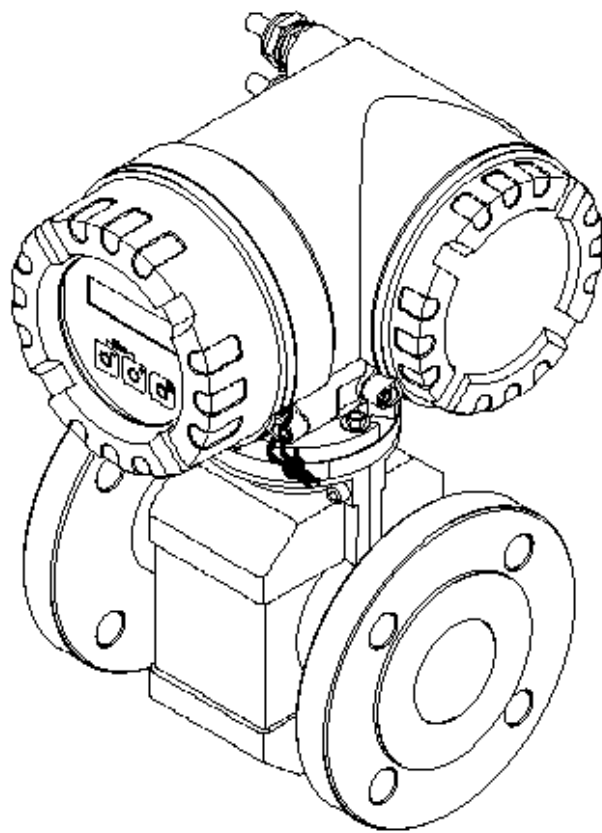


Ba 080D/06/bg/04.02
50101923

kehtiv alates tarkvara versioonidest:
V 1.03.XX (võimendi)
V 1.02.XX (kommunikatsioon)

PROline promag 51 **Elektromagnetiline veearvesti**

Kasutusjuhend



ELVI-Aqua
Ilmatsalu 3B
Tartu 51014
Tel. 07 302 732
Faks 07 302 727



Kasutamise lühijuhend

Lühijuhendit kasutades saab veearvestit kiiresti ja lihtsalt seadistada.

Ohutusjuhised	Ptk. 1
Paigaldamine	Ptk. 3
Elektriühendused	Ptk. 4
Veearvesti käivitamine	Ptk. 6
Kohtnäidik ja seadistusklahvid	Ptk. 5.1
Esmakäivitus “QUICK SETUP” abil	Ptk. 6.2.2
“Quick Setup”menüü abil on veearvesti esmakäivitus kiire ja lihtne. Põhifunktsioonid saab seadistada otse kohtnäidiku abil nagu näit. keel, mõõtühikud, signaali tüüp jne. Järgmised häälestused saab vajadusel teha eraldi: - Tühi/täis häälestus tühja toru määramise režiimi jaoks; - vooluväljundi seadistamine (aktiivne/passiivne) jne.	
Kliendispetsiifilised kiirseadistused	Ptk. 5.2
Kompleksne mõõtmine nõuab lisafunktsioone, mida kasutaja saab funktsioonimaatriksi abil ise valida, seadistada ja töötingimustele sobitada. Kõigi funktsioonide põhjaliku kirjelduse ja funktsioonimaatriksi detailse ülevaate leiate kasutusjuhendi lisast “Seadme funktsioonide kirjeldus”.	
Taatlemisrežiim	Ptk. 6.1
Veaotsing / Vea kõrvaldamine	Ptk. 9.1
Seadme esmakäivitamisel või seadme töötamise ajal ilmnenud vea otsimist alustage alati ptk. 9.1 toodud tabeli abil. Küsimustele vastates jõuate vea põhjuseni ja nõuandeni, kuidas viga kõrvaldada. Seadme tagastamine Kui kulumõõtur saadetakse Endress+Hauserisse remondiks või kalibreerimisele, tuleb seadmele kindlasti kaasa panna korralikult täidetud “Declaration of contamination”, mille blanketi koopia on kasutusjuhendi lõpus.	

“QUICK SETUP” / käitamise kiirseadistused

Tähelepanu!

- Kiirseadistuste menüüd saab kasutada ainult “mitte-taotlemise” režiimis.
- Pärast taotlemist või plombeerimist ei ole enam võimalik kasutada kohtnäidiku abil. Taotlemisrežiimis saab seadme funktsioone siis valida ja muuta vaid HART-liidese või FieldTool-tarkvara abil.

HOME-positsioon	E	+	Quick Setup	E	Setup Käivitamine
-----------------	---	---	-------------	---	----------------------

Keel

Seadistuste
eelandmed

Ühik
Vooluhulk

Mõõtmisrežiim

Vooluväljund	Sagedus-/impulsiväljund	Lõpp
--------------	-------------------------	------

Kasutamiskiis

	Sagedus	Impulss
Vooluväljund	Sagedusväljund	Impulsiväljund
Vooluala	Piirsagedus	Impulsi väärtus
Väärtus 20 mA	maks. väärtus	Impulsi ulatus
Ajakonstant	Väljundisignaali	Väljundisignaali
Veatundlikkus	Ajakonstant	Veatundlikkus

Näidiku automaatne häälestamine

Quick Setup lõpetamine

Sisukord

1	Ohutusjuhised	7
1.1	Eeskirjadekohane kasutamine	7
1.2	paigaldamine, käivitamine ja teenindav personal	7
1.3	Kasutamissohutus	8
1.4	Tagastamine	8
1.5	Ohtude ja nõuannete tähistamine	9
2	Seadme identifitseerimine	10
2.1	Vearvesti “Promag 51”	10
2.1.1	Mõõtemuunduri nimesildid	10
2.1.2	Anduri nimesilt	11
2.2	CE-markeering ja vastavusdeklaratsioon	12
2.3	Registreeritud kaubamärgid	12
3	Paigaldamine	13
3.1	Kauba vastuvõtmine, transportimine ja ladustamine	13
3.1.1	Kauba vastuvõtmine	13
3.1.2	Transport	13
3.1.3	Ladustamine	14
3.2	Paigaldamise tingimused	15
3.2.1	Mõõddud	15
3.2.2	Paigaldamise koht	15
3.2.3	Nõuded paigaldamisel	17
3.2.4	Torulõigud sisse- ja väljavoolul	18
3.2.5	Vibratsioon	18
3.2.6	Anduri alus ja toed	19
3.2.7	Kohandusjätkud	20
3.2.8	Vooluhulk (metrooloogilised klassid)	21
3.2.9	Normväärtused ja tehase seadistused	22
3.2.10	Ühenduskaabel	26
3.3	Promag W paigaldamine	27
3.3.1	Promag W anduri paigaldamine	27
3.3.2	Promag P anduri paigaldamine	33
3.3.3	Muunduri korpuse pööramine	38
3.3.4	Kohtnäidiku pööramine	39
3.3.5	Mõõtemuunduri paigaldamine seinale	40
3.4	Paigaldamise kontrollimine	42
4	Elektriühendused	43
4.1	Lahusversiooni ühendamine	43
4.1.1	Promag W/P ühendamine	43
4.1.2	Kaablite spetsifikatsioonid	46

4.2	Mõõteseadme ühendamine	47
4.2.1	Mõõtemuunduri ühendamine	47
4.2.2	Klemmide ühendamine	49
4.2.3	Veateate lähtestuslüüti ühendamine	50
4.2.4	HART terminaali ühendamine	51
4.3	Potentsiaalide ühtlustamine	53
4.3.1	Tüüpiline näide	53
4.3.2	Potentsiaalide ühtlustamine erijuhtudel	54
4.4	Kaitsetüüp	57
4.5	Elektriühenduste kontrollimine	58
5	Käitamine	59
5.1	Kohtnäidik ja seadistusklahvid	59
5.2	Funktsioonimaatriksi lühijuhend	60
5.2.1	Üldjuhised	61
5.2.2	Programmeerimisrežiimi avamine	61
5.2.3	Programmeerimisrežiimi sulgemine	62
5.3	Veateated	62
5.4	Kommunikatsioon (HART)	63
5.4.1	Rakendusvõimalused	63
5.4.2	Seadme ja protsessi muutujad	64
5.4.3	Universaalsed / üldised HART-käsklused	65
5.4.4	Seadme seisund / veateated	73
6	Käitamine	77
6.1	Taatlemine	77
6.1.1	Taatluskõlblikkus, taatlusametipoolne kontroll, kordustaatlemise kohustus	77
6.1.2	Taatlemisrežiimi häälestamine/sulgemine	78
6.1.3	Taadeldud seadme kasutamise iseärasused	80
6.1.4	Mõistete definitsioonid	81
6.2	Talitluse kontroll	82
6.3	Käivitamine	82
6.3.1	Seadme sisselülitamine	82
6.3.2	Käivituse kiirseadistused	83
6.3.3	Tühi- / täishäälestus	84
6.3.4	Vooluväljund: aktiivne / passiivne	85
6.4	Andmesalvestaja (S-DAT)	86
7	Korrashoid	86
8	Tarvikud	87

9	Diagnostika	89
9.1	Veaotsing	89
9.2	Süsteemiveateated	90
9.3	Protsessiveateated	95
9.4	Protsessivead, millest seade ei teata	96
9.5	Väljundite reaktsioon rikkele / veatundlikkus	97
9.6	Varuosad	99
9.7	Elektroonikamoodulite eemaldamine ja paigaldus	100
9.8	Kaitsmete vahetamine	104
9.9	Teisaldatavate elektrootide väljavahetamine	105
9.10	Tarkvara	107
10	Tehnilised andmed	108
10.1	Tehniliste andmete ülevaade	108
10.1.1	Kasutusvaldkond	108
10.1.2	Tööviis ja süsteemi ülesehitus	108
10.1.3	Sisendite normväärtused	108
10.1.4	Väljundite normväärtused	109
10.1.5	Toide	110
10.1.6	Möötmistäpsus	110
10.1.7	Kasutamistingimused	111
10.1.8	Mehhaaniline ehitus	116
10.1.9	Kasutajaliides	120
10.1.11	Tehniline informatsioon	122
10.1.12	Tarvikud	122
10.1.13	Täiendav dokumentatsioon	122
10.2	Möötetoru tehnilised andmed	123
10.3	Seinale paigaldatava korpuse mõõdud	125
10.4	Promag 51 W mõõdud	126
10.5	Promag 51 P mõõdud	130
10.6	Maandusketaste mõõdud (Promag W,P)	135

1 Ohutusjuhised

1.1 Eeskirjadekohane kasutamine

Käesolevas kasutusjuhendis kirjeldatud mõõtesüsteemil on PTB ja Eesti Standardiameti tüübikinnitus külma vee taatluskohustuslikuks mõõtmiseks ja ta võimaldab värse vee kulu elektromagnetilist mõõtmist, kui vee minimaalne elektrijuhtivus on $5 \text{ } \mu\text{S/cm}$.

Demineraliseeritud vee mõõtmiseks on nõutav $20 \text{ } \mu\text{S/cm}$.

Promag 51 võib kasutada ainult koos taadeldava summaatornäidikuga ja valikul taadeldava impulssväljundiga. Mõõtesüsteemi võib kasutada, kui vee temperatuur on $0...+30^{\circ}\text{C}$ ja teda võib paigaldada joogiveevarustusvõrku näit. järgmistel eesmärkidel:

- veevarustussüsteemi sisene seire (kohalik veevõrk)
- arvestus pealiinist ülepumpamise kohta (ülepumpamisjaam)
- kaevušahtide ja põhjaveehulga arvestus (juurdevool veemahutisse, k. a. pumbajaamad)
- veevarustusvõrku suunatud vooluhulga arvestamine (väljavool veemahutist)
- kontroll erinevate veevõrkide veevõtu ja vee juhtimise üle veevarustusvõrku, nagu näit. ühistu ja üldise veesüsteemi vahel.

Asjatundmatust või eeskirjadevastasest kasutamisest tulenenud rikete eest tootja ei vastuta.

1.2 Paigaldamine, käivitamine ja teenindav personal

- Tänu taadeldud Promag 51- mõõtesüsteemi muunduri ja anduri korpuse plommimisele ei ole võimalik manipuleerida oluliste taadeldavate väärtustega (vt. ptk. 6.1.2). Tavaliselt tohib plomme maha võtta vaid vastav ametnik.
- Seadme paigaldamist, elektrilist ühendamist, käivitamist ja hooldust võib teostada ainult erialase väljaõppega personal, kes on seadme kasutaja poolt selleks volitatud. Nimetatud väljaõppega personal peab olema tutvunud käesoleva juhendiga, seda mõistma ja selle juhiseid järgima.
- Seadet võib käidelda ainult seadme kasutaja poolt volitatud ja määratud personal. Käesoleva kasutusjuhendi korraldusi tuleb tingimata täita.
- Spetsiaalsete vedelike puhul, kaasa arvatud puhastusvahendid, aitab E+H välja selgitada mõõdetava ainega kokkupuutuvate osade materjalide keemilist vastupidavust.
- Torustike keevitustööde korral tuleb jälgida, et keevitusaparaat ei oleks maandatud läbi kulumõõturi.
- Mõõtesüsteem peab olema paigaldatud vastavalt elektriühenduste skeemidele. Seade peab olema maandatud, v.a. siis, kui on kasutatud erilisi kaitsemeetmeid (näit. galvaaniliselt isoleeritud toide SELV või PELV).
- Järgige riigis kehtivaid elektriliste seadmete avamise ja remontimise eeskirju

1.3 Kasutamissohutus

- Plahvatusohtlikes piirkondades kasutatavate mõõteseadmete juurde on lisatud “Ex-Dokument”, mis on käesoleva kasutusjuhendi lahutamatu osa ja seal loetletud ohutuseeskirjadest ja elektriühenduste antud suurustest tuleb igal juhul kinni pidada. Lisadokumentatsiooni esiküljel on ära toodud tüübikinnitusele ja testimise kohale vastav sümbol (euroopa, USA, Kanada).
- Mõõteseadete vastab kõigile EN 61010 ohutusnõuetele ja EMW nõuetele vastavalt EN 61326/A1 ning on kooskõlas NAMUR soovitustega NE 21.
- Tootja jätab endale õiguse tehniliste andmete muutmiseks ilma eelneva teatamiseta. Käesoleva kasutusjuhendi aktuaalsuse ja võimalike muudatuste kohta saab teavet E+H müügiesindusest.

1.4 Tagastamine

Enne kulumõõture saamist Endress-Hauserisse remonti või kalibreerimisele, tuleb tarvitusele võtta järgmised abinõud:

- Pange tagastatavale seadmele kindlasti kaasa “Declaration of contamination” korralikult täidetud blankett, sest et ainult siis saab Endress+Hauser tagastatud mõõteseadet kontrollida, remontida ja edasi transportida.
- Pange tagastatavale seadmele kaasa erikäsitlemise eeskirjad, nagu näit. ohutuseeskirjad vastavalt EN 91/155/EWG.
- Eemaldage kõik mõõdetava aine jäägid. Seejuures tuleb eriliselt jälgida tihendisooni ja uurdeid, kuhu võivad koguneda nimetatud jäägid. Eriti tähtis on see tervisele ohtlike vedelike puhul, nagu näit. süttivad, söövitavad, mürgised, kantserogeensed jne. vedelikud.

Nõuanne!

“Declaration of contamination” blanketi leiate selle kasutusjuhendi lõpus.

Hoiatus!

- Palume seadme tagasisaatmisest loobuda, kui ei ole võimalik tervisele ohtlikke aineid täielikult eemaldada (näit. uurdeisse tunginud või läbi vooderdise imbunud ained).
- Seadme puudulikust puhastamisest tulenevad kulutused seadme utiliseerimiseks või kahjutasud, kui kannatada saavad inimesed (näit. söövitamisvigastused), kantakse seadme omaniku arvele.

1.5 Ohtude ja nõuannete tähistamine

Tehniline töökindlus on mõõteseadmete tootmisel tagatud. Neid on testitud ning nad vastavad EN 61010 normidele ja ettekirjutustele: “Elektriliste mõõte-, juhtimis-, kontroll- ja laboratooriumiseadmete ohutuseeskirjad”. Tehasest väljastatakse töökorras mõõteseadmed.

Seadme asjatundmatu või eeskirjadevastane kasutamine võib osutuda ohtlikuks. Seetõttu tuleb järgida kasutusjuhendis järgmiste sümbolitega tähistatud juhiseid:

Hoiatus!

Osutab tegevusele või protsessidele, mis valesti sooritatuna võivad osutada eluohtlikuks või olla liiga riskantsed.

Järgige täpselt ja tähelepanelikult kasutusjuhendit!



Tähelepanu!

Osutab tegevusele või protsessidele, mis valesti sooritatuna võivad seadme rikkuda!

Järgige täpselt kasutusjuhendit!



Nõuanne!

Osutab tegevusele või protsessidele, mis valesti sooritatuna võivad seadmele kaudselt mõju avaldada või tekitada seadmes ettearvamatu reaktsiooni.



2 Seadme identifitseerimine

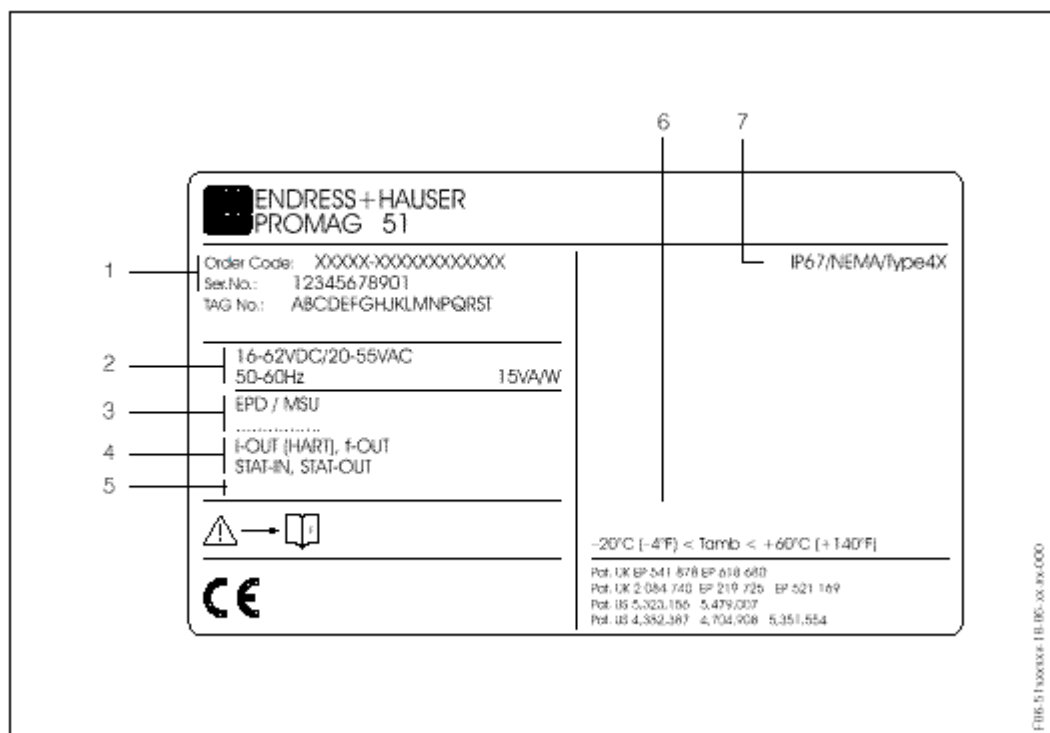
2.1 Veearvesti “Promag 51”

“Promag 51” mõõtesüsteem koosneb järgmistest osadest:

- mõõtemuundur Promag 51
- andur Promag W või Promag P

Ühisversiooni puhul moodustavad mõõtemuundur ja andur ühtse terviku, lahusversiooni puhul monteeritakse nad eraldi.

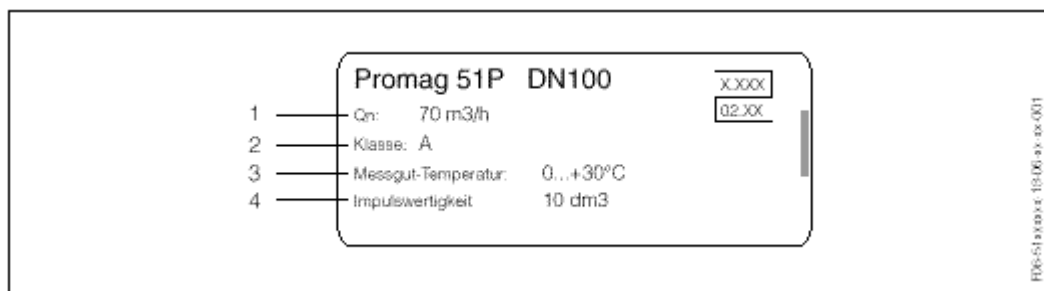
2.1.1 Mõõtemuunduri nimesildid



Joon. 1

Andmed mõõtemuunduri Promag 51 nimesildil (näide)

1. tellimiskood / seerianumber: tähtede ja numbrite tähenduse leiab tellimuse kinnituses.
2. toitepinge / sagedus: 16...62 V DC / 20...55 V AC / 50...60 Hz ; võimsus: 15 VA / W
3. lisafunktsioonid ja –tarkvara: EPD/MSU tühja toru määramise funktsiooniga; jne.
4. kasutatavad sisendid ja väljundid: I-OUT (HART) vooluväljundiga (HART); f-OUT impulss-/sagedusväljundiga; STAT-IN staatuse sisendiga (abisisend); STAT-OUT staatuse väljundiga (lülitamisväljund)
5. eriseadmete lisainformatsioon
6. lubatud keskkonnatemperatuur
7. kaitsetüüp

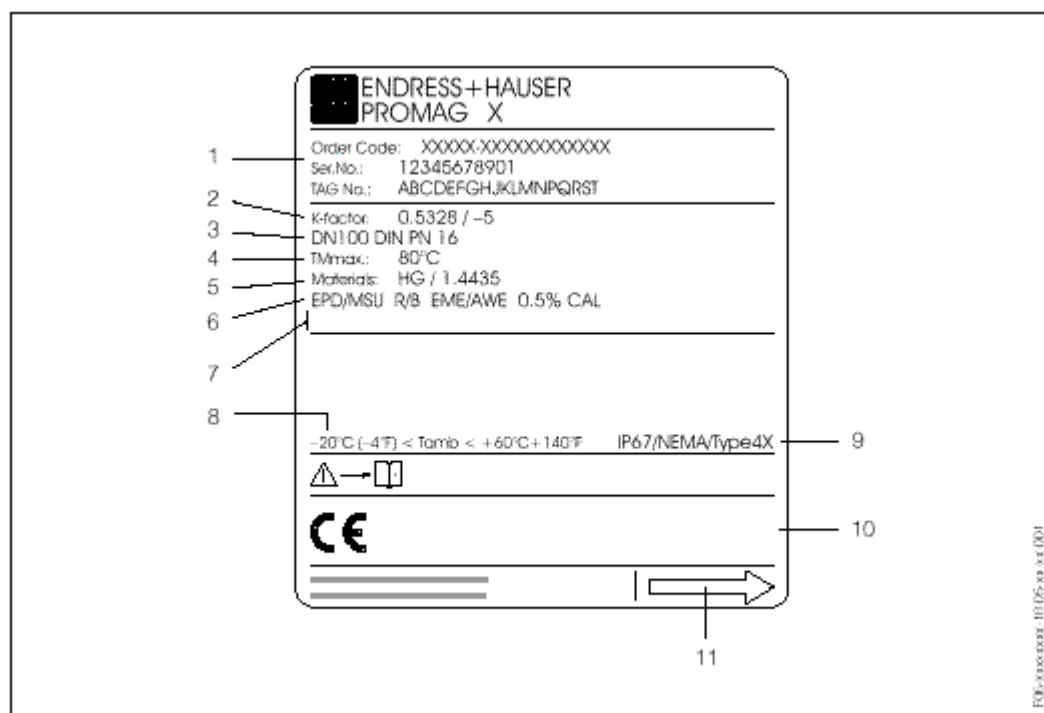


Joon. 2

Taandeldud Promag 51 lisasilt (näide)

- 1 Qn: nominaalvooluhulk (vt. ptk. 3.2.8)
- 2 Metroloogiline klass A (vt. ptk. 6.1.4)
- 3 Lubatud külma vee temperatuur taatlemisrežiimis
- 4 Impulsi väärtus impulsi väljundile taatlemisrežiimis

2.1.2 Anduri nimesilt



Joon. 3

Andmed anduri Promag nimesildil (näide)

1. tellimiskood / seerianumber: tähtede ja numbrite tähenduse leiata tellimuse kinnituses.
2. kalibreerimisfaktor: 0.5328; nullpunkt: -5
3. nominaalläbimõõt: DN 100; nominaalrõhk: DIN PN 16 bar
4. TMmax +80 °C (mõõdetava aine maks. temp)
5. materjalid: väliskest - tugev kumm; elektroodid - roostevaba teras 1.4435
6. lisaandmed (näide): EPD/MSU - tühja toru määramise elektroodiga; R/B – mõõte- ja võrdluselektroodiga; EME/AWE – vahetatava elektroodiga; 0,5% CAL – 0,5%-kalibreerimisega
7. eriseadmete lisainformatsioon
8. lubatud keskkonnatemperatuur
9. kaitsetüüp
10. versioonide lisainformatsioon (tüübikinnitused, sertifikaadid)
11. voolu suund

2.2 CE-markeering ja vastavusdeklaratsioon

Tehniline töökindlus on mõõteseadmete tootmisel tagatud. Neid on testitud ning nad vastavad EN 61010 normidele ja ettekirjutustele: “Elektriliste mõõte-, juhtimis-, kontroll- ja laboratooriumiseadmete ohutuseeskirjad”. Tehasest väljastatakse töökorras mõõteseadmed.

Selles kasutusjuhendis kirjeldatud mõõteseadme vastab seega kõigile EL kehtestatud nõuetele. Endress+Hauser kinnitab seadme testimist CE märgiga.

2.3 Registreeritud kaubamärgid

KALREZ®, VITON® ja TEFLON®

Firma E.I. Du Pont de Nemours & C0., Wilmington, USA registreeritud kaubamärk.

TRI-CLAMP®

Firma Ladish & Co., Inc., Kenosha, USA registreeritud kaubamärk.

HART®

HART Communication Foundation, Austin, USA registreeritud kaubamärk.

S-DAT™, FieldTool™, FieldCheck™, Applicator™

Firma Endress+Hauser Flowtec AG, Reinach, CH registreeritud kaubamärk.

3 Paigaldamine

3.1 Kauba vastuvõtmine, transportimine ja ladustamine

3.1.1 Kauba vastuvõtmine

- Jälgige, et pakend ja seade ei oleks vigastatud.
- Palume kontrollida, kas tarne on komplektne ja kas kogus vastab tellimusele.

3.1.2 Transport

Kauba lahtipakkimisel ja transportimisel pidage silmas järgmisi nõuandeid:

- Seadet transporditakse tarne hulka kuuluvas konteineris
- Mõõdetava ainega kokkupuutuvatele kohtadele monteeritud kaitsepeite ja kettaid ei tohi eemaldada enne seadme paigaldamist. See kehtib eelkõige teflon-ümbrisega andurite kohta.

Flantsidega seadme transportimine

Tähelepanu!

- Tehases on flantsid kaetud puidust katetega ja need kaitsevad seadme ladustamisel ja transportimisel flantside kattekihti. Need katted võib eemaldada alles vahetult enne seadme paigaldamist torustikku.
- Seadme transportimisel ei tohi flantsidega mõõteseadet tõsta muunduri korpusest ja lahusversiooniga seadet ei tohi tõsta elektriühenduste korpusest.

Transportimine mõõtekohale (DN 300):

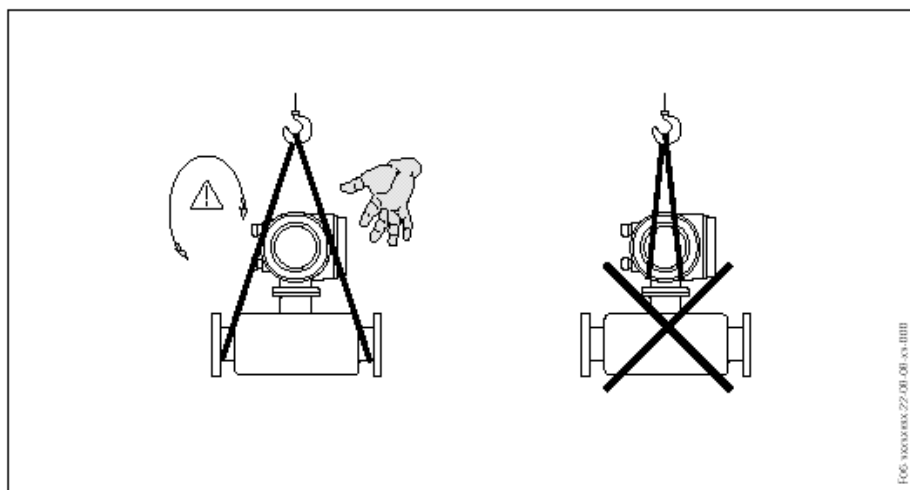
Kasutage transportimisel rihmasid ja kinnitage need mõlema protsessiühenduse külge (joon. 3). Kette ei tohi kasutada, need võivad kahjustavad korpust.

Hoiatus!

Seade võib hakata libisema!

Seadme raskuskese võib asuda kõrgemal kui kanderihmade kinnituskohad.

Jälgige, et seade ei pöörleks ega hakkaks libisema!



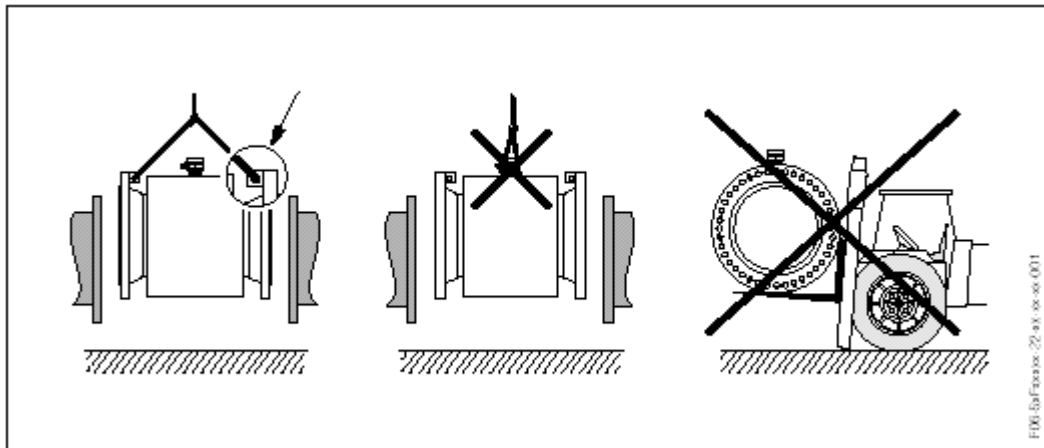
Joon. 4 DN 300 anduri transportimine mõõtekohale

Transportimine mõõtekohale (DN 350):

Anduri transportimisel, tõstmisel ja torustikku paigaldamisel kasutage ainult flantsidele kinnitatud metallõõsi.

Tähelepanu!

Andurit ei tohi kahveltõstukiga kattekorpusest tõsta! Vigastada võivad saada nii kattekorpus kui ka anduri sees olevad magnetpoolid.



Joon. 5

DN 350 anduri transportimine mõõtekohale

3.1.3 Ladustamine

- Ladustamiseks peab mõõteseadme olema pakitud põrutuskindlalt. Optimaalset kaitset pakub originaalpakend.
- Lubatud temperatuur $-10...+50\text{ °C}$ (eelistada temperatuuri $+20\text{ °C}$).
- Mõõdetava ainega kokkupuutuvatele kohtadele monteeritud katteid ei tohi eemaldada enne seadme paigaldamist. See kehtib eelkõige teflon-vooderdisega andurite kohta.

3.2 Paigaldamise tingimused

3.2.1 Mõõdud

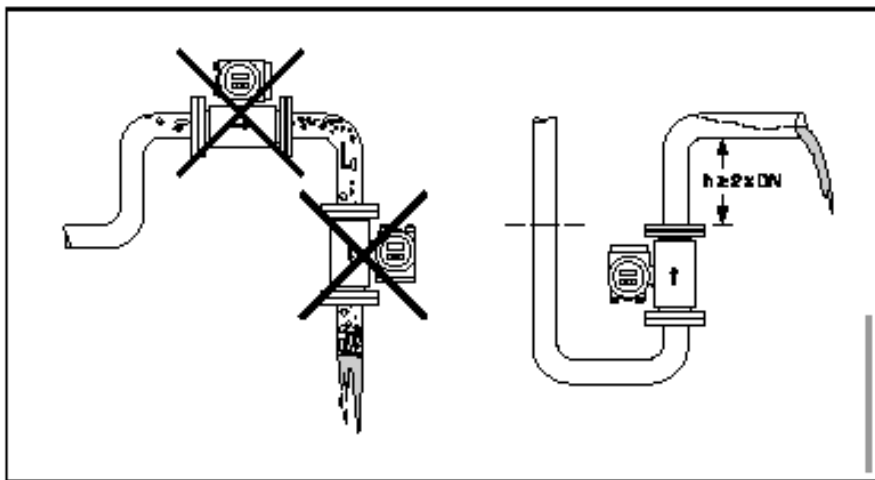
Anduri ja muunduri mõõdud ja paigaldamise sirglõigu pikkused vt. ptk. 10.3

3.2.2 Paigaldamise koht

Korrektne mõõtmine saab toimuda vaid täidetud torustikus.

Sellepärast soovitame seadet

- mitte paigaldada torustiku kõrgeimasse punkti, kus on õhu kogunemise oht!
- mitte paigaldada langussuunaga torule vahetult enne väljavoolu!



Joon. 6
Paigaldamise koht

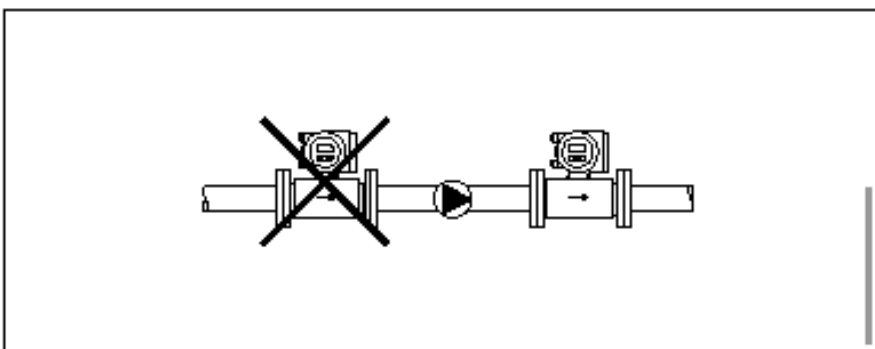
Pumpade paigaldamine

Andurit ei tohi paigaldada pumba imipoolele. Niimoodi saab vältida alarõhu tekkimist ja võimalikke mõõtetoru sisevooderdise kahjustusi.

Info mõõtetoru alarõhukindluse kohta vt. ptk 10.1.7

Kolb-, kolbmembraan- ja voolikpumpade puhul tuleb kasutada ka pulseerimise summutajat.

Info põrutus- ja vibratsioonikindluse kohta vt. ptk. 10.1.7



Joon. 7
Pumpade paigaldamine

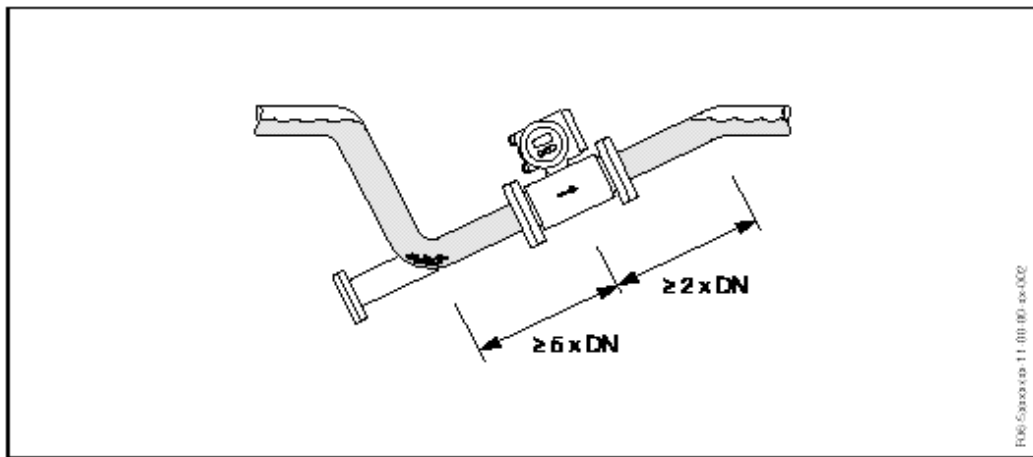
Osaliselt täidetud toru

Langussuunaga torustiku puhul on ette nähtud düükritaoline paigaldus. Tühja toru määramise funktsioon annab lisavõimaluse ära tunda tühi või osaliselt täidetud toru.

