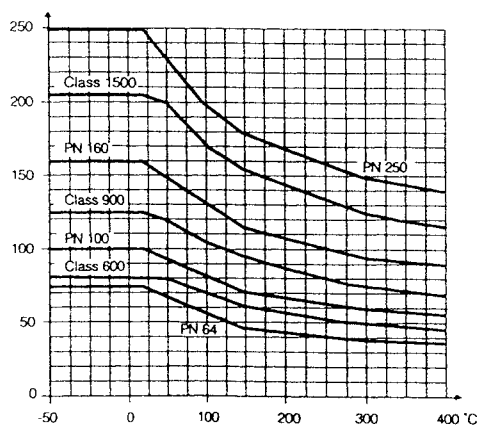


DIN-versio: VSM G 18696-18700 mukaan, laipat DIN 2501 mukaan (DN200...300)

ANSI-versio: DN 200...300 irtolaipalla ANSI B 16,5 Sch 40 mukaan

Korkeapaineversio DN 15...150

Paine [bar]



Asennettaessa anturia Prowirl putkistoon on seuraavat asennussuositukset huomioitava. Jotta mittausta voidaan suorittaa annettujen tarkkuuksien puitteissa tulisi anturin ja outkiston sisähalkaisija olla sama. Standardien mukaisten putkien käytöllä vältetään kalibrointikertoimen uudelleenlaskenta ja laskennan aiheuttamat mahdolliset virheet.

Suorat putkiosuudet

Häiriötön virtausprofiili varmistaa toimivan mittauksen Vortex-pyörreanomittarilla. Tämä voidaan varmistaa riittävän pitkällä suorilla osuuksilla ennen ja jälkeen anturin. Minimivaatimus on:

- tulopuolella 10 x halkaisija
- päästöpuolella 5 x halkaisija

Jos putkistossa on häiriöitä aiheuttavia esteitä kuten mutkia ennen mittaria pitenee vaadittu suora osuus, jos esteitä on useampi on suora osuus aina mitoitettava suurimman häiriön aiheuttavan esteen mukaisesti.

Isoissa putkissa jossa suorien osuuksien teko on mahdotonta voidaan käyttää virtauksen suuntaajaa ennen anturia. Virtauksen suuntaaja vähentää suorien osuuksien pituuden 10 x halkaisijaan. Virtaussuuntaaja asennetaan kahden laipan väliin.

Esimerkki virtaussuuntaajan aiheuttamasta painehäviöstä:

$$\Delta p [\text{mbar}] = 0.0085 \times \rho [\text{kg/m}^3] \times v^2 [\text{m/s}]$$

Esimerkki höyryllä:

$$p = 10 \text{ bar abs; } t = 240^\circ\text{C,}$$

$$\rho = 4,39 \text{ kg/m}^3$$

$$v = 40 \text{ m/s}$$

$$\Delta p = 0.0085 \times 4,39 \text{ kg/m}^3 \times (40 \text{ m/s})^2 = 59,7 \text{ mbar}$$

Esimerkki kondenssivedellä (80°C):

$$\rho = 965 \text{ kg/m}^3, v = 2,5 \text{ m/s}$$

$$\Delta p = 0.0085 \times 965 \text{ kg/m}^3 \times (2,5 \text{ m/s})^2 = 51,3 \text{ mbar}$$

Asennuspaikka

Anturi Prowirl 70 voidaan asentaa putkistoon halutussa asennossa. Asennuksessa on kuitenkin huomioitava seuraavat seikat:

Korkea prosessilämpötila, esimerkiksi höyrymittaus:

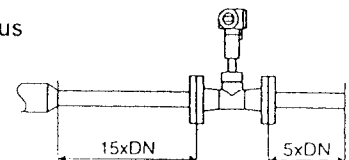
- Vaakaputkessa esimerkit C ja D
- Pystyputki esimerkki A

Alhainen lämpötila:

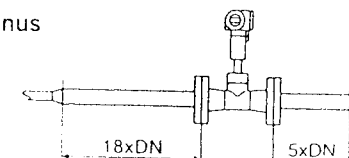
- Vaakaputkessa esimerkit B ja D
- Pystyputki esimerkki A

Virtaussuunta $\Rightarrow$

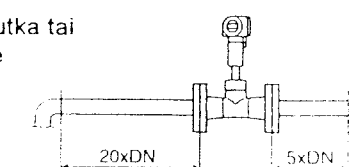
Supistus



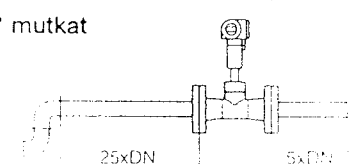
Laajennus



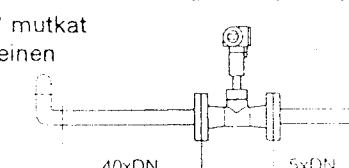
90° mutka tai T-yhde



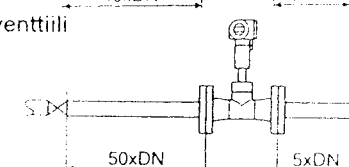
2 x 90° mutkat



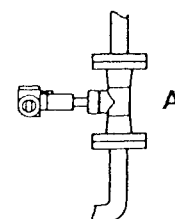
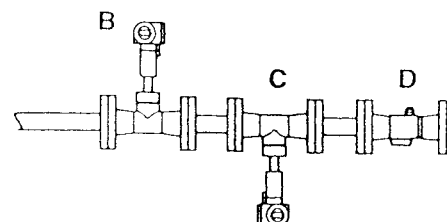
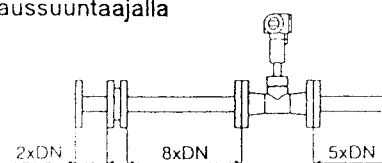
2 x 90° mutkat 3-ulotteinen



Säätöventtiili

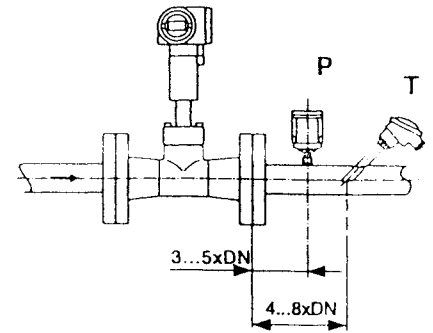


Virtaussuuntaajalla



Paine- ja lämpötila-anturin asennus

Mahdolliset paine ja lämpötila-anturit asennetaan putkistoon oheisen kuvan osoittamalla tavalla. Antureita ei saa asentaa anturin tulopuolella olevan vaaditun suoran osuuden alueelle.

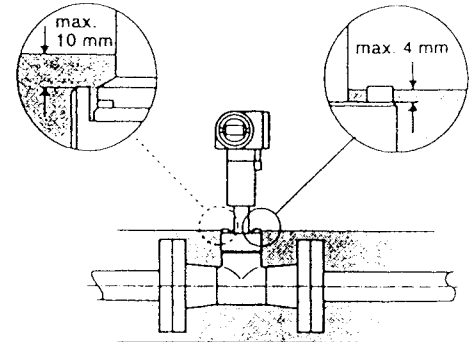


Prosessiputken eristys

Prosessiputkien eristys on usein tehtävä höyrymittauksissa ja mitattaessa kylmiä väliaineita. Eristettäessä putkistoa on varmistettava että anturin ja elektroniikan välinen jalkaputki on jätetty eristysten ulkopuolelle riittävän pitkältä matkalta, katso oheinen kuva.