Tähelepanu!

Tahkete aineosakeste settimise oht!

Andurit ei tohi paigaldada kõige madalamasse punkti. Soovitatav on paigaldada puhastusklapp!

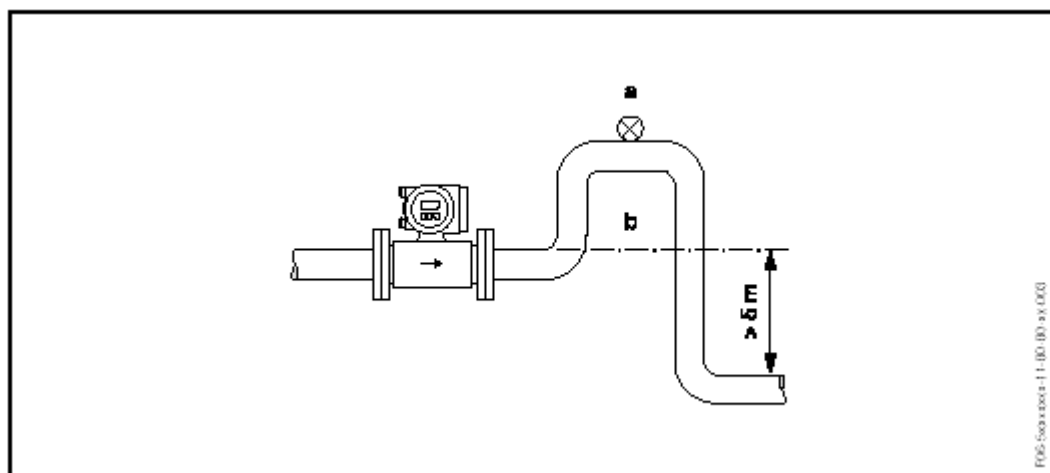


Joon. 8

Paigaldamine osaliselt täidetud toru puhul

Langussuunaga torustik

Üle 5 m pikkuse langussuunaga torustiku puhul on ette nähtud paigaldada peale andurit sifoon või õhutusventiil. Nii ei teki alarõhku ja mõõtetoru ei saa kahjustada. Samuti ei katke mõõdetava aine voolamine, mis omakorda välistab õhumullide tekke.



Joon. 9

Lisaabinõud langussuunaga torustiku puhul (a = õhutusventiil, b = sifoon)

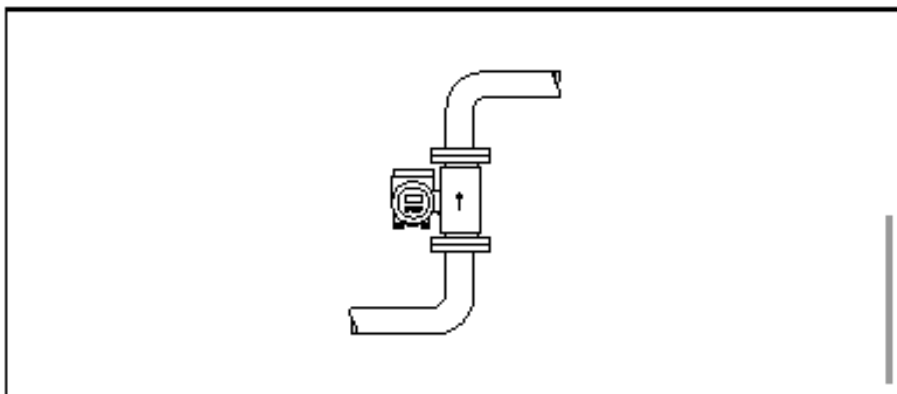
3.2.3 Nõuded paigaldamisel

Optimaalne asend aitab vältida gaasi ja õhu kogunemist ning segavate aineosakeste settimist mõõtetorus. Promag pakub lisafunktsioone ja abivahendeid ka probleemsete vedelike täpseks mõõtmiseks:

- Tühja toru määramise funktsioon tühja toru või kõikuva protsessirõhu äratundmiseks lenduva mõõdetava vedeliku puhul (vt. 6.3.3)
- Teisaldatav elektrood abrasiivse mõõteaine jaoks (vt. 9.9)

Vertikaalne paigaldamine

Vertikaalne asend on optimaalne isetühjeneva torustiku puhul ja siis, kui kasutada tühja toru määramise funktsiooni.



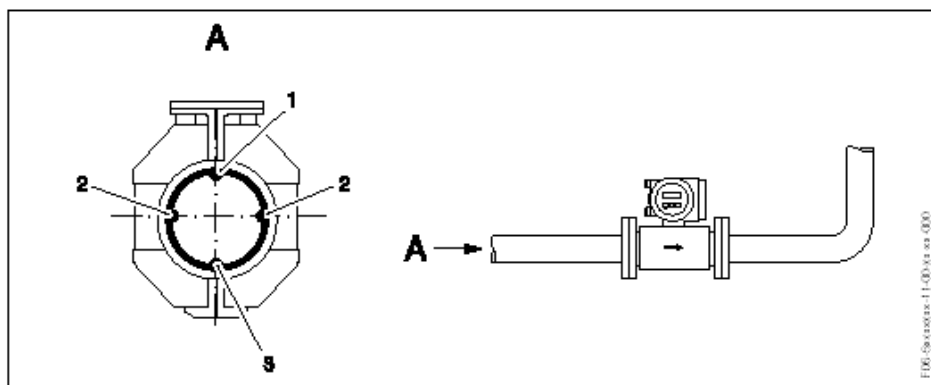
Joon. 10 Vertikaalne paigaldusasend

Horisontaalne paigaldamine

Elektroodide telg tuleb paigaldada horisontaalselt, vältimaks elektroodide lühiajalist isoleerimist õhumullide poolt.

Tähelepanu!

Tühja toru määramise funktsioon töötab horisontaalse asendi puhul korralikult vaid siis, kui mõõtemuunduri korpus on suunaga ülespoole (vt. joon. 11). Vastasel puhul ei saa olla kindel, et tühja toru määramise funktsioon osaliselt täidetud toru või tühja toru korral tõepoolest tööle hakkab.



Joon. 11 Horisontaalne paigaldusasend

1. tühja toru määramise funktsiooni elektrood
2. signaali määramise elektrood
3. potentsiaalide ühtlustamise elektrood

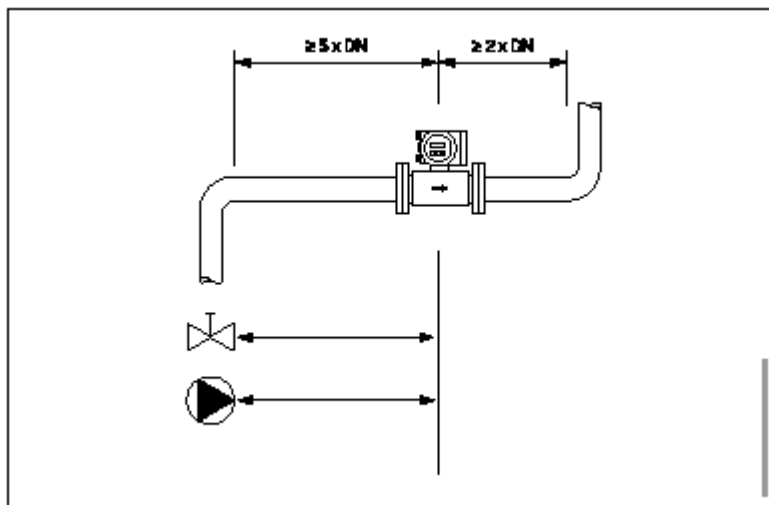
3.2.4 Torulõigud sisse- ja väljavoolul

Andur tuleb võimaluse korral paigaldada enne ventiile, käänukohti ja kolmikühendusi. Mõõtetäpsuse tagamiseks tuleb kinni pidada järgmistest sisse- ja väljavoolu torulõigu pikkustest:

- sissevoolu sirglõigu pikkus $5 \times \text{DN}$
- väljavoolu sirglõigu pikkus $2 \times \text{DN}$

Tähelepanu!

- Sissevoolu ja väljavoolu sirglõigu pikkused peavad olema samad, mis anduril.
- Kohandusjätkede kasutamisel kehtivad voolamise kiiruse suurendamisel samad andmed (vt. ptk. 3.2.7)



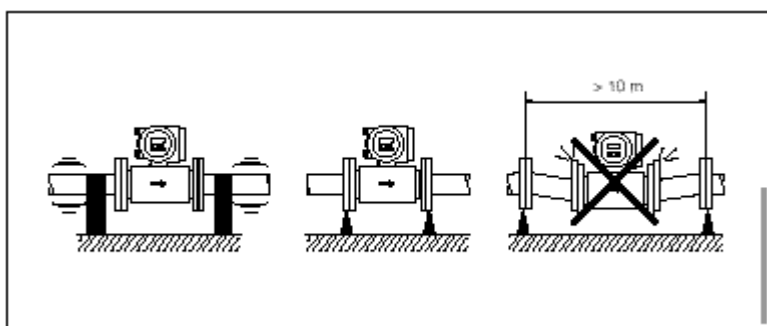
Joon. 12 Sisse- ja väljavoolu sirglõigu pikkused

3.2.5 Vibratsioon

Väga tugeva vibratsiooni korral tuleb torustik fikseerida mõlemalt poolt andurit.

Tähelepanu!

Liiga tugeva vibratsiooni korral tuleb andur ja muundur paigaldada eraldi. Info lubatud pöörutus- ja vibratsioonikindluse kohta vt. ptk. 10.1.7



Joon. 13

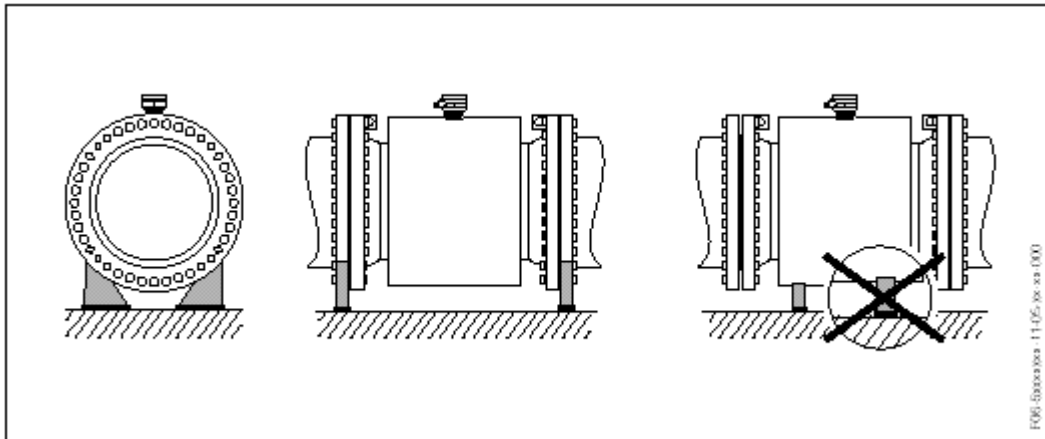
Abinõud vibratsiooni vältimiseks

3.2.6 Anduri alus ja toed

Andur DN 350 tuleb asetada piisavalt tugeva kandevõimega alusele.

Tähelepanu!

Andurit ei tohi toetada kattekorpuse külge. Vastasel juhul võivad vigastada saada nii kattekorpus kui ka anduri sees asuvad magnetpoolid.



Joon. 14

Anduri õige toestamine (DN 350)

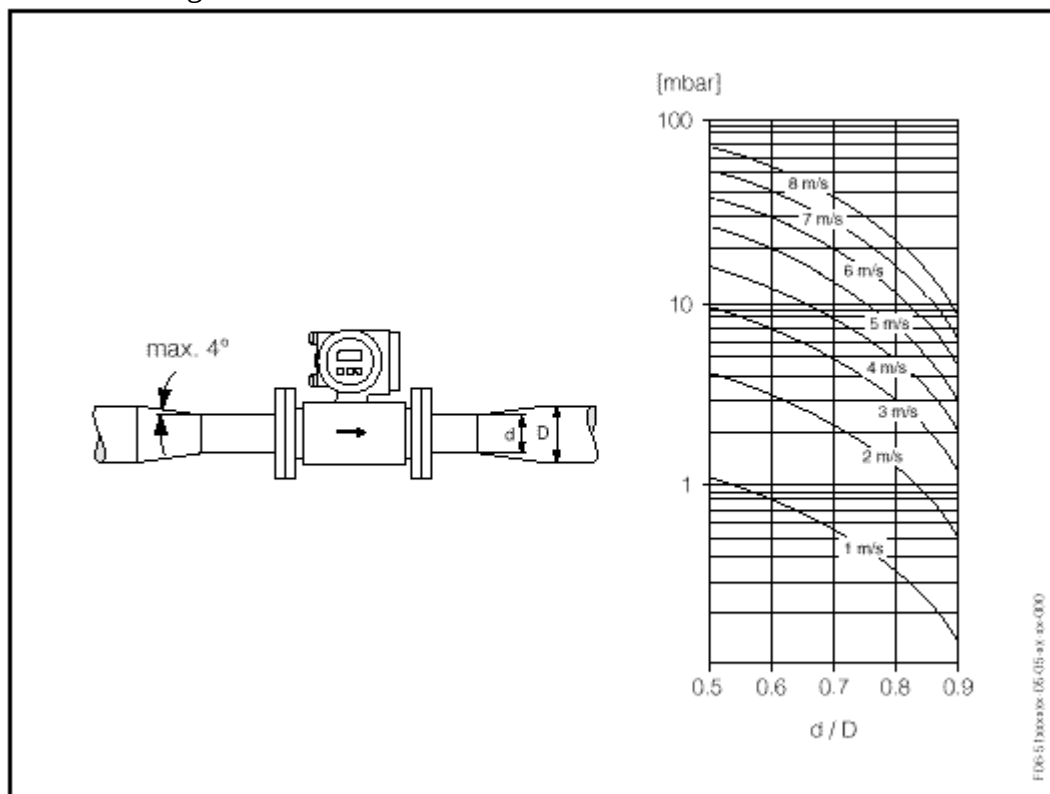
3.2.7 Kohandusjätkud

Andurit võib vastavate kohandusjätkude abil vastavalt (E) DIN EN 545 normidele (topeltflantsüleminekud) ühendada ka suurema nimiläbimõõduga torustikku. Nii suureneb voolukiirus ja tõuseb mõõtetäpsus väga aeglaselt voolavate vedelike puhul.

Joonise nomogramm selgitab laiendus- ja ahendusjätkudest tekkinud rõhulanguse põhjusti.

Nomogramm kehtib vaid nende vedelike puhul, mis viskoossuselt samanevad veega.

1. Leida diameetrite suhe d/D .
2. Lugeda nomogrammilt voolukiirusest (peale ahendust) ja d/D suhtest sõltuv rõhulang.



Joon. 15

Kohandusjätkudest põhjustatud rõhulang

Tähelepanu!

Sissevoolu sirglõigu pikkus ($5 \times DN$) ja väljavoolu sirglõigu pikkus ($2 \times DN$) peavad olema samad, mis anduril.

3.2.8 Vooluhulk (metrooloogilised klassid)

Reeglina määrab torustiku läbimõõt anduri diameetri. Ideaalis tuleks seade paigaldada nii, et tavalistes töörežiimi tingimustes oleks kinni peetud optimaalsest voolamise kiirusest 2...3 m/s.

Kui voolamise kiirust on vaja tõsta, tuleb vähendada anduri diameetrit (vt. ptk. 3.2.7)

Vooluhulk Q_n (m^3/h)						
Diameeter DN	Metroloogiline klass A			Metroloogiline klass B		
mm	Q_n (min)		Q_n (maks)	Q_n (min)		Q_n (maks)
15	0,8	$Q_{min} : Q_n$ = 1 : 25	3,0	1,6	$Q_{min} : Q_n$ = 1 : 50	3,0
25	2,2		8,8	4,4		8,8
32	3,6		14,0	7,2		14,0
40	5,6		22,6	11,3		22,6
50	9,0		35,0	15,0*		35,0
65	15,0	$Q_{min} : Q_n$ = 1 : 12.5	60,0	20,0	$Q_{min} : Q_n$ = 1 : 33	60,0
80	15,0*		90,0	30,0		90,0
100	18,0		140,0	46,0		140,0
125	28,0		222,0	73,0		222,0
150	40,0		320,0	105,0		320,0
200	70,0		550,0	190,0		550,0
250	110,0		880,0	290,0		880,0
300	160,0		1250	420,0		1250
350	215,0		1700	570,0		1700
400	280,0		2200	750,0		2200
500	440,0		3000	1170		3000
600	640,0		3000	1700		3000
700...2000	Lubatud on ka diameetrid DN 700...2000. Sellised diameetrid ei ole tavaliselt enam taatluskohustuslikud ($Q_{maks} = 2 \times Q_n > 2000 \text{ m}^3/h$)					
* piirala $Q \leq 15 \text{ m}^3/h$ (vt. ka tabelit ptk. 6.1.4) Q_n (min) = minimaalne võimalik vooluhulk Q (min) kohta, $v = 0,5 \text{ m/s}$ Q_n (maks) = maksimaalne võimalik vooluhulk Q (maks) kohta, $v = 5 \text{ m/s}$ Mõistete definitsioonid vt. ptk. 6.1.4)						

Tellimusele tuleb kindlasti lisada järgmised andmed:

Klassi A või B nominaalvooluhulk (Q_n)

Need andmed on nimiplaadil ja tellimisel tuleb see ära märkida. Q_n väärtus peab jääma Q_n (min) ja klasside A, B kohta kehtivate Q_n (maks) väärtuse vahele.

Vooluväljund/impulsiväljund

Vooluväljundi skaleerimisel tuleb anda mõõteala piirväärtus, mille tootja siis sisestab; vajadusel ka impulsi väljundi väärtused.

Q_n ja piirväärtus on kaks erinevat väärtust. Näiteks võib piirväärtus olla defineeritud Q_n väärtusest suurem, ekstreemsel juhul on see kahekordne Q_n (maks) väärtus ja $v = 10 m/s$.

3.2.9 Normväärtused ja tehase seadistused

Taotlemissrežiimis peab järgima kindlaid diameetrist sõltuvaid vooluhulkasid või vooluhulga piire (vt. eelmine lk.). Mitte- taotlemissrežiimis kehtivad andurile järgmised normväärtused ja tehase seadistused:

Promag W normväärtused (SI-ühikud)					
Nimiläbimõõt		Soovitav vooluhulk	Tehase seadistused		
mm	toll	min/maks. piirväärtus (v~0,3 või 10 m/s)	Piirväärtus v~2,5 m/s	Impulss (~2impl/s)	Väikeste vooluhulkade mitteamestamine (v~0,04m/s)
25	1"	9...300 dm ³ /min	75 dm ³ /min	0,50 dm ³	1 dm ³ /min
32	1 ¼"	15...500 dm ³ /min	125 dm ³ /min	1,00 dm ³	2 dm ³ /min
40	1 ½"	25...700 dm ³ /min	200 dm ³ /min	1,50 dm ³	3 dm ³ /min
50	2"	35...1100 dm ³ /min	300 dm ³ /min	2,50 dm ³	5 dm ³ /min
65	2 ½"	60...2000 dm ³ /min	500 dm ³ /min	5,00 dm ³	8 dm ³ /min
80	3"	90...3000 dm ³ /min	750 dm ³ /min	5,00 dm ³	12 dm ³ /min
100	4"	145...4700 dm ³ /min	1200 dm ³ /min	10,00 dm ³	20 dm ³ /min
125	5"	220...7500 dm ³ /min	1850 dm ³ /min	15,00 dm ³	30 dm ³ /min
150	6"	20...600 m ³ /h	150 m ³ /h	0,025 m ³	2,5 m ³ /h
200	8"	35...1100 m ³ /h	300 m ³ /h	0,05 m ³	5,0 m ³ /h
250	10"	55...1700 m ³ /h	500 m ³ /h	0,05 m ³	7,5 m ³ /h
300	12"	80...2400 m ³ /h	750 m ³ /h	0,10 m ³	10 m ³ /h
350	14"	110...3300 m ³ /h	1000 m ³ /h	0,10 m ³	15 m ³ /h
400	16"	140...4200 m ³ /h	1200 m ³ /h	0,15 m ³	20 m ³ /h
450	18"	180...5400 m ³ /h	1500 m ³ /h	0,25 m ³	25 m ³ /h
500	20"	220...6600 m ³ /h	2000 m ³ /h	0,25 m ³	30 m ³ /h
600	24"	310...9600 m ³ /h	2500 m ³ /h	0,30 m ³	40 m ³ /h
700	28"	420...13500 m ³ /h	3500 m ³ /h	0,50 m ³	50 m ³ /h
-	30"	480...15000 m ³ /h	4000 m ³ /h	0,50 m ³	60 m ³ /h
800	32"	550...18000 m ³ /h	4500 m ³ /h	0,75 m ³	75 m ³ /h
900	36"	690...22500 m ³ /h	6000 m ³ /h	0,75 m ³	100 m ³ /h
1000	40"	850...28000 m ³ /h	7000 m ³ /h	1,00 m ³	125 m ³ /h
-	42"	950...30000 m ³ /h	8000 m ³ /h	1,00 m ³	125 m ³ /h
1200	48"	1250...40000 m ³ /h	10000 m ³ /h	1,50 m ³	150 m ³ /h
-	54"	1550...50000 m ³ /h	13000 m ³ /h	1,50 m ³	200 m ³ /h
1400	-	1700...55000 m ³ /h	14000 m ³ /h	2,00 m ³	225 m ³ /h
-	60"	1950...60000 m ³ /h	16000 m ³ /h	2,00 m ³	250 m ³ /h
1600	-	2200...70000 m ³ /h	18000 m ³ /h	2,50 m ³	300 m ³ /h
-	66"	2500...80000 m ³ /h	20500 m ³ /h	2,50 m ³	325 m ³ /h
1800	72"	2800...90000 m ³ /h	23000 m ³ /h	3,00 m ³	350 m ³ /h
-	78"	3300...100000 m ³ /h	28500 m ³ /h	3,5 m ³	450 m ³ /h
2000	-	3400...110000 m ³ /h	28500 m ³ /h	3,50 m ³	450 m ³ /h

Promag W normväärtused (US-ühikud)					
Nimiläbimõõt		Soovitav vooluhulk	Tehase seadistused		
toll	mm	min/maks.püüväärtus (v~0,3 või 10 m/s)	Püüväärtus v~2,5 m/s	Impulss (~2impl/s)	Väikeste vooluhulkade mittearvestamine (v~0,04m/s)
1"	25	2,5...80 gal/min	18 gal/min	0,20 gal	0,25 gal/min
1 ¼"	32	4...130 gal/min	30 gal/min	0,20 gal	0,50 gal/min
1 ½"	40	7...190 gal/min	50 gal/min	0,50 gal	0,75 gal/min
2"	50	10...300 gal/min	75 gal/min	0,50 gal	1,25 gal/min
2 ½"	65	16...500 gal/min	130 gal/min	1 gal	2,0 gal/min
3"	80	24...800 gal/min	200 gal/min	2 gal	2,5 gal/min
4"	100	40...1250 gal/min	300 gal/min	2 gal	4,0 gal/min
5"	125	60...1950 gal/min	450 gal/min	5 gal	7,0 gal/min
6"	150	90...2650 gal/min	600 gal/min	5 gal	12 gal/min
8"	200	155...4850 gal/min	1200 gal/min	10 gal	15 gal/min
10"	250	250...7500 gal/min	1500 gal/min	15 gal	30 gal/min
12"	300	350...10600 gal/min	2400 gal/min	25 gal	45 gal/min
14"	350	500...15000 gal/min	3600 gal/min	30 gal	60 gal/min
16"	400	600...19000 gal/min	480 gal/min	50 gal	60 gal/min
18"	450	800...2400 gal/min	6000 gal/min	50 gal	90 gal/min
20"	500	1000...30000 gal/min	7500 gal/min	75 gal	120 gal/min
24"	600	1400...44000 gal/min	10500 gal/min	100 gal	180 gal/min
28"	700	1900...60000 gal/min	13500 gal/min	125 gal	210 gal/min
30"	-	2100...67000 gal/min	16500 gal/min	150 gal	270 gal/min
32"	800	2450...80000 gal/min	19500 gal/min	200 gal	300 gal/min
36"	900	3100...100000 gal/min	24000 gal/min	225 gal	360 gal/min
40"	1000	3800...12500 gal/min	30000 gal/min	250 gal	480 gal/min
42"	-	4200...135000 gal/min	33000 gal/min	250 gal	600 gal/min
48"	1200	5500...175000 gal/min	42000 gal/min	400gal	600 gal/min
54"	-	9...300 Mgal/d	75 Mgal/d	0,0005 Mgal	1,3 Mgal/d
-	1400	10...340 Mgal/d	85 Mgal/d	0,0005 Mgal	1,3 Mgal/d
60"	-	12...380 Mgal/d	95 Mgal/d	0,0005 Mgal	1,3 Mgal/d
-	1600	13...450 Mgal/d	110 Mgal/d	0,0005 Mgal	1,7 Mgal/d
66"	-	14...500 Mgal/d	120 Mgal/d	0,00075 Mgal	2,2 Mgal/d
72"	1800	16...570 Mgal/d	140 Mgal/d	0,00075 Mgal	2,6 Mgal/d
78"	-	18...650 Mgal/d	175 Mgal/d	0,00075 Mgal	3,0 Mgal/d
-	2000	20...700 Mgal/d	175 Mgal/d	0,001 Mgal	3,0 Mgal/d

Promag P

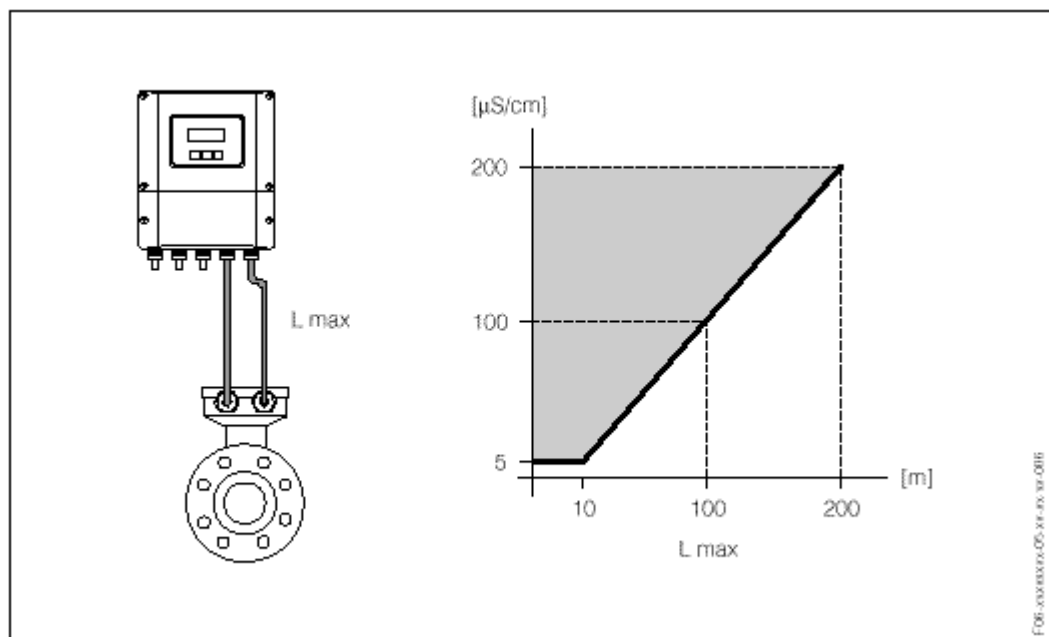
Promag P normväärtused (SI-ühikud)					
Nimiläbimõõt		Soovitatav vooluhulk	Tehase seadistused		
mm	toll	min/maks.püüväärtus (v~0,3 või 10 m/s)	Püüväärtus v~2,5 m/s	Impulss (~2impl/s)	Väikeste vooluhulkade mittearvestamine (v~0,04m/s)
15	1/2	4...100 dm ³ /min	25 dm ³ /min	0,20 dm ³	0,5 dm ³ /min
25	1"	9...300 dm ³ /min	75 dm ³ /min	0,50 dm ³	1 dm ³ /min
32	1 1/4"	15...500 dm ³ /min	125 dm ³ /min	1,00 dm ³	2 dm ³ /min
40	1 1/2	25...700 dm ³ /min	200 dm ³ /min	1,50 dm ³	3 dm ³ /min
50	2"	35...1100 dm ³ /min	300 dm ³ /min	2,50 dm ³	5 dm ³ /min
65	2 1/2	60...2000 dm ³ /min	500 dm ³ /min	5,00 dm ³	8 dm ³ /min
80	3"	90...3000 dm ³ /min	750 dm ³ /min	5,00 dm ³	12 dm ³ /min
100	4"	145...4700 dm ³ /min	1200 dm ³ /min	10,00 dm ³	20 dm ³ /min
125	5"	220...7500 dm ³ /min	1850 dm ³ /min	15,00 dm ³	30 dm ³ /min
150	6"	20...600 m ³ /h	150 m ³ /h	0,025 m ³	2,5 m ³ /h
200	8"	35...1100 m ³ /h	300 m ³ /h	0,05 m ³	5,0 m ³ /h
250	10"	55...1700 m ³ /h	500 m ³ /h	0,05 m ³	7,5 m ³ /h
300	12"	80...2400 m ³ /h	750 m ³ /h	0,10 m ³	10 m ³ /h
350	14"	110...3300 m ³ /h	1000 m ³ /h	0,10 m ³	15 m ³ /h
400	16"	140...4200 m ³ /h	1200 m ³ /h	0,15 m ³	20 m ³ /h
450	18"	180...5400 m ³ /h	1500 m ³ /h	0,25 m ³	25 m ³ /h
500	20"	220...6600 m ³ /h	2000 m ³ /h	0,25 m ³	30 m ³ /h
600	24"	310...9600 m ³ /h	2500 m ³ /h	0,30 m ³	40 m ³ /h

Promag P normväärtused (US-ühikud)					
Nimiläbimõõt		Soovitav vooluhulk	Tehase seadistused		
toll	mm	min/maks.püüväärtus (v~0,3 või 10 m/s)	Püüväärtus v~2,5 m/s	Impulss (~2impl/s)	Väikeste vooluhulkade mittearvestamine (v~0,04m/s)
½"	15	1,0...27 gal/min	6 gal/min	0,05 gal	0,10 gal/min
1"	25	2,5...80 gal/min	18 gal/min	0,20 gal	0,25 gal/min
1 ¼"	32	4...130 gal/min	30 gal/min	0,20 gal	0,50 gal/min
1 ½"	40	7...190 gal/min	50 gal/min	0,50 gal	0,75 gal/min
2"	50	10...300 gal/min	75 gal/min	0,50 gal	1,25 gal/min
2 ½"	65	16...500 gal/min	130 gal/min	1 gal	2,0 gal/min
3"	80	24...800 gal/min	200 gal/min	2 gal	2,5 gal/min
4"	100	40...1250 gal/min	300 gal/min	2 gal	4,0 gal/min
5"	125	60...1950 gal/min	450 gal/min	5 gal	7,0 gal/min
6"	150	90...2650 gal/min	600 gal/min	5 gal	12 gal/min
8"	200	155...4850 gal/min	1200 gal/min	10 gal	15 gal/min
10"	250	250...7500 gal/min	1500 gal/min	15 gal	30 gal/min
12"	300	350...10600 gal/min	2400 gal/min	25 gal	45 gal/min
14"	350	500...15000 gal/min	3600 gal/min	30 gal	60 gal/min
16"	400	600...19000 gal/min	480 gal/min	50 gal	60 gal/min
18"	450	800...2400 gal/min	6000 gal/min	50 gal	90 gal/min
20"	500	1000...30000 gal/min	7500 gal/min	75 gal	120 gal/min
24"	600	1400...44000 gal/min	10500 gal/min	100 gal	180 gal/min

3.2.10 Ühenduskaabel

Lahusversiooni paigaldamisel tuleb korrektsete mõõtmistulemuste saamiseks silmas pidada järgmisi nõuandeid:

- Kaabel tuleb fikseerida või asetada kaablikarbikusse. Mõõdetava vedeliku madala elektrijuhtivuse korral võib kaabli liikumine põhjustada mõõtesignaali moonustumist.
- Kaablit ei tohi paigaldada elektriseadmete ja lülitite lähedale.
- Ühtlustada potentsiaalid anduri ja muunduri vahel.
- Mõõdetava vedeliku elektrijuhtivus määrab ära kaabli lubatud pikkuse L_{max} . (vt. joon 15). Demineraliseeritud vee mõõtmiseks peab minimaalne elektrijuhtivus olema 20 $\mu\text{S/cm}$.



Joon. 16

Lahusversiooni ühenduskaabli lubatud pikkused

Hall viirutatud ala = lubatud piirkond

L_{max} = ühenduskaabli pikkus meetrites
elektrijuhtivus 20 $\mu\text{S/cm}$

3.3 Promag W paigaldamine

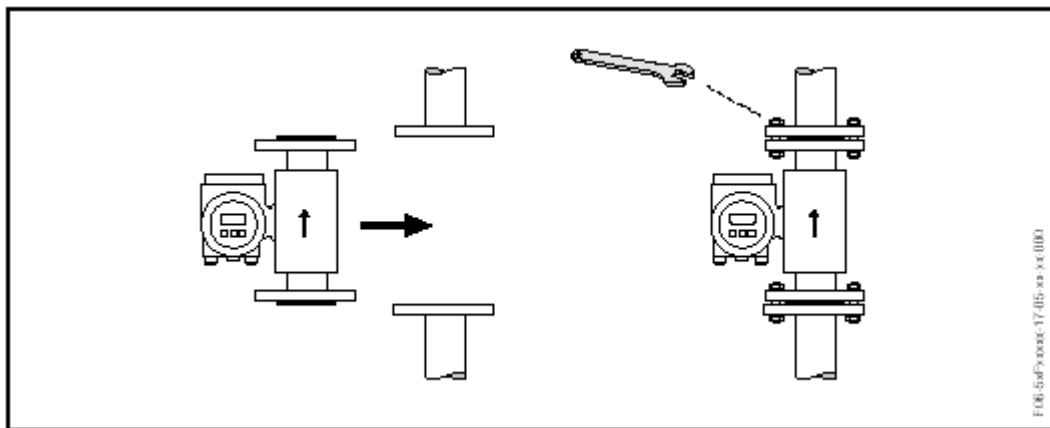
3.3.1 Promag W anduri paigaldamine

Nõuanne!

Kruvid, mutrid, tihendid jne. ei kuulu tarne hulka ja need tuleb ostjal endal tellida.

Andur monteeritakse torustiku flantside vahele:

- järgige nõutud poltide pingutusmomente (vt. järgnev tabel)
- info lisamaandusketaste paigaldamise kohta (vt. järgmine lk.)



Joon. 17

Promag W anduri paigaldamine

Tihendid

Tihendite paigaldamisel tuleb jälgida järgmisi soovitusi:

- kõvakummist vooderdis – **alati** lisatihendid!
- Polüüretaanist vooderdis – lisatihendid on soovitatavad.
- DIN-flantsidele kasutada ainult DIN 2690 nõuetele vastavaid tihendeid.
- Tihendid ei tohi ulatuda toru sisse.

Tähelepanu!

Elektrit juhtivaid tihendusmaterjale (näit. grafiit) ei tohi kasutada! Mõõtetoru siseküljele võib tekkida elektrit juhtiv kiht ja lühistada mõõtesignaali.

Maanduskaabel (DN 25...2000)

Kui on nõutud, siis tuleb potentsiaalide ühtlustamiseks tellida spetsiaalne maanduskaabel (vt. ptk. 8).

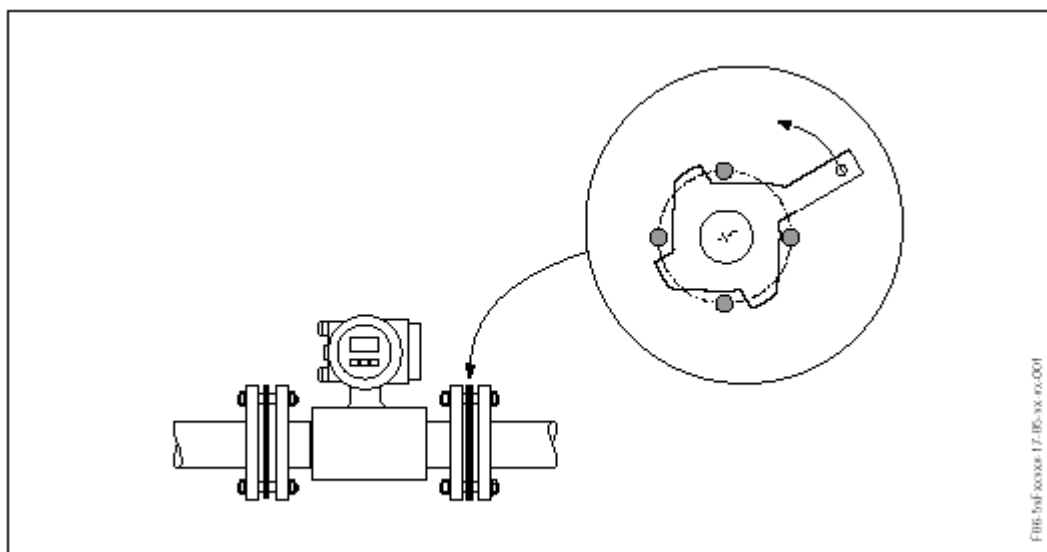
Paigaldamisjuhised (vt. ptk. 4.3.2).

Maandusketaste paigaldamine (DN25...300)

Teatud tingimustes nagu näit. vooderdatud või maandamata torustike puhul tuleb paigaldada potentsiaalide ühtlustamiseks lisamaandus anduri ja toruflantsi vahele. Maanduskettaid saab lisatarvikuna Endress+Hauserist tellida (vt. ptk. 8).

Tähelepanu!

- kui kasutada maanduskettaid (koos tihenditega), suureneb toruliitmiku pikkus (vt. ptk. 10.6)
 - kõvakummist vooderdis – lisatihendid tuleb paigaldada nii anduri ja maandusketta, kui ka maandusketta ja toruflantsi vahele.
 - Polüüretaanist vooderdis – lisatihendid tuleb paigaldada maandusketta ja toruflantsi vahele.
1. Asetage maandusketas ja lisatihend(id) mõõteseadme ja toruflantsi vahele (vt. joon. 18).
 2. Lükake poldid läbi flantsiaukude. Mutrid peavad olema parajalt kinni keeratud.
 3. Keerake maandusketast nagu näidatud joonisel 17 seni, kuni käepide poldi külge kindlalt paika läheb. Nii on maandusketas automaatselt ka korralikult tsentreeritud.
 4. Pingutage poldid selleks ettenähtud pingutusmomentidega (vt. järgmine lk.).
 5. Ühendage maandusketas maandusega (vt. ptk. 4.3.2).



Joon. 18

Maandusketaste paigaldamine (Promag W, DN 25...300)

Poltide pingutusmomendid (Promag W)

- Loetletud pingutusmomendid kehtivad ainult määratud keermetele.
- Polte tuleb pingutada ühtlaselt.
- Liiga tugevasti kinni keeratud poldid deformeerivad tihenduspinna ja võivad kahjustada tihendeid.
- Antud pingutusmomendid kehtivad ainult tõmbepingeta torustiku jaoks.

Promag W läbimõõt	Rõhuastmed DIN	Poldid	Maks. pingutusmomendid	
			kõvakumm	polüuretaan
25	PN 40	4 x M 12	-	15
32	PN 40	4 x M 16	-	24
40	PN 40	4 x M 16	-	31
50	PN 40	4 x M 16	-	40
65	PN 16	4 x M 16	65	55
65	PN 40	8 x M 16	32	27
80	PN 16	8 x M 16	40	34
80	PN 40	8 x M 16	40	34
100	PN 16	8 x M 16	43	36
100	PN 40	8 x M 20	59	50
125	PN 16	8 x M 16	56	48
125	PN 40	8 x M 24	83	71
150	PN 16	8 x M 20	74	63
150	PN 40	8 x M 24	104	88
200	PN 10	8 x M 20	106	91
200	PN 16	12 x M 20	70	61
200	PN 25	12 x M 24	104	92
250	PN 10	12 x M 20	82	71
250	PN 16	12 x M 24	98	85
250	PN 25	12 x M 27	150	134
300	PN 10	12 x M 20	94	81
300	PN 16	12 x M 24	134	118
300	PN 25	16 x M 27	153	138
350	PN 10	16 x M 20	112	118
350	PN 16	16 x M 24	152	165
350	PN 25	16 x M 30	227	252
400	PN 10	16 x M 24	151	167
400	PN 16	16 x M 27	193	215
400	PN 25	16 x M 33	289	326
450	PN 10	20 x M 24	153	133
450	PN 16	20 x M 27	198	196
450	PN 25	20 x M 33	256	253
500	PN 10	20 x M 24	155	171
500	PN 16	20 x M 30	275	300
500	PN 25	20 x M 33	317	360
600	PN 10	20 x M 27	206	219

600	PN 16	20 x M 33	415	443
600	PN 25	20 x M 36	431	516
700	PN 10	24 x M 27	246	246
700	PN 16	24 x M 33	278	318
700	PN 25	24 x M 39	449	507
800	PN 10	24 x M 30	331	316
800	PN 16	24 x M 36	369	385
800	PN 25	24 x M 45	664	721
900	PN 10	28 x M 30	316	307
900	PN 16	28 x M 36	353	398
900	PN 25	28 x M 45	690	716
1000	PN 10	28 x M 33	402	405
1000	PN 16	28 x M 39	502	518
1000	PN 25	28 x M 52	970	971
1200	PN 6	32 x M 30	319	299
1200	PN 10	32 x M 36	564	568
1200	PN 16	32 x M 45	701	753
1400	PN 6	36 x M 33	430	398
1400	PN 10	36 x M 39	654	618
1400	PN 16	36 x M 45	729	762
1600	PN 6	40 x M 33	440	417
1600	PN 10	40 x M 45	946	893
1600	PN 16	40 x M 52	1007	1100
1800	PN 6	44 x M 36	547	521
1800	PN 10	44 x M 45	961	895
1800	PN 16	44 x M 52	1108	1003
2000	PN 6	48 x M 39	629	605
2000	PN 10	48 x M 45	1047	1092
2000	PN 16	48 x M 56	1324	1261

Promag W läbimõõt		Rõhuastmed ANSI	Polidid	Maks. pingutusmomendid	
mm	toll			kõvakummi	polüuretaan
25	1"	Class 150	4 x ½"	-	7
25	1"	Class 300	4 x 5/8"	-	8
40	1 ½"	Class 150	4 x ½"	-	10
40	1 ½"	Class 300	4 x ¾"	-	15
50	2"	Class 150	4 x 5/8"	-	22
50	2"	Class 300	8 X 5/8"	-	11
80	3"	Class 150	4 x 5/8"	60	43
80	3"	Class 300	8 x ¾"	38	26
100	4"	Class 150	8 X 5/8"	42	31
100	4"	Class 300	8 x ¾"	58	40
150	6"	Class 150	8 x ¾"	79	59
150	6"	Class 300	12 x ¾"	70	51
200	8"	Class 150	8 x ¾"	107	80
250	10"	Class 150	12 x 7/8"	101	75
300	12"	Class 150	12 x 7/8"	133	103
350	14"	Class 150	12 x 1"	135	158
400	16"	Class 150	16 x 1"	128	150
450	18"	Class 150	16 x 1 1/8"	204	234
500	20"	Class 150	20 x 1 1/8"	183	217
600	24"	Class 150	20 x 1 ¼"	268	307

Promag W läbimõõt		Rõhuastmed AWWA	Polidid	Maks. pingutusmomendid	
mm	toll			kõvakummi	polüuretaan
700	28"	Class D	28 x 1 ¼"	247	292
750	30"	Class D	28 x 1 ¼"	287	302
800	32"	Class D	28 x 1 ½"	394	422
900	36"	Class D	32 x 1 ½"	419	430
1000	40"	Class D	36 x 1 ½"	420	477
1050	42"	Class D	36 x 1 ½"	528	518
1200	48"	Class D	44 x 1 ½"	552	531
1350	54"	Class D	44 x 1 ¾"	730	633
1500	60"	Class D	52 x 1 ¾"	758	832
1650	66"	Class D	52 x 1 ¾"	946	955
1800	72"	Class D	60 x 1 ¾"	975	1087
2000	78"	Class D	64 x 2"	853	786

Promag W läbimõõt	Rõhuastmed JIS	Polidid	Maks. pingutusmomendid	
mm			kõvakumm	polüuretaan
25	10K	4 x M 16	-	19
25	20K	4 x M 16	-	19
32	10K	4 x M 16	-	22
32	20K	4 x M 16	-	22
40	10K	4 x M 16	-	24
40	20K	4 x M 16	-	24
50	10K	4 x M 16	-	33
50	20K	8 x M 16	-	17
65	10K	4 x M 16	55	45
65	20K	8 x M 16	28	23
80	10K	8 x M 16	29	23
80	20K	8 x M 20	42	35
100	10K	8 x M 16	35	29
100	20K	8 x M 20	56	48
125	10K	8 x M 20	60	51
125	20K	8 x M 22	91	79
150	10K	8 x M 20	75	63
150	20K	12 x M 22	81	72
200	10K	12 x M 20	61	52
200	20K	12 x M 22	91	80
250	10K	12 x M 22	100	87
250	20K	12 x M 24	159	144
300	10K	16 x M 22	74	63
300	20K	16 x M 24	138	124

3.3.2 Promag P anduri paigaldamine

Tähelepanu!

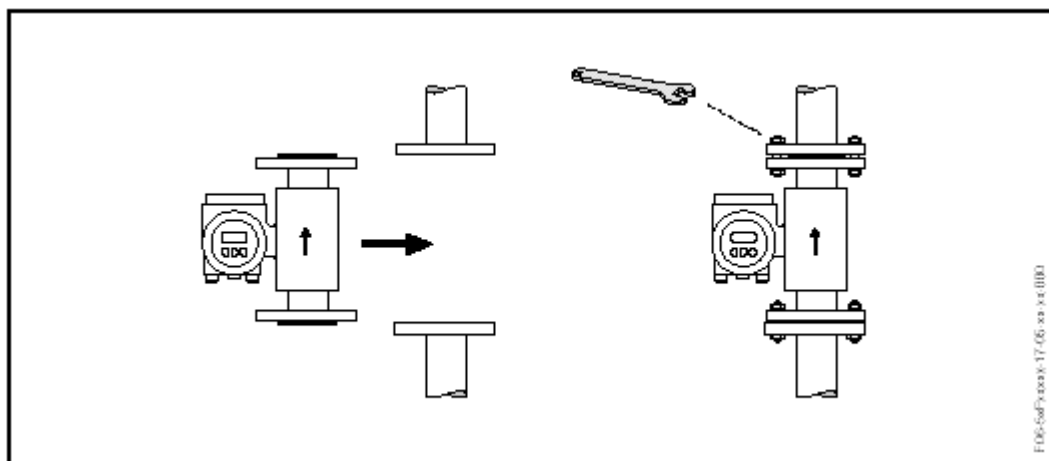
- Flantsidele paigaldatud kaitsekettad kaitsevad anduri mõõtetorude peale pööratud teflonist (PTFE) sisevooderdist vigastuste eest. Need võib eemaldada alles *vahetult enne anduri paigaldamist*.
- Laos peavad anduri kaitsekettad peale jääma.
- Veenduge, et sisekate ei ole vigastatud või flantsidelt eemaldatud.

Nõuanne!

Poldid, mutrid, tihendid jne. ei kuulu tarne hulka ja need tuleb ostjal endal tellida.

Andur monteeritakse torustiku flantside vahele:

- Järgige nõutud poltide pingutusmomente (vt. järgnev tabel).
- Info lisamaandusketaste paigaldamise kohta (vt. järgm. lk.).



Joon. 19

Promag P anduri paigaldamine

Tihendid

Tihendite paigaldamisel tuleb jälgida järgmisi soovitusi:

- PTFE või PFA vooderdisega torudes ei ole lisatihendeid vaja.
- DIN-flantsidele kasutada ainult DIN 2690 nõuetele vastavaid tihendeid.
- Tihendid ei tohi ulatuda toru sisse.

Tähelepanu!

Elektrit juhtivaid tihendusmaterjale (näit. grafiit) ei tohi kasutada! Mõõtetoru siseküljele võib tekkida elektrit juhtiv kiht ja lühistada mõõtesignaali.

Maanduskaabel (DN 15...6000)

Kui on nõutud, siis tuleb potentsiaalide ühtlustamiseks tellida spetsiaalne maanduskaabel (vt. ptk. 8).

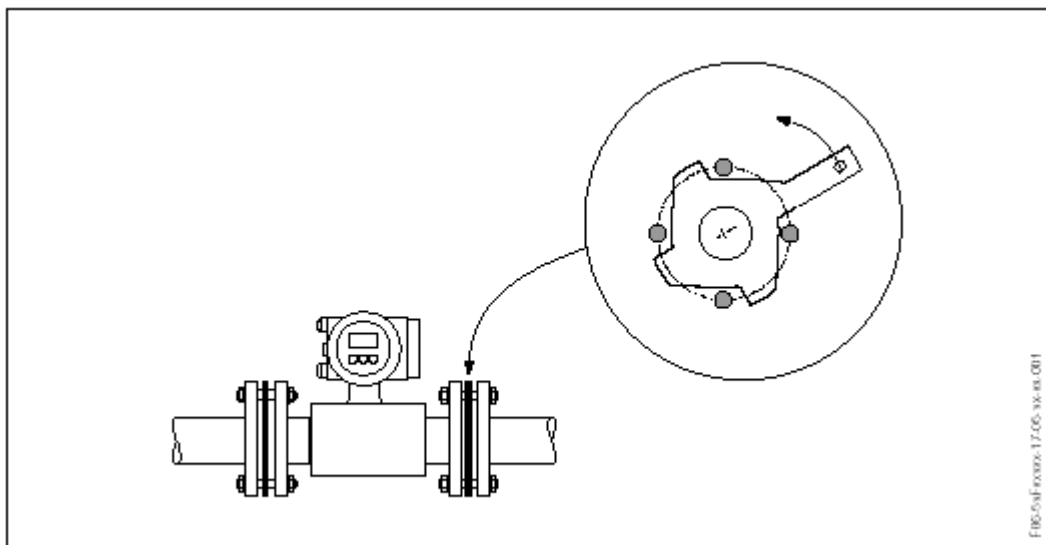
Paigaldamisjuhised (vt. ptk. 4.3.2).

Maandusketaste paigaldamine (DN 15...300)

Teatud tingimustes nagu näit. vooderdatud või maandamata torustike puhul tuleb paigaldada potentsiaalide ühtlustamiseks lisamaandus anduri ja toruflantsi vahele. Maanduskettaid saab lisatarvikuna Endress+Hauserist tellida (vt. ptk. 8).

Tähelepanu!

- kui kasutada maanduskettaid (koos tihenditega), suureneb toruliitmiku pikkus (vt. ptk. 10.6)
 - PTFE ja PFA vooderdis – lisatihendid tuleb paigaldada maandusketta ja toruflantsi vahele.
1. Asetage maandusketas ja lisatihend(id) mõõteseadme ja toruflantsi vahele (vt. joon.20).
 2. Lükake poldid läbi flantsiaukude. Mutrid peavad olema parajalt kinni keeratud.
 3. Keerake maandusketast nagu näidatud joonisel 19 seni, kuni käepide poldi külge kindlalt paika läheb. Nii on maandusketas automaatselt ka korralikult tsentreeritud.
 4. Pingutage poldid selleks ettenähtud pingutusmomentidega (vt. järgm. lk.).
 5. Ühendage maandusketas maandusega (vt. ptk. 4.3.2).



Joon. 20

Maandusketaste paigaldamine (Promag P, DN 15...300)

Kuumakindla versiooni (PFA-vooderdisega) paigaldamine

Kuumakindlal versioonil on anduri ja muunduri termiliseks isoleerimiseks olemas korpuse tugi. Seda versiooni kasutatakse tingimustes, kus nii mõõdetava aine kui ka keskkonna temperatuur on mõlemad kõrged. Kui mõõdetava aine temperatuur on üle 150 °C, on kuumakindla versiooni kasutamine kohustuslik.

Nõuanne!

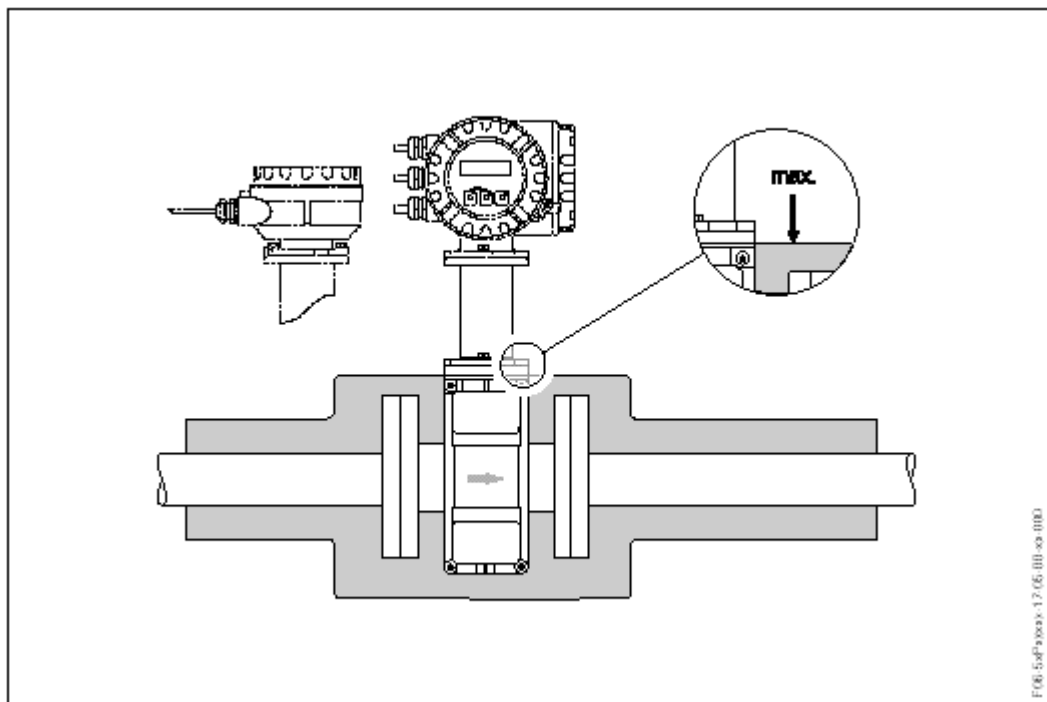
Info lubatud temperatuuride kohta vt. ptk. 10.1.7.

Isoleerimine

Kui mõõdetav aine on väga kuum, vähendab isoleerimine energiakulu ja ennetab vigastusi, mida võib tekitada ettevaatamatu kokkupuude kuuma torustikuga. Järgige torustike isoleerimise kohalikke eeskirju.

Tähelepanu!

Mõõtelektroonika ülekuumenemise oht! Korpuse tugi peab ära juhtima liigset soojust ja tugi peab olema vaba. Andurit võib isoleerida ainult kumeruse servani (joon. 21).



Joon. 21

Promag P (kuumakindel versioon): torustiku isoleerimine

Poltide pingutusmomendid (Promag P)

- Loetletud pingutusmomendid kehtivad ainult määratud keermetele.
- Polte tuleb pingutada ühtlaselt.
- Liiga tugevasti kinni keeratud poldid deformeerivad tihenduspinna ja võivad kahjustada tihendeid.
- Antud pingutusmomendid kehtivad ainult tõmbepingeta torustiku jaoks.

Promag W läbimõõt	Rõhuastmed DIN	Poldid	Maks. pingutusmomendid	
			PTFE	PFA
mm	bar			
15	PN 40	4 x M 12	11	-
25	PN 40	4 x M 12	26	20
32	PN 40	4 x M 16	41	35
40	PN 40	4 x M 16	52	47
50	PN 40	4 x M 16	65	59
65	PN 16	4 x M 16	87	80
65	PN 40	8 x M 16	43	40
80	PN 16	8 x M 16	53	48
80	PN 40	8 x M 16	53	48
100	PN 16	8 x M 16	57	51
100	PN 40	8 x M 20	78	70
125	PN 16	8 x M 16	75	67
125	PN 40	8 x M 24	111	99
150	PN 16	8 x M 20	99	85
150	PN 40	8 x M 24	136	120
200	PN 10	8 x M 20	141	101
200	PN 16	12 x M 20	94	67
200	PN 25	12 x M 24	138	105
250	PN 10	12 x M 20	110	-
250	PN 16	12 x M 24	131	-
250	PN 25	12 x M 27	200	-
300	PN 10	12 x M 20	125	-
300	PN 16	12 x M 24	179	-
300	PN 25	16 x M 27	204	-
350	PN 10	16 x M 20	188	-
350	PN 16	16 x M 24	254	-
350	PN 25	16 x M 30	380	-
400	PN 10	16 x M 24	260	-
400	PN 16	16 x M 27	330	-
400	PN 25	16 x M 33	488	-
450	PN 10	20 x M 24	235	-
450	PN 16	20 x M 27	300	-
450	PN 25	20 x M 33	385	-
500	PN 10	20 x M 24	265	-
500	PN 16	20 x M 30	448	-
500	PN 25	20 x M 33	533	-
600	PN 10	20 x M 27	345	-
600	PN 16	20 x M 33	658	-
600	PN 25	20 x M 36	731	-

Promag P läbimõõt		Rõhuastmed ANSI	Poldid	Maks. pingutusmomendid	
mm	toll			PTFE	PFA
15	½	Class 150	4 ½	6	-
15	½	Class 300	4 x ½	6	-
25	1"	Class 150	4 x ½	11	10
25	1"	Class 300	4 x 5/8"	14	12
40	1 ½	Class 150	4 x ½	24	21
40	1 ½	Class 300	4 x ¾	34	31
50	2"	Class 150	4 x 5/8"	47	44
50	2"	Class 300	8 X 5/8"	23	22
80	3"	Class 150	4 x 5/8"	79	67
80	3"	Class 300	8 x ¾	47	42
100	4"	Class 150	8 X 5/8"	56	50
100	4"	Class 300	8 x ¾	67	59
150	6"	Class 150	8 x ¾	106	86
150	6"	Class 300	12 x ¾	73	67
200	8"	Class 150	8 x ¾	143	109
250	10"	Class 150	12 x 7/8"	135	-
300	12"	Class 150	12 x 7/8"	178	-
350	14"	Class 150	12 x 1"	260	-
400	16"	Class 150	16 x 1"	246	-
450	18"	Class 150	16 x 1 1/8"	371	-
500	20"	Class 150	20 x 1 1/8"	341	-
600	24"	Class 150	20 x 1 ¼"	477	-

Promag P läbimõõt	Rõhuastmed JIS	Polidid	Maks. pingutusmomendid	
mm			PTFE	PFA
15	10K	4 x M 12	16	
15	20 K	4 x M 12	16	-
25	10K	4 x M 16	32	
25	20K	4 x M 16	32	-
32	10K	4 x M 16	38	
32	20K	4 x M 16	38	-
40	10K	4 x M 16	41	-
40	20K	4 x M 16	41	-
50	10K	4 x M 16	54	-
50	20K	8 x M 16	27	-
65	10K	4 x M 16	74	-
65	20K	8 x M 16	37	-
80	10K	8 x M 16	38	-
80	20K	8 x M 20	57	-
100	10K	8 x M 16	47	-
100	20K	8 x M 20	75	-
125	10K	8 x M 20	80	-
125	20K	8 x M 22	121	-
150	10K	8 x M 20	99	-
150	20K	12 x M 22	108	-
200	10K	12 x M 20	82	-
200	20K	12 x M 22	121	-
250	10K	12 x M 22	133	-
250	20K	12 x M 24	212	-
300	10K	16 x M 22	99	-
300	20K	16 x M 24	183	-

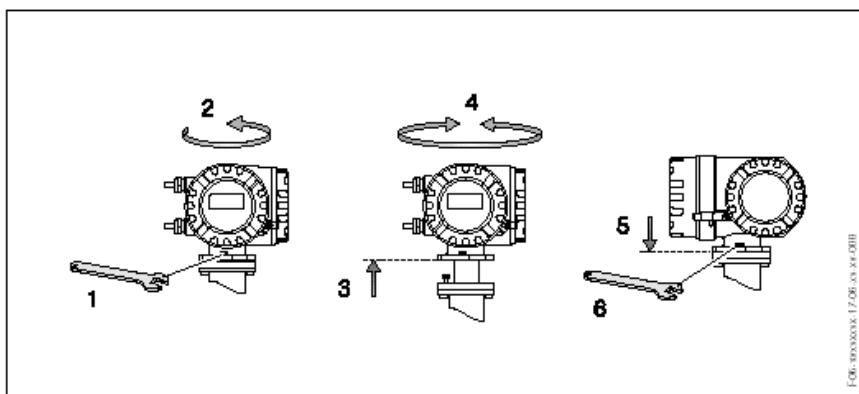
3.3.3 Muunduri korpuse pööramine

Hoiatus!

Seadmetel, millel on Eex d/de või FM/CSA ptk.1 lõik 1 tüübikinnitus, on pööramismehhaanika kirjeldus siintoodust erinev.

Nendele seadmetele vastava toimimisviisi kirjelduse leiate vastavatest Ex-lisadokumentatsioonist.

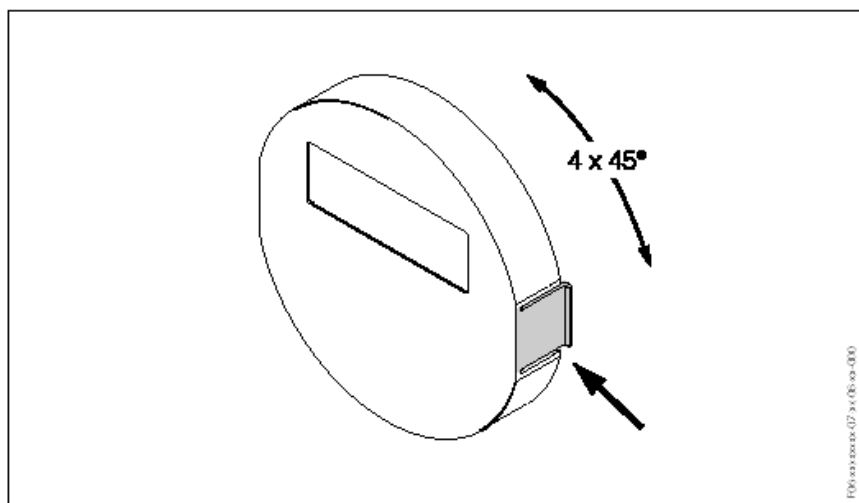
1. Keerake lahti muunduri mõlemad kinnituskruvid.
2. Keerake muunduri bajonetsulgur lõpuni.
3. Tõstke muunduri korpus nii kõrgele kui võimalik.
4. Keerake muunduri korpus soovitud asendisse (maks. 2 x 90° igasse suunda).
5. Asetage korpus tagasi ja kinnitage bajonetsulgur.
6. Keerake kaks kruvi uuesti kinni.



Joon. 22
Muunduri korpuse pööramine (alumiiniumkorpus, väliversioon)

3.3.4 Kohtnäidiku pööramine

1. Keerake lahti elektroonikakorpuse kate.
2. Suruge näidiku külgedel asuvatele lukustusklahvidele ja tõmmake näidikumoodul elektroonikakorpuses välja.
3. Keerake näidikumoodul soovitud asendisse (maks. $4 \times 45^\circ$ igasse suunda) ja asetage tagasi elektroonikakorpusesse.
4. Kinnitage elektroonikakorpuse kate tagasi muunduri korpuse külge ja keerake tugevasti kinni.



Joon. 23
Kohtnäidiku pööramine (väliversioon)

3.3.5 Mõõtemuunduri paigaldamine seinale

Seinale saab muundurit paigaldada järgmiselt:

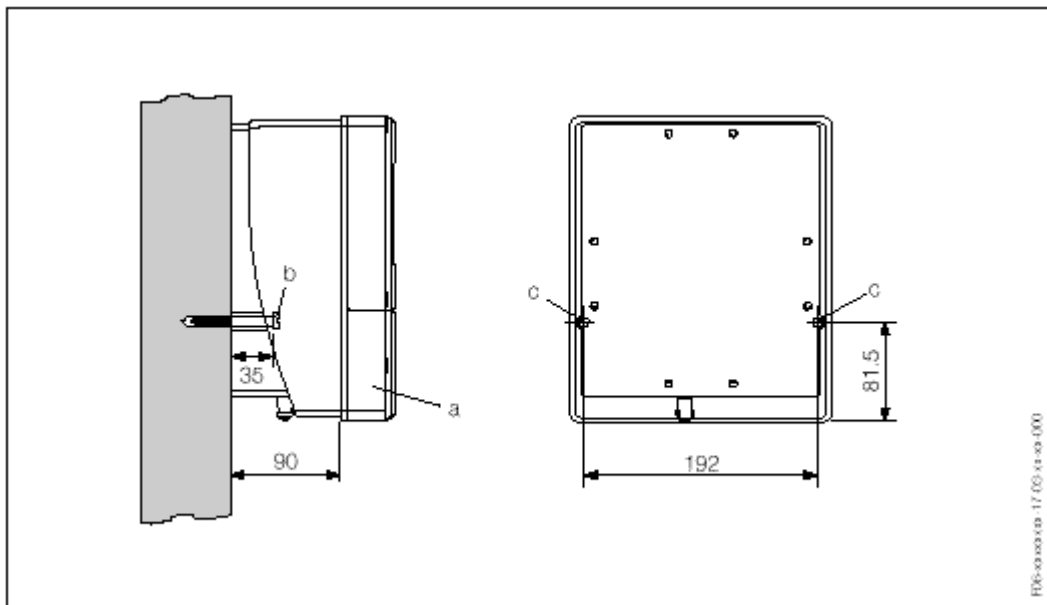
- otse seinale
- lülituskilbile/juhtimispaneelile (koos paigaldamiskomplektiga, vt. lisatarvikud ptk. 8)
- toru külge (koos paigaldamiskomplektiga, vt. lisatarvikud ptk. 8)

Tähelepanu!

- Pidage kinni ümbritseva keskkonna lubatud temperatuuripiiridest (-20 ... +60°C). Paigaldage muundur varjulisse, otsese päikesekiirguse eest varjatud kohta.
- Seinale paigaldamisel peavad kaabli sisseviigud olema suunaga allapoole.

Muunduri paigaldamine otse seinale

1. Puurige augud nagu näidatud joon. 24.
2. Keerake lahti ühendusklemmide kate (a).
3. Lükake mõlemad kinnituskruvid (b) läbi vastavate korpuse aukude (c).
 - Kinnituskruvid (M6): maks. Ø 6,5 mm
 - Kruvi pea: maks. Ø 10,5 mm
4. Paigaldage muunduri korpus seinale nagu joonisel on näidatud.
5. Keerake ühendusklemmide kate (a) uuesti korpusele.



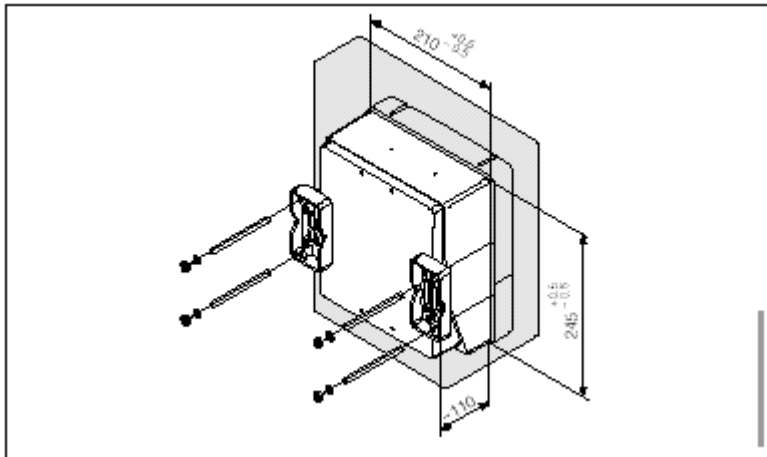
Joon. 24
Muunduri paigaldamine otse seinale

Muunduri paigaldamine juhtimispaneelile/lülituskilbile

1. Valmistage ette paigaldamise ava juhtimispaneelil (joon. 25).
2. Paigaldage korpus avasse.
3. Kruvige kinnitusklaamid korpuse külge.
4. Asetage keermesvardad kinnitusklaamritesse ja keerake seni, kuni korpus kinnitub tugevasti lülituskilbile ning keerake kinni kontramutter. Lisatoetus ei ole enam vajalik.

Joon. 25

Muunduri paigaldamine lülituskilbile (seinale paigaldatav korpus).

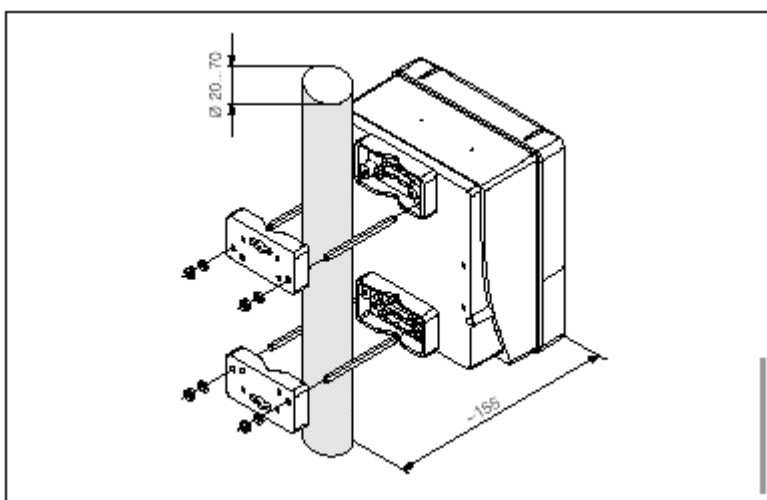


Muunduri paigaldamine torule

Torule paigaldamisel jälgige joonist 26.

Tähelepanu!

Kui muundur paigaldatakse soojendatavale torule, tuleb jälgida, et ei ületataks maksimaalset lubatud temperatuuri +60 °C.



Joon. 26

Muunduri paigaldamine torule (seinale paigaldatav korpus).

3.4 Paigaldamise kontrollimine

Kui mõõteseade on torustikku paigaldatud, tuleb veelkord kontrollida:

Seadme seisukord ja spetsifikatsioonid	Nõuanne
Kas seade on vigastatud? (visuaalne vaatlus)	-
Kas mõõteseade vastab spetsifikatsioonidele, nagu protsessitemperatuur ja –rõhk, keskkonna temp., min. elektrijuhtivus, mõõteulatus jne.	Vt. ptk. 10
Paigaldamine	Nõuanne
Kas anduri nimiplaadil antud noolesuund ühtib tegeliku voolusuunaga torustikus.	-
Kas mõõtelektroodi telg on õige?	Horisontaalne
Kas tühja toru määramise elektroodi asend on õige?	Vt. ptk. 3.2.3
Kas anduri paigaldamisel on kinni peetud poltide pingutusmomentidest?	Vt. ptk. 3.3
Kas kõvakummivooderdise ja maandusketaste puhul on kasutatud õigeid tihendeid (tüüp, materjal, paigaldamine)?	Promag W – 3.3.1 Promag P – 3.3.2
Kas mõõtekoha numeratsioon ja kirjeldus on õige?	-
Protsessikeskkond ja –tingimused	Nõuanne
Kas on kinni peetud nõutud sisse- ja väljavoolupikkustest?	Sissevoolu pikkus 5 x DN Väljavoolu pikkus 2 x DN
Kas seade on kaitstud sademete ja otsese päikesekiirguse eest?	-
Kas andur on vibratsiooni eest piisavalt kaitstud (kinnitusklaamid ja toed)?	Kiirendus kuni 2 g toetudes IEC 68-2-6 (vt.ptk.10.1.7)

4 Elektriühendused

Hoiatus!

- Ex-tüübikinnitusega seadmete puhul tuleb järgida vastavaid märkusi ja jooniseid, mis on ära toodud käesoleva kasutusjuhendi juurde kuuluvas Ex-lisadokumentatsioonis. Kui tekib küsimusi, pöörduge abi saamiseks E+H müügiesinduse poole.
- Lahusversiooni puhul võib teineteisega ühendada ainult sama seerianumbriga andurit ja muundurit. Kui seadme ühendamisel seda ei järgita, võib mõõtmisel esineda mõõtevigu.

4.1 Lahusversiooni ühendamine

4.1.1 Promag P / W ühendamine

Hoiatus!