Laipaton versio

Laipallinen versio



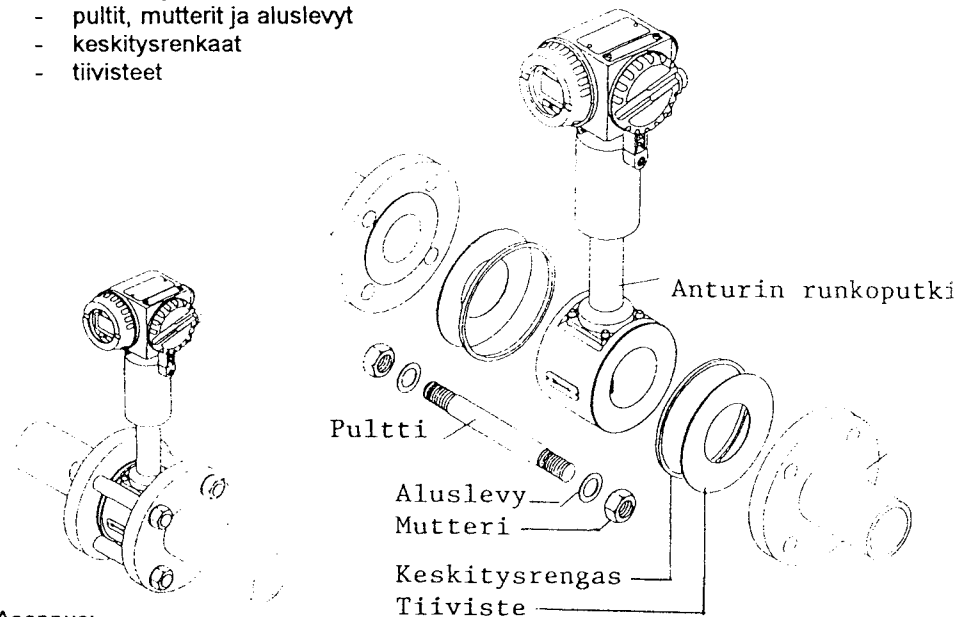
Laipattoman anturin asennus

Huomioi seuraavat seikat ennen asennusta:

- Anturi suojataan kahdella suojalevyllä kuljetuksen ajaksi.
- Tiivisteiden sisähalkaisija on samankokoinen tai suurempi kuin anturin ja prosessiputken sisähalkaisija. Eriste joka tunkeutuu prosessiputkeen aiheuttaa häiriötä virtaukselle.
- Varmista että anturin rungossa oleva nuoli osoittaa virtaussuuntaan.
- Asennuspituudet laipalliselle anturille on esitetty teknisissä tiedoissa, laipattoman version asennuspituus on 65 mm

Asennussarjaan kuuluu seuraavat osat:

- pultit, mutterit ja aluslevyt
- keskitysrenkaat
- tiivisteet



Asennus:

1. Sijoita keskitysrenkaat anturin runkoon molemmin puolin.
2. Asenna 2 tai useampi pultti laippoihin.
3. Asenna anturi keskitysrenkaineen ja tiivisteet laippojen väliin.
4. Asenna puuttuvat pultit laippoihin.
5. Kiristä mutterit.

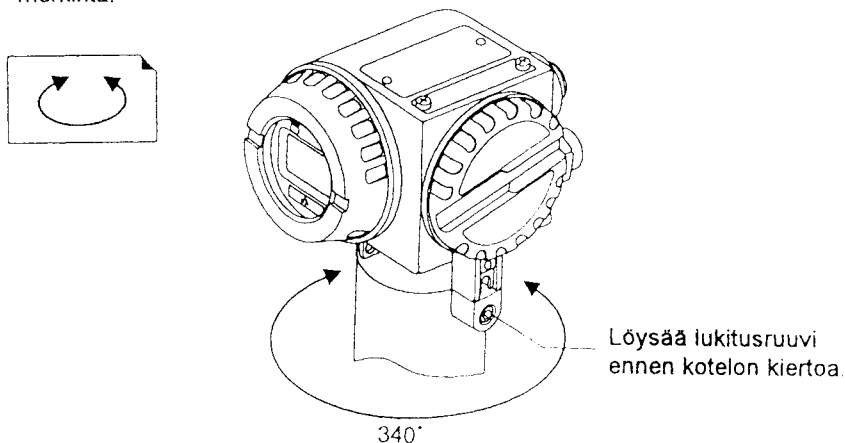
Kotelon asento

Prowirl 70 elektroniikkakotelon voi joissain malleissa kiertää 340° anturin asentoon nähden. Kierrettäessä kotelo on seuraavat seikat huomioitava:

- Löysää lukitusruuvi ainakin 1 kierros.
- Kierrä kotelo haluttuun asentoon. Laitteessa on mekaaninen estin joka estää kotelon kiertämisen liikaa. Älä pakota kotelo stopparin yli.
- Kiristä lukitusruuvi.

Huom!

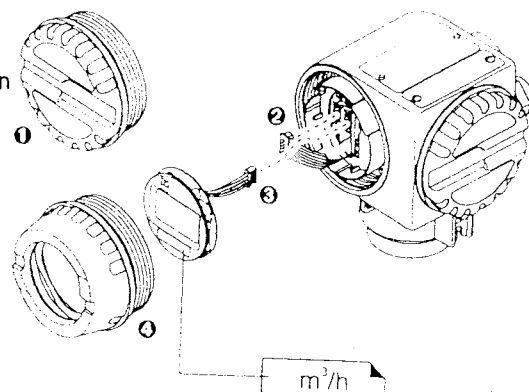
Kotelon voi kiertää niissä antureissa jossa on allaoleva merkintä.



Paikallisnäytön asennus anturiin

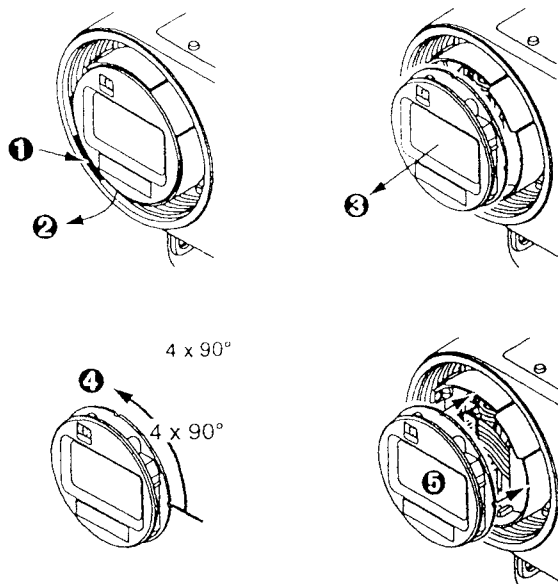
Irroita kansi (1) tai (4), asenna tarvittaessa näytön kaapeli (3) liittimeen, paina näyttö paikalleen halutussa asennossa ja asenna kansi (4) paikalleen.

Liimaa haluttu yksikötarra näyttöön.



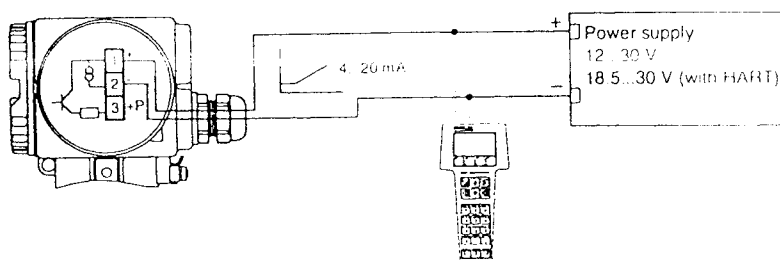
Paikallisnäytön kiertäminen

Paikallisnäyttöä voidaan kiertää 90° askelissa. Elektroniikkakorttien pidinkehyksessä on kynnet jotka pitävät näytön paikallaan.



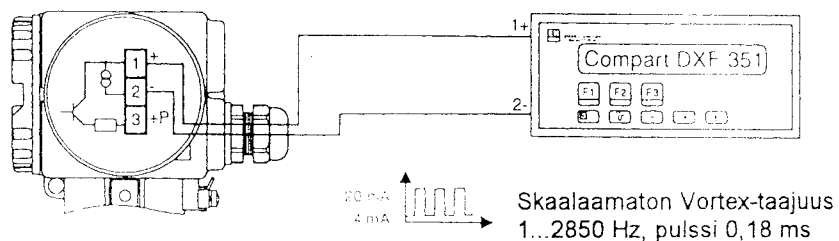
KytKentäkaaviot Vakioversio

2-johdinkytkentä, 4...20 mA

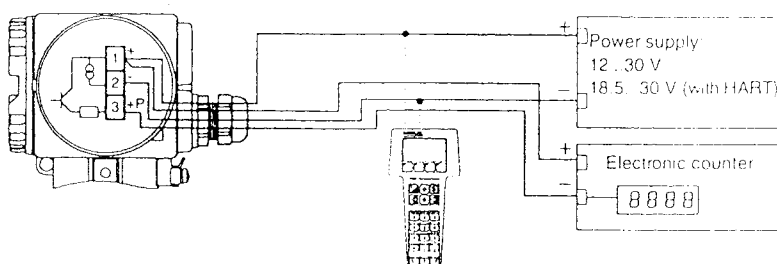


HART-parametrintilaitteen käyttö mahdollinen, minimi kuormitus 250 Ω

2-johdinkytkentä, PFM-viesti



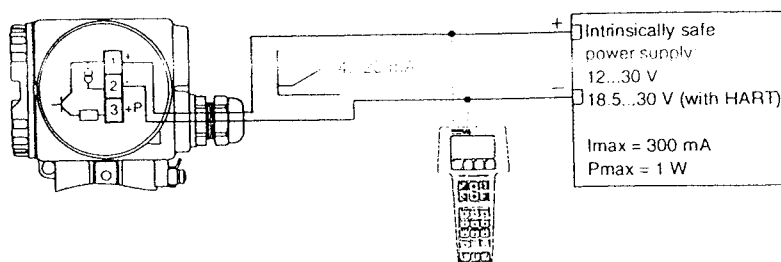
Usea lähtöviesti, 4...20 mA ja avoin kollektorilähtö



HART-parametrintilaitteen käyttö mahdollinen, minimi kuormitus 250 Ω

KytKentäkaaviot Ex-versio

2-johdinkytKentä, 4...20 mA, luonteeltaan vaaraton syöttö



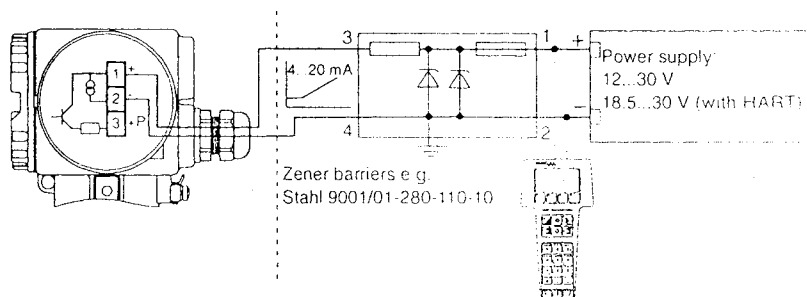
HART-parametrintilaitteen käyttö mahdollinen, minimi kuormitus 250 Ω

2-johdinkytKentä, 4...20 mA, jännitelähde joka ei ole luonteeltaan vaaraton

Ex-vyöhyke

Turvallinen vyöhyke

Zener-barrierit, esim.
Stahl 9001/01-280-110-10



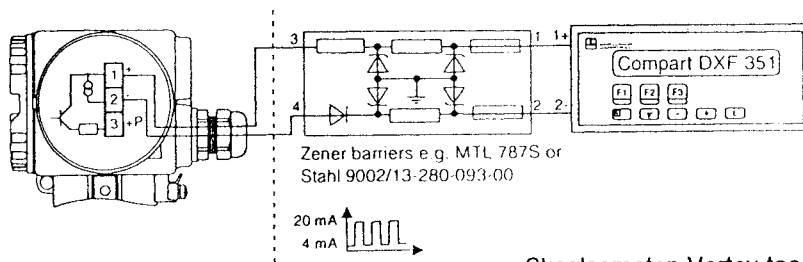
HART-parametrintilaitteen käyttö mahdollinen, minimi kuormitus 250 Ω

2-johdinliitäntä, PFM-viesti

Ex-vyöhyke

Turvallinen vyöhyke

Zener-barrierit esim.
MTL787S tai Stahl 9002/13-280-093-00



Skaalaamaton Vortex-taajuus
1...2850 Hz, pulssi 0,18 ms

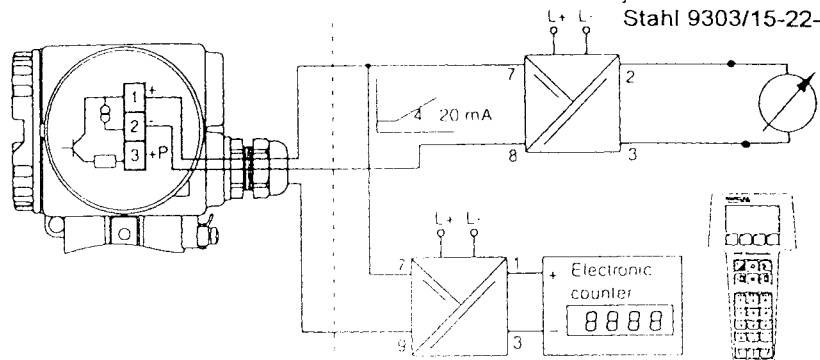
KytKentäkaaviot Ex-versio

Usea lähtöviesti, 4...20 mA ja avoin kollektorilähtö

Ex-vyöhyke

Turvallinen vyöhyke

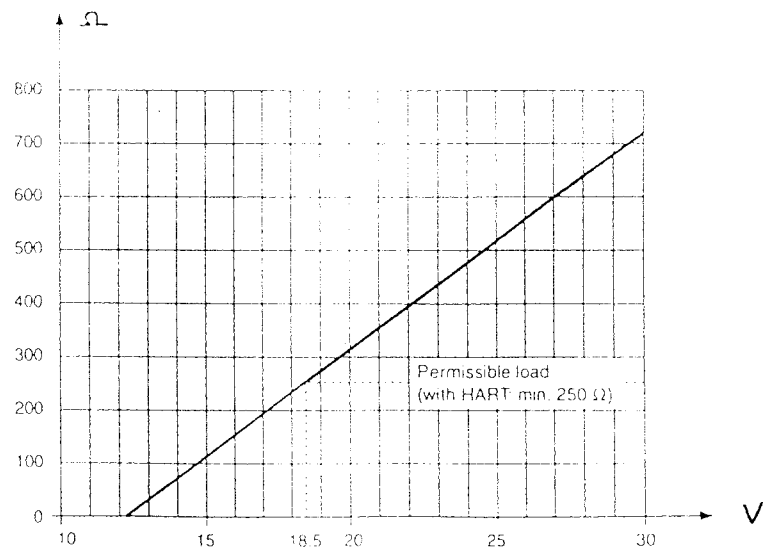
Luonnostaan vaaraton
jännitelähde
Stahl 9303/15-22-11



Eristin Stahl 9250/05-10

HART-parametrintilaitteen käyttö mahdollinen, minimi kuormitus 250 Ω

Lähtöviestin kuormitettavuus



$$R_L = \frac{U_S - U_{Kj}}{I_{max} \cdot 10^{-3}} = \frac{U_S - 12}{0,025}$$

R_L = Kuormitusvastus

U_S = Käyttöjännite (12...32 V DC)

U_{Kj} = Prowirl:n vaatima minimijännite liittimillä (12 V DC)

I_{max} = Lähtöviesti (25 mA)

Huom!