- Elektrilöögi oht! Enne seadme avamist lülitage toide välja! Seadet ei tohi paigaldada ega ühendada siis, kui seade on vooluvõrgus. Vastasel korral saavad kahjustada seadme osad või elektroonika.
- Elektrilöögi oht! Enne voolu uuesti sisselülitamist ühendage kaitsejuhe korpuse maandussüsteemiga.

Toimige nii, nagu on kujutatud joonisel 27.

1. Muundur: keerake kruvid lahti ja eemaldage ühendusklemmide kambri kate (a).
2. Andur: eemaldage korpuse kate (b).
3. Lükake signaalkaabel (c) ja toitekaabel (d) läbi vastavate kaablisisendite.

Tähelepanu!

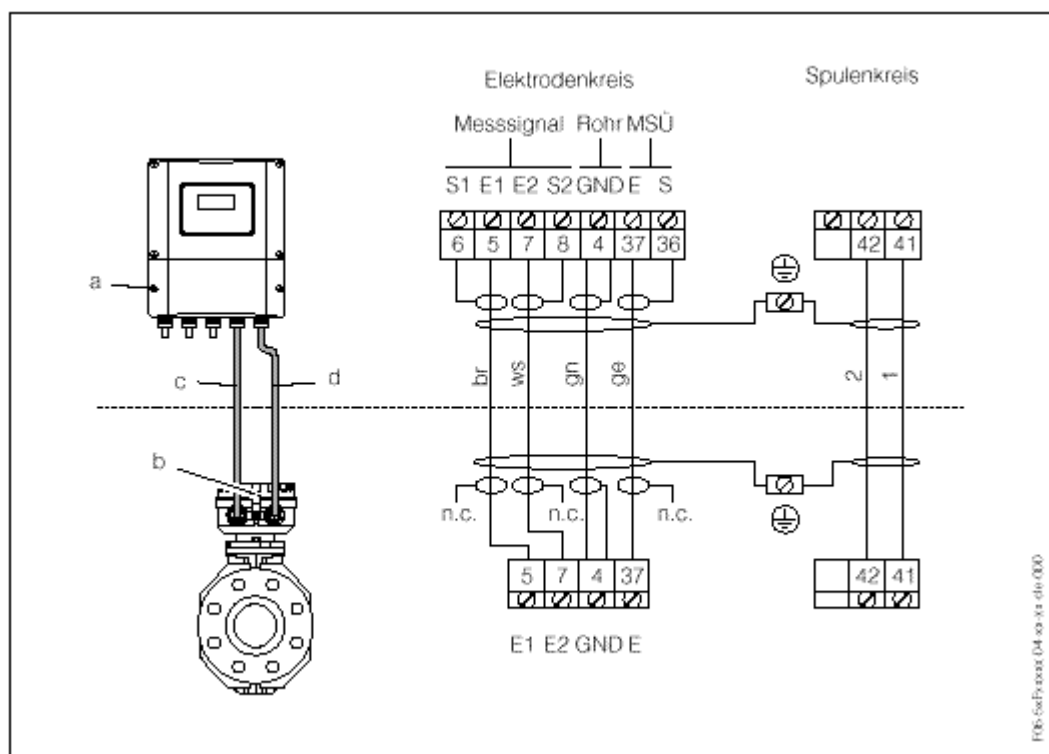
- kontrollige, kas ühenduskaablid on kindlalt paigas (vt. ptk. 3.2.10)
- toitekaabli ühendamisel ja eemaldamisel mõõteseade vooluvõrgust välja lülitada.

4. Lõpetage signaalkaabel ja toitekaabel; järgige juhiseid pärast joonist 27.
5. Ühendage andur ja muundur vastavalt elektriühenduste skeemile joonistel 27. Järgige ka keermega katte siseküljel olevat ühendamiste skeemi!

Tähelepanu!

Et ei tekiks lühist kõrvalasuva anduri kaablivarjestusega, tuleb ühendamata varjestused isoleerida.

6. Muundur: Keerake ühendusklemmide kambri kate (a) kinni.
7. Andur: Paigaldage korpuse kate (b).



Joon. 27

Promag W/P lahusversiooni ühendamine

A = seinale paigaldatava korpuse klemmikamber, b = anduri korpuse kate, c = signaalkaabel, d = toitekaabel, n.c. = isoleeritud ühendamata kaablivarjestus

Promag W / P lahusversiooni kaabli lõpetamine

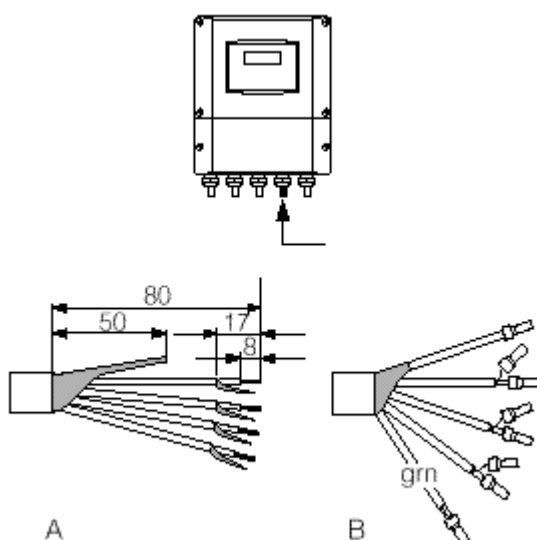
Lõpetage signaal- ja mähisevoolukaabel nagu järgnevalt kujutatud (detail A)
 Peenikeste traatidega juhtmete otstes pange muhvid (detail B)

Tähelepanu!

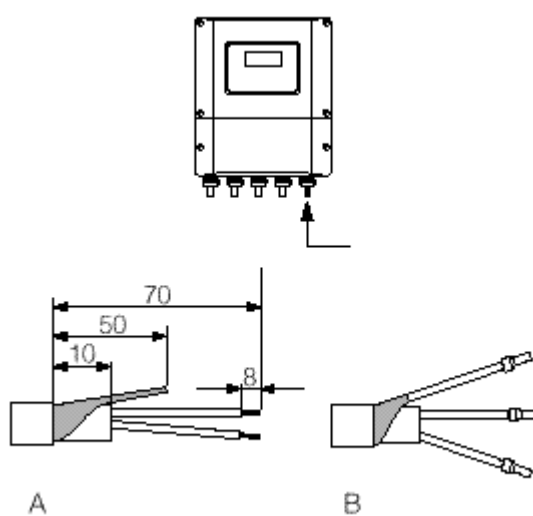
- *Signaalkaabel* - kontrollige, et kaablimuhvid ei puutuks kokku anduri juhtmetega!
 Min. kaugus = 1 mm (erandiks on "GND" = roheline kaabel)
- *Toitekaabel* – harutage kolmesoonelise kaabli üks traat tugevduse kõrguselt lahti, sest et ühendamiseks on vaja vaid kahte soont.

MUUNDUR

Signaalkaabel

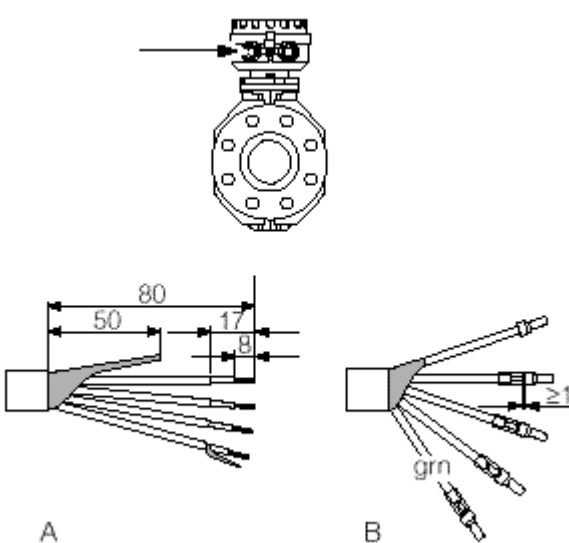


Toitekaabel

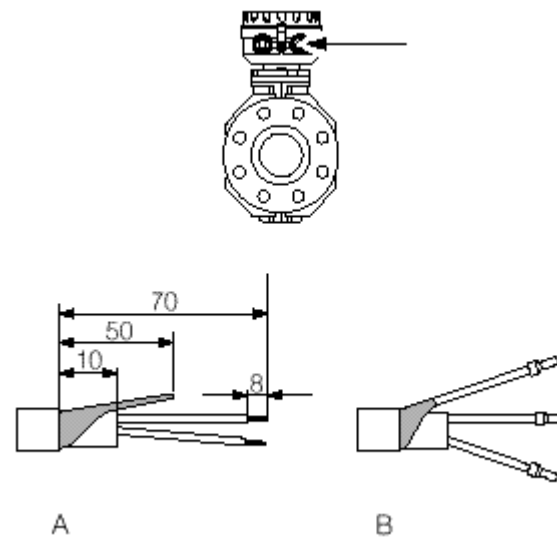


ANDUR

Signaalkaabel



Toitekaabel



4.1.2 Kaablite spetsifikatsioonid

Toitekaabel

- 2 x 0,75 mm² PVC-kaabel põimitud vaskvarjestusekraaniga (Ø – 7 mm)
- aktiivtakistus: 37 /km
- mahtuvus soon/soon, varjestusekraan maandatud: 120 pF/m
- kaabli pikaajaline kasutamine: -20...+80 °C
- ristlõige: maks. 2,5 mm²

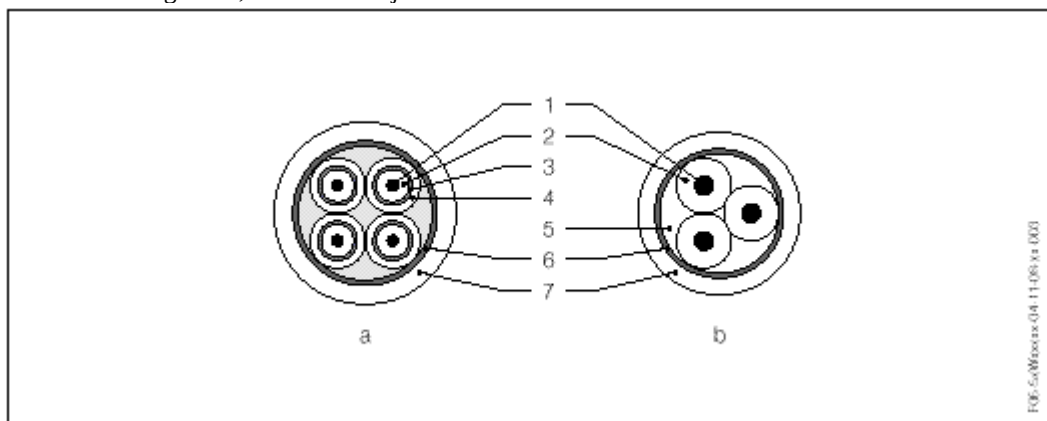
Signaalkaabel

- 3 x 0,38 mm² PVC-kaabel põimitud vaskvarjestusekraaniga (Ø – 7 mm) ja eraldi varjestatud soontega
- tühja toru määramise korral: 4 x 0,38 mm² PVC-kaabel põimitud vaskvarjestusekraaniga (Ø – 7 mm) ja eraldi varjestatud soontega
- aktiivtakistus: 50 /km
- mahtuvus soon/soon, varjestusekraan maandatud: 420 pF/m
- kaabli pikaajaline kasutamine: -20...+80 °C
- ristlõige: maks. 2,5 mm²

Joon. 28

Kaabli ristlõige (a = signaalkaabel, b = toitekaabel)

1 = soon, 2 = soone isolatsioon, 3 = soone varjestusekraan, 4 = soone ümbris, 5 = soone tugevdus, 6 = kaablivarjestus 7 = välisümbris



Eritellimusel tarnib E+H ka tugevdatud metallpunutisega ühenduskaablit.

Sellist kaablit soovitame siis, kui:

- kaabel paigaldatakse maasse
- on vaja kaitsta näriliste eest
- seadet kasutatakse kaitsetüübiga IP 68

Tugeva elektrilise mõjuga piirkonnas kasutamine

Mõõteseadade vastab üldistele EN 61010 normide ohutusnõuetele ja EN 61326/A1 normide elektromagnetilise sobivuse (EMS) nõuetele ja NAMUR NE-21 nõuetele.

Tähelepanu!

Maandada tohib selleks otstarbeks korpuse sisse paigaldatud maandusklemmidega. Jälgige, et isoleeritud kaablivarjestused oleksid võimalikult lühikesed.

4.2 Mõõteseadme ühendamine

4.2.1 Mõõtemuunduri ühendamine

Hoiatus!

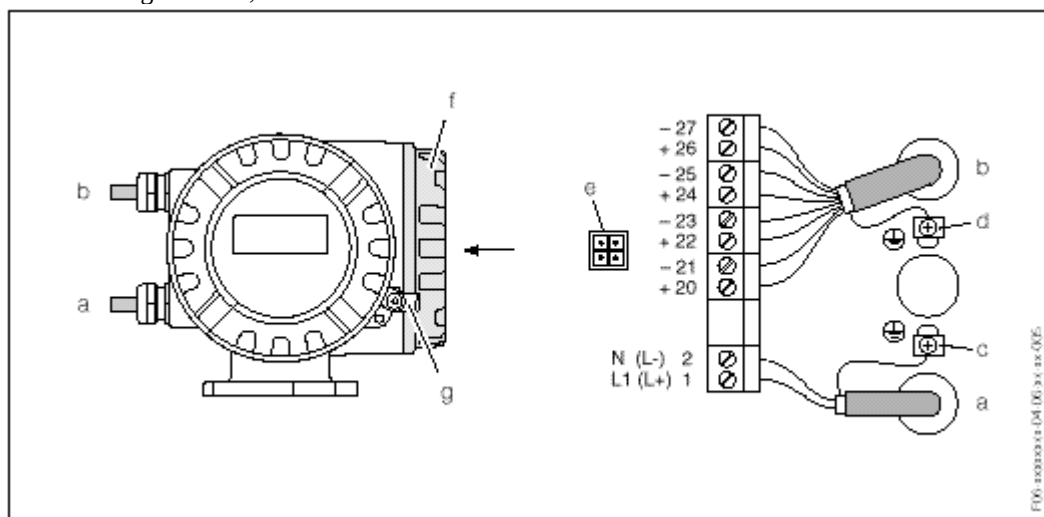
- Elektrilöögi oht! Enne seadme avamist lülitage toide välja! Seadet ei tohi paigaldada ega ühendada siis, kui seade on vooluvõrgus. Vastasel korral saavad kahjustada seadme osad või elektroonika.
- Elektrilöögi oht! Enne voolu uuesti sisselülitamist ühendage kaitsejuhe korpuse maandussüsteemiga (ei ole vajalik siis, kui toiteallikas on galvaaniliselt isoleeritud).
- Võrrelge nimiplaadi andmeid kohalike elektriseadmete paigaldamise eeskirjadega.

1. Eemaldage ühendusklemmide korpuse kate (f) muunduri korpusest.
2. Lükake toitekaabel (a) ja signaalkaabel (b) läbi vastavate kaablisisendite.
3. Ühendage kaablid vastavalt elektriühenduste skeemidele:
 - ühendusskeem (alumiiniumkorpus) joon. 29
 - ühendusskeem (roostevaba teraskorpus) joon. 30
 - ühendusskeem (seinale paigaldatav korpus) joon. 34
 - klemmide ühendamisskeem (vt. ptk. 4.2.2)
4. Keerake ühendusklemmide korpuse kate uuesti tugevasti muunduri korpusele.

Joon. 29

Muunduri ühendamine (välitingimustesse paigaldatav alumiiniumkorpus).

Juhtme ristlõige maks. 2,5 mm²

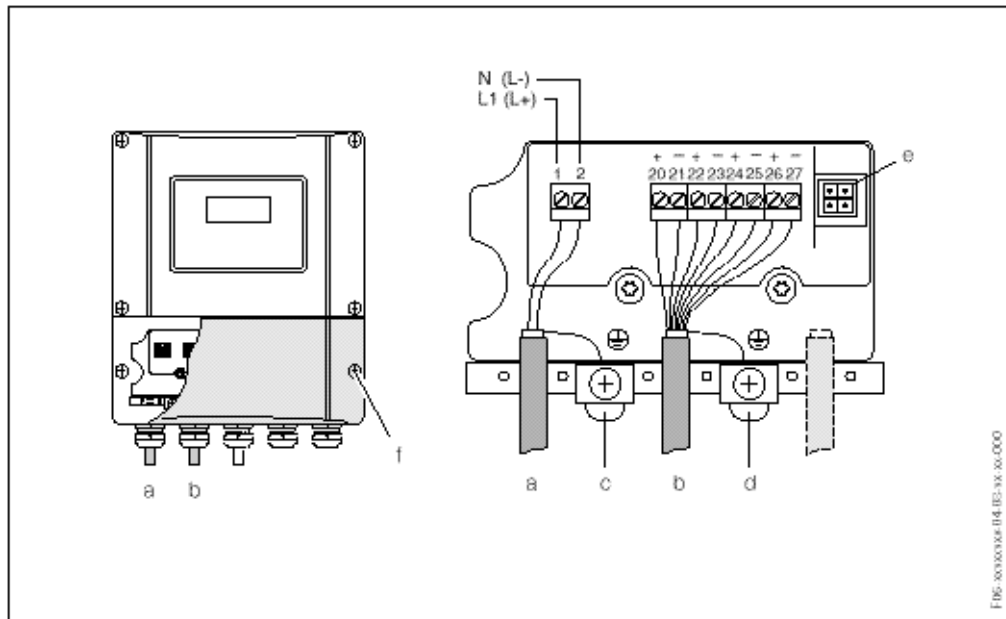


- a toitekaabel: 85...260 V, 20...55 V, 16...62 V
klemm nr. 1: L1 vv jaoks, L+ av jaoks
klemm nr 2: N vv jaoks, L- av jaoks
- b signaalkaabel: klemmid nr. 20-27 (vt.ptk.4.2.2)
- c kaitsme maandusklemm
- d signaalkaabli varjestuse maandusklemm
- e pistik liidese FXA 193 ühendamiseks (FieldCheck™, FieldTool™)
- f ühendusklemmide korpuse kate
- g kinnitusklamber

Joon. 30

Muunduri ühendamine (seinale paigaldatav korpus).

Juhtme ristlõige maks. 2,5 mm²



- a toitekaabel: 85...260 V, 20...55 V, 16...62 V
klemm **nr. 1**: L1 vv jaoks, L+ av jaoks
klemm **nr 2**: N vv jaoks, L- av jaoks
- b signaalkaabel: klemmid nr. 20-27 (vt.ptk.4.2.2)
- c kaitsme maandusklemm
- d signaalkaabli varjestuse maandusklemm
- e pistik liidese FXA 193 ühendamiseks (FieldCheckTM, FieldToolTM)
- f ühendusklemmide korpuse kate

4.2.2 Klemmide ühendamine

Tellitav variant	Klemmide number (sisend/väljund)			
	20(+) / 21(-)	22(+) / 23(-)	24(+) / 25(-)	26(+) / 27(-)
51***-****D	Seisundi sisend	Seisundi väljund	Sagedusväljund	Vooluväljund HART
<i>Oleku sisend (abisisend)</i> Galvaaniliselt isoleeritud, 3...30 V, $R_i = 5\text{ k}$ • kuvamis-testimisfunktsioon (10 sek jooksul) • ilmnenud veateate lähtestus <i>Seisundi väljund</i> Open Collector, maks. 30 V av / 250 mA; galvaaniliselt isoleeritud, vabalt seadistatav <i>Sagedusväljund (passiivne)</i> Open Collector, galvaaniliselt isoleeritud, piirsagedus 2...1000 Hz, ($f_{\max} = 1,25\text{ kHz}$) 30 V av, 250 mA <i>Vooluväljund (aktiivne/ passiivne)</i> Galvaaniliselt isoleeritud, aktiivne: 0/4...20 mA, $R_L < 700$, HART: $R_L = 250$ Passiivne: 4...20 mA, maks. 30 V av, $R_i = 150$ Maandus, toiteallikas: vt. ptk.4.2.1				

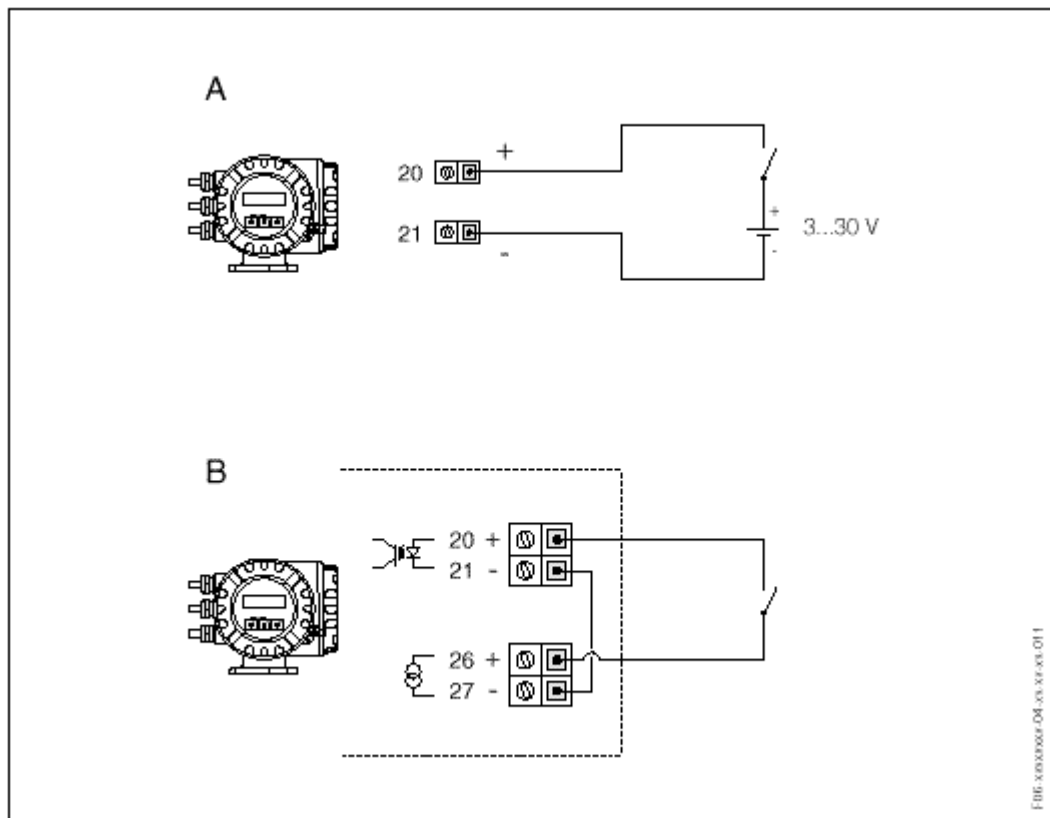
4.2.3 Veateate lähtestuslüliti ühendamine

Taatlemisrežiimis tuleb mõõtmisel ilmnenud veateated selleks ettenähtud lülitiga või Reset-nupuga seisundisendi kaudu ja pingepulsi abil käsitsi lähtestada ja/või kinnitada.

Toiteallikaks on kas väline pingesallikas või saadaks toide vooluväljundi abil (joon.31).

Joon. 31

Reset-lüliti (veateate lähtestamiseks) elektrilise ühendamise variandid



A = välise toiteallikaga ühendamise variant (3...30 V)

B = toiteallikaks oleva vooluväljundiga ühendamise variant (4...20 mA)

Klemmi nr. 20/21 = seisundisend

Klemmi nr. 26/27 = vooluväljund

4.2.4 HART – terminaali ühendamine

Ühendamiseks on kaks võimalust:

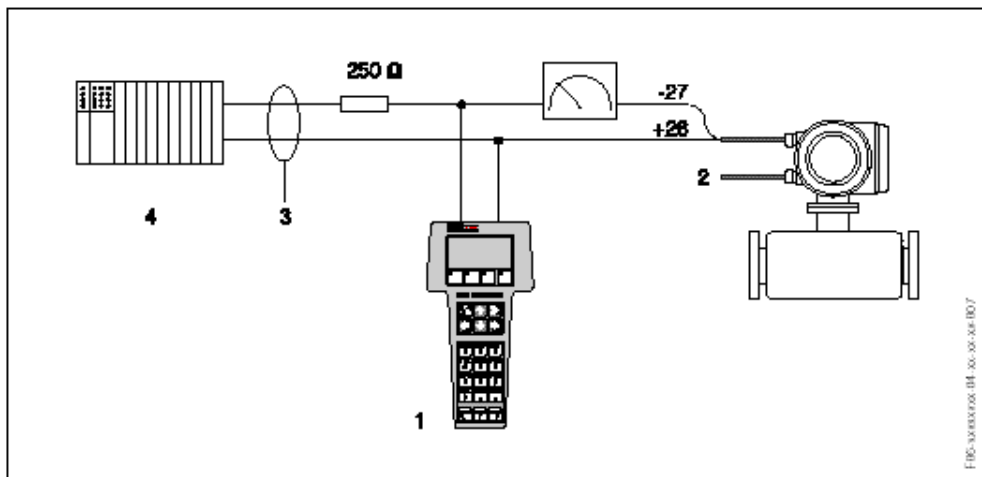
- ühendamine otse mõõtemuunduriga klemmide 26 / 27 abil
- ühendamine 4...20 mA vooluringi abil

Nõuanne!

- mõõteahela koormus peab olema min. 250
- funktsioon MÕÕTEALA peab olema seadistatud “4-20 mA HART” või “4-20 mA (25 mA) HART” -le.

Käsiterminali ühendamine

Ühendamisel järgige ka HART *Communication Foundation* poolt välja antud spetsiaalset dokumentatsiooni HCF LIT 20: “HART tehniline ülevaade”.



Joon. 32

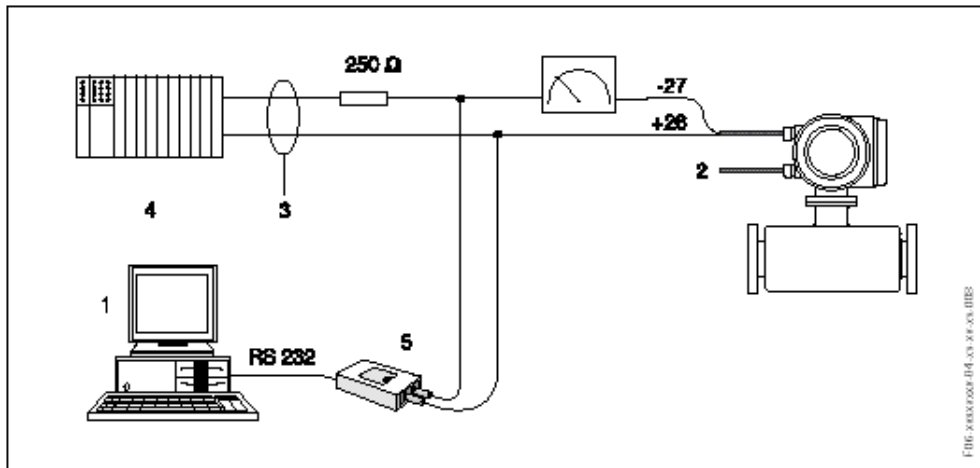
HART – terminali ühendamine

1 = HART terminal, 2 = toiteallikas, 3 = varjestus, 4 = muud mõõteseadmed või passiivsisendid SPS

Arvuti ühendamine käsiterminali tarkvaraga

Arvuti ühendamiseks terminali töötarkvaraga (näit. "FieldTool") on vaja HART-modemit (näit. "Commubox FXA 191").

Ühendamisel järgige ka HART *Communication Foundation* poolt välja antud spetsiaalset dokumentatsiooni HCF LIT 20: "HART tehniline ülevaade".



Joon. 33

Arvuti ühendamine käsiterminali tarkvaraga

1 = arvuti koos tarkvaraga, 2 = toiteallikas, 3 = varjestus, 4 = muud mõõteseadmed või passiivse sisendiga SPS, 5 = HART modem, näit. Commubox FXA 191

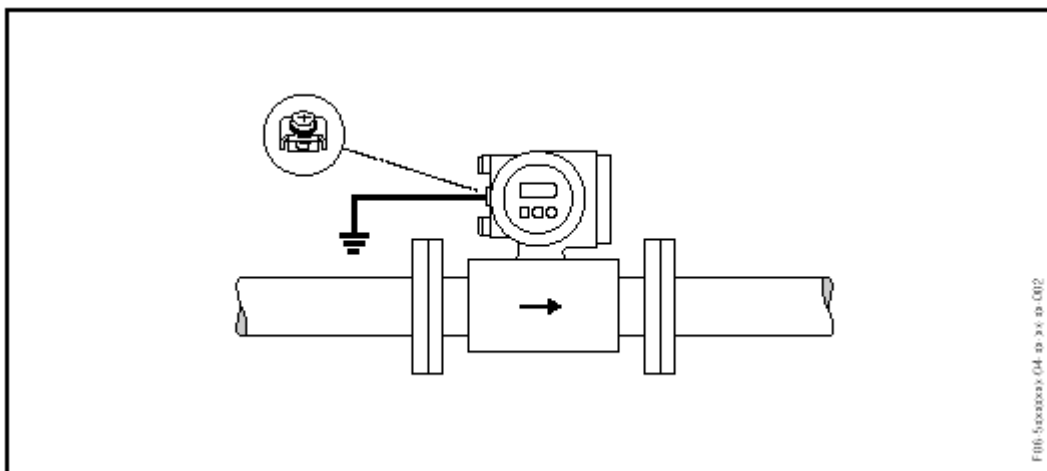
4.3 Potentsiaalide ühtlustamine

4.3.1 Tüüpiline näide

Täpne mõõtmistulemus on tagatud vaid siis, kui anduril ja mõõdetaval vedelikul on samasugune elektriline potentsiaal. Tavaliselt on anduris olemas standardikohane võrdluselektrood, mis tagab vajaliku potentsiaali ühtlustumise. Ja siis ei ole reeglina vaja kasutada maanduskettaid.

Tähelepanu!

Kui elektrood on paigaldatud metalltorustikku, on soovitatav muunduri korpuse maandamisklemm ühendada torustikuga. Järgige üldisi maandamispõhimõtteid!



Joon. 34
Potentsiaalide ühtlustamine muunduri maandamisklemmi abil

Tähelepanu!

Ilma võrdluselektroodita või metallühenduseta anduri puhul tuleb potentsiaalide ühtlustamine teha nii nagu on kirjeldatud erijuhtudel. Need abinõud on eriti olulised siis, kui mõõdetud aine ei ole laitmatult maandatud või on oodata ülemääraselt tugevat ühtlustusvoolu.

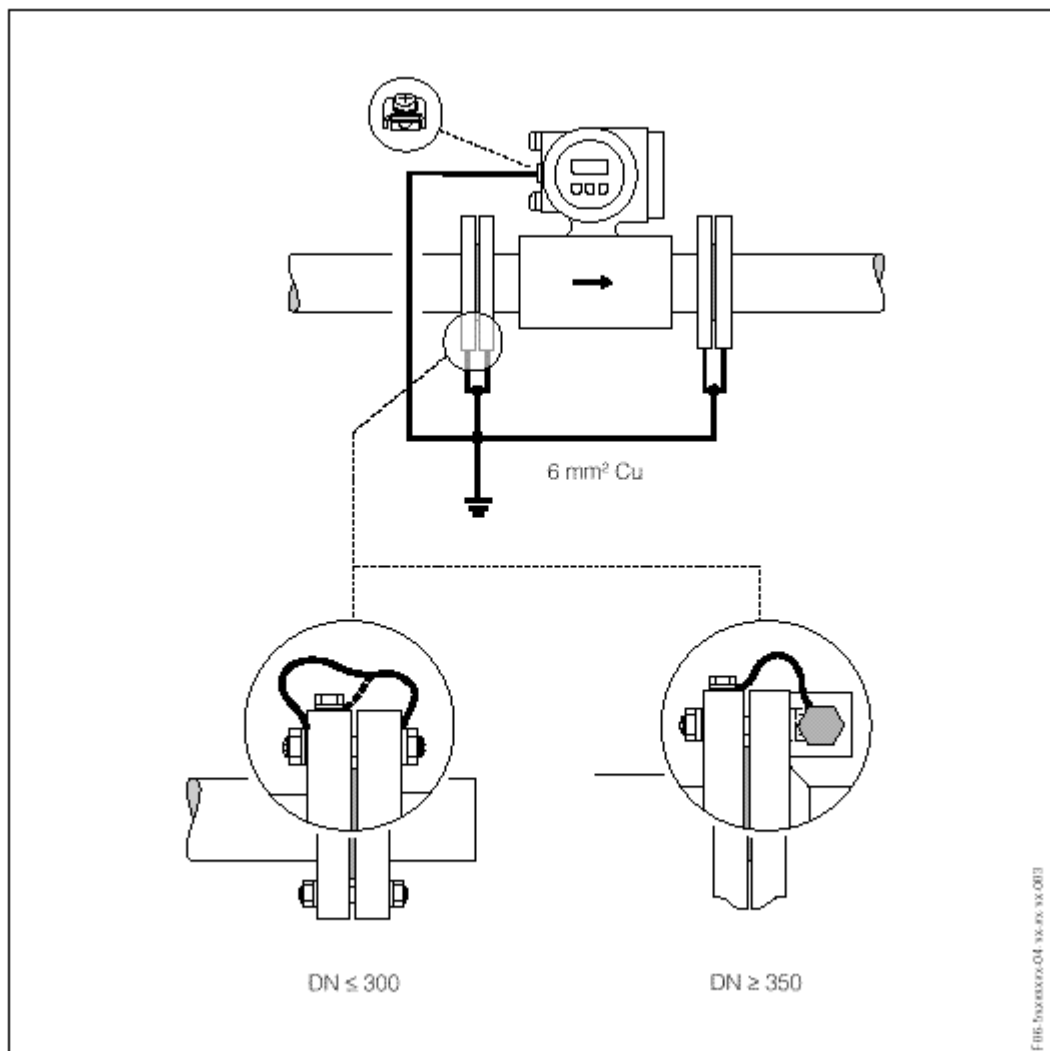
4.3.2 Potentsiaalide ühtlustamine erijuhtudel

Maandamata metalltorustik

Et takistada ühtlustusvoolu segavat mõju mõõtmisele, on soovitatav ühendada mõlemad anduriflantsid maanduskaabli abil kummagi torustiku flantsiga ja maandada. Muunduri ja anduri ühenduskorpus tuleb ühendada maandusklemmidega (Joon. 35).

Nõuanne!

- Flantsilt flantsile ühendamiseks vajalik maanduskaabel tuleb E+H lisaseadmena eraldi tellida (vt. ptk. 8).
- DN 300: maanduskaabel paigaldatakse koos flantsipoldiga otse elektrit juhtivale flantsi kihile.
- DN 350: maanduskaabel paigaldatakse otse metallkäepidemele.



Joon. 35

Potentsiaalide ühtlustamine ühtlustusvoolu puhul maandamata metalltorustikus

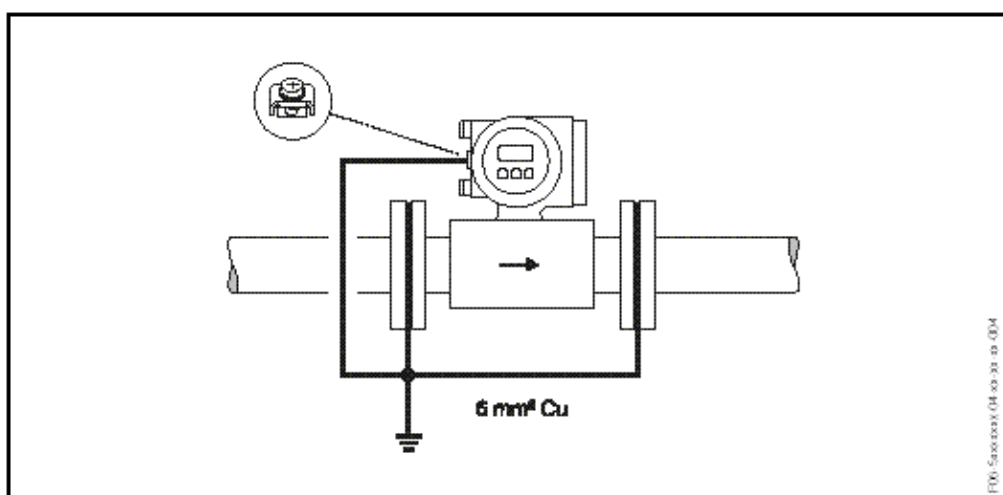
Plastikust või sisevooderdisega torustik

Tavaliselt toimub potentsiaalide ühtlustamine andurisse paigaldatud võrdluselektroodi kaudu. Erandjuhtudel on võimalik, et tingituna seadme maanduse kontseptsioonist võib läbi võrdluselektroodi voolata tugev ühtlustusvool. See võib rikkuda anduri, näit. kui elektrookeemiline korrosioon hävitab elektroodi. Sellistel juhtudel, nagu näit. fiiberklaasist või plastikust torustikes on soovitatav kasutada potentsiaalide ühtlustamiseks maanduskettaid.

Maandusketaste paigaldamine, vt. joon 18 ja 20.

Tähelepanu!

Elektrokeemilise korrosioonikahjustuste oht! Kontrollige maandusketaste korrosioonikindlust! Jälgige elektrookeemilist pingerida, juhul kui maanduskettad ja mõõtelektroodid on erinevatest materjalidest!



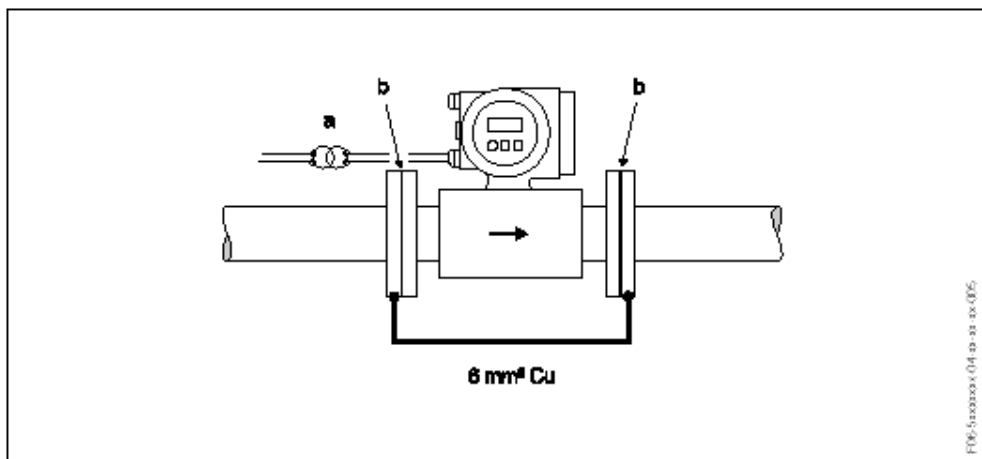
Joon. 36

Potentsiaalide ühtlustamine plastikust või sisevooderdusega torudes

Sisekattega torud (katoodkaitse)

Sellistel juhtudel tuleb mõõteseadme torustikku paigaldada potentsiaalivabalt:

- jälgige, et torustiku osad oleksid omavahel elektriliselt seotud (6 mm^2 vasktraat);
- veenduge, et kasutatud monteerimismaterjali tõttu ei tekiks elektrit juhtivat ühendust mõõteseadmeni ja et paigaldamisel kasutatud materjal peaks vastu kasutatavale poltide pingutusmomendile;
- järgige kohalikke potentsiaalivaba paigaldamise eeskirju.



Joon. 37

Potentsiaalide ühtlustamine ja katoodkaitse

A = toiteallika eraldav transformator, b = elektriliselt isoleeritud

4.5 Elektriühenduste kontrollimine

Pärast seadme elektrilist ühendamist tuleb ühendusi kontrollida järgmiselt:

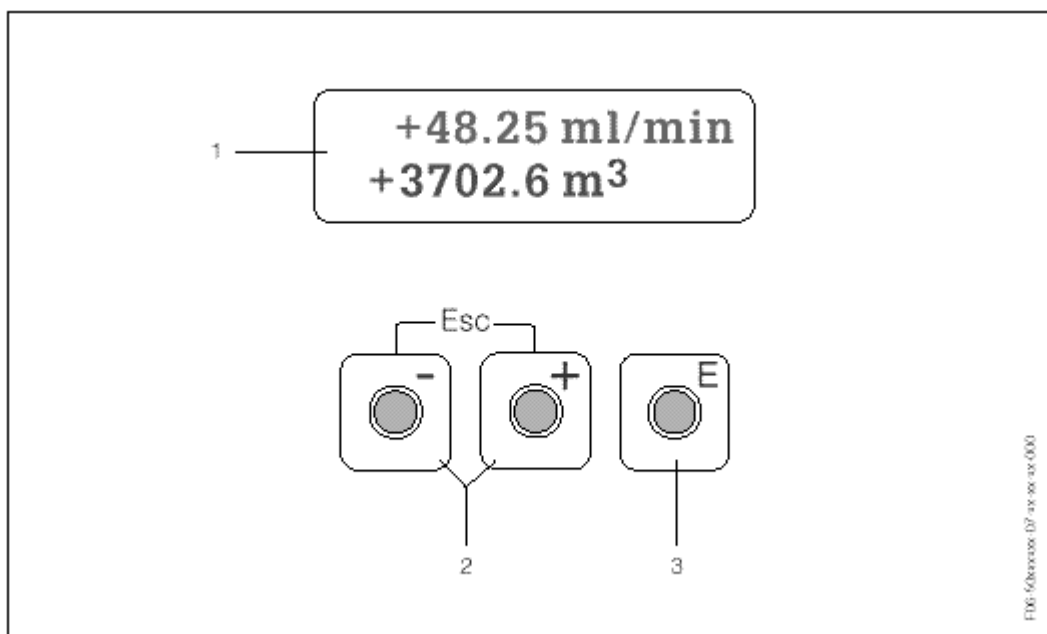
Seadme seisund ja spetsifikatsioon	Nõuanne
Kas seadmed ja kaabel on vigastatud (visuaalne vaatlus)?	-
Elektriühendused	Nõuanne
Kas toitepinge vastab nimiplaadil toodud andmetele?	85...260 V vv (45...65Hz) 20...55 V vv (45...65Hz) 16...62 V av
Kas kaablid vastavad nõutud spetsifikatsioonidele?	Vt.ptk. 4.1.2, 10.1.5
Kas paigaldatud kaablid on vabad tõmbepingest/kas on õige tõmbetõkis?	-
Kas kaablid on korralikult isoleeritud? Ilma sõlmede ja ristumisteta?	-
Kas toitekaabel ja signaalkaabel on korralikult ühendatud?	Vt. Elektriühenduste skeemid klemmiploki kaanel
Kas kõik kruviklemmid on korralikult kinnitatud?	-
Kas kõik potentsiaalide ühtlustamised ja maandused on tehtud korralikult?	Vt. ptk. 4.3.1
Kas kõik kaablisendid on paigaldatud, kinni keeratud ja tihendatud? "kaablilooge veetõkkeks"?	Vt. ptk. 4.4 Vt. eelmine lk.
Kas kõik korpuse katted on paigaldatud ja tugevasti kinni keeratud?	-

5 Käitamine

5.1 Kohtnäidik ja seadistusklahvid

Kohtnäidiku abil saab seadme parameetreid lugeda ja kontrollida otse mõõtekohal ning seadet seadistada “Quick Setup”/kiirseadistuste või funktsioonimaatriksi abil.

Näiduväli koosneb kahest reast ja sinna kuvatakse mõõdetud väärtused ja/või seisundi näidud (voolamise suund, osaliselt täidetud toru, vöötkood jne.). Kasutaja saab ridade järjestust oma soovi järgi muuta ja oma vajadustele kohandada.



Joon. 39

Kohtnäidik ja seadistusklahvid

Vedelkristallnäidik (1)

Neljarealine valgustatud vedelkristallnäidik kuvab mõõdetud väärtusi, seadistusteateid ja ka veateateid ning nõuandeid. Normaalse töötamise ajal kuvatakse HOME-asend.

Ülemine rida: Peamised mõõdetud väärtused, näit. kogu vooluhulk (ml/min või protsentides).

Alumine rida: Teiste (täiendavate) mõõdetud väärtuste kuvamine, näit. summaator (m³).

Ribadiagramm. Mõõtmiskoha tähistus.

Pluss/miinus klahvid (2)

- HOME-asend – summaatori näidu ja sisendi/väljundi momendi näitude väljakutsumine
- Arvväärtuste sisendamine, parameetrite valimine
- Erinevate funktsioonigruppide valimine funktsioonimaatriksi piires

Kui vajutada korraga +/- klahvidele, hakkavad tööle järgmised funktsioonid:

- sammhaaval lahkumine funktsioonimaatriksist – HOME-asend
- +/- klahvidele vajutamine kauem kui 3 sekundit – otse tagasi HOME-asendisse
- katkeb andmete sisestamine

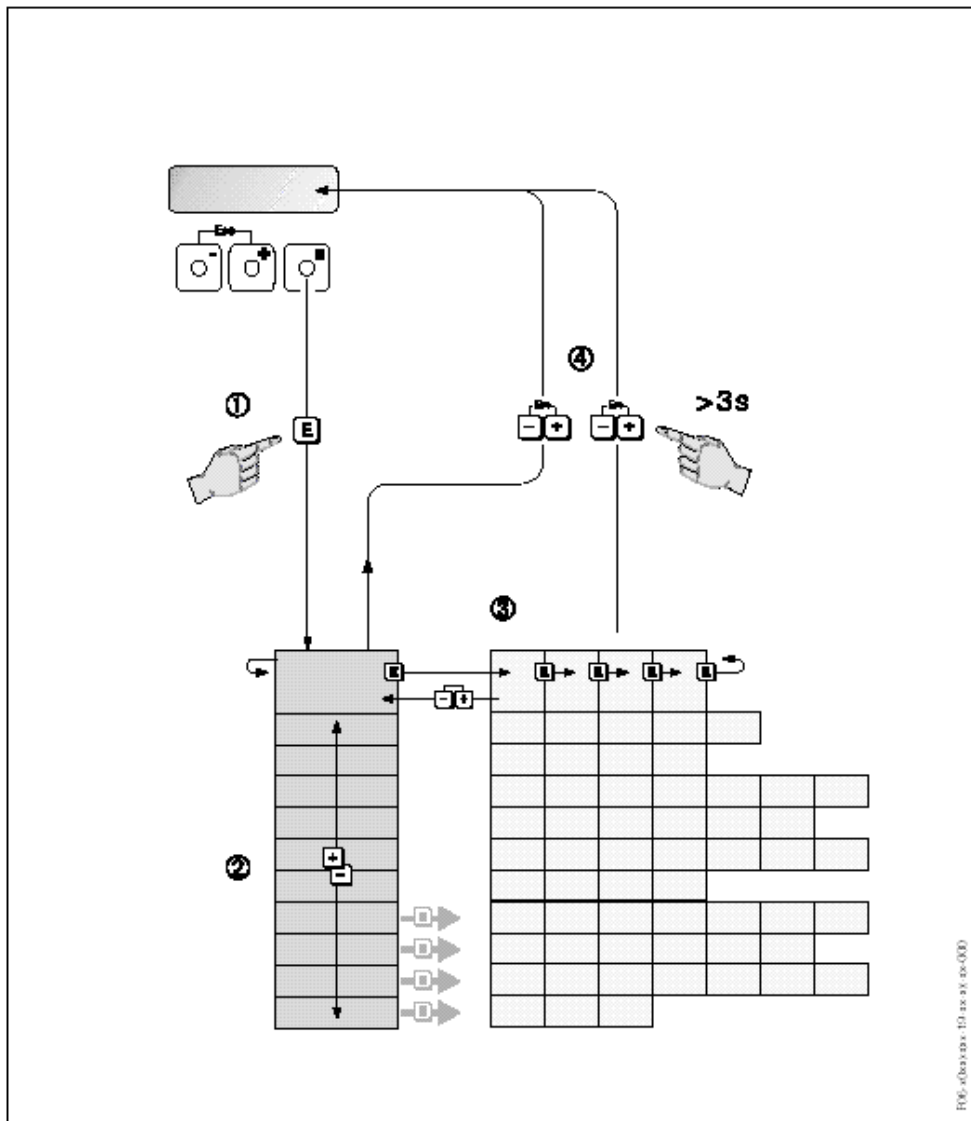
Enter-klahv

- HOME-asend – sisenemine funktsioonimaatriksi
- Sisestatud näitude või muudetud sisestuste salvestamine

5.2 Funktsioonimatriksi lühijuhend

Nõuanne!

- Järgige järgmisel leheküljel toodud üldjuhiseid!
 - Funktsioonide kirjeldused, vt. juhendit “Seadme funktsioonide kirjeldus”.
1. HOME-asend → E → sisenemine funktsioonimatriksisse
 2. Funktsioonigrupi valimine (näit. VOOLUVÄLJUND 1)
 3. Funktsiooni valimine (näit. AJAKONSTANT)
Parameetrite muutmine / arvväärtuste sisestamine :
+ / - avamiskoodi, parameetrite ja arvväärtuste valimine või sisestamine
E sisestuste salvestamine
 4. Funktsioonimatriksist lahkumine:
• Vajutades Esc-klahvi kauem kui 3 sek - HOME-asend
• Vajutades Esc-klahvi mitu korda → sammhaaval tagasi HOME-asendisse



Joon. 40
Funktsioonide valimine ja seadistamine

5.2.1 Üldjuhised

Kiirseadistusmenüüst (vt. ptk. 6.3.2) piisab esmakäivitamiseks hädavajalike standardisestuste tegemiseks. Kompleksmõõtmine seevastu nõuab lisafunktsioone, mida kasutaja saaks ise seadistada ja kohandada oma töötingimustele. Funktsioonimaatriks hõlmab seega suure hulga teisi funktsioone, mis on ülevaatlikkusest lähtudes järjestatud erinevatesse menüütasanditesse (plokid, grupid, funktsioonigrupid).

Järgige funktsioonide seadistamisel järgmisi nõuandeid:

- Funktsioonide valimine toimub nii, nagu on kirjeldatud eelmisel leheküljel. Iga funktsioonimaatriksi lahter on tähistatud vastava arv- või sõnakoodiga.
- Teatud funktsioone saab välja lülitada (OFF) ja neid funktsioone ei kuvata enam järgmistes funktsioonigruppides.
- Teatud funktsioonides küsitakse peale andmete sisestamist kinnitust. Vajutades + / - valite "SURE (jah)" ja kinnitate seda veelkord klahviga E. Seadistus on nüüd kindlalt salvestatud ja funktsioon hakkab tööle.
- Kui klahvidele ei vajutata 5 minuti jooksul, lähtestub seade automaatselt HOME-asendisse.

Nõuanne!

- Andmete sisestamise ajal mõõdab muundur edasi, s.t. momendi näitused edastatakse signaaliväljundi abil.
- Voolukatkestuse korral jäävad alles kõik sisestatud andmed ja parameetrite väärtused säiluvad kindlalt salvestatuna EEPROM-s

Tähelepanu!

Kõigi funktsioonide põhjaliku kirjelduse leiate juhendist "Seadme funktsioonide kirjeldus", mis on käesoleva juhendi lisa.

5.2.2 Programmeerimisrežiimi avamine

Funktsioonimaatriksit saab lukustada. Nii ei saa keegi enam kogemata seadme funktsioone, arvulisi väärtusi ja tootjapoolseid (vaikimisi) seadistusi muuta. Alles pärast arvkoodi (vaikimisi = 53) sisestamist saab seadistusi uuesti muuta. Kui kasutada oma isiklikku vabalt valitud arvkoodi, on kõrvaliste isikute ligipääs andmetele välistatud (vt. juhendit "Seadme funktsioonide kirjeldus").

Koodi sisestamisel tuleb jälgida järgmisi punkte:

- kui programmeerimine on suletud ja mingis funktsioonis vajutatakse seadistusklahve + / - , ilmub kuvarile palve sisestada kood.
- Kui kasutaja koodiks antakse "0" jääb programmeerimine alati avatuks.
- Kui isiklikku koodi ei saa enam kasutada, küsige abi E+H esindajalt.

Tähelepanu!

Teatud parameetrite muutmine, näit. anduri parameetrid, mõjutab kogu mõõteseadme funktsioone ja eriti mõõtmistäpsust. Neid parameetreid ei tohiks tavaliselt muuta ja sellepärast on need kaitsstud spetsiaalse koodiga, mida teab vaid E+H esindaja. Kui tekib küsimusi, võtke ühendust kõigepealt temaga.

5.2.3 Programmeerimisrežiimi sulgemine

Kui seadistusklahve enam ei vajutata, suletakse programmeerimine peale lähtestamist HOME-asendisse 60 sekundi pärast uuesti. Programmeerimist saab ka siis sulgeda, kui Te sisestate funktsioonis “ACCESS CODE” / juurdepääsu kood / mingi suvalise arvu, välja arvatud kasutaja kood.

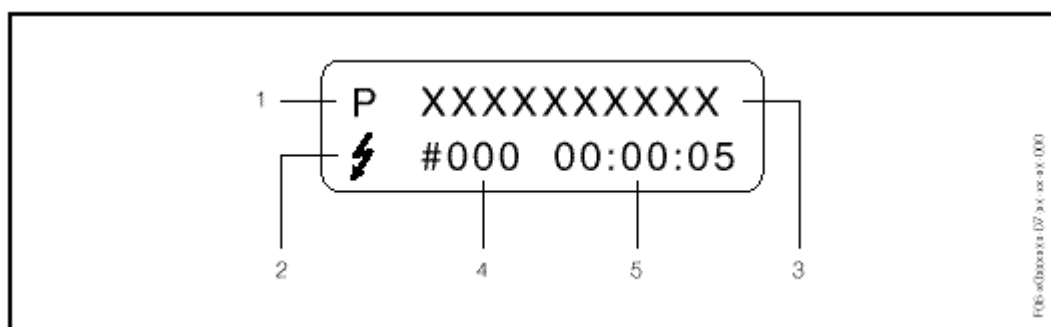
5.3 Veateated

Veatüübid

Esmakäivitamisel või mõõtmise ajal ilmnevad vead kuvatakse kohe. Kui esineb mitmeid süsteemi või protsessi vigu, kuvatakse esmatähtis / kõige kõrgema prioriteetsusega viga.

Mõõteseade eristab põhimõtteliselt kahte liiki vigu:

- *Süsteemivead*. Need on seadme vead, näit. kommunikatsiooni ja riistvara vead jne. (vt. ptk. 9.2).
- *Protsessivead*. Need on rakenduslikud vead, näit. osaliselt täidetud toru jne. (vt. ptk. 9.3).



Joon. 41

Veateate kuvamine (näide)

- 1 Veatüüp: P = protsessiviga, S = süsteemiviga
- 2 Veateate liik: = rikketeade, ! = nõuanne (definitsioon vt. allpool)
- 3 Vea tähistamine: näit. EMPTY PIPE = osaliselt täidetud või tühi toru
- 4 Vea number : näit. # 401
- 5 Viimati ilmnenu vea kestvus (tundides, minutites, sekundites)

Veateadete liigid

Kasutaja võib süsteemi- ja protsessivead eraldada tähtsuse järgi ja nimetab need kas **rikkete** või **nõuandeks**. Seda saab teha funktsioonimatriksi abil (vt. juhendit “Seadme funktsioonide kirjeldus”). Olulisemaid süsteemivigu nagu näit. elektroonikamoodulite defektid, mõistab ja kuvab mõõteseade alati kui “riket”.

Nõuanne (!)

- Kuvaril → Hüüumärk (!), veatüüp (S: süsteemiviga, P: protsessiviga).
- Nimetatud viga ei mõju seadme sisendile/väljundile.

Rikketeade (⚡)

- kuvaril → vilkuv välgu sümbol, veatähis (S: süsteemiviga, P: protsessiviga).
- Nimetatud viga mõjutab sisendeid/väljundeid, mida saab kindlaks määrata funktsioonimatriksi vastava funktsiooni abil (vt. ptk. 9.5).

Nõuanne!

Taatlemisrežiimis edastatakse veateated alati kohtnädiku abil ja valikul väljundite kaudu. Veateateid saab edastada seisundiväljundi, vooluväljundi või sagedusväljundi kaudu.

5.4 Kommunikatsioon (HART)

Peale kohtnädiku saab mõõteseadet seadistada ja mõõtmistulemusi lugeda ka HART-protokolli abil. Digitaalne kommunikatsioon toimub siis 4-20 mA HART vooluväljundi kaudu (vt. ptk. 4.2.4).

HART-protokoll võimaldab seadistamise ja diagnoosimise eesmärgil edastada seadme andmeid ja mõõtmistulemusi HART-masteri ja vastava portatiivse seadme vahel. HART-master nagu näit. käsiterminal või PC-l baseeruvad programmid (näit. FieldTool) vajavad kirjeldusi (DD = Device Descriptions), mille abil on võimalik ligipääs HART-seadme kogu informatsioonile. Sellise informatsiooni ülekandmine toimub eranditult nn. "käskluste" ("Commandos") abil. Eristatakse kolme liiki käsklusi:

Universaalsed käsklused (Universal Commands):

Universaalseid käsklusi toetavad ja kasutavad kõik HART-seadmed.

Nendega on seotud näit. järgmised funktsionaalsused:

- HART-seadme äratundmine
- Digitaalsete mõõtmistulemuste lugemine (vooluhulk, summaator jne.)

Üldised käsklused (Common Practice Commands):

Üldised käsklused pakuvad funktsioone, mida paljud, aga mitte kõik portatiivsed seadmed toetavad või sooritavad.

Seadme eripäraseid käsklused (Device-specific Commands):

Need käsklused annavad juurdepääsu seadme eripärasele funktsioonidele, mis ei ole standardised HART-funktsioonid. Sellised käsklused toimivad portatiivse seadme informatsiooni kohta, nagu näit. tühja-/täistoru ühtlustamine, lekkevee elimineerimine jne.

Nõuanne!

Promag 51-l on olemas kõik kolme liiki käsklused.

Ptk. 5.4.3 leiate "Universal Commands" ja "Common Practice Commands" käskluste loetelu.

5.4.1 Rakendusvõimalused

Mõõteseadme terviklikuks kasutamiseks (kaasa arvatud seadme eripäraseid käsklused) on kasutaja käsutuses järgmiste abi- ja rakendusprogrammide kirjeldused (DD = Device Descriptions).

Hart-Communicator DXR 275

Seadme funktsioonide valimine toimub HART-Communicatori puhul nii menüütasandite kaudu, kui ka spetsiaalse HART-funktsioonimaatriksi abil. Lähemat informatsiooni HART-käsiterminali kohta leiate vastavast kasutusjuhendist.

Rakendusprogramm "FieldTool"

FieldTool on PROline-mõõteseadmete universaalne kasutamise ja seadistamise tarkvara, mis ühendatakse HART-modemi abil, näit. Commubox FXA 191.

FieldTool pakub kasutajale järgmisi rakendusvõimalusi:

- seadme funktsioonide seadistamine
- mõõtmistulemuste visualiseerimine (k.a. "Andmesalvestus")
- seadme parameetrite dubleerimine
- seadme täiendav diagnoosimine
- mõõtekoha dokumentatsioon

Lähemat informatsiooni FieldTool kohta leiate E+H dokumentatsioonist: System Information SI 031D/06/de "FieldTool".

Teised rakendusprogrammid

- Rakendusprogramm "AMS" (Fisher Rosemount)
- Rakendusprogramm "SIMATIC PDM" (Siemens)

Nõuanne!

- HART-protokoll on vaja funktsioonis "CURRENT SPAN" (vooluväljund 1) seadistada "4...20 mA HART" või 4-20 mA (25 mA) HART".

5.4.2 Seadme ja protsessi muutujad

Seadme muutujad

HART-protokolli abil saab kasutada järgmisi seadme muutujaid:

Kood (kümnendarv)	Seadme muutuja
0	OFF (omistamata)
1	Vooluhulk
250	Summaator

Protsessi muutujad:

Tootja poolt on kohandatud seadme muutujatega järgmised protsessimuutujad:

- esmane protsessisuurus (PV) – vooluhulk
- teisene protsessisuurus (SV) – summaator 1
- kolmas protsessisuurus (TV) – massivool
- neljas protsessisuurus (FV) – (omistamata)

Nõuanne!

Seadme muutujate kohandamist protsessi muutujatega saab muuta käskluse 51 abil (vt. ptk. 5.4.3).

5.4.3 Universaalsed / üldised HART-käsklused

Järgmises tabelis on toodud kõik PROline Promag 51 toetatud universaalsed ja üldised käsklused.

Käskluse nr. HART-käsklus / juurdepääs		Käskluse andmed (arvandmed kümnnendarvuna)	Vastuse andmed (arvandmed kümnnendarvuna)
Universaalsed käsklused ("Universal Commands")			
0	Seadme identifitseerimine Lugemine	Puudub	Informatsioon seadme ja tootja kohta; ei ole muudetav. Vastus koosneb 12-bait tuvakaardist : - bait 0: kindel väärtus 254 - bait 1: tootja tuvakaart, 17=E+H - bait 2: seadmetüübi tuvakaart, 67 = PRO-line Promag 51 - bait 3: preambulate arv - bait 4: univ.käskluse rev.nr. - bait 5: seadme identifitseerimiskäskluse rev.nr. - bait 6: tarkvara kontrollimine - bait 7: riistvara kontrollimine - bait 8: lisainformatsioon seadme kohta - bait 9-11: seadme identifitseerimine
1	Esmase protsessi muutuja lugemine Lugemine	Puudub	- bait 0: esmase protsessi muutuja HART-koodid - bait 1-4: esmane protsessi muutuja <i>Tehase sisestus:</i> Esmase protsessi muutuja = vooluhulk Nõuanne! - Seadme muutujate kohandamist protsessi muutujatega saab muuta käskluse 51 abil - Tootja sisestatud spetsiifilised ühikud antakse HART-koodiga "240"
2	Selliste esmaste protsessi muutujate nagu vool (mA) ja sisestatud mõõteala protsendilise väärtuse lugemine Lugemine	Puudub	- bait 0-3: esmase protsessi muutuja momendi vool mA-tes - bait 4-7: sisestatud mõõteala protsendiline väärtus <i>Tehase sisestus:</i> Esmase protsessi muutuja = vooluhulk Nõuanne! Seadme muutujate kohandamist protsessi muutujatega saab muuta käskluse 51 abil

3	Selliste esmaste protsessi muutujate nagu toide mA-tes ja nelja (käskluse 51 abil eelnevalt defineeritud) dünaamilise protsessi muutuja lugemine Lugemine	Puudub	Vastuseks 24 baiti: - bait 0-3: esmase protsessi muutuja vool mA-tes - bait 4: esmase protsessi muutuja HART-koodid - bait 5-8: esmane protsessi muutuja - bait 9: teisese protsessi muutuja HART-koodid - bait 10-13: teisene protsessi muutuja - bait 14: kolmanda protsessi muutuja HART-koodid - bait 15-18: kolmas protsessi muutuja - bait 19: neljanda protsessi muutuja HART-koodid - bait 20-23: neljas protsessimuutuja <i>Tehase sisestus:</i> Esmase protsessi muutuja = vooluhulk Teisene protsessi muutuja = summaator Kolmas protsessi muutuja = väärtus omistamata Neljas protsessi muutuja = väärtus omistamata Nõuanne! - Seadme muutujate kohandamist protsessi muutujatega saab muuta käskluse 51 abil - Tootja sisestatud spetsiifilised ühikud antakse HART-koodiga "240"
6	HART-lühiaadressi sisestamine Kirjutamine	bait 0: soovitud aadress (0...15) <i>Tehase sisestus: 0</i> Nõuanne! Kui aadress > 0 (Multidrop-režiim) siis on esmase protsessi muutuja vooluväljund kindlasti 4 mA	bait 0: momendi aadress
11	Seadme identifitseerimine TAG	Bait 0-5: mõõtmispunktide klassifikatsioon	Informatsioon seadme ja tootja kohta; ei ole muudetav.

	(mõõtmispunktide klassifikatsioon) abil Lugemine	(TAG)	Vastus koosneb 12-bait tuvakaardist, juhul kui antud mõõtmispunktide klassifikatsioon (TAG) kattub seadmes salvestatud tähistusega: - bait 0: kindel väärtus 254 - bait 1: tootja tuvakaart, 17=E+H - bait 2: seadmetüübi tuvakaart, 66=Promag 53 - bait 3: preambulate arv - bait 4: univ.käskluse rev.nr. - bait 5: seadme identifitseerimiskäskluse rev.nr. - bait 6: tarkvara kontrollimine - bait 7: riistvara kontrollimine - bait 8: lisainformatsioon seadme kohta - bait 9-11: seadme identifitseerimine
12	Kasutaja teate lugemine Lugemine	Puudub	bait 0-24: kasutaja teade Nõuanne! Kasutaja teate saab kirjutada käskluse 17 abil
13	Mõõtmispunkti klassifikatsiooni (TAG), kirjelduse (TAG-description) ja kuupäeva lugemine Lugemine	Puudub	- bait 0-5: mõõtmispunkti klassifikatsioon (TAG) - bait 6-17: kirjeldus (TAG-description) - bait 18-20: kuupäev Nõuanne! Mõõtmispunkti klassifikatsiooni (TAG), kirjeldust (TAG-description) ja kuupäeva saab kirjutada käskluse 18 abil
14	Esmase protsessi muutuja anduri informatsiooni lugemine	Puudub	- bait 0-2: anduri seerianumber - bait 3: esmase protsessi muutuja anduri piirmäärade ja mõõteala HART-kood - bait 4-7: anduri ülemine piir - bait 8-11: anduri alumine piir - bait 12-15: min. ulatus Nõuanne! • andmed esmaste protsessi muutujate kohta (= vooluhulk) • Tootja sisestatud spetsiifilised ühikud antakse HART-koodiga "240"
15	Esmase protsessi muutuja väljundi informatsiooni lugemine	Puudub	- bait 0: alarmi ja valimise kood - bait 1: ülekandmise funktsiooni kood - bait 2: esmase protsessi muutuja

			sisestatud mõõteala HART-kood - bait 3-6: mõõteala lõpp, väärtus 20 mA jaoks - bait 7-10: mõõteala algus, väärtus 4 mA jaoks - bait 11-14: summutuskonstant sekundites - bait 15: kirjutuskaitse kood - bait 16: kood 17 = E+H <i>Tehase sisestus:</i> Esmane protsessi muutuja = vooluhulk Nõuanne! • Seadme muutujate kohandamist protsessi muutujatega saab muuta käskluse 51 abil • Tootja sisestatud spetsiifilised ühikud antakse HART-koodiga "240"
16	Seadme numbri lugemine Lugemine	Puudub	- Bait 0-2: seadme number
17	Kasutaja teate kirjutamine Kirjutamine	Siin saab salvestada seadmesse suvalise 32-tähemärgilise teksti. bait 0-23: soovitud kasutaja teade (message)	Kuvatakse kasutaja momendi teade: bait 0-23: kasutaja momendi teade seadmes
18	Mõõtmispunkti klassifikatsiooni (TAG), kirjelduse (TAG-description) ja kuupäeva kirjutamine Kirjutamine	Siin saab salvestada 8-tähemärgilise mõõtmispunkti klassifikatsiooni (TAG) 16-kohalise kirjelduse (Description) ja kuupäeva: - bait 0-5: mõõtmispunkti klassifikatsiooni (TAG) - bait 6-17: kirjeldus (TAG-description) - bait 18-20: kuupäev	Kuvatakse momendi informatsioon: - bait 0-5: Mõõtmispunkti klassifikatsiooni (TAG) - bait 6-17: kirjeldus (TAG-description) - bait 18-20: kuupäev

Käskluse nr. HART-käsklus / juurdepääsu viis	Käskluse andmed (arvandmed kümnnendarvuna)	Vastuse andmed (arvandmed kümnnendarvuna)	
Üldised käsklused (“C0mmon Practice Commands”)			
34	Esmase protsessi muutuja summutamiskonstandi kirjutamine Kirjutamine	Bait 0-3: Esmase protsessi muutuja summutamiskonstant sekundites <i>Tehase sisestus:</i> Esmane protsessi muutuja = vooluhulk	Kuvatakse momendi summutamiskonstant seadmes: Bait 0-3: summutamiskonstant sekundites
35	Esmase protsessi muutuja mõõteala kirjutamine Kirjutamine	Soovitud mõõteala kirjutamine: - bait 0: Esmase protsessi muutuja HART-kood - bait 1-4: mõõteala ülemine piir väärtusele 20 mA - bait 5-8: mõõteala alumine piir väärtusele 4 mA <i>Tehase sisestus:</i> Esmane protsessi muutuja = vooluhulk Nõuanne! Seadme muutujate kohandamist protsessi muutujatega saab muuta käskluse 51 abil Kui HART-kood ei sobi protsessi muutujaga, töötab seade viimati kehtinud ühikuga	Vastusena kuvatakse momendi sisestatud mõõteala: - bait 0: Esmase protsessi muutuja sisestatud mõõteala HART-kood - bait 1-4: mõõteala ülemine piir väärtusele 20 mA - bait 5-8: mõõteala alumine piir väärtusele 4 mA Nõuanne! Tootja sisestatud spetsiifilised ühikud antakse HART-koodiga “240”
38	Seadme seisundi lähtestamine “Seadistuse muutmine” (Configuration changed) Kirjutamine	Puudub	Puudub
40	Esmase protsessi muutuja voolu simuleerimine Kirjutamine Taatlemisrežiimis: lukustatud	Esmase protsessi muutuja soovitud voolu simuleerimine. Sisestades 0, lahkutakse simuleerimisrežiimist. Bait 0-3: väljundvool mA- tes <i>Tehase sisestus:</i>	Vastusena kuvatakse esmase protsessi muutuja väljundvool: bait 0-3: väljundvool mA-tes

		Esmase protsessi muutuja = vooluhulk Nõuanne! Seadme muutujate kohandamist protsessi muutujatega saab muuta käskluse 51 abil	
42	Seadme lähtestamine. Kirjutamine Taatlemisrežiimis: lukustatud	Puudub	Puudub
44	Esmase protsessi muutuja ühiku kirjutamine Kirjutamine	Esmase protsessi muutuja ühiku kindlaksmääramine. Seade võtab üle ainult protsessi muutujaga sobivad ühikud: bait 0: HART-ühiku kood <i>Tehase sisestus:</i> Esmase protsessi muutuja = vooluhulk Nõuanne! Kui HART-ühiku kood ei sobi protsessi muutujaga, töötab seade viimati kehtinud ühikuga edasi. Esmase protsessi muutuja ühiku muutmine ei mõjuta süsteemi ühikuid.	Vastusena kuvatakse esmase protsessi muutuja momendi ühiku kood: bait 0: HART-ühiku kood Nõuanne! Tootja sisestatud spetsiifilised ühikud antakse HART-ühiku koodiga "240"
48	Seadme lisaseisundi lugemine Lugemine	Puudub	Vastuseks kuvatakse lisana seadme momendi seisund: Kood: vt. tabel 5.4.4
50	Seadme muutujate kohandamine nelja protsessi muutujaga Lugemine	Puudub	Kuvatakse protsessi muutujatele antud momendi muutujad: - bait 0: seadme muutuja kood protsessi esmasest muutujale - bait 1: seadme muutuja kood protsessi teisest muutujale - bait 2: seadme muutuja kood protsessi kolmandale muutujale - bait 3: seadme muutuja kood protsessi neljandale muutujale

			<i>Tehase sisestus:</i> Esmane protsessi muutuja = kood 1 vooluhulga jaoks Teisene protsessi muutuja = kood 250 summaatori jaoks Kolmas protsessi muutuja = kood 0 OFF jaoks (väärtus omistamata) Neljas protsessi muutuja = kood 0 OFF jaoks (väärtus omistamata) Nõuanne! - Seadme muutujate kohandamist protsessi muutujatega saab muuta käskluse 51 abil
51	Seadme muutujate kohandamine nelja protsessi muutujaga Kirjutamine	Seadme muutujate kohandamine nelja protsessi muutujaga: - bait 0: seadme muutuja kood protsessi esmasele muutujale - bait 1: seadme muutuja kood protsessi teisesele muutujale - bait 2: seadme muutuja kood protsessi kolmandale muutujale - bait 3: seadme muutuja kood protsessi neljandale muutujale Toetatud seadme muutuja kood: vt. ptk. 5.4.2 <i>Tehase sisestus:</i> Esmane protsessi muutuja = vooluhulk Teisene protsessi muutuja = summaator Kolmas protsessi muutuja = OFF (väärtus omistamata) Neljas protsessi muutuja = OFF (väärtus omistamata)	Vastusena kuvatakse protsessi muutujatele antud momendi muutujad: - bait 0: seadme muutuja kood protsessi esmasele muutujale - bait 1: seadme muutuja kood protsessi teisesele muutujale - bait 2: seadme muutuja kood protsessi kolmandale muutujale - bait 3: seadme muutuja kood protsessi neljandale muutujale

53	Seadme muutuja ühiku kirjutamine Kirjutamine Taotlemissrežiimis: Seadme muutuja "summaator" on lukustatud	Selle käsklusega määratakse kindlaks antud seadme muutuja ühik, kusjuures üle võetakse ainult seadme muutujaga sobiv ühik: bait 0: seadme muutuja kood bait 1: HART-ühiku kood Toetatud seadme muutuja kood: vt. ptk. 5.4.2 Nõuanne! Kui kirjutatud ühik ei sobi seadme muutujaga, töötab seade viimati kehtinud ühikuga edasi. Seadme muutuja ühiku muutmine ei mõjuta süsteemi ühikuid.	Vastusena kuvatakse seadme muutuja momendi ühik: bait 0: seadme muutuja kood bait 1: HART-ühiku kood Nõuanne! Tootja sisestatud spetsiifilised ühikud antakse HART-ühiku koodiga "240"
59	Preambulate arvu kindlaksmääramine vastus-teates Kirjutamine	Selle parameetriga määratakse kindlaks vastus-teatesse lisatud preambulate arv: bait 0: Preambulate arv (2...20)	Vastusena kuvatakse vastus-teate preambulate momendi arv: bait 0: preambulate arv

5.4.4 Seadme seisund / veateated

Käskluse “48” abil saab lugeda seadme lisaseisundeid, antud juhul momendi veateateid. Käsklus edastab baitides kodeeritud informatsiooni (vt. järgnevat tabelit).