Käytettäessä HART parametrintietyksikköä on kuormitusvastuksen oltava vähintään 250 Ω (U_S = minimi 18.5 V)

Parametrointi käyttäen paikallisnäyttöä ja näppäimistöä

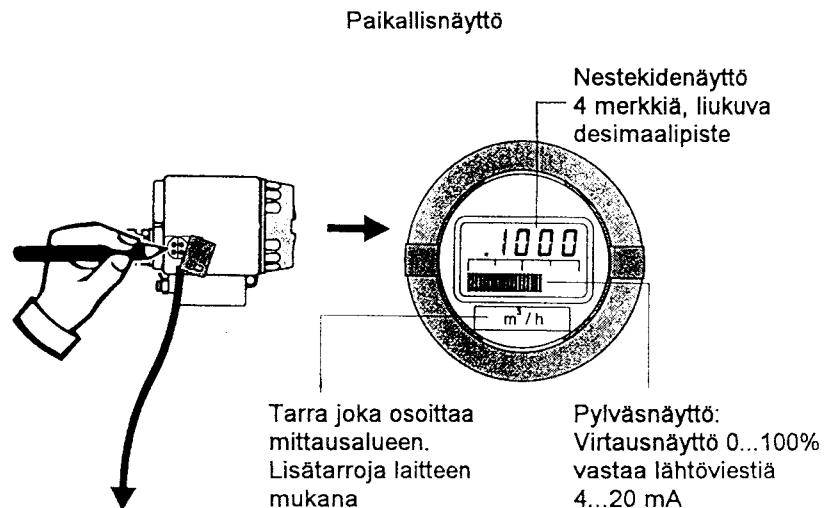
Lähetin voidaan parametroida käyttäen paikallisnäyttöä ja lähettimessä olevaa näppäimistöä. Normaali tilanteessa lähetin toimitetaan valmiiksi viritettynä spesifikaation mukaan jolloin parametointia ei tarvitse suorittaa.

Vaihdettaessa elektroniikkayksikköä vanhat parametrit siirtyvät uuteen DAT-muistissa jolloin uudelleenparametointia ei tarvitse suorittaa.

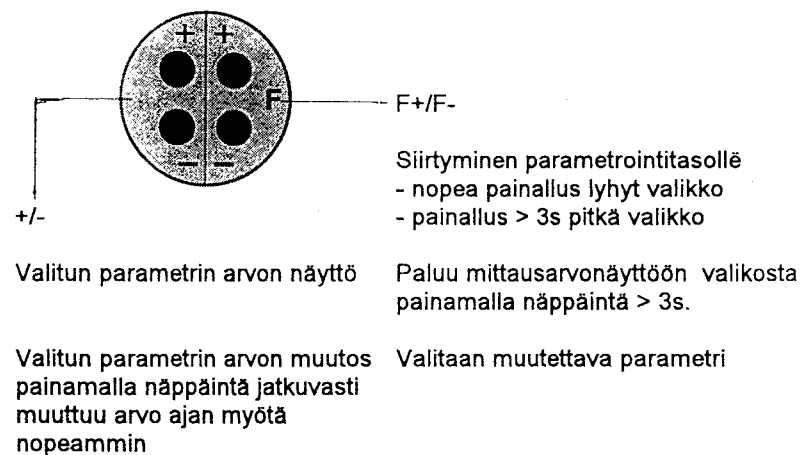
Parametrointi voidaan suorittaa kahden kaavan mukaan:

- lyhyt valikko, jolla valitaan yleisimmät parametrit kuten mittausalue
- pitkä valikko, jolla voidaan muuttaa kaikki laitteen parametrit

Parametritaulukoissa mainitaan myös tehtaan asetusarvot niille parametreille joita ei spesifioida erikseen kuten mittausaluetta.



Erillisten näppäimien toiminta



Parametrin muutos vaatii koodin syöttöä. Prowirl 70 lähettimen koodi on 70.

Näppäimillä F+/F- valitaan ensin lyhyt (painallus < 3 s) tai pitkä (painallus > 3s) valikko. Sen jälkeen siirrytään haluttuun parametriin valikossa painamalla näppäintä F+ tai F-.

Parametrin arvo saadaan näyttöön painamalla näppäintä + tai -. Parametrin arvoa muutetaan haluttuun suuntaan näppäimellä + tai -. Kun näppäintä painetaan ensimmäisen kerran tulee näyttöön sana CodE, jolloin syötetään arvo 70. Tämän jälkeen voidaan muuttaa parametrin arvoa. Parametroinnin aikana laite kysyy koodia vain kerran, lähetin lukkiutuu automaattisesti 1 minuutin kuluttua viimeisestä näppäimen painalluksesta.

Näppäintä painetaan < 3 s TAULUKKO A Pikaparametroidinnin valikko			
Toiminta / Parametri	Näyttö	Asetukset: Parametrin valinta tai arvon asetus	Tehdasasetus
Väliaine	APPL	LI = Nesteet GAS = Kaasut, höyry	Tilauksen spesifikaation mukaan
Virtausyksikkö	Unlt	0 = dm ³ /s 1 = dm ³ /min 2 = dm ³ /h 3 = m ³ /s 4 = m ³ /min 5 = m ³ /h 6 = ACF/s 7 = ACF/min 8 = ACF/h 9 = impg/s 10 = impg/m 11 = impg/h 12 = usg/s 13 = usg/min 14 = usg/h 15 = omavalintainen yksikkö	0 = dm ³ /s (l/s)
Arvo joka vastaa virtaviestiä 20 mA	F5	4-numeroinen arvo liukuvalla desimaalipisteellä Huom! valitse yksikkö ensin, valikon kohdassa Unlt!	Riippuvainen anturin nimelliskoosta ja väliaineesta
Näytön toiminta (normaalinäyttö)	DISP	Proc = Virtaus % rAtE = Virtaus valitussa yksikössä Htot = Totalisaattorin ylivuoto Ltot = Totalisaattori	rAtE
Avoin kollektorilähtö, toiminta	OCFU	Pout = Pulssilähtö AOn = Vikailmoitus, johtaa vialla AOFF = Vikailmoitus, katko vialla L = Raja-arvo	Pout
Pulssiarvo	PSCA	4-numeroinen arvo liukuvalla desimaalipisteellä Huom! Valitse ensin haluttu yksikkö, Fu11 pitkässä valikossa.	Riippuvainen anturin nimelliskoosta ja väliaineesta
KytKentäpiste	L on	4-numeroinen arvo liukuvalla desimaalipisteellä Huom! valitse yksikkö ensin, valikon kohdassa Unlt!	Riippuvainen anturin nimelliskoosta ja väliaineesta
Päästö piste	LOFF	4-numeroinen arvo liukuvalla desimaalipisteellä Huom! valitse yksikkö ensin, valikon kohdassa Unlt!	Riippuvainen anturin nimelliskoosta ja väliaineesta
Anturin tila	StAt	Näyttää virhekoodin vikatilanteessa, vain näyttö	
Huomautukset: Toiminnot "PSCA", "L on" ja "LOFF" saadaan näyttöön vain jos avoin kollektorilähtö on määritelty näille toiminnoille Toiminta "StAt" tulee näyttöön vain vikatilanteessa			