Nõuanne!

Seadme seisundit ja veateateid ning nende kõrvaldamist kirjeldatakse põhjalikumalt ptk. 9.2.

bait	bitt	Vea nr.	Vea lühikirjeldus (vt. ptk. 9.2)
0	0	001	Tõsine seadme viga
	1	011	Mõõtmisvõimendil on EEPROM vigastatud
	2	012	Viga juurdepääsus EEPROM-võimendi andmetele
	3	määramata	-
	4	määramata	-
	5	määramata	-
	6	määramata	-
	7	määramata	-
1	0	määramata	-
	1	031	S-DAT: viga või puudub
	2	032	S-DAT: viga juurdepääsul salvestatud andmetele
	3	määramata	-
	4	määramata	-
	5	051	I/O- ja võimendi plaat ei ole ühildatavad
	6	määramata	-
	7	määramata	-
2	0	määramata	-
	1	määramata	-
	2	määramata	-
	3	määramata	-
	4	määramata	-
	5	määramata	-
	6	määramata	-
	7	määramata	-
3	0	määramata	-
	1	määramata	-
	2	101	tõsine võimendi plaadi detaili viga
	3	111	summaatori kontrollsumma viga
	4	121	I/O –plaat ja võimendi ei ole ühildatavad
	5	määramata	-
	6	määramata	-
	7	määramata	-
4	0	määramata	-
	1	määramata	-
	2	määramata	-
	3	määramata	-
	4	261	võimendi ja I/O-plaadi vahel puudub andmeside.
	5	määramata	-
	6	271	võimendi toide katkenud
	7	määramata	-

5	0	321	Anduri mähisevool on väljaspool lubatud piire
	1	määramata	-
	2	määramata	-
	3	määramata	-
	4	määramata	-
	5	määramata	-
	6	määramata	-
	7	määramata	-
6	0	määramata	-
	1	määramata	-
	2	määramata	-
	3	määramata	-
	4	määramata	-
	5	määramata	-
	6	määramata	-
	7	määramata	-
7	0	määramata	Vooluväljund: Momendi vooluhulk väljaspool sisestatud piire. Sagedusväljund: Momendi vooluhulk väljaspool sisestatud piire.
	1	määramata	
	2	määramata	
	3	351	
	4	352	
	5	353	
	6	354	
	7	355	
8	0	356	Impulsiväljund: Impulsiväljundi sagedus väljaspool sisestatud piire.
	1	357	
	2	358	
	3	359	
	4	360	
	5	361	
	6	362	
	7	määramata	
9	0	määramata	-
	1	määramata	-
	2	määramata	-
	3	määramata	-
	4	määramata	-
	5	määramata	-
	6	määramata	-
	7	määramata	-
10	0	määramata	-
	1	määramata	-
	2	määramata	-
	3	määramata	-
	4	määramata	-
	5	määramata	-
	6	määramata	-
	7	401	osaliselt täidetud või tühi mõõtetoru

11	0	määramata	-
	1	määramata	-
	2	461	Tühja toru määramine ei ole võimalik, kuna mõõdetava aine voolujuhtivus on liiga suur või väike.
	3	määramata	-
	4	463	Tühja toru määramine nii täis- kui ka tühjas torus on identsed, s.t. viga
	5	määramata	-
	6	määramata	-
12	7	määramata	-
	0	määramata	-
	1	määramata	-
	2	määramata	-
	3	määramata	-
	4	määramata	-
	5	määramata	-
13	6	määramata	-
	7	501	Laaditakse uut võimendi tarkvaraversiooni, momendil ei ole teised käsklused võimalikud.
	0	määramata	-
	1	määramata	-
	2	määramata	-
	3	määramata	-
	4	määramata	-
14	5	määramata	-
	6	määramata	-
	7	määramata	-
	0	määramata	-
	1	määramata	-
	2	määramata	-
	3	601	summutamine aktiivne
15	4	määramata	-
	5	määramata	-
	6	määramata	-
	7	611	vooluväljundi simuleerimine aktiivne
	0	määramata	-
	1	määramata	-
	2	määramata	-
16	3	621	sagedusväljundi simuleerimine aktiivne
	4	määramata	-
	5	määramata	-
	6	määramata	-
	7	631	impulsiväljundi simuleerimine aktiivne
	0	määramata	-
	1	määramata	-
16	2	määramata	-
	3	641	seisundiväljundi simuleerimine aktiivne
	4	määramata	-
	5	määramata	-
	6	määramata	-

	7	määramata	-
17	0	määramata	-
	1	määramata	-
	2	määramata	-
	3	määramata	-
	4	määramata	-
	5	määramata	-
	6	määramata	-
	7	671	seisundisendi simuleerimine aktiivne
18	0	672	seisundisendi simuleerimine aktiivne
	1	673	seisundisendi simuleerimine aktiivne
	2	674	seisundisendi simuleerimine aktiivne
	3	691	veatundlikkuse simuleerimine (väljundid) aktiivne
	4	692	vooluhulga simuleerimine
	5	määramata	-
	6	määramata	-
	7	määramata	-
19- 24	0-7	määramata	-

6. Käitamine

6.1 Taatlemine

Promag 51 on mõõtesüsteem külma vee taatluskohustuslikuks mõõtmiseks.

Mõõtesüsteemi võib paigaldada joogiveevarustussüsteemi ja seda võib kasutada siis, kui vee temperatuur on 0 ... 30° C. Näited vt. ptk. 1.1.

Promag 51 võib kasutada ainult koos taadeldava summaatornäidikuga.

Taatluskohustuslikud vee mõõtepunktid on taatlusameti jaoks terviklik mõõtesõlm, seega on Promag 51 seadme üks osa, nagu ka sisse- ja väljavoolu sirglõigu pikkused. Taatlemisel tuleb jälgida, et veetoru ja mõõtetoru oleksid alati mõõdetava ainega täidetud.

Mõõtesõlme koostamisel järgida taatlemiseeskirju (Saksa Taatlemiseeskirjade Kirjastus - Braunschweig):

- Taatlemise üldised eeskirjad
- Taatlemiseeskirjade lisa 6 (EO 6-1): voolava vee kulumõõturid
- PTB-A6. 1: külma vee kulumõõturid

6.1.1 Taatluskõlblikkus, taatlusametipoolne kontroll, kordustaatlemise kohustus

Taatluskõlblikke kulumõõtureid ei ole taatlusamet taadelnud. Neid seadmeid ei tohi veel kasutada taatluskohustuslike tehingutega seotud mõõtmisteks. Taatluskõlblikke kulumõõtureid võib aga hiljem mõnel ametliku loaga kontrollstendil või kokkuleppel vastava taatlusametiga koha peal taadelda. Taatlemist kinnitatakse vastava plommiga. Taadeldud mõõteseadme Promag 51 kasutaja on kohustatud vastavalt taatlusameti kehtivatele eeskirjadele teostama kordustaatlust. Kordustaatluse tähtaeg (aasta) märgitakse vastava templiga.

Nõuanne!

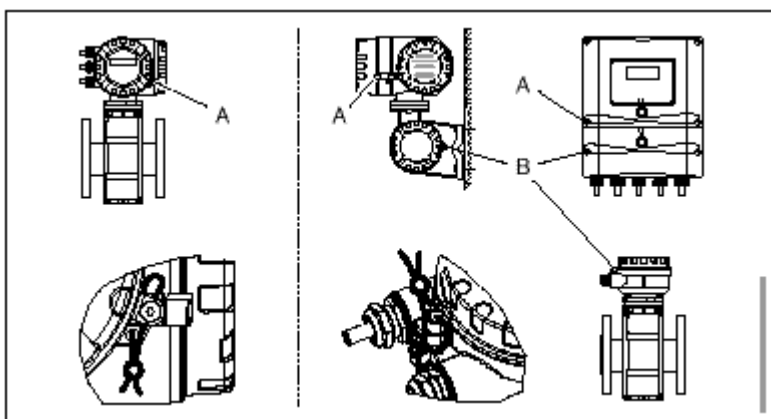
- Taatluskõlblikud kulumõõturid on identsed taadeldud kulumõõturitega.
- Ametlikult taadeldud elektromagnetilised kulumõõturid võivad vastupidiselt mehhaanilistele loendurite kogu aeg töötada vooluhulgaga Q_{max} (=100%).
- Kohustuslikule taatlemisele ei kuulu need seadmed, mille maksimaalne vooluhulk on suurem kui 2000 m³/h ($Q > 2000 \text{ m}^3/\text{h}$). Neid seadmeid ei taadelda, neid võib kasutada taatluskõlblikena.

Tähelepanu!

Tehingutega seotud mõõtmisi võib teostada ainult ametlikult taadeldud kulumõõturitega.

6.1.2 Taatlemisrežiimi häälestamine / sulgemine

Taatlemisrežiimi häälestamine	Taatlemisrežiimi sulgemine
1. Keerake lahti plommide kruvid (A) ja avage muunduri elektroonikakorpuse kate. 2. Seadistage kõigepealt taatlemiseks vajalikud funktsioonid, nagu näit. "Taatlemisimpulss". 3. Sisestage funktsioonis "Koodi sisestamine" taatlemiskood "5100". Nüüd on seade taatlemisrežiimis. Kuvarile ilmub "Taatlemisrežiim Jah". Nii on taatlemisrežiim mõõteseadmes kindlaks määratud ja salvestatud. Tähelepanu! - Programmeerimismaatriksi olulised funktsioonid on kõik lukustatud. Plommitud seadme puhul ei saa neid funktsioone hiljem enam muuta; need funktsioonid on tähistatud juhendis "Seadme funktsioonide kirjeldus" "lukuaugu"- märgiga. - Seadme taatlemise iseärasused, vt. järgmine lk. 4. Keerake elektroonikakorpuse kate uuesti muunduri korpusele peale (ühisversiooni puhul ka kinnitusklamber). 5. Nüüd plommige seade vastavate kruvidega (A,B), joon. 42.	1. Lülitage toide välja. 2. Murdke plomm A ja kui plommimiskruvi on lahti keeratud, avage elektroonikakorpuse kate. 3. Surudes mõlemal küljel olevatele kinnitusklambritele eemaldage näidikumoodul ja eemaldage võtke S-DAT võimendiplaadilt maha. 4. Asetage näidik uuesti paigale ja kinnitage elektroonikakorpuse kate muunduri korpusele. 5. Kui toiteallikas on ühendatud, seade käivitub: - näidikule ilmub "Taatlemine. Ei". Nii on taatlemine suletud. Kõik programmeerimismaatriksi funktsioonid on vabad. - Kuna S-DAT on pistikust väljas, ilmub nüüd veateade nr. 031 "SENSOR HW DAT" (vt. ptk. 9.2), mida saab kõrvaldada järgmiselt: 6. Lülitage toide uuesti välja! - Võtke ära elektroonikakorpuse kate! - Võtke ära näidikumoodul! - Asetage S-DAT tagasi võimendiplaadile! - Asetage näidik uuesti paigale! - Paigaldage elektroonikakorpuse kate tagasi muunduri korpusele! - Lülitage sisse toide! Tavaline mõõtmisrežiim on vaba.



Joon. 42

Taadeldud Promag 51 mõõtesüsteemi plommimise taatlusameti poolt.

Vasakul = ühisversioon / paremal = lahusversioon (Ex-tsooni 1- ja seinale paigaldatav standardkorpused)

A = elektroonikakorpuse plommimine

B = elektriühenduste korpuse plommimine (lahusversioon) tehakse pärast paigaldamist

Koostöös taatlusametiga tarnitakse juba eelnevalt taadeldud Promag 51. Lahusversiooni puhul toimub ühendatud muunduri ja anduri plommimine hiljem kohapeal.

6.1.3 Taadeldud seadme kasutamise iseärasused

Taadeldud mõõteseadmed Promag 51 erinevad taatlemata seadmetest järgmiste omaduste poolest:

- Pärast mõõteseadme kontrollimist taatlusametis või plommimist ei ole mõõteseadme seadistamine seadistusklahvide abil enam võimalik.
- taadeldud mõõteseadme summeerib kahesuunaliselt, kuid impulss- ja vooluväljundi signaalid väljastatakse ainult positiivse (edasi) voolamise korral.
- Seisundi väljundi ja abisisendi ühendab juhtmetega mõõteseadme kasutaja.
- Nominaalläbimõõdud DN 700... DN 2000 on samuti lubatud. Seadmed nimetatud nominaalläbimõõduga ei ole üldjuhul enam taatluskohuslikud ($Q_{\max} = 2 \times Q_n > 2000 \text{ m}^3/\text{h}$).
- Taatlemiskõlbulikumad seadmed, mida taadeldaks hiljem, tuleb tavaliselt torust välja võtta.

Funktsioonide sisestamine:

Mõned parameetrid tuleb esitada juba Promag 51 mõõteseadme tellimisel. Kui tellimuses ei ole esitatud teisi andmeid, tarnitakse “*” –ga tähistatud mõõteseadmed tootja poolt sisestatud parameetritega.

- nominaalläbimõõt Q_n
- metrooloogiline klass
- väljundi lõppväärtus
- mõõteala*: $0/4 \dots 20 \text{ mA}$
- impulsi väärtused (kui taatlemisel kasutatakse impulsväljundit).

Järgnevalt loetletud funktsioonid on kindlalt konfigureeritud:

- Summaator – seitsmekohaline, ilma komata
- Inertsuse summutamine - alati sisse lülitatud
- Seisundisisendit kasutatakse erinevalt “normaalsest” töökäigust ainult veateade ning ka näidukontrolli kustutamiseks näidikult. Hetkeväärtuse või summa kustutamine ei ole seisundisisendi kaudu võimalik.

Veateated

Süsteemi- ja protsessivigu käsitleb seade taatlemisrežiimis veateadena. Veateade ilmub kohtnäidikule ja seda väljastatakse seisundiväljundi kaudu.

Kohtnäidikule ilmub vilkuv veateade. Veateadet saab kustutada vaid impulsi või seisundisisendi kaudu.

Nõuanne!

Täpsemalt Promag 51 kõigi väljundite käitumise kohta leiate ptk. 9.5

Toite sisselülitamine taatlemisrežiimis

Pärast igat toiteallikaga ühendamist, seega ka esimese käivitamise puhul, vilgub näidikul “Error”, et viidata pingekatkestusele. Seade töötab siiski normaalselt edasi. Vilkuvad näidud saab kustutada seisundisisendi kaudu.

6.1.4 Mõistete definitsioonid

Külm vesi

Definitsioon kehtib külma vee puhul temperatuuriga 0...30 °C.

Vooluhulgad

Q_{max} - suurim lubatud vooluhulk, mis ei kahjusta veearvestit ja mille puhul ei ületata maksimaalset lubatud mõõtmisviga

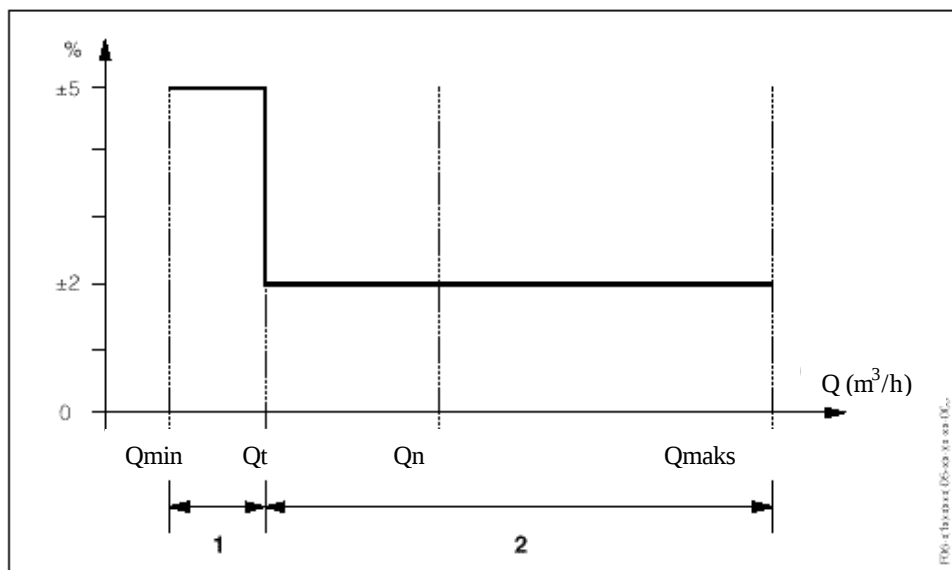
Q_n - nominaalvooluhulga väärtus on pool suurima vooluhulga väärtusest Q_{max} ja teda kasutatakse arvesti iseloomustamiseks.

Q_{min} - väikseim vooluhulk, millest alates arvesti peab kinni veapiiridest. Arvuliselt sõltuv Q_n väärtusest ja metrooloogilisest klassist.

Q_t - üleminekuvooluhulga väärtus, mis eraldab alumist koormusala ülemisest erinevate veapiiride alusel. Alumine või ülemine koormusala erinevad veapiiride poolest (joon. 43):

$Q_{min}...Q_t$ alumine koormusala: $\pm 5\%$

$Q_t...Q_{max}$ ülemine koormusala: $\pm 2\%$



Joon. 43

Mõõtepiirkond ja veapiirid külma vee mõõtmisel

1 = alumine koormusala (veapiir: $\pm 5\%$)

2 = ülemine koormusala (veapiir: $\pm 2\%$)

Metrooloogilised klassid

A+B näitavad, millises ulatuses suudab taatlusameti poolt kontrollitud veearvesti mõõta alates Q_{max} (mõõteala piirväärtus) kuni Q_{min} . Nimetatud mõõtepiirkonnas tuleb kinni pidada taatlusameti poolt ettekirjutatud veapiiridest.

Klass	Nominaalvooluhulk Q_n	
	$< 15 m^3/h$	$> 15 m^3/h$
Klass A	$Q_{min} = Q_n \times 0,04$ $Q_t = Q_n \times 0,10$	$Q_{min} = Q_n \times 0,08$ $Q_t = Q_n \times 0,30$
Klass B	$Q_{min} = Q_n \times 0,02$ $Q_t = Q_n \times 0,08$	$Q_{min} = Q_n \times 0,03$ $Q_t = Q_n \times 0,20$

6.2 Talitluse kontroll

Enne seadme käivitamist veenduge, et kõik on üle kontrollitud.

- vt. "Paigaldamise kontrollimine" ptk. 3.4
- vt. "Elektriühenduste kontrollimine" ptk. 4.5

6.3 Käivitamine

6.3.1 Seadme sisselülitamine

Kui kõik elektriühendused on üle kontrollitud (vt. ptk. 4.5), lülitage sisse toide. Seade on nüüd töökorras.

Seade teeb ise läbi käituskatse (kontrollfunktsioonid). Kohtnäidikul kuvatakse järgmisi teateid:

Promag 51
Käivitus toimub

Käivitamise teade

Tarkvara võimendi
V xx.xx.xx

Momendi tarkvara teade

Taatlemisseisund
jah/ei

Installeeritud sisendite/väljundite moodulid

Süsteem korras
Mõõtmise

Mõõtmise käivitamine

Peale õnnestunud käivitamist algab tavamõõtmine. Kuvarile ilmuvad erinevad mõõtmise ja/või seisundi näidud (HOME-asend)

Nõuanne!

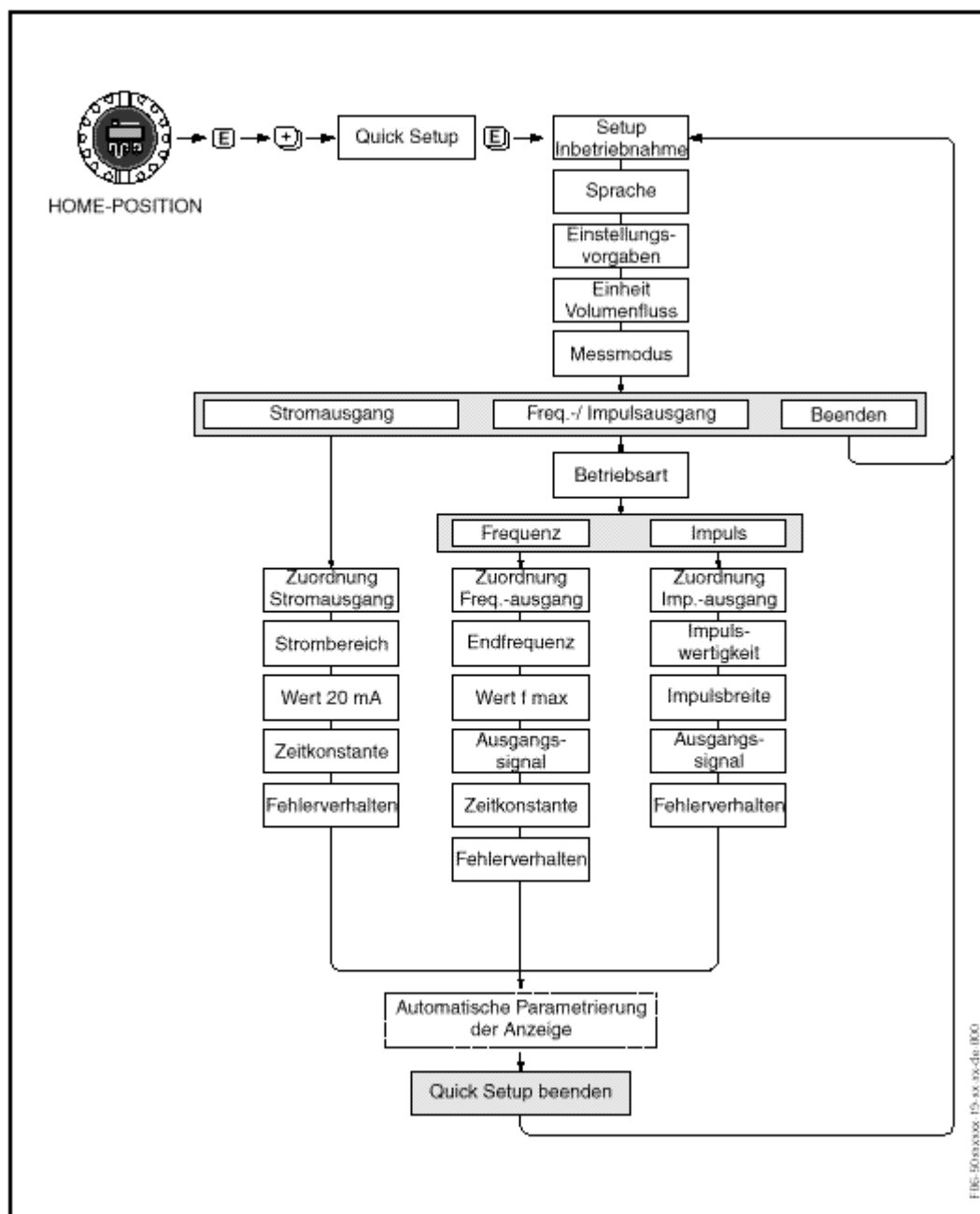
- Kui käivitamine ei õnnestunud, kuvatakse vastavad veateated.
- Taatlemisseisundis seadmete puhul vilgub pärast iga toiteallikaga ühendamist näidikul "Error" ja näitab pingekatkestust. Veateate saab lähtestada seisundisisendi kaudu. Veateate lähtestamine käivitab ka näidu testimise.

6.3.2 Käivituse kiirseadistused

Kiirseadistuste abil saate süsteemselt läbi käia kõik seadme funktsioonid, mida on vaja sisestada ja seadistada standardseks mõõtmiseks.

Nõuanne!

Taotlemissrežiimis kiirmenüüd kasutada ei saa!



Joon. 44
Käivituse kiirseadistused

6.3.3 Tühi- / täishäälestus

Ainult täielikult täidetud toru tagab vooluhulga korrektse mõõtmise. Tühja toru määramise funktsioon aitab seda pidevalt kontrollida.

- Tühja toru määramise funktsioon (ingl. k. Empty Pipe Detection function – EPD)
- Avatud elektroodiga määramise funktsioon (ingl. k. Open Electrode Detection function – OED). OED-funktsiooni kasutatakse siis, kui anduril ei ole tühja toru määramise elektroodi või paigaldamise asend ei võimalda seda kasutada.

Nõuanned!

- EPD-funktsioon eeldab EPD-elektroodi olemasolu.
- Andur on tehase poolt veega, s.t. umbes 500 ÷ S/cm juures juba häälestatud. Sellest erineva elektrijuhtivusega mõõdetava aine puhul tuleb tühi- või täishäälestus kohapeal uuesti teha.
- EPD/OED-funktsioon on tarnitavatel seadmetel välja lülitatud ja see tuleb vastavalt vajadusele sisse lülitada.
- EPD/OED-funktsiooni protsessiviga saab väljastada releeväljundi abil.

Osaliselt täidetud toru

Kui EPD/OED-funktsioon on sisse lülitatud ja reageerib osaliselt täidetud või tühjale torule, ilmub kohtnäidikule teade “OSALISELT TÄIDETUD TORU”. EPD/OED-funktsiooni protsessiviga on taatlemisrežiimis tehase poolt defineeritud kui nn. “Rikketeade” ja see mõjutab otseselt summaatorit ja seadme väljundeid (vt. ptk. 6.1.3 “Veateated taatlemisrežiimis”).

Osaliselt täidetud toru ja **sisselülitamata** EPD/OED-funktsiooni puhul võivad täpselt ühtemoodi paigaldatud seadmete käitumine olla täiesti erinev:

- kõikuv vooluhulga näit
- nullvooluhulk
- ületatud vooluhulga väärtused

Tühi-/täishäälestuse sooritamine (EPD/OED-funktsioon)

1. Valige funktsioonimaatriks vastav funktsioon: HOME - E + - PROTSSEIPARAMEETER - E - EPD/OED-HÄÄLESTUS
2. Tühjendage torustik. Järgneva häälestamise jaoks peaks torustiku seinad olema märjad.
3. Alustage häälestamist: valige “TÜHJA TORU HÄÄLESTAMINE” ja kinnitage E-klahviga
4. Täitke torustik mõõdetava ainega.
5. Alustage mittevoolava mõõdetava aine täidetud toru häälestamist: valige “TÄIDETUD TORU HÄÄLESTAMINE” ja kinnitage E-klahviga.
6. Pärast täidetud toru häälestamist valige “välja –off ja kinnitage E-klahviga funktsioonist lahkumist.
7. Nüüd valige EPD/OED-funktsioon. Lülitage sisse tühja toru määramine, valides kas EPD või OED ja kinnitage E-klahviga.

Tähelepanu!

Et EPD-funktsiooni sisse lülitada, peavad häälestamise koefitsiendid olema kehtivad. Kui häälestamine ei olnud korrektne, võivad ilmuda järgmised teated:

- TÄIS = TÜHI
Tühja ja täidetud toru häälestamise väärtused on samad.
Sellisel juhul **peab** uuesti sooritama tühja või täidetud toru häälestamise.
- HÄÄLESTAMINE NOT OK
Ei ole võimalik häälestada, sest et mõõdetava aine elektrijuhtivus on väljaspool lubatud piire.

6.3.4 Vooluväljund: aktiivne / passiivne

Vooluväljundite häälestamine aktiivseks või passiivseks toimub erinevate I/O-plaatide abil.

Hoiatus!

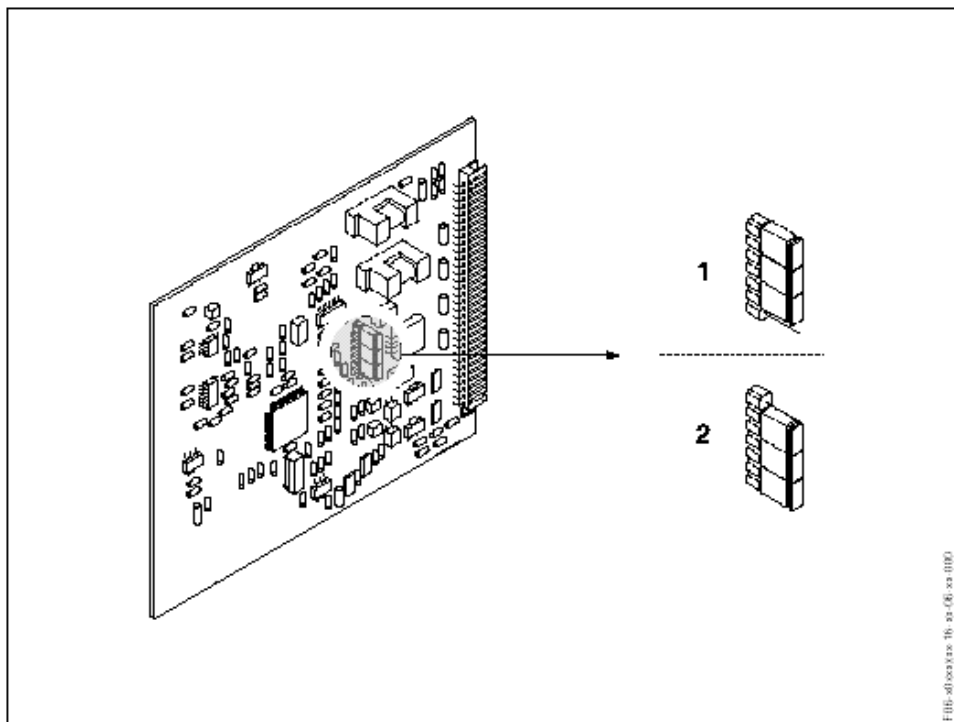
Elektrilöögioht! Detailid puutepinge eest kaitsmata. Enne elektroonikakorpuse katte eemaldamist veenduge, kas toide on välja lülitatud!

1. Lülitage välja toide.
2. Eemaldage I/O –plaat! (vt. ptk 9.7).
3. Vahejuhtme paigaldamine toimub nagu joonisel 45.

Tähelepanu!

Seadme purunemise oht! Järgige täpselt joon. 45 antud vahejuhtmete paigaldamise juhiseid! Valesti paigaldatud vahejuhtmeid võivad põhjustada ülepinget ja seega ka seadme enda või temaga ühendatud seadmete purunemist.

4. I/O-plaadi paigaldamine toimub eemaldamisele vastupidises järjekorras.



Joon. 45

Vooluväljundi häälestamine (I/O-plaat)

1 – aktiivne vooluväljund (tootjapoolne sisestus) ; 2 – passiivne vooluväljund

6.4 Andmesalvestaja (S-DAT)

Vahetatav salvestaja, kuhu on salvestatud kõik anduri parameetrid, näit. diameeter, seerianumber, kalibreerimisfaktor, nullpunkt.

S-DAT asub võimendiplaadil (vt. ptk. 9.6).

7. Korrashoid

Promag 51 veearvesti ei vaja spetsiifilist erihooldust.

Välispidine puhastamine

Välispidisel puhastamisel tuleb jälgida, et kasutatav puhastusvahend ei kahjustaks korpuse pealispinda ja tihendeid.

8. Tarvikud

Muunduri ja anduri erinevaid tarvikuid saab E+H –st eraldi tellida.
Täpsemaid andmeid tellimiskoodide kohta saate küsida E+H esindajalt.

Tarvik	Kirjeldus	Tellimiskood
Promag 51 muundur	Tagavaraks või välja vahetamiseks. Tellimiskoodi spetsifikatsioonid: - tüübikinnitused - kaitsetüüp / versioon - kaabli tüüp lahusversiooni jaoks - kaablisend - näidik / toide / kasutamine - tarkvara - väljundid / sisendid	50xxx- xxxxx*****
Promag 51 muunduri paigalduskomplekt	Seinale paigaldatava seadme paigalduskomplekt (lahusversioon) sobib: - seinale - torule e. toru külge - kontrollpaneelile paigaldamiseks Alumiiniumist korpusega seadme paigalduskomplekt. Sobib toru külge kinnitamiseks (3/4" ... 32").	DK5WM-*
Lahusversiooni kaabel	Erineva pikkusega mähis- ja signaalkaabel. Soovi korral ka tugevdatud kaabel.	DK5CA-**
Promag W/P maanduskaabel	Komplekt koosneb kahest maanduskaablist	DK5GC-***
Promag W, P maanduskettad	Maandusketas potentsiaalide ühtlustamiseks	DK5GD-*****
Käsiterminal HART Communicator DXR 275	Käsiterminal distantsparmetreerimiseks ja mõõtmisväärtuste päringuks vooluväljundi HART (4...20 mA) kaudu. Täpsemat informatsiooni saab E+H esindajalt.	DXR275-*****
Applicator	Mõõteseadme valimise ja seadistamise tarkvara. Applicator saab kasutada nii internetis, kui ka CD-ROM abil. Täpsemat informatsiooni saab E+H esindajalt.	DKA80-*
FieldTool	Välitingimustesse paigaldatud seadmete seadistamise ja hooldamise tarkvara: - käivitamine, korrashoiu analüüs - seadmete seadistamine - hooldamine - protsessiandmete visualiseerimine - veaotsing - kontrolli- ja simulatsiooniseadme "FieldCheck" juhtimine Täpsemat informatsiooni saab E+H esindajalt.	DXS10-*****

FieldCheck	Kontrolli- ja simulatsiooniseade “FieldCheck“ välitingimustesse paigaldatud seadmete kontrollimiseks. Kui kasutada koos tarkvarapaketiga, saab testimise tulemusi üle viia andmepanka, neid välja trükkida ja ametlikuks sertifitseerimiseks kasutada. Täpsemat informatsiooni saab E+H esindajalt.	DXC10-**
------------	---	----------

9. Diagnostika

Tähelepanu!

- Taatlusrežiimis tuleb veateated käsitsi lähtestada või kinnitada. Veateate tühistamine toimub seisundiväljundi abil impulsi kaudu.
- Taadeldud seadmete puhul on teatud vea kõrvaldamine võimalik ainult pärast plommi lahtimurdmist. Pärast seadme kordaseadmist E+H esindaja poolt tuleb seade taatlusameti poolt pitseerida.
- Võib juhtuda, et seade tuleb saata remonti. Enne kui saadate seadme tagasi Endress+Hauserisse, tutvuge ptk. 1.4 loetletud soovitusetega. Tagastataval seadmel peab olema kaasas korralikult täidetud deklaratsioon "Declaration of contamination", mille blankett on kasutusjuhendi lõpus.

9.1 Veaotsing

Kui esmakäivitamisel või seadme töötamise ajal ilmneb mingi häire, alustage vea otsimist järgmise tabeli abil. Tabel aitab jõuda vea põhjuseni ja annab viiteid nende kõrvaldamiseks.

Tähelepanu!

Taadeldud seadmete puhul on teatud vea kõrvaldamine võimalik ainult pärast plommi lahtimurdmist. Pärast seadme kordaseadmist E+H esindaja poolt tuleb seade taatlusameti poolt uuesti pitseerida.

Kuvari näidu kontrollimine	
Kuvaril ei ole näitu ja väljundi signaali.	1. Kontrollida toitepinget, klemmid 1, 2 2. Kontrollida kaitsmeid, vt. ptk. 9.8 , 85...260 V vv: 0,8 A inertne / 250 V 20...55 V vv ja 16...62 V av: 2 A inertne / 250 V 3. Mõõtelektroonika viga, tellida varuosad (ptk. 9.6) Taatlusrežiim: Vea kõrvaldamine nõuab plommi lahtimurdmist.
Kuvaril ei ole näitu, kuid väljundisignaali on olemas.	1. Kontrollige, kas näidiku lamepistik on korralikult võimendiplaadile paigaldatud, vt. joon. 47, 48. 2. Näidikumooduli viga, tellida varuosad (ptk. 9.6) 3. Mõõtelektroonika viga, tellida varuosad (ptk. 9.6) Taatlusrežiim: Vea kõrvaldamine nõuab plommi lahtimurdmist.
Tekst kuvaril võõras mittemõistetavas keeles.	Taatlusrežiim / mitte-taatlusrežiim Keele saab põhimõtteliselt seadistada olenemata taatlemisest HART-liidese või FieldTool-tarkvara abil. Mitte-taatlusrežiimis on lisaks sellele võimalik toimida järgmiselt: Toide välja lülitada ja seejärel vajutades üheaegselt +/- klahve, seade uuesti sisse lülitada. Kuvari tekst on nüüd ingliskeelne ja maksimaalselt kontrastne.