Näppäintä
painetaan
> 3 s

TAULUKKO B

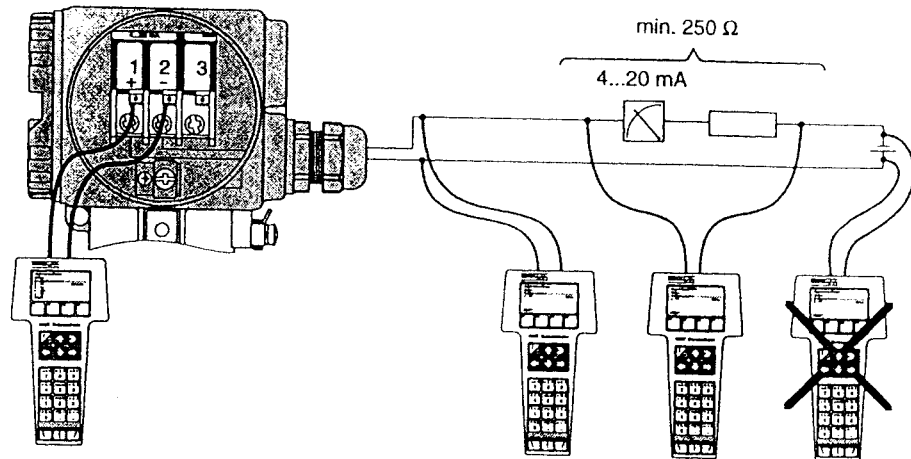
Laajennettu valikko

Toiminta / Parametri	Näyttö	Asetukset: Parametrin valinta tai arvon asetus	Tehdasasetus
Mittausarvot (hetkellisarvot)			
Virtaus	Fu00	Vain näyttö	
Vortex-taajuus	Fu01	Vain näyttö	
Totalisaattori	Fu02	Vain näyttö	
Totalisaattorin ylivuoto	Fu03	Vain näyttö	
Yksiköt			
Virtausyksikkö	Unlt	0 = dm ³ /s 1 = dm ³ /min 2 = dm ³ /h 3 = m ³ /s 4 = m ³ /min 5 = m ³ /h 6 = ACF/s 7 = ACF/min 8 = ACF/h 9 = impg/s 10 = impg/m 11 = impg/h 12 = usg/s 13 = usg/min 14 = usg/h 15 = omavalintainen yksikkö, määritellään toiminnoissa Fu12 ja Fu13	0 = dm ³ /s (l/s)
Totalisaattorin yksikkö	Fu11	0 = dm ³ 1 = m ³ 2 = ACF 3 = impg 4 = usg 5 = omavalintainen yksikkö määritellään toiminnoissa Fu14 ja Fu15	0 = dm ³
Omavalintainen yksikkö, virtaus (muunnoskerroin, mantissa)	Fu12	0,1...1,0; 4-numeroinen luku, liukuva desimaalipiste	1
Omavalintainen yksikkö, virtaus (muunnoskerroin, exponentti)	Fu13	-30...+30; 4-numeroinen luku, liukuva desimaalipiste	0
Omavalintainen yksikkö, totalisaattori (muunnoskerroin, mantissa)	Fu14	0,1...1,0; 4-numeroinen luku, liukuva desimaalipiste	1
Omavalintainen yksikkö, totalisaattori (muunnoskerroin, exponentti)	Fu15	-30...+30; 4-numeroinen luku, liukuva desimaalipiste	0
Virtaviesti			
PFM-pulssi (4/20 mA virtapulssi)	Fu20	OFF, on	OFF
Asteikko joka vastaa virtaviestiä 20 mA	F5	4-numeroinen luku, liukuva desimaalipiste Huom! Valitse ensin yksikkö!	Riippuvainen anturin koosta ja väliaineesta
Aikavakio	Fu22	0,2...100,0 (sekuntia)	2 (s)
Varmuustoiminta	Fu23	Lo = minimivarmuus, vikatilanne ajaa viestin arvoon ≤ 3,6 mA HI = maksimivarmuus, vikatilanne ajaa viestin arvoon ≥ 21 mA run = antaa normaalin viestin viasta huolimatta	HI
Simulointi	Fu24	OFF - 4 (mA) - 12 (mA) - 20 (mA)	OFF
Nimellisviesti	Fu25	Vain näyttö, alue 4...20 mA	
Avoin kollektorilähtö			
Avoin kollektorilähdön toiminta	OCFU	Pout = Pulssilähtö AOn = Vikailmoitus, lähtö johtaa vikatilanteessa AOFF = Vikailmoitus, lähtö ei johda vikatilanteessa L = Raja-arvo	Pout
Pulssiarvo	PSCA	4-numeroinen luku liukuvalla desimaalipisteellä	Riippuvainen anturin koosta ja väliaineesta
Simulointi (pulssiviesti)	Fu32	OFF - 1 (Hz) - 50 (Hz) - 100 (Hz)	OFF

Näppäintä painetaan > 3 s			
TAULUKKO B Laajennettu valikko			
Toiminta / Parametri	Näyttö	Asetukset: Parametrin valinta tai arvon asetus	Tehdasasetus
Avoin kollektorilähtö (jatkuu)			
Nimellistaajuus	Fu33	Näyttö, alue 0,007...100,0 (Hz)	
Kytkeänpiste (raja-arvo)	L on	4-numeroinen luku liukuvalla desimaalipisteellä	Riippuvainen anturin koosta ja väliaineesta
Päästönpiste (raja-arvo)	LOFF	4-numeroinen luku liukuvalla desimaalipisteellä	Riippuvainen anturin koosta ja väliaineesta
Näyttö			
Toiminta	disP	Proc = Virtaus % rAtE = Virtaus valitussa yksikössä Htot = Totalisaattorin ylivuoto Ltot = Totalisaattori	rAtE
Totalisaattorin nollaus	Fu41	ESC = Totalisaattoria ei nollata rESE = Totalisaattorin nollaus	ESC
Järjestelmäparametrit			
Henkilökohtainen koodilukko	Fu50	0...9999	
Koodilukon avaus	CodE	0...9999	
Anturin tila	StAt	Virhekoodin näyttö: E101 Anturielementti viallinen E102 EEPROM viallinen E103 Kommunikointivirhe anturin ja elektronikan välillä, katkaise jännite anturilta E201 DAT-muistia ei voi lukea tarkista että piiri on paikallaan E202 DAT-muisti viallinen E203 Mittausarvo ylittää valitun alueen virtaviestillä E204 Pulssiviesti ylittää valitun alueen	
Ohjelmaversio, emokortti	Fu53	Vain näyttö	
Ohjelmaversio, esivahvistin	Fu54	Vain näyttö	
Kovoversio, emokortti	Fu55	Vain näyttö	
Mittausparametrit			
Väliaine	APPL	LI = nesteet, GAS = kaasut/höyry	
Nimelliskoko	dn	15...300 (mm); ohr = muut koot	
Anturin kalibrointikerroin	CALF	0,0001...9999 pulssia/dm ³	
Anturin rungon terminen laajenemiskerroin	Fu63	4-numeroinen luku, liukuva desimaalip. Haponkestävä teräs $\alpha = 4,88$ Hastelloy C22 $\alpha = 3,40$ Titaani $\alpha = 2,62$	
Prosessilämpötila	Fu64	4-numeroinen luku, liukuva desimaalipiste 0...1073 (Kelvin)	
Esivahvistimen vahvistus	Fu65	Anturisignaalin vahvistus esivahvistimessa 1 = erittäin matala vahvistus 2 = matala vahvistus nor = normaali vahvistus 3 = korkea vahvistus	

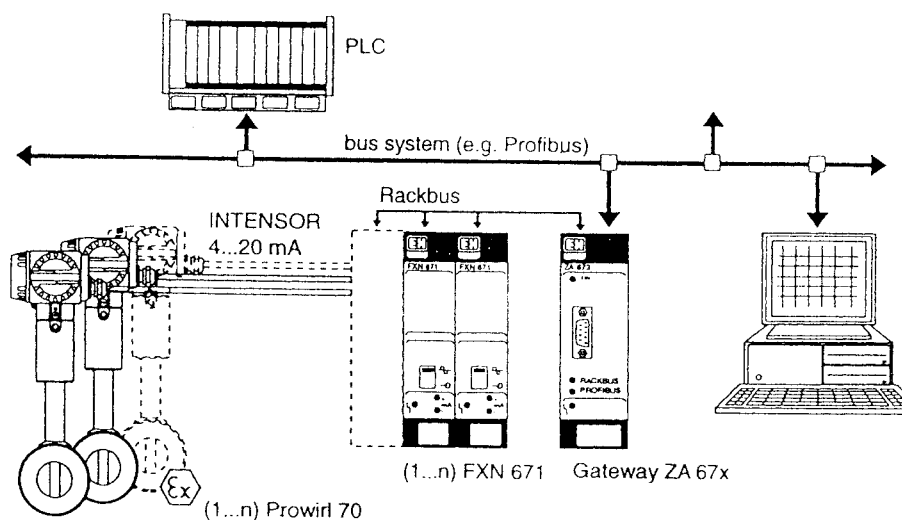
Kommunikointi HART

Lähetin voidaan parametroida virtaviestin kautta käyttäen kannettavaa parametrolaitetta DXR275. Parametrolaitte kytetään lähettimeen alla olevan kuvan mukaisesti. Parametointi HART-laitteella vaatii minimikuorman 250 Ω 2-johdinsilmukassa. Suurin sallittu kuormitus on riippuvainen syöttöjännitteestä.