Kuvaril mõõteväärtus, kuid puudub voolu- ja impulsiväljundi signaal	Mõõtelektroonika viga, tellida varuosad (ptk. 9.6) Taatlusrežiim: Vea kõrvaldamine nõuab plommi lahtimurdmist.
---	---

Veateated kuvaril	
Seadme esmakäivitamisel või seadme töötamise ajal ilmnenud viga kuvatakse kohe. Veateade koosneb sümbolitest. Sümbolite tähendused on näiteks:	
- vea liik: S = süsteemiviga, P = protsessiviga - veateate tüüp: = rikketeade, ! = Nõuanne - osaliselt täidetud toru = vea kirjeldus (näit. osaliselt täidetud toru) - 03:00:05 = ilmnenud vea kestvus (tundides, minutites ja sekundites) - # 401 = vea number	
Tähelepanu! · Järgige ka ptk. 5.3 · Simuleerimine ja mõõtmistulemuse summutamine ei ole taatlusrežiimis võimalik.	
Vea nr. 001-399 501-699	Süsteemi(seadme)viga vt. ptk. 9.2
Vea nr. 401-499	Protsessi(rakenduse)viga vt. ptk. 9.3

Teised vead (ilma veateateta)	
Ilmnenud viga	Analüüs ja vea kõrvaldamise juhised vt. ptk. 9.4

9.2 Süsteemiveateated

Tõsiseid süsteemivigu mõistab seade alati “rikketeatena” ja kuvab välgusümbolina. Rikketeated mõjutavad otseselt sisenditele ja väljunditele. Simuleerimise ja mõõtmistulemuse summutamise (taatlusrežiimis ei ole võimalik) soovastu klassifitseerib ja kuvab seade nõuandena.

Vea-tüüp	Veateade / nr.	Põhjus	Vea kõrvaldamine / varuosad
S = süsteemiviga = rikketeade (mõjutab sisendeid ja väljundeid) ! = Nõuanne! (ei mõjuta sisendeid ja väljundeid) Nõuanne! · Taatlusrežiimis mõistetakse Pr omag 51 “nõuandeteateid” alati “veateatena” . · Väljundite veatundlikkus vt. ptk. 9.5			
Nr. #0xx - riistvara viga			
S	TÕSINE VIGA # 001	Tõsine seadme viga	Võimendiplaat välja vahetada. Varuosad vt. ptk. 9.6
S	AMP HW-EEPROM # 011	Võimendi: vigane EEPROM	Võimendiplaat välja vahetada. Varuosad vt. ptk. 9.6

S	AMP HW-EEPROM # 012	Võimendi: viga EEPROM andmetele juurdepääsus	Funktsioonis “VEA KÕRVALDAMINE” (nr.8047) ilmuvad need EEPROM andmeplokid, kus on viga. Viga tuleb kinnitada Enter-klahviga ja vigane parameeter asendatakse varem defineeritud standardväärtusega. Taatlusrežiim: Vea kõrvaldamine nõuab plommi lahtimurdmist. Nõuanne! Summaatori vea puhul tuleb seade taaskäivitada (vt. viga nr. 111 / CHECKSUM TOTAL).
S	SENSOR HW-DAT # 031	DAT andur: 1. S-DAT viga 2. S-DAT on võimendiplaadile paigaldamata	1. S-DAT välja vahetada. Varuosad vt. ptk. 9.6 Kontrollige varuosade komplekti numברי abil tagavara DAT sobivust seadme elektroonikaga. 2. S-DAT võimendiplaadile paigaldada. vt. joon. 47, 48. Taatlusrežiim: Vea kõrvaldamine nõuab plommi lahtimurdmist.
S	SENSOR SW-DAT # 032	Võimendi: viga S-DAT -s salvestatud kalibreerimisandmetele juurdepääsus	1. Kontrollige, kas S-DAT on korralikult võimendiplaadile paigaldatud vt. joon. 47 , 48 2. Katkine S-DAT välja vahetada. Varuosad vt. ptk. 9.6 Kontrollige: - varuosade komplekti numברי - ja riistvara kontrolli koodi abil tagavara DAT sobivust seadme elektroonikaga. 3. Mõõtelektronika plaadid välja vahetada. Varuosad vt. ptk. 9.6 Taatlusrežiim: Vea kõrvaldamine nõuab plommi lahtimurdmist.
S	V/K KOMPATIB # 051	I/O-plaat ja võimendiplaat ei ole ühildatavad.	Kasutage vaid ühildatavaid detaile ja plaate. Ühildatavuse kontrollimiseks kasutage: - varuosade komplekti numbrit - riistvara kontrolli koodi Taatlusrežiim: Vea kõrvaldamine nõuab plommi lahtimurdmist.

Nr. # 1xx - tarkvara vead			
S	GAIN FEHL. VER. # 101	Võimendi: Võimendiplaadi detaili oluline viga	Võimendiplaat välja vahetada Varuosad ptk. 9.6
S	CHECKSUM TOTAL # 111	Summaatori kontrollsumma viga	1. Seade uuesti käivitada 2. Võimendi plaat välja vahetada. Varuosad ptk. 9.6 Taatlusrežiim: Vea kõrvaldamine nõuab plommi lahtimurdmist.
S !	V/K KOMPATIB. # 121	I/O-plaat ja võimendiplaat on erinevate tarkvaraversioonide tõttu ainult osaliselt ühildatavad (piiratud funktsionaalsus).	Madalama tarkvaraversiooniga detail välja vahetada. Varuosad ptk. 9.6 Taatlusrežiim: Vea kõrvaldamine nõuab plommi lahtimurdmist.

Nr. # 2xx - DAT vead / andmeside puudub

S	COMMUNICATION I/O # 261	Võimendi ja I/O-plaadi vahel puudub andmeside või on sisemine andmete ülekandmine häiritud.	Kontrollida BUS-kontakte Taatlusrežiim: Vea kõrvaldamine nõuab plommi lahtimurdmist.
S	VOOLUKATKESTUS # 271	Võimendi: Toide katkenud. Nõuanne! Seda veateadet kuvatakse ainult taatlusrežiimis.	Taatlusrežiim: Veateated lõpetada seisundisendi kaudu.

Nr. # 3xx – Süsteemi piirväärtused ületatud

S	TOL.COIL CURR # 321	Andur: mähisevool on väljaspool lubatud piire.	1. Lahusversioon: toide välja lülitada ja kontrollida klemmide 41/42 ühendamist, vt. ptk. 4.1. 2. Toide välja lülitada ja kontrollida toitekaabli pistikut vt. joon. 47, 48 3. Mõõtelektroonika plaadid välja vahetada. Varuosad ptk. 9.6 Taatlusrežiim: Vea kõrvaldamine nõuab plommi lahtimurdmist.
S	CURRENT RANGE n # 351...354	Vooluväljund: Momendi vooluhulk väljaspool sisestatud piire.	1. Muuta sisestatud piirväärtusi 2. Suurendada või vähendada vooluhulka. Taatlusrežiim: Alg- ja lõppväärtusi muuta HART-liidese või FieldTool-tarkvara abil.

S	FREQ. RANGE n # 355...358	Sageduse väljund: Momendi vooluhulk väljaspool sisestatud piire.	1. Muuta sisestatud piirväärtusi 2. Suurendada või vähendada vooluhulka. Taatlusrežiim: Alg- ja lõppväärtusi muuta HART-liidese või FieldTool-tarkvara abil.
S	PULSE RANGE n # 359...362	Impulsiväljund: Impulsiväljundi sagedus väljaspool sisestatud piire.	1. Suurendada sisestatud impulsiväärtusi. 2. Impulsi ulatuse sisestamisel valige väärtus, mida seadmega ühendatud loendur (näit. mehhaaniline loendur, SPS jne.) veel loendada suudab. <i>Impulsi kestuse määramine:</i> - Variant 1: sisestada minimaalne aeg impulsi püsimiseks seadmega ühendatud loenduris, et impulssi oleks võimalik mõõta. - Variant 2: sisestada maksimaalne (impulsi)sagedus kui pool "pöörd suurusest" impulsi püsimiseks seadmega ühendatud loenduris, et impulssi oleks võimalik mõõta. Näide: Seadmega ühendatud loenduri maksimaalne sisestatud sagedus on 10 Hz. Sisestatav impulsi kestus on: $\frac{1}{2 \cdot 10 \text{ Hz}} = 50 \text{ ms}$ 3. vähendada vooluhulka Taatlusrežiim: Kui impulss ei ole "taadeldav", võib impulsi väärtust muuta HART-liidese või FieldTool-tarkvara abil. Impulsiulatus on muudetav taatlusrežiimist olenemata.
Nr. # 5xx – rakenduslikud vead			
S !	DOWNLOAD AKTIV # 501	Laaditakse uut võimendi tarkvara. Momendil ei ole teised käsklused võimalikud.	Oodake protsessi lõpuni. Taaskäivitage seade. Taatlusrežiimis ei saa tarkvaraversiooni laadida

Nr. # 6xx – simuleerimisrežiim aktiivne			
S !	POS. ZERO- RETURN # 601	Summutamine aktiivne Tähelepanu! See teade on kuvamisel kõige prioriteetsem!	Summutamine välja lülitada. Taatlusrežiimis ei saa summutamist aktiveerida.
S !	SIM.CURR. OUT. n # 611...614	Vooluväljundi simuleerimine aktiivne	Simuleerimine välja lülitada. Taatlusrežiim: simuleerimine ei ole võimalik
S !	SIM.FREQ. OUT. n # 621...624	Sagedusväljundi simuleerimine aktiivne	Simuleerimine välja lülitada. Taatlusrežiim: simuleerimine ei ole võimalik
S !	SIM.PULSE n # 631...634	Impulsiväljundi simuleerimine aktiivne	Simuleerimine välja lülitada. Taatlusrežiim: simuleerimine ei ole võimalik
S !	SIM.STAT. OUT n # 641...644	Seisundiväljundi simuleerimine aktiivne	Simuleerimine välja lülitada. Taatlusrežiim: simuleerimine ei ole võimalik
S !	SIM.STAT. IN # 671...674	Seisundisisendi simuleerimine aktiivne	Simuleerimine välja lülitada. Taatlusrežiim: simuleerimine ei ole võimalik
S !	SIM.FAILSAFE # 691	Veatundlikkuse (väljundid) simuleerimine	Simuleerimine välja lülitada. Taatlusrežiim: simuleerimine ei ole võimalik
S !	SIM.VOL. FLOW # 692	Vooluhulga simuleerimine	Simuleerimine välja lülitada. Taatlusrežiim: simuleerimine ei ole võimalik

9.3 Protsessiveateated

Protsessivead jagatakse funktsioonimaatriksi abil raskusastme järgi ja kuvatakse kas rikkena või nõuandena (vt. juhendit “Seadme funktsioonide kirjeldus”).

Vea-tüüp	Veateade / nr.	Põhjus	Vea kõrvaldamine
P = protsessiviga = rikketeade (mõjutab sisendeid ja väljundeid) ! = Nõuanne! (ei mõjuta sisendeid ja väljundeid) Nõuanne! • Taatlusrežiimis mõistetakse Pr omag 51 “nõuandeteateid” alati “veateatena” . • Väljundite veatundlikkus vt. ptk. 9.5			
P	EMPTY PIPE # 401	Osaliselt täidetud toru või tühi toru.	1. Kontrollida seadme protsessitingimusi. 2. Täita torustik. Taatlusrežiim: Lõpetada veateade (seisundisisendi või Reset-klahvi abil)
P !	ADJ. NOT OK # 461	Tühja toru või avatud elektroodi määramine ei ole võimalik, sest et mõõdetava aine elektrijuhtivus on väljaspool lubatud piire.	Selliste vedelike puhul ei ole tühja toru või avatud elektroodi määramise funktsiooni võimalik kasutada.
P	FULL = EMPTY # 463	Tühja ja täidetud toru häälestamise väärtused on samad, seega ebakorrektsed	Korrata tühja või täidetud toru häälestamist ja järgida seejuures ptk. 6.2.5 toodud juhiseid. Taatlusrežiim: Tühja toru või avatud elektroodi määramine ei ole võimalik

9.4 Protsessivead, millest seade ei teata

Veatunnus	Vea kõrvaldamine
Märkus: Vea kõrvaldamiseks on vaja muuta või reguleerida funktsioonimaatriksi teatud funktsioonide seadistusi. Järgnevalt loetletud funktsioone, nagu näit. NÄIDU SUMMUTAMINE jne. on põhjalikumalt kirjeldatud juhendis “Seadme funktsioonide kirjeldus”. Tähelepanu! Taadeldud seadmete puhul on teatud vea kõrvaldamine võimalik ainult pärast plommi lahtimurdmist. Pärast seadme kordaseadmist E+H esindaja poolt tuleb seade taatlusameti poolt pitseerida.	
Vooluhulga väärtused kuvaril negatiivsed, kuigi mõõdetav aine voolab torustikus edasi.	1. Lahusversiooni puhul: - toide välja lülitada ja kontrollida juhtmeid, vt. ptk. 4 - vajadusel välja vahetada klemmid 41 ja 42 ühendused 2. Muuta funktsiooni “ANDURI PAIGALDAMISE SUUND”
Kuvari näit on hüplev, vaatamata sellele, et voolamine on ühtlane.	1. Kontrollida maandust ja potentsiaalide ühtlustamist. 2. Kontrollida, kas mõõdetavas vedelikus on õhumulle. 3. Suurendada vooluväljundi ajakonstanti. Suurendada vooluhulga summutamist.
Näidik kuvab väikest vooluhulka, kuigi mõõdetav vedelik seisab ja toru on täis.	1. Kontrollida maandust ja potentsiaalide ühtlustamist. 2. Kontrollida, kas mõõdetavas vedelikus on õhumulle. 3. Aktiveerida “Väikese vooluhulga ellimineerimine”, s.t. sisestada või suurendada lülituspunkti väärtus (Taatlusrežiimis ei ole võimalik).
Kuvaril näit, kuigi mõõdetoru on tühi.	1. Viige läbi tühja- või täidetud toru määramine ja lülitage sisse “Tühja toru määramise” funktsioon, vt. ptk. 6.2.5 2. Lahusversiooni puhul: Kontrollige tühja toru määramise funktsiooni kaabliühendusi, vt. ptk. 4.1 3. Täitke mõõdetoru.
Vooluväljundi signaal on kogu aeg 4 mA, sõltumata momendi vooluhulga signaalist.	1. Seadistada funktsioon “BUS ADRESS” 0-le. 2. “Väike vooluhulk” on liiga suur, vähendage funktsiooni vastavat väärtust (Taatlusrežiimis ei ole võimalik).
Viga ei saa kõrvaldada või on vea kirjeldus erinev. Sellisel juhul võtke ühendust E+H esindajaga.	Kui kutsute välja E+H esindaja, siis on vaja esitada järgmised andmed: - lühike veakirjeldus - nimiplaadi andmed (vt. ptk. 2.1.1): tellimiskood ja seerianumber. Kui saadate seadme E+H-sse remonti, tuleb arvestada ptk. 1.4 loetletud nõudmistega. Lisage veakirjeldus ja korralikult täidetud deklaratsioon, mille blankett on kasutusjuhendi lõpus. Mõõtemuunduri elektroonika väljavahetamine. Uue elektroonikamooduli tellimiseks on vaja vt. ptk. 9.6 “Varuosade tellimine”.

9.5 Väljundite reaktsioon rikkele / veatundlikkus

Nõuanne!

- Summaatori, voolu-, impulsi- ja sagedusväljundi veatundlikkust saab häälestada/kohaldada funktsioonimaatriksi erinevate funktsioonide abil. Põhjalikumalt saab selle kohta lugeda juhendist “Seadme funktsioonide kirjeldus”.
- Taatlusrežiimis** ei ole näidu summutamine võimalik.

Mõõtmistulemuse summutamine ja veatundlikkus

Mõõtmise summutamise funktsiooni abil saab voolu-, impulsi ja sagedusväljundeid lähtestada taanderežiimi, näit. mõõtmise katkestamiseks torustiku puhastamise ajal. See funktsioon on seadme funktsioonidest kõige prioriteetsem; simuleerimine näiteks summutatakse.

Väljundite ja summaatori veatundlikkus		
	Esineb protsessi-/süsteemiviga	Mõõtmistulemuse summutamine aktiivne (taatlusrežiimis ei ole võimalik)
Tähelepanu! - Süsteemi- või protsessiviga, mida kuvatakse nõuandena, ei mõjuta sisendeid ja väljundeid, vt. ptk. 5.3 - Taatlusrežiimis mõistetakse Proma g 51 “nõuandeteateid” alati “veateatena”. Kui seisundiväljund on vastupidiselt tootjapoolsele seadistusele (=rikketeade) seadistatud “nõuandele”, siis rikke/nõuande esinemisel seisundiväljund enam ei lülitu.		
Vooluväljund	MINIMAALNE VOOL 0-20 mA (25 mA) – 0 mA 4-20 mA (25 mA) – 2 mA HART 4-20 mA (25 mA) – 2 mA 0-20 mA – 0 mA 4-20 mA – 2 mA HART 4-20 mA – 2 mA MAKSIMAALNE VOOL 0-20 mA (25 mA) – 25 mA 4-20 mA (25 mA) – 25 mA HART 4-20 mA (25 mA) – 25 mA 0-20 mA (NAMUR) – 22 mA 4-20 mA (NAMUR) – 22 mA HART 4-20 mA (NAMUR) – 22 mA VIIMANE VÄÄRTUS Väljastatakse viimati kehtinud väärtus (enne rikke ilmnemist). MOMENDI VÄÄRTUS Riket ignoreeritakse, s.t. edastatakse momendi vooluhulga väärtus.	Väljundisignaal “Nullvooluhulk”

Impulsiväljund	TAANDEREŽ IIM * Signaaliväljund – impulssi ei ole VIIMANE VÄÄRTUS Väljastatakse viimati kehtinud väärtus (enne rikke ilmnemist). MOMENDI VÄÄRTUS Riket ignoreeritakse, s.t. edastatakse momendi vooluhulga väärtus *Taatlusrežiimis fikseeritud	Väljundsignaal “Nullvooluhulk”
Sagedusväljund	TAANDEREŽIIM Signaaliväljund – 0 Hz TÕRKEKINDEL REŽIIM Funktsioonis TÕRKEKINDLA REŽIIMI VÄÄRTUS (nr. 4211) antud sagedus VIIMANE VÄÄRTUS Väljastatakse viimati kehtinud väärtus (enne rikke ilmnemist). MOMENDI VÄÄRTUS Riket ignoreeritakse, s.t. edastatakse momendi vooluhulga väärtus	Väljundsignaal “Nullvooluhulk”
Summaator	STOP * Kuni rike püsib, jäävad loendurid seisma. MOMENDI VÄÄRTUS Riket ignoreeritakse. Loendurid summeerivad vastavalt viimati kehtinud vooluhulga väärtusele edasi. VIIMANE VÄÄRTUS Loendurid summeerivad vastavalt viimati kehtinud vooluhulga väärtusele (enne rikke ilmnemist). * Taatlusrežiimis fikseeritud	Loendur peatub
Seisundiväljund	Rikke või elektrikatkestuse korral: seisundiväljund – ilma vooluta	Seisundiväljundit ei mõjuta.

9.6 Varuosad

Peatükis 9.1 on toodud põhjalik juhend seadme rikke leidmiseks. Lisaks sellele diagnoosib seade end pidevalt ise ja kuvab tekkinud vea.

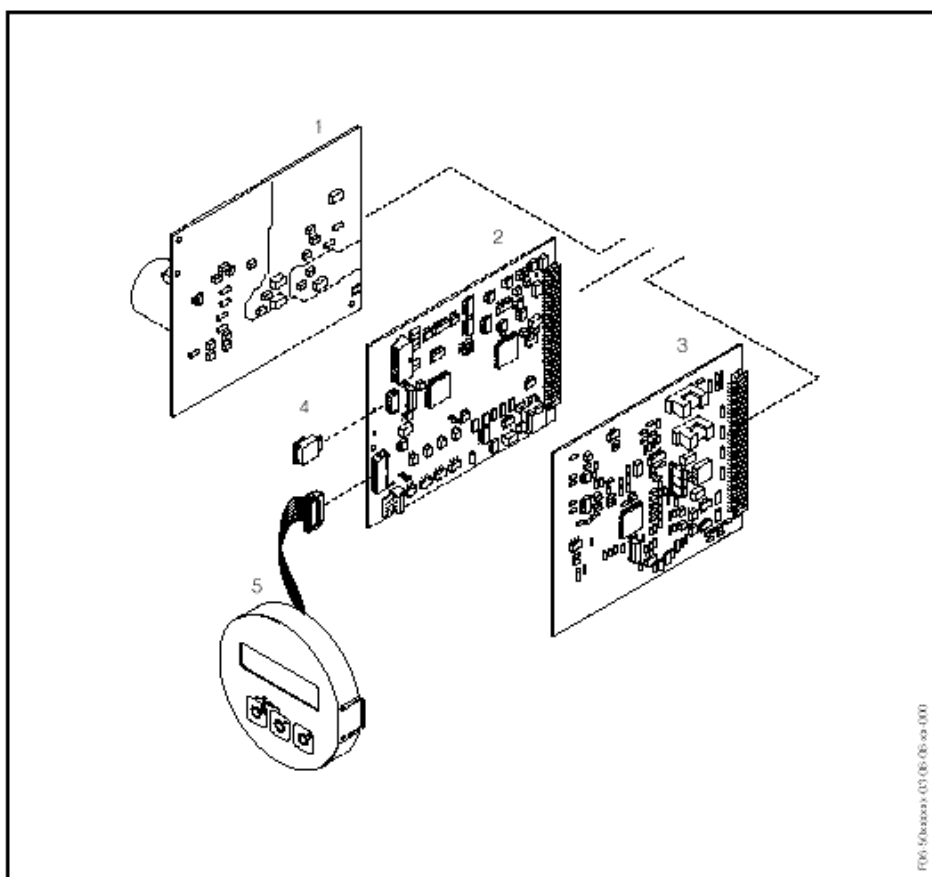
On võimalik, et vea kõrvaldamiseks on vaja asendada vigastatud osa. Järgmisel joonisel on toodud ülevaade tarnitavatest varuosadest.

Nõuanne!

Varuosasid saab tellida E+H esindaja kaudu. Tellimisel peab olema antud nimiplaadile trükitud seerianumber (vt. ptk. 2.1.1).

Varuosad tarnitakse komplektina ja see koosneb järgmistest osadest:

- varuosa
- lisadetailid, väiksed lisatarvikud (kruvid jne.)
- paigaldamise juhend
- pakend



Joon. 46

Promag 53 muunduri varuosad (välitingimustesse ja seinale paigaldamise korpus)

1. võrguplaat (85...260 V vv, 20...55 V vv, 16...6 V av)
2. võimendi plaat
3. I/O-plaat (COM-moodul)
4. S-DAT (anduriandmete mälu)
5. näidikumoodul

9.7 Elektroonikamoodulite eemaldamine ja paigaldamine

Välitingimustesse paigaldatav korpus: Elektroonikamoodulite eemaldamine ja paigaldamine (joon. 47)

Hoiatus!

- Elektrilöögioht! Detailid puutepinge eest kaitsmata. Enne elektroonikakorpuse katte eemaldamist veenduge, kas toide on välja lülitatud!
- Elektroonikadetailide kahjustamise oht (ESD-kaitse / seadmete elektrostaatilise lahenduse kaitse)! Staatilekter võib kahjustada elektronikadetaile või nende tööd kahjulikult mõjutada. Kasutage maandatud tööpinnaga elektrostaatilise lahenduse kaitsega töökohta!

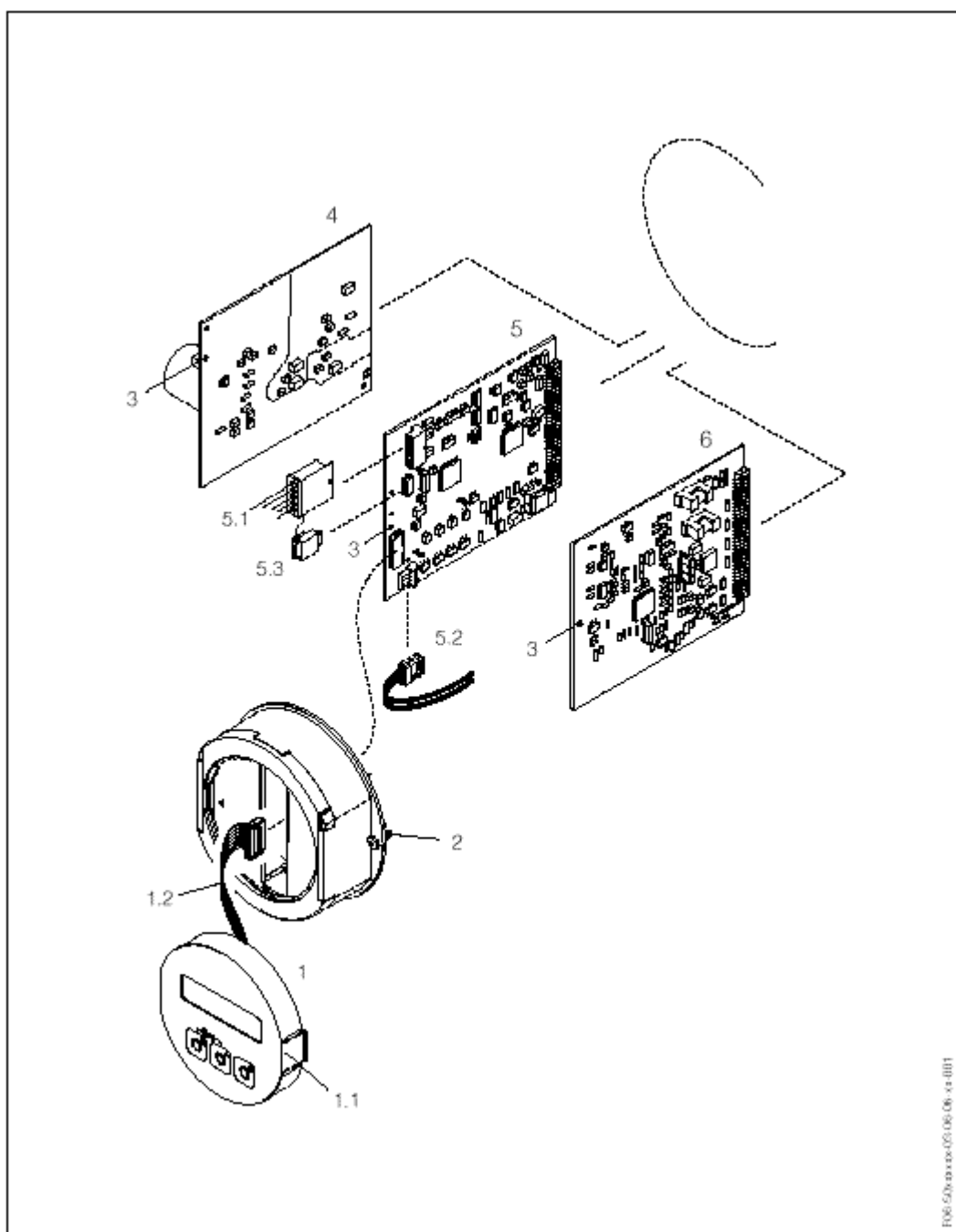
Tähelepanu!

Taadeldud seadmete puhul on muunduri elektroonikamoodulite väljavahetamine võimalik ainult pärast plommi lahtimurdmist. Pärast seadme kordaseadmist E+H esindaja poolt tuleb seade taatlusameti poolt uuesti pitseerida.

1. Keerake lahti muundurikorpuse elektroonikaploki kate!
2. Eemaldage kohtnäidik (1) järgmiselt:
 - vajutage külgmistele fiksaatoritele (1.1) ja eemaldage näidikumoodul;
 - ühendage kommunikatsiooniplaadilt lahti näidiku mooduli lamekaabel (1.2).
3. Keerake lahti elektroonikaploki katte kruvid (2) ja eemaldage kate.
4. Võrguplaadi ja I/O-plaadi eemaldamine (4, 6):
Lükake peenike varras selleks ettenähtud avasse (3) ja tõmmake plaat pesast välja.
5. Võimendiplaadi (5) eemaldamine:
 - ühendage lahti elektroodi signaalkaabli pistik (5.1) koos S-DAT-ga (5.3)
 - ühendage plaadilt lahti toitekaabli pistik (5.2)
 - Lükake peenike varras selleks ettenähtud avasse (3) ja tõmmake plaat pesast välja.
6. Paigaldamine toimub eemaldamisele vastupidises järjekorras.

Tähelepanu!

Kasutage ainult Endress+Hauseri originaalosi!



Joon. 47

Välitingimustes paigaldatav korpus: elektroonikamooduli eemaldamine ja paigaldamine

1. kohtnäidik
- 1.1 fiksaator
- 1.2 lamekaabel (näidikumoodul)
2. elektroonikaploki katte kruvid
3. lisa-avad plaatide eemaldamise ja paigaldamise jaoks
4. võrguplaat
5. võimendiplaat
- 5.1 elektroodi signaalkaabel (andur)
- 5.2 toitekaabel (andur)
- 5.3 S-DAT (anduriandmete mälu)
6. I/O plaat

Seinale paigaldatav korpus: Elektroonikamoodulite eemaldamine ja paigaldamine (joon. 48)

Hoiatus!

- Elektrilöögioht! Detailid puutepinge eest kaitsmata. Enne elektroonikakorpusse katte eemaldamist veenduge, kas toide on välja lülitatud!
- Elektroonikadetailide kahjustamise oht (Elektrostaatiline lahenduse kaitse)! Staatile elektrit võib kahjustada elektronikadetaile või nende tööd kahjulikult mõjutada. Kasutage maandatud tööpinnaga (elektrostaatiline lahenduse kaitsega) töökohta!

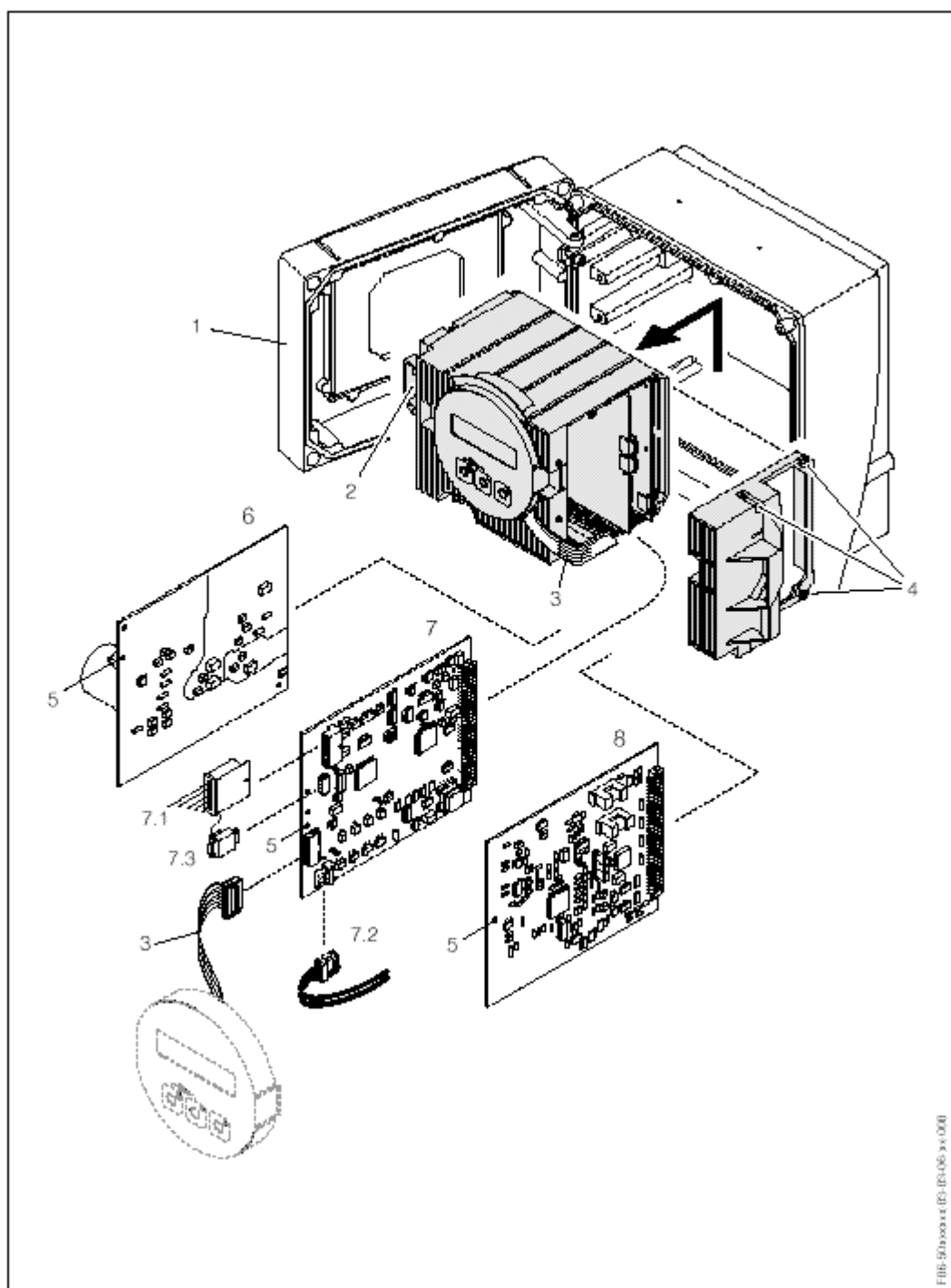
Tähelepanu!

Taadeldud seadmete puhul on muunduri elektroonikamoodulite väljavahetamine võimalik ainult pärast plommi lahtimurdmist. Pärast seadme kordaseadmist E+H esindaja poolt tuleb seade taatlusameti poolt uuesti pitseerida.

1. Keerake lahti kruvid ja tõstke korpusse kate pealt ära.
2. Keerake lahti elektroonikaploki katte kruvid (2). Elektroonikaploki kate lükake kõigepealt üles ja seejärel tõmmake see nii kaugele kui võimalik korpussest välja.
3. Keerake võimendiplaadilt (7) lahti järgmised pistikud:
 - elektroodi signaalkaabli pistik (7.1), k.a. S-DAT (7.3)
 - toitekaabli pistik (7.2)
 - näidikumooduli lamekaabli pistik (3)
4. Keerake lahti elektroonikaploki katte kruvid (4) ja eemaldage kate.
5. Plaatide (6, 7, 8) eemaldamine:
Lükake peenike varras selleks ettenähtud avasse (5) ja tõmmake plaat pesast välja.
6. Paigaldamine toimub eemaldamisele vastupidises järjekorras.

Tähelepanu!

Kasutage ainult Endress+Hauseri originaalosi!



Joon. 48

Seinale paigaldatav korpus: elektroonikamooduli eemaldamine ja paigaldamine

1. korpuse kate
2. elektroonikaplokk
3. lamekaabel (näidikumoodul)
4. elektroonikaploki katte kruvid (3 kruvi)
5. lisa-avad plaatide eemaldamise ja paigaldamise jaoks
6. võrguplaat
7. võimendiplaat
- 7.1 elektroodi signaalkaabel (andur)
- 7.2 toitekaabel (andur)
- 7.3 S-DAT (anduriandmete mälu)
8. I/O-plaat

9.8 Kaitsmete vahetamine

Hoiatus!

Elektrilöögioht! Detailid puutepinge eest kaitsmata. Enne elektroonikakorpuse katte eemaldamist veenduge, kas toide on välja lülitatud!

Tähelepanu!

Taadeldud seadmete puhul on kaitsmete väljavahetamine võimalik ainult pärast plommi lahtimurdmist. Pärast seadme kordaseadmist E+H esindaja poolt tuleb seade taatlusameti poolt uuesti pitseerida.