Kommunikointi INTENSOR

Lähetin voidaan parametroida virtaviestin kautta käyttäen kannettavaa parametrolaitetta VU260. Parametrolaitte kytetään lähettimeen alla olevan kuvan mukaisesti. Parametointi INTENSOR-laitteella vaatii minimikuorman 150 Ω 2-johdinsilmukassa. Suurin sallittu kuormitus on riippuvainen syöttöjännitteestä.

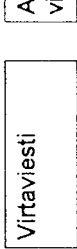


Huom!

Jos lähtöviestinä käytetään 4...20 mA PFM-pulssiviestiä parametrolaitteita DFX245 tai VU260 tai vastaavaa ei voida käyttää parametointiin.



Yksiköt	Virtausyksikkö	Totalisaattorin yksikkö	Virtaus mantissa	Virtaus exponentti	Totalisaattori mantissa	Totalisaattori exponentti
---------	----------------	-------------------------	------------------	--------------------	-------------------------	---------------------------



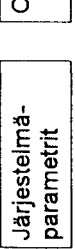
Virtaviesti	Arvo joka vastaa viestiä 20 mA	Lähtöviestin vaimennus	Virtaviesti häilytyksessä	Simulointi	D/A viritys (vain HART)
-------------	--------------------------------	------------------------	---------------------------	------------	-------------------------



Avoin kollektori	Avoin kollektori toiminta	Pulssiarvo	Taajuuden simulointi	Raja-arvo aktivoitu	Raja-arvo pois
------------------	---------------------------	------------	----------------------	---------------------	----------------



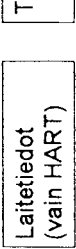
Näyttö	Näytön toiminta	Totalisaattorin nollaus
--------	-----------------	-------------------------



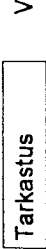
Järjestelmä-parametrit	Oma turvakoodi	Koodin syöttö	Anturin tila	Emokortin ohjelmaversio	Emokortin ohjelmaversio	Emokortin kovoversio
------------------------	----------------	---------------	--------------	-------------------------	-------------------------	----------------------



Anturitiedot	Mitattava aine	Nimelliskoko	K-kerroin	Rungon laajenemis-kerroin	Keskiarvo prosessi-lämpötila	Vahvistuksen asetus
--------------	----------------	--------------	-----------	---------------------------	------------------------------	---------------------



Laitetiedot (vain HART)	Toimittaja	TAG-numero	Selitys	Sanoma	Päiväys	Laitetunnus	Kirjoitusnumero	Loppukokoonpanon numero	Revisionumero
-------------------------	------------	------------	---------	--------	---------	-------------	-----------------	-------------------------	---------------



Valitut parametrit voidaan lukea järjestyksessä (vain HART)



Toiminta löytyy vain jos vastaava parametri on valittu muualla, esimerkiksi mantissa ja exponentti mittausalueelle vain jos on valittu oma alue.

Parametrit joissa maininta (vain HART) voidaan muuttaa parametrintilalla josta laitetyyppiä Prowirl 70 on määritelty. Mikäli käytössä on niin sanottu Generic HART näihin parametreihin ei pääse käsiksi.

Parametrintilaitteen päivitys voidaan suorittaa Endress + Hauser Oy:n toimesta.

	RYHMÄN VALINTA	H0	H1	H2	H3	H4	H5
V0	MITTAUSARVO	VIRTAUSARVO (Fu00)	ANTURITAAJUUS (Fu01)	TOTALISAATTORI (Fu02)			
V1	YKSIKÖT	VIRTAUSYKSIKKÖ (Unit) 0:dm ³ /s 8:ACF/h 1:dm ³ /min 9:ImpG/s 2:dm ³ /h 10:ImpG/m 3:m ³ /s 11:ImpG/h 4:m ³ /min 12:USG/s 5:m ³ /h 13:USG/m 6:ACF/s 14:USG/h 7:ACF/min 15:OMA 8:ACF/h	TILAVUUSYKSIKKÖ (Fu11) 0:dm ³ 1:m ³ 2:ACF 3:ImpGal 4:USGal 5:OMA yksikkö	VIRTAUSYKSIKÖN MANTISSA (Fu12)	VIRTAUSYKSIKÖN EXPONENTTI (Fu13)	TOTALISAATTORIN MANTISSA (Fu14)	TOTALISAATTORIN EXPONENTTI (Fu15)
V2	VIRTAIVIESTI		ARVO JOKA ANTAA VIESTIN 20 mA (F5)	AIKAVAKIO (Fu22)	VARMUUSTOIMINTA (Fu23) 0:MIN (-10%) 1:MAX (+110%) 2:JATKA MITTAUSTA	SIMULOITU VIRTA (Fu24) 0:off 2:12 mA 1:4mA 3:20mA	ÄHTÖVIESTI (mA) (Fu25)
V3	AVOIN KOLLEKTORI	LÄHTÖVIESTI (OCFU) 0:PULSSI 1:NORM. SULJETTU 2:NORM. AVOIN 3:RAJA-ARVO	PULSSIARVO (PSCA)	SIMULOITU TAAJUUS (Fu32) 0:OFF 2:50 HZ 1:1 HZ 3:100 HZ	LÄHTÖTAAJUUS (Fu33)	RAJAN KYTKENTÄPISTE (L on)	RAJAN PÄÄSTÖPISTE (L OFF)
V4	NÄYTTÖ	TOIMINTA (disp) 0:VIRTAUS (%) 1:VIRTAUS (Vks) 2:TOTALISAATTORI 3:TOT. YLIVUOTO	TOTALISAATTORIN NOLLAUS (Fu41) 0:KYLLÄ 1:EI				
V5	JÄRJESTELMÄPARAMETRI		LUKITUS (CodE)		EMOKORTIN OHJELMAVERSIO (Fu53)	ESIVAHVISTIMEN OHJELMAVERSIO (Fu54)	KOVERSIONIO (Fu55)
V6	ANTURITIEDOT	SOVELLUS (APPL) 0:NESTEET 1:KAASUT/HÖYRY	NIMELLISKOKO (dn) 0:DN 15 6:DN 150 1:DN25 7:DN200 2:DN40 8:DN250 3:DN50 9:DN300 4:DN80 10:MUUT 5:DN100	KALIBROINTI-KERROIN (CALF)	LAAJENTUMIS-KERROIN (Fu63)	LÄMPÖTILAN SYÖTTÖ (Fu64)	VAHVISTUSALUEEN VALINTA (Fu65) 0:MATALA 1:KESKINKERTAINEN 2:NORMAALI 3:KORKEA
V9		VIRHEILMOITUS	EDELLINEN VIRHE		LAITE JA OHJELMA-VERSIO	RACKBUS OSOITE	
V10	KÄYTTÖÖNOTTO	TAG-NUMERO	KÄYTTÄJÄTEKSTI	SARJANUMERO			

Vianetsintä ja huolto

1. Järjestelmävirheet

Mahdolliset laitevirheet näkyvät valikoista kohdassa StAt. Mikäli virhettä ei ole valikosta ei löydy kohtaa Stat. Virheet osoitetaan koodilla seuraavasti:

Laiteviat:

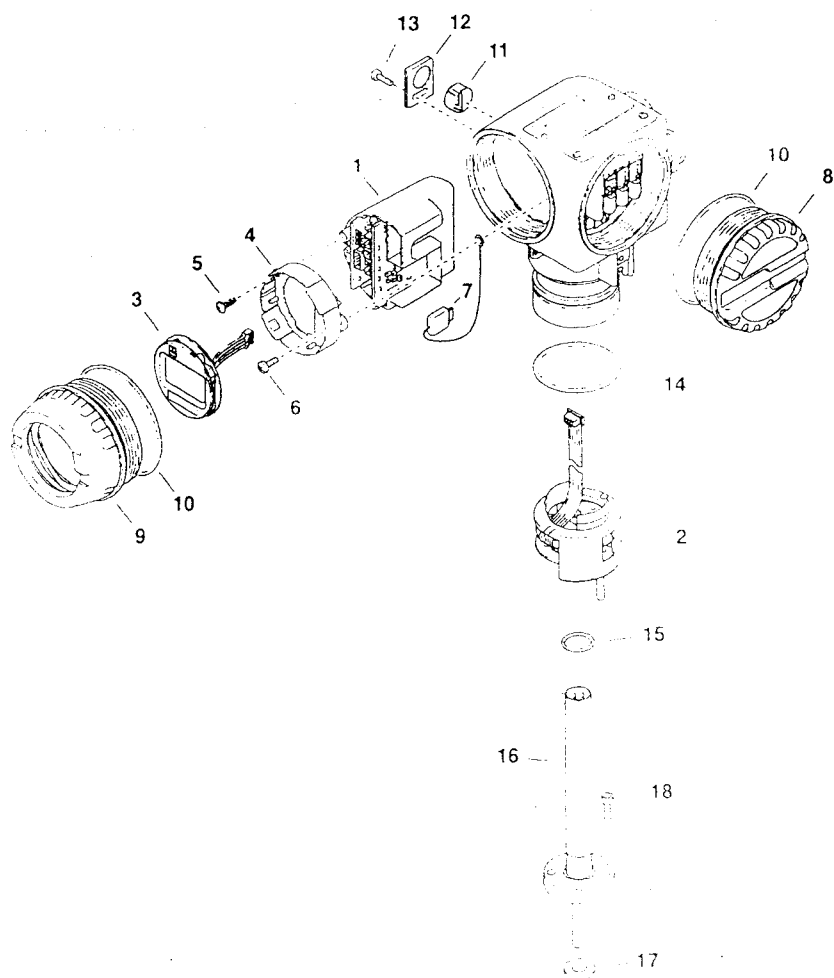
- E101 = Anturielementti viallinen
Tarkista ensimmäiseksi että kaikki liittimet ovat kiinni lähettimen elektroniikkakortissa. Jos virhe ei poistu, yhteys Endress+Hauser huoltoon.
- E102 = Sisäinen EEPROM-virhe
Korjaus vaihtamalla elektroniikka.
- E103 = Kommunikointihäiriö anturin ja elektroniikan välillä
Katkaise syöttöjännite hetkeksi, mikäli vika ei pistu yhteys Endress+Hauser huoltoon.

Varoitukset:

- E201 = DAT-muistipiiri
DAT ei ole paikallaan tai se on viallinen. Aseta DAT-piiri paikalleen, jos vika ei poistu yhteys Endress+Hauser huoltoon.
- E202 = DAT-muistipiiri
Yhteys Endress+Hauser huoltoon.
- E203 = Virtaviestialue ylitetty
Virtaama on suurempi kuin 20 mA vastaava parametroidu arvo.
Tarkasta sovellus, pienennä virtaus tai suurennä mitta-alue.
- E204 = Pulssiviestialue ylitetty
Virtaama aiheuttaa pulssilähdön alueen ylityksen..
Tarkasta sovellus, pienennä virtaus tai muuta pulssiarvoa.

Virheelliset mittaustiedot, laite ei toimi

Virhe	Korjaus
Lähettimen näyttö "pimeä"	- tarkista jännitelähde ja kytkennät - onko syöttöjännite riittävän korkea, mittaus lähettimen navoissa
Kommunikointi parametroidu-laitteella ei onnistu	- onko käytössä oikea "kapula" - onko kuormitusvastus riittävän suuri HART >250 Ω, INTENSOR >150 Ω - onko syöttöjännitteessä rippeliä; kytke 100 nF...10 µF kondensaattori rinnan laitteen kanssa, kokeile 2 kpl 9 V paristoa sarjassa + vastus jännitelähteenä
Liian korkea mitta-arvo	- onko mitta-alue valittu oikein - onko asennus suoritettu oikein, riittävän pitkät suorat osuudet ennen ja jälkeen laitteen - onko käytetty tiiviste oikean kokoinen - onko anturin ja putken sisähalkaisija sama
Liian korkea mitta-arvo pienillä virtauksilla	- edellinen kohta - esiintyykö putkistotärinää; muuta esivahvistimen vahvistusta pienemmäksi (Fu65)
Liian pieni mitta-arvo	- edelliset kohdat
Lähtöviesti >21 mA	- tarkista parametri StAt - tarkista mitta-alue
Lähtöviesti <4 mA	- tarkista parametri StAt
Mitta-arvo "heiluu" liikaa	- tarkista laitteen maadoitukset



Osa	Varaosat	Tilausnumero
1	Emokortti HART	50069095
1	Emokortti INTENSOR	50077386
2	Esivahvistin	50069085
3	Paikallisinäyttö	50070811
4	Näytön asennuskehys	50070812
7	DAT-muistipiiri Prowirl 70	50071280
8	Sokea kansi	50070804
9	Lasillinen kansi	50070805
10	O-rengas 61,60 x 2,62	50070824
11	Parametrointinäppäimien pidinkehys	50070809
12	Parametrointinäppäimien suojakansi	50070817
14	O-rengas 46,00 x 2,00, silikonilla	50071423
15	O-rengas 15,00 x 2,00, silikonilla	50071417
16	Anturielementti, versiot 70W/F/D	50074303
16	Anturielementti todistuksella 3.1B, versiot 70W/F/D	50074304
16	Anturielementti Hastelloy C22, versiot 70W/F/D	50073555
16	Anturielementti Hastelloy C22, todistus 3.1B, versiot 70W/F/D	50075203
17	Grafiitti-tiliviste 17,5/10 x 2 mm	50021874
17	O-rengas 14,00 x 1,78 Viton	50020537
17	O-rengas 14,00 x 1,78 Kalrez	50020605
	Anturielementti 70H-versiolle, todistus 3.1B	50076525
	Grafiitti-tiliviste 17,5/10 x 0,8 mm 70H-version anturille	50048972

Representations in Europe

Austria

■ Endress+Hauser Ges.m.b.H.
Postfach 173,
1235 Wien
Tel. (1) 880 56-0, Fax (1) 880 56-35

Belgium/Luxembourg

■ Endress+Hauser S.A./N.V.
Rue Carl Straat 13, 1140 Bruxelles/Brussel
Tel. (02) 216 7300, Telex 24564,
Fax (02) 216 5453

Bulgaria

INTERTECH, Dipl.-Ing. Metodi Stamenov
Alexander-Dimitrov-Str. 15, 4000 Pazardjik
Tel. (034) 51074, Fax (034) 24548

Croatia

Endress+Hauser GmbH+Co., c/o Berthe
Fabrkoviceva 7, 41000 Zagreb
Tel. (041) 415812, Fax (041) 447859

Czech Republic

Endress+Hauser GmbH+Co., Pracoviste Ostrava
Varenska 51, 70200 Ostrava 1
Tel. (069) 6611948, Fax (069) 6612869

Denmark

■ Endress+Hauser ApS
Poppelgårdvej 10-12, 2860 Soborg
Tel. (31) 673122, Fax (31) 673045

Eire

FLOMEACO Co. Ltd.
Main Street, Clane, Co. Kildare
Tel. (045) 68615, Fax (045) 68182

Finland

■ Endress+Hauser Oy
Mikkellankallio 3, 02770 Espoo
Tel. (90) 8596155, Fax (90) 8596055

Overseas Representations

Argentina

Servotron S.A.
Av. Belgrano 768, 5 Piso, 1092 Buenos Aires
Tel. (1) 3310168, Telex 23378, Fax (1) 3340104

Australia

GEC
ALSTHOM AUSTRALIA LTD., Industrial Products
25 Princes Road, Regents Park N.S.W. 2143
Tel. (2) 6450777, Telex 20729, Fax (2) 7437035

Brazil

SERVOTEC
Av. Dr. Lino De Moraes Leme, 997/999
CEP: 04360 J.D. Aeroporto, Sao Paulo
Tel. (011) 5363455, Telex 57411, Fax (011) 5363457

Canada

■ Endress+Hauser Ltd.
1440 Grahams Lane, Unit No. 1
Burlington, Ontario L7S 1W3
Tel. (905) 6819292, Fax (905) 6819444

Endress+Hauser Ltée.

6800 Côte de Liège No. 301
Ville St. Laurent, Quebec H4T 2A7
Tel. (514) 7330254, Fax (514) 7332924

Chile

DIN Instrumentos Ltda., Av. Holanda 2023, Santiago
Tel. (2) 2744230, Telex 240846, Fax (2) 2258139

China

Beijing E+H Equipment, Technical service station
No. A2 Taiping street, Xuan Wu district
P.O. Box 100050, Beijing
Tel. (1) 3014866, Telex 222233, Fax (1) 3010347

Hong Kong

■ Endress+Hauser (H.K.) Ltd.
2302 Malaysia Building, 50 Gloucester Road, Wanchai
Tel. 5283120, Fax 8654171

India

■ Endress+Hauser India Branch Office
301 Sai Nara
21, North Avenue Linking Road Junction
Santacruz (West), Bombay 400054
Tel. (22) 6040211, Fax (22) 6040211

Indonesia

PT Grama Bazita, 3rd Floor Multika Building
Jl. Mampang Prapatan Raya 71-73, Jakarta 12790
Tel. (21) 7975083, Fax (21) 7975089

France

■ Endress+Hauser
3, Rue du Rhin, BP 150
68331 Huningue (Cedex)
Tel. (89) 696768, Telex 881511 nvo slo
Fax (89) 694802

Germany

■ Endress+Hauser Meßtechnik GmbH+Co.
P.O. Box 2222, 79574 Weil am Rhein
Tel. (07621) 975-01, Fax (07621) 975-555

International sales:

■ Endress+Hauser GmbH+Co. - Instruments International -
P.O. Box 2222, 79574 Weil am Rhein
Tel. (07621) 975-02, Telex 773926, Fax (07621) 975-345

Great Britain

■ Endress+Hauser Ltd.
Floats Road, Manchester M23 9NF
Tel. (161) 2865000, Telex 668501, Fax (161) 9981841

Greece

I & G Building Services Automation S.A.
132 Syngrou Avenue, Athens 17672
Tel. (01) 9241500, Fax (01) 9221714

Hungary

MILE-KVENTA, Lonyai u. 15, 1121 Budapest
Tel. (01) 117-0285, Fax (01) 186-6996

Italy

■ Endress+Hauser SpA
Via Grandi 2/a, 20063 Cernusco S.N. (Mi)
Tel. (02) 92106421, Telex 322189 nivo i, Fax (02) 92107153

Netherlands

■ Endress+Hauser B.V., Postbus 5102, 1410 AC Naarden
Tel. (035 69) 58611, Fax (035 69) 58825

Norway

■ Endress+Hauser A/S
Doestlasletta 4, Postboks 62, 3408 Tranby
Tel. (032) 851085, Telex 19435, Fax (032) 851112

Japan

■ Sakura Endress Co., Ltd.
3-4-22 Naka-Machi, Musashino-Shi, Tokyo 180
Tel. (0422) 540611, Telex 028-22615, Fax (0422) 550275

Korea

■ Han-Il Level Co., Ltd., 255-2, Nai Dong
Bucheon City, Kyung Gi-Do, Seoul
Tel. (032) 672-3131, Telex 27137, Fax (032) 672-0090/1

Malaysia

■ Endress+Hauser (M) Sdn. Bhd.
No. 37 Jalan PJS 11/2, Subang Indah
46000 Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan
Tel. (03) 7334848, Fax (03) 7338800

Mexico

Maquinaria y Accesorios, S.A. de C.V.
Cincinnati 81, 4-0 Piso, 03720 Mexico, D.F.
Tel. (5) 5638188, Telex 1774217, Fax (5) 6110003

Morocco

TEK Control
17, Ave. des Far, 3me Etage No. 9, B.P. 15893, Casablanca
Tel. 262747, Telex 22662, Fax 266771

New Zealand

Electric Measurement+Control Ltd.
171-175 Target Road, Glenfield, Auckland 9
Tel. (9) 4449229, Fax (9) 4441145

Pakistan

Abgurt (Pvt.) Ltd.
63, 4th Fl. Luxmi Bldg., M.A. Jinnah Rd, Karachi-400
Tel. (21) 2436579, Telex 21068, Fax (21) 2410513

Philippines

Brenton Industries Inc.
2nd Floor JM Bldg., South Super Highway Cor
Rockefeller St., Makati, Metro Manila
Tel. (2) 886646, Telex 22463, Fax (2) 8175739

Saudi Arabia

Intrah International Trading House
P.O. Box 326, Damman 31411/K.S.A.
Tel. (3) 8347879, Fax (3) 8344832

Poland

DJ+UT Sp. z o.o., Reprezentant firmy Endress+Hauser
ul. Rydygiera 8, 01-793 Warszawa 86
Tel. (02) 6338480, Telex 815887, Fax (02) 6338492

Portugal

Technis
Rua Elisa Sousa Pedrosa, 2-1 F, Apartado 512 Carnaxide
2795 Linda a Velha, Tel. (1) 4172637, Fax (1) 4185278

Romania

Ing. George Ciobaata
Sir. Cetatua 10, Bloc. 25/1, 77535 Bucuresti
Tel. 16350350, Telex 11958

Slovenia

Endress+Hauser GmbH+Co.
Gerbiceva 101, 61111 Ljubljana
Tel. (061) 264190, Fax (061) 1231180

Spain

■ Endress+Hauser, S.A.
Constitucion, 3, Bloque A., 08960 Sant Just Desvern
Tel. (3) 4734644, Fax (3) 4733839

Sweden

■ Endress+Hauser AB
Bergkällavägen 24 A, Box 7006, 19107 Sollentuna
Tel. (08) 6261600, Telex 11608, Fax (08) 6269477

Switzerland

■ Endress+Hauser AG
Sternenhofstr. 21, 4153 Reinach/BL 1
Tel. (061) 7156222, Fax (061) 7111650

Turkey

INTEK Endüstriyel Ölçü ve Kontrol Sistemleri
Yıldız Posta Cad. AS Sitesi, B/1 Gayrettepe, Istanbul 80680
Tel. (1) 2751355, Fax (1) 2662775

Singapore

■ Endress+Hauser (S.E.A.) Pte., Ltd.
215 Upper Bukit Timah Road,
3rd Storey, Courtlands House, Singapore 2158
Tel. (065) 4688222, Telex 36229, Fax (065) 4666848

South Africa

■ Endress+Hauser Pty. Ltd.
5 Commerce Crescent West, Eastgate Ext. 13,
P.O. Box 783 996, Sandton 2146
Tel. (011) 4441386, Telex 431119 sa, Fax (011) 4441977

Sultanate of Oman

Mustafa & Jawad, Trading Co., LLC., P.O. Box 4918, Ruwi
Tel. 709955, Telex 3731, Fax 564005

Taiwan

Kingiari Corporation
9 F-2 No. 307, Tung Hwa N. Road, Taipei R.O.C.
Tel. (2) 7129889, Fax (2) 7134190

Thailand

■ Endress+Hauser Ltd.
Wangdek Building 1C/D Floor
19/1-2 Vipavadi-Rangsit Road
Lardyao, Chatuchak, Bangkok 10900
Tel. 66-2-2723674-5, Fax 66-2-2723673

United Arab Emirates

MUSTAFA & JAWAD TRADING CO., P.O. Box 50998
803 Zener Building, Jumbo Roundabout, Dubai
Tel. (4) 520118, Telex 47820 mujat, Fax (4) 521509

Uruguay

CEMI Ltda., San Jose 1179, Of. 302
P.O. Box 6330, Montevideo 11100
Tel. (2) 926754, Telex 901 pboothuy, Fax (2) 926963

USA

■ Endress+Hauser Inc.
2350 Endress Place, P.O. Box 246
Greenwood, Indiana 46142
Tel. (317) 535-7138, Telex 2-7-2195 (level grwd)
Fax (317) 535-7223

Venezuela

H.Z. Instrumentos, C.A.
Edif. la Piramide, Local 20-A
Urb. Prado Humbolt, P.O. Box 61429, Caracas 1060-A
Tel. (2) 9798813, Telex 28583, Fax (2) 9799608

4.96/MTM