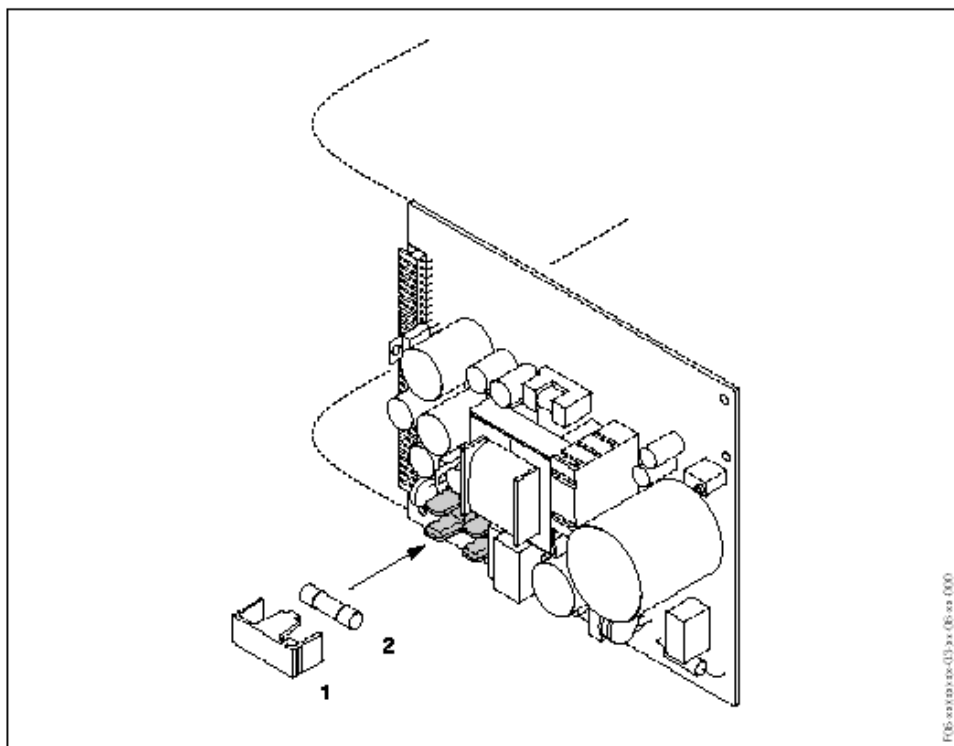
Kaitsmed asuvad võrguplaadil (joon. 49).

Kaitsmete vahetamine toimub järgmiselt:

1. Toide välja lülitada.
2. Eemaldada võrguplaat (vt. ptk. 9.7)
3. võtta ära kaitsmete kate (1) ja asendada kaitsmed (2) .
Kasutage ainult järgmisi kaitsetüüpe:
 - toitepinge 20...55 V vv / 16...62 V av – 2,0 A inertne / 250 V; 5,2x20 mm
 - toitepinge 85...260 V vv – 0,8 A inertne / 250 V; 5,2x20 mm
 - Ex-seadmed – vt. ex-dokumentatsiooni.
4. Paigaldamine toimub vastupidises järjekorras.

Tähelepanu!

Kasutage ainult Endress+Hauseri originaalosi!



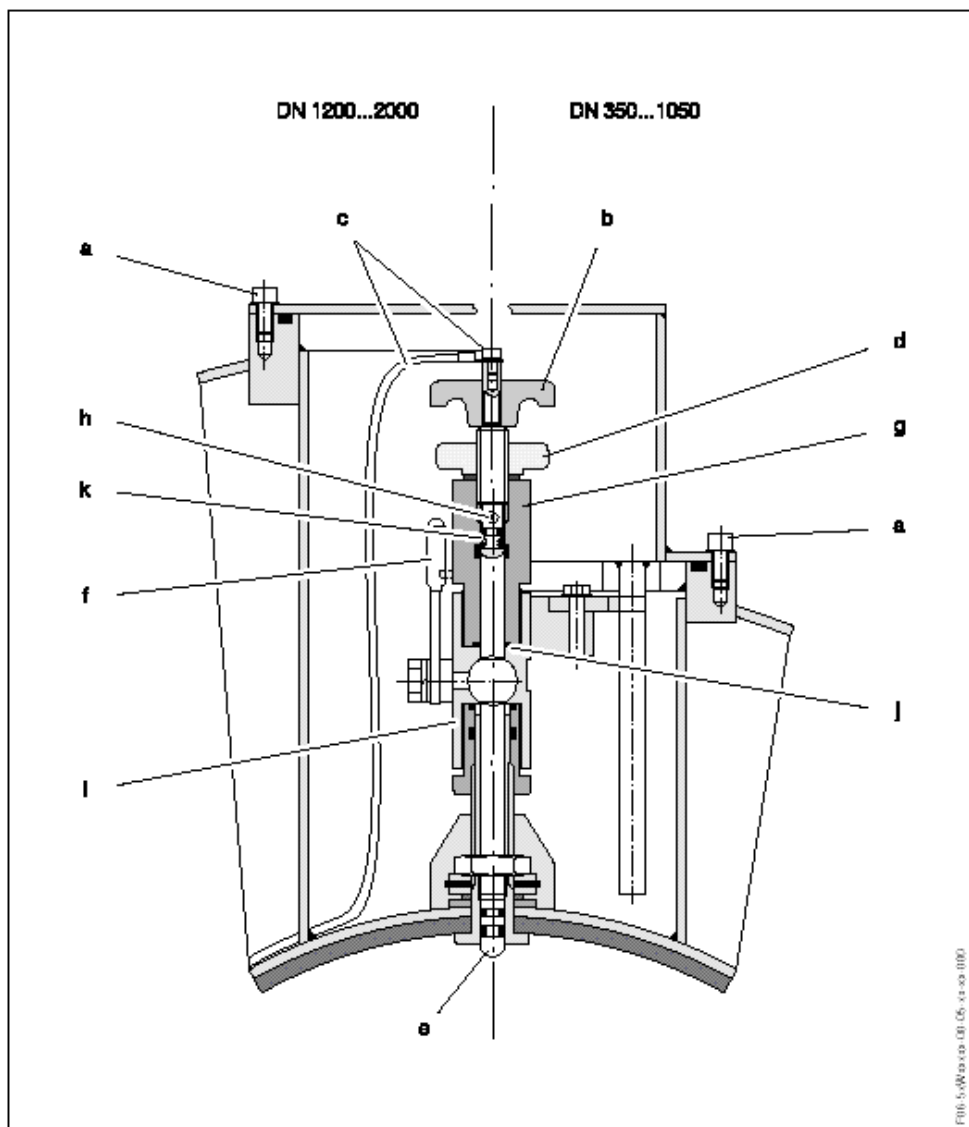
Joon. 49

Kaitsmete vahetamine võrguplaadil

- 1 kaitsmete kate
- 2 kaitsmed

9.9 Teisaldatavate elektroodide väljavahetamine

Andur Promag W (DN 350...2000) on soovi korral saadaval ka vahetatavate elektroodidega. See konstruktsioon võimaldab elektroode mõõtmise käigus puhastada või välja vahetada (vt. järgmine lk.).



Joon. 50:

Vahetatavate elektroodide vahetamise seadeldis (paigaldamine/eemaldamine vt. järgmine lk.)

- a kaitsekatte kruvi
- b pööratav käepide
- c elektroodi kaabel
- d kontramutter
- e elektrood
- f sulgemisklapp
- g silinder
- h lukustuspol
- i sulgemisklapi korpus
- j silindri tihend
- k spiraalvedru

Elektroodi eemaldamine	Elektroodi paigaldamine
1. Keerake lahti kuuskantpesakruvi (a) ja võtke kate maha.	1. Lükake uus elektroof (e) kaitsesilindrisse (g) alt ülespoole. Kontrollige, kas tihendid elektroodi tipus on puhtad.
2. Keerake lahti pööratavale käepidemele (b) kinnitatud elektroodi kaabel.	2. Ühendage elektroof ja pööratav käepide (b) kinnituspoldi (h) abil. Tähelepanu! Kontrollige, kas spiraalvedru (k) on paigas, sest et see tagab tõrgeteta elektriühenduse ja seega korrektse mõõtmise.
3. Keerake käsitsi lahti rihvelmutter (d), mis toimib nagu kontramutter.	3. Tõmmake elektroodi nii kaugele tagasi, et tema tipp kaitsesilindrist (g) enam välja ei ulatuks.
4. Keerake pööratava käepideme (b) abil elektroof (e) välja. Elektroodi saab ainult teatud piirava randini kaitsesilindrist (g) välja tõmmata. Hoiatus! Kui vahetada elektroodi mõõtmise ajal (protsessitingimustes on torustikus rõhk), võib elektroof tagasi kukkuda. Lahtikruvimise ajal tuleb elektroodi kinni hoida.	4. Asetage kaitsesilinder (g) kuulkraaniklapile (i) ja keerake käsitsi kinni. Kaitsesilindri tihend (j) peab olema puhas. Nõuanne! Jälgige, et kaitsesilindrile (g) ja sulgurventiilile (f) tõmmatud kummivoolik oleks sama värvi (punane või sinine).
5. Kui elektroof on piirava randini välja tõmmatud, keerake sulgurventiil (f) kinni. Hoiatus! Et vedelik välja ei voolaks, ei tohi klappi enam avada.	5. Avage sulgurventiil (f) ja keerake elektroof pööratava käepideme (b) abil kaitsesilindrisse kuni piirava randini kinni.
6. Nüüd võib kogu elektroodi koos kaitsesilindriga (g) lahti keerata.	6. Keerake elektroodi kohalhoidev rihvelmutter (d) kaitsesilindrile (g). Elektroof on fikseeritud.
7. Tõstke pööratav käepide (b) elektroodi (e) pealt ära ja samal ajal suruge välja ka kinnituspolt (h). Jälgige, et spiraalvedru (k) kaduma ei läheks.	7. Kinnitage elektroodi kaabel (c) kuuskantpesakruvi abil uuesti pööratavale käepidemele (b). Tähelepanu! Kontrollige, kas elektroofikaabli kruvi on korralikult kinni, sest et see tagab tõrgeteta elektriühenduse ja seega korrektse mõõtmise.
8. Vahetage nüüd vana elektroof uue vastu välja. Varuelektroode saab eraldi tellida Endress+Hauserist.	8. Pange kate jälle tagasi ja keerake kuuskantpesakruvi (a) kinni.

9.10 Tarkvara

Tarkvara versioon / kuupäev	Tarkvara muudatus	Dokumentatsioon Muudatused / täiendused
Võimendi		
V 1.00.00 / 04.2000	Originaaltarkvara HART: Device Revision 1, DD Revision 1 Kasutamisevõimalused: - FieldTool - HART-liides Service-Interface FXA 193 abil - HART-Communicator DXR 275 (alates OS 4.6) koos Rev. 1, DD 1.	-
V 1.01.00 / 08.2000	Tarkvara laiendus (funktsionaalne kohaldamine)	puudub
V 1.01.01 / 09.2000	Tarkvara kohaldamine	puudub
V 1.02.00 / 06.2001	Tarkvara laiendus Uued funktsioonid	• seadme üldfunktsioonid • tarkvara funktsioon "Elektrostaatiline lahendus"
V 1.03.00/03.2002	Tarkvara laiendus - uued funktsioonid - HART: Device Revision 2, DD Revision 1	Tarkvara funktsioonid külma veega taatlemiseks
Kommunikatsioonimoodul (sisendid/väljundid)		
V 1.00.00 / 04.2000	Originaaltarkvara	-
V 1.01.00 / 09.2000	Tarkvara laiendus (funktsionaalne kohaldamine)	puudub
V 1.02.00 / 06.2001	Tarkvara laiendus Uued funktsioonid	Tarkvara funktsioon "Impulsi ulatus"

Nõuanne!

Erinevate tarkvaraversioonide vaheline laadimine toimub tavaliselt spetsiaalse teenindustarkvara abil.

10. Tehnilised andmed

10.1 Tehniliste andmete ülevaade

10.1.1 Kasutusvaldkond

- Vedelike vooluhulga külma veega taatluskohustuslikuks mõõtmiseks suletud torustikus
- Mõõtmisel on nõutav minimaalne elektrijuhtivus $5 \text{ } \Omega/\text{cm}$, demineraliseeritud vee puhul $20 \text{ } \Omega/\text{cm}$
- Kasutatakse mõõtmisprotsesside kontrollimiseks ja juhtimiseks.

10.1.2 Tööviis ja süsteemi ülesehitus

Mõõtmisprintsip	Elektromagnetiline vooluhulga mõõtmine Faraday seaduse järgi
Mõõteseadmed	Seade koosneb muundurist ja andurist. Kasutusel kaks versiooni: ▪ ühisversioon: muundur ja andur moodustavad ühtse mehhaanilise terviku. ▪ Lahusversioon: muundur ja andur paigaldatakse eraldi.
Muundur:	Promag 51
Andur:	▪ Promag W (vee- ja reovee jaoks) DN 25...2000, kõvakummist või poliüuretaanvooderdisega ▪ Promag P (keemia- ja protsessitingimuste jaoks) DN 15...600, PFA- või PTFE-vooderdisega

10.1.3 Sisendite normväärtused

Mõõdetav suurus	Vooluhulk (proportsionaalne indutseeritud pingega)
Mõõtepiirid	Tüüpiline $v = 0,01...10 \text{ m/s}$ spetsifitseeritud mõõtetäpsusega
Mõõtmisedünaamika	Mitte-taatlusrežiim: 1000 : 1 Taatlusrežiim: maks. 250 : 1 (vastavalt 0,04...10 m/s)
Sisendisignaal	Seisundisignaal (abisignaal): $U = 3...30 \text{ V}$ av , $R_i = 5 \text{ k}\Omega$, galv. isoleeritud Võimalik seadistada: summaatori lähtestamiseks, mõõtmistulemuse summutamiseks. Taatlusrežiimis saab seisundisignali kaudu lähtestada veateadet.

10.1.4 Väljundite normväärtused

Väljundisignaali	Vooluväljund: Võimalik valida aktiivne/passiivne, galv. isoleeritud, võimalik seadistada ajakonstant (0,01...100 sek), piirväärtus, temperatuuri koefitsient: tavaline 0,005% mõõteväärtusest/°C, Lahutusvõime : 0,5 ÷ A ▪ aktiivne: 0/4...20 mA, $R_L < 700 \, \Omega$ (HART puhul: $R_L = 700 \, \Omega$) ▪ passiivne: 4...20 mA, maks. 30 V av, $R_i = 150 \, \Omega$ Impulsi- / sagedusväljund: passiivne, Open Collector, 30 V av, 250 mA, galv. isoleeritud. ▪ sagedusväljund: piirsagedus 2...10000 Hz ($f_{\max} = 1,25 \text{ kHz}$), impulss/paus suhe 1:1, impulsi kestvus maks. 10 sek. ▪ Impulsväljund: võimalik valida impulsi väärtus ja polaarsus, impulsi ulatuse saab seadistada (0,5...2000 ms)
Rikkesignaali	Taadeldav seade: ▪ vooluväljund – võimalik valida veatundlikkus (vt. ptk. 9.5) ▪ impulsi-/sagedusväljund - võimalik valida veatundlikkus (vt. ptk. 9.5) ▪ releeväljund – rikke või elektrikatkestuse korral “de-energised” (vt. ptk. 9.5) Taadeldud seade: ▪ vooluväljund – võimalik valida veatundlikkus (vt. ptk. 9.5) ▪ impulsi-/sagedusväljund – taanderežiim (ainult taadeldud impulsväljundi puhul) ▪ releeväljund – rikke või elektrikatkestuse korral “de-energised”
Koormus	vt. Väljundisignaali
Lülitusväljund	Seisundiväljund: Open Collector, maks. 30 V av / 250 mA, galv. isoleeritud. Võimalikud seadistavad funktsioonid: veateade, tühja toru määramise, voolusuund, piirväärtused.
Väikeste vooluhulkade summutamine	Taadeldav seade: Väikeste vooluhulkade summutamise lülituspunktid on vabalt valitavad. Taadeldud seade: Lülituspunktid määratud (“sisse” 0,02 m/s; “välja” 0,04 m/s)
Galvaaniline isoleerimine	Sisendite, väljundite ja toite vooluringid on omavahel galv. isoleeritud.

10.1.5 Toide

Elektriühendused	vt. ptk. 4.1
Kaablisendid	Toite- ja signaalkaabel (sisendid/väljundid): ▪ kaablisend M20 x 1,5 (8...12 mm) ▪ kaablisendite keermed PG 13,5 (5...15 mm), 1/4 NPT, G 1/2 Lahusversiooni ühenduskaabel: ▪ kaablisend M20 x 1,5 (8...12 mm) ▪ kaablisendite keermed PG 13,5 (5...15 mm), 1/4 NPT, G 1/2
kaablite spetsifikatsioonid	vt. ptk. 4.1.2
Toitepinge	85...260 V vv, 45...65 Hz 20...55 V vv, 45...65 Hz 16...62 V av
Energiatarve	vv: < 15 VA (k.a. andur) av: < 15 W (k.a. andur) Sisselülitumine ▪ maks. 13,5 A (< 50 ms) 24 V av puhul ▪ maks. 3 A (< 5 ms) 260 V vv puhul
Voolukatkestus	Kestvus min. 1 tsükl: ▪ EEPROM või T-DATTM salvestavad mõõtmisüsteemi andmed voolukatkestuse korral ▪ T-DAT : vahetatav andmesalvestaja koos anduri parameetritega (diameeter, seerianumber, kalibreerimisfaktor, nullpunkt jne.).
Potentsiaalide ühtlustamine	Vt. ptk. 4.3

10.1.6 Mõõtmistäpsus

Normtingimused	Vastavalt DIN 19200 ja VDI/VDE 2641: ▪ mõõdetava aine temperatuur: +28 °C ± 2K ▪ ümbritseva keskkonna temperatuur: +22 °C ± 2K ▪ soojenemisaeg: 30 min Paigaldamine: ▪ Sissevoolu sirglõigu pikkus > 10 x DN ▪ Väljavoolu sirglõigu pikkus > 5 x DN ▪ Andur ja muundur on maandatud ▪ Andur on tsentreeritult torustikku paigaldatud
----------------	--

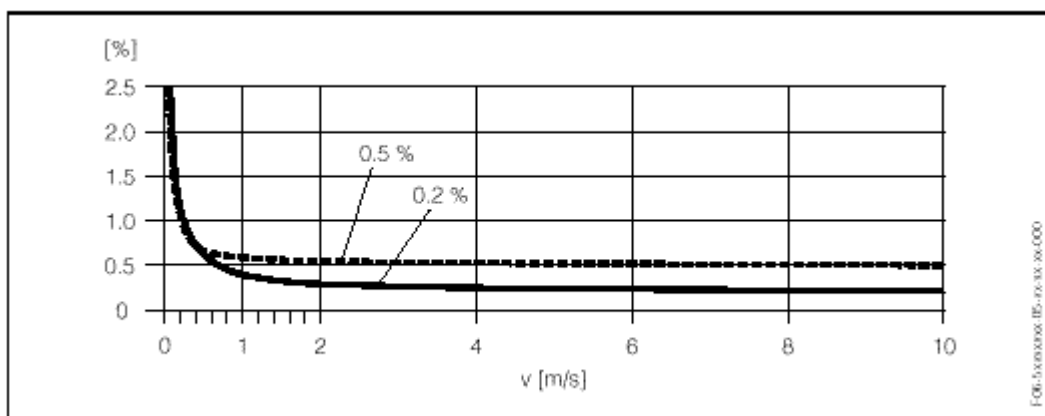
Maks. mõõtmisviga

Impulsiväljund:

- $\pm 0,5 \%$ mõõteväärtusest $\pm 1 \text{ mm/s}$
- valikul: $\pm 0,2 \%$ mõõteväärtusest $\pm 2 \text{ mm/s}$

Vooluväljund: tavaliselt lisaks $\pm 5 \text{ } \mu\text{A}$

Toitepinge kõikumised lubatud ulatuses ei mõjuta mõõtetulemust.



Joon. 51.

Maksimaalne mõõtmisviga protsentides (Promag 51)

Korratavus	$\pm 0,1 \%$ mõõteväärtusest $\pm 0,5 \text{ mm/s}$
------------	---

10.1.7 Kasutamistingimused

Paigaldamistingimused

Paigaldamisjuhised	Paigaldamise asend vabalt valitav (vertikaalne, horisontaalne). Piirangud ja muud juhised vt. 3.2.2
--------------------	--

Sisse- ja väljaviigu kaugused

- Sissevoolu sirglõigu pikkus: tavaliselt $5 \times \text{DN}$
- Väljavoolu sirglõigu pikkus: tavaliselt $2 \times \text{DN}$

Taatusrežiimis: vt. märkused ptk. 3.2.4)

Ühenduskaabel

Lahusversiooni puhul määrab mõõdetava vedeliku elektrijuhtivus kaabli lubatud pikkuse L_{max} (vt. ptk. 3.2.8)
Demineraliseeritud vee mõõtmiseks peab minimaalne elektrijuhtivus olema $20 \text{ } \mu\text{S/cm}$.

Ümbritseva keskkonna tingimused

Ümbritseva keskkonna temperatuur

-20...+60 °C (andur, muundur)

Jälgida järgmisi punkte:

- Paigaldage muundur varjulisse, otsese päikesekiirguse eest varjatud kohta, eriti soojades regioonides.
- Kui mõõdetava aine ja keskkonna temperatuur on mõlemad kõrged, peavad muundur ja andur olema eraldi paigaldatud.

Ladustamise temperatuur

-10...+ 50 °C (soovitav 20 °C juures)

Kaitsetüüp

- standard: IP 67 (NEMA 4X) muunduri ja anduri jaoks
- valikul: IP 68 (NEMA 6P) lahusversiooni ja anduri Promag W ja P jaoks .

Tõuke- ja vibratsioonikindlus

Kiirendus kuni 2 g analoogselt IEC 68-2-6

Kõrge temperatuuriga versioonide puhul: andmed puuduvad)

CIP-puhastamine

Promag W: ei ole võimalik

Promag P: võimalik (jälgida maks. temp.)

SIP-puhastamine

Promag W: ei ole võimalik

Promag P: võimalik PFA-ga (jälgida maks. temp.)

Elektromagnetiline sobivus (EMV)

EN 61326/A1 ja NAMUR-soovitused NE 21

Protsessitingimused

Mõõdetava aine temperatuuri piirid

Taadeldud seade:

0...30 °C (külm vesi)

Taadeldav seade:

Lubatud temperatuur sõltub mõõtetoru sisevooderdisest:

Promag W:

0...+80 °C kõvakummi puhul (DN 65...2000)

-20...+70 °C polüüretaani puhul (DN 25...2000)

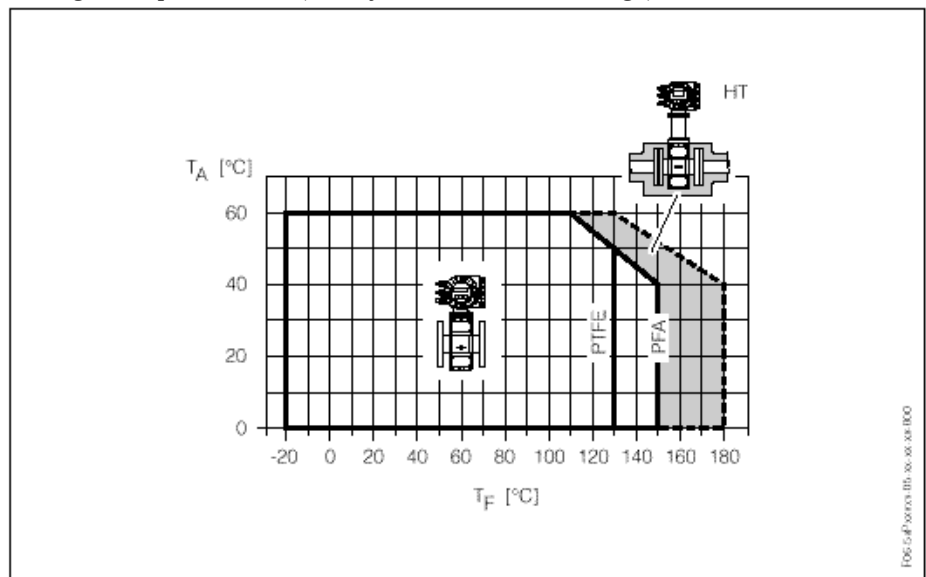
Promag P:

-40...+130 °C PTFE puhul (DN 15...600), piirangud - vt. diagrammi;

-20...+180 °C PFA puhul (DN 25...200), piirangud – vt. diagrammi

Joon. 52

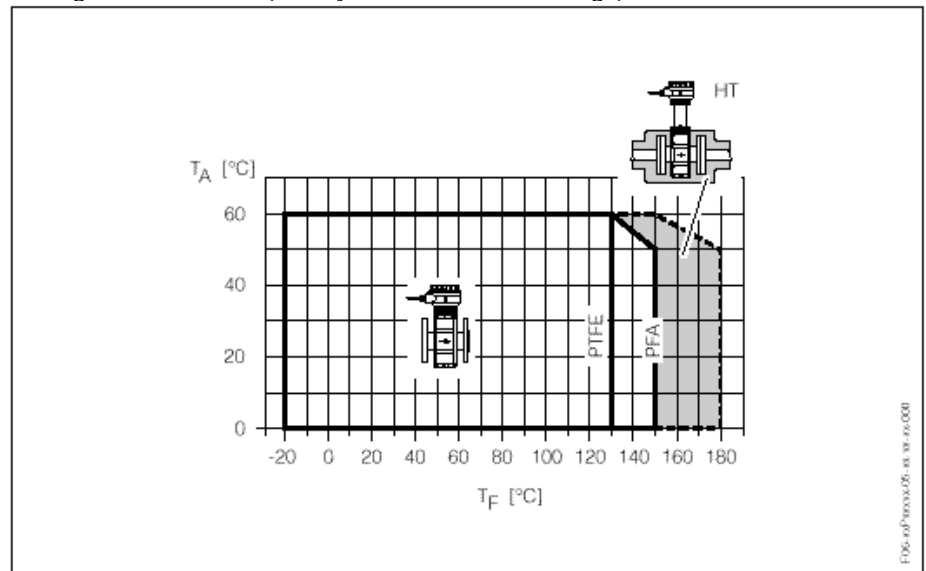
Promag P kompaktversioon (PFA- ja PTFE-sisevooderdisega)



T_A = ümbritseva keskkonna temperatuur, T_F = mõõdetava aine temperatuur,
HT = isolatsiooniga kõrge temperatuuri versioon

Joon. 53

Promag P lahusversioon (PFA- ja PTFE-sisevooderdisega)



T_A = ümbritseva keskkonna temperatuur, T_F = mõõdetava aine temperatuur,
HT = isolatsiooniga kõrge temperatuuri versioon

Elektrijuhtivus	Min.elektrijuhtivus: ▪ 5 Ω S/cm vedelike jaoks üldiselt ▪ demineraliseeritud vee puhul 20 Ω S/cm lahusversiooni puhul sõltub nõutav elektrijuhtivuse väärtus lisaks veel kaabli pikkusest, vt. ptk. 3.2.8
Rõhupiirid (nominaalrõhk)	Promag W: ▪ DIN 2501: PN 6 (DN 1200...2000), PN 10 (DN 200...2000), PN 16 (DN 65...2000), PN 25 (DN 200...1000), PN 40 (DN 25...150) ▪ ANSI B 16.5: klass 150 (1...24"), klass 300 (1...6") ▪ AWWA: klass D (28...78") ▪ JIS B2238: 10K (DN 50...300), 20K (DN 26...300) Promag P: ▪ DIN 2501: PN 10 (DN 200...600), PN 16 (DN 65...600), PN 25 (DN 200...600), PN 40 (DN 15...150) ▪ ANSI B 16.5: klass 150 (1/2 ...24"), klass 300 (1/2...6") ▪ JIS B2238: 10K (DN 50...300), 20K (DN 15...300)

Alarõhukindlus (sisevooderdis)

Promag W diameeter		Mõõtetoru sisevooderdis	Sisevooderdise alarõhukindlus						
mm	toll		Absoluutrõhu piirväärtused (mbar) vedelike erinevate temperatuuride puhul						
25...2000	1...78"	Polüuretaan	0	0	-	-	-	-	-
65...2000	3...78"	kõvakumm	0	0	0	-	-	-	-

Promag P diameeter		Mõõtetoru sisevooderdis	Sisevooderdise alarõhukindlus						
mm	toll		Absoluutrõhu piirväärtused (mbar) erinevate temperatuuride puhul						
15	½	PTFE	0	0	0	100	-	-	-
25	1"	PTFE/PFA	0/0	0/0	0/0	100/0	-/0	-/	-/
32	-	PTFE/PFA	0/0	0/0	0/0	100/0	-/0	-/0	-/0
40	1 ½	PTFE/PFA	0/0	0/0	0/0	100/0	-/0	-/0	-/0
50	2"	PTFE/PFA	0/0	0/0	0/0	100/0	-/0	-/	-/
65	-	PTFE/PFA	0/0	*	40/0	130/0	-/0	-/0	-/0
80	3"	PTFE/PFA	0/0	*	40/0	130/0	-/0	-/	-/
100	4"	PTFE/PFA	0/0	*	135/0	170/0	-/0	-/0	-/0
125	-	PTFE/PFA	135/0	*	240/0	385/0	-/0	-/0	-/0
150	6"	PTFE/PFA	135/0	*	240/0	385/0	-/0	-/0	-/0
200	8"	PTFE/PFA	200/0	*	290/0	410/0	-/0	-/0	-/0
250	10"	PTFE	330	*	400	530	-	-	-
300	12"	PTFE	400	*	500	630	-	-	-
350	14"	PTFE	470	*	600	730	-	-	-
400	16"	PTFE	540	*	670	800	-	-	-
450	18"	PTFE	Alarõhk ei ole lubatud						
500	20"	PTFE							
600	24"	PTFE							

* ei saa anda väärtust

Vooluhulga piirid

Vt. ptk. 3.2.9

Rõhukadu

- Rõhukadu ei esine, kui andur paigaldatakse sama läbimõõduga torustikku
- Rõhulangus kohandusjätkude kasutamisel vastavalt (E) DIN EN 545 (vt. ptk. 3.2.7).

10.1.8 Mehhaaniline ehitus

Välimus, mõõdud Vt. ptk. 10.3

Kaal

Promag W kaalude andmed (kilogrammides)										
Diameeter		kompaktversioon				Lahusversioon (ilma kaablita)				
mm	toll	DIN		ANSI/AWWA		Andur		Seinale paigaldatav korpus		
						DIN	ANSI/AWWA			
25	1"	PN 40	7,3	K L A S S	7,3	PN 40	5,3	K L A S S	5,3	6,0
32	1 ¼"		8,0		-		6,0		-	6,0
40	1 ½"		9,4		9,4		7,4		7,4	6,0
50	2"		10,6		10,6		8,6		8,6	6,0
65	2 ½"	PN 16	12,0	S	-	PN 16	10,0	S	-	6,0
80	3"		14,0		14,0		12,0		12,0	6,0
100	4"		16,0		16,0		14,0		14,0	6,0
125	5"		21,5		-		19,5		-	6,0
150	6"	PN 10	25,5	1 5 0	25,5	PN 10	23,5	1 5 0	23,5	6,0
200	8"		45		45		43		43	6,0
250	10"		65		75		63		73	6,0
300	12"		70		110		68		108	6,0
350	14"	PN 10	115	K L A S S	175	PN 10	113	K L A S S	173	6,0
400	16"		135		205		133		203	6,0
450	18"		175		255		173		253	6,0
500	20"		175		285		173		283	6,0
600	24"	PN 10	235	K L A S S	405	PN 10	233	K L A S S	403	6,0
700	28"		355		400		353		398	6,0
-	30"		-		460		-		458	6,0
800	32"		435		550		433		548	6,0
900	36"	PN 6	575	D	800	PN 6	573	D	798	6,0
1000	40"		700		900		698		898	6,0
-	42"		-		1100		-		1098	6,0
1200	48"		850		1400		848		1398	6,0
-	54"	PN 6	-	D	2200	PN 6	-	D	2198	6,0
1400	-		1300		-		1298		-	6,0
-	60"		-		2700		-		2698	6,0
1600	-		1700		-		1698		-	6,0
-	66"	PN 6	-	D	3700	PN 6	-	D	3698	6,0
1800	72"		2200		4100		2198		4098	6,0
-	78"		-		4600		-		4598	6,0
2000	-		2800		-		2798		-	6,0

Muundur Promag (kompaktversioon): 3,4 kg

Kaaluandmed kehtivad standardrõhuklassidele ja ilma pakendita.

Promag P kaalude andmed (kilogrammides)										
Diameeter		kompaktversioon				Lahusversioon (ilma kaablita)				
mm	toll	DIN		ANSI/AWWA		Andur DIN ANSI/AWWA		Seinale paigaldatav korpus		
15	½"	PN 40	6,5	K	6,5	PN 40	4,5	K	4,5	6,0
25	1"		7,3	L	7,3		5,3	L	5,3	6,0
32	1 ¼"		8,0	A	-		6,0	A	-	6,0
40	1 ½"		9,4	S	9,4		7,4	S	7,4	6,0
50	2"		10,6	S	10,6		8,6	S	8,6	6,0
65	2 ½"	PN 16	12,0		-	PN 16	10,0		-	6,0
80	3"		14,0	1	14,0		12,0	1	12,0	6,0
100	4"		16,0	5	16,0		14,0	5	14,0	6,0
125	5"		21,5	0	-		19,5	0	-	6,0
150	6"		25,5		25,5		23,5		23,5	6,0
200	8"	PN 10	45		45	PN 10	43		43	6,0
250	10"		65		75		63		73	6,0
300	12"		70		110		68		108	6,0
350	14"		115		175		113		173	6,0
400	16"		135		205		133		203	6,0
450	18"		175		255		173		253	6,0
500	20"		175		285		173		283	6,0
600	24"		235		405		233		403	6,0

Promag muundur (kompaktversioon): 3,4 kg

Kõrge temperatuuri versioon : + 1,5 kg

Kaaluandmed kehtivad standardrõhuklassidele ja ilma pakendita.

Promag W

Muunduri korpus:

- kompaktversiooni korpus: pulbrilise kattekihiga alumiiniumvalu või roostevabast terasest välitingimustesse paigaldatav korpus (1.4301/316L)
- seinale paigaldatav korpus: pulbrilise kattekihiga alumiiniumvalu

Anduri korpus:

- DN 25...300: pulbrilise kattekihiga alumiiniumvalu
- DN 350...2000: Lakitud teras (Amerlock 400)

Mõõtetoru:

- DN < 350: roostevaba teras 1.4301 või 1.4306/304L; kui flantsi materjal ei ole roostevaba terasest, siis Al/Zn-kaitsekihiga
- DN > 300: roostevaba teras 1.4301/304; kui flantsi materjal ei ole roostevaba terasest, siis Amerlock 400 lakikihtiga

Flantsid:

- DIN: roostevaba teras 1.4571; ST 37 / FE 410W B (DN<350: Al/Zn-kaitsekihiga; DN>300: Amerlock 400 lakikihtiga)
- ANSI: A 105; 316L (DN<350: Al/Zn-kaitsekihiga; DN>300: Amerlock 400 lakikihtiga)
- AWWA: A105
- JIS: S20C, SUS 316L (DN<350: Al/Zn-kaitsekihiga; DN>300: Amerlock 400 lakikihtiga)

Maanduskettad: 1.4435/316L või Alloy C-22

Elektroodid: 1.4435, Alloy C-22, tantaal

Tihendid: tihendid vastavalt DIN 2690

Promag P

Muunduri korpus:

- kompaktversiooni korpus: pulbrilise kattekihiga alumiiniumvalu või roostevabast terasest välitingimustesse paigaldatav korpus (1.430/316L)
- seinale paigaldatav korpus: pulbrilise kattekihiga alumiiniumvalu

Anduri korpus:

- DN 25...300: pulbrilise kattekihiga alumiiniumvalu
- DN 350...600: Lakitud teras (Amerlock 400)

Mõõtetoru:

- DN < 350: roostevaba teras 1.4301 või 1.4306/304L; kui flantsi materjal ei ole roostevaba terasest, siis Al/Zn-kaitsekihiga
- DN > 300: roostevaba teras 1.4301/304; kui flantsi materjal ei ole roostevaba terasest, siis Amerlock 400 lakikihtiga

Flantsid:

- DIN: roostevaba teras 1.4571; ST 37 / FE 410W B (DN<350: Al/Zn-kaitsekihiga; DN>300: Amerlock 400 lakikihihiga)
- ANSI: A 105; 316L (DN<350: Al/Zn-kaitsekihiga; DN>300: Amerlock 400 lakikihihiga)
- JIS: S20C, SUS 316L (DN<350: Al/Zn-kaitsekihiga; DN>300: Amerlock 400 lakikihihiga)

Maanduskettad: 1.4435/316L või Alloy C-22

Elektroodid: 1.4435, plaatina/roodium 80/20; Alloy C-22, tantaal

Tihendid: tihendid vastavalt DIN 2690

Materjali koormusdiagramm

Materjalide koormusdiagrammid leiate järgmistest dokumentatsioonidest:

- Tehniline informatsioon "Promag 50/53 W" (TI 046 D/06/en)
- Tehniline informatsioon "Promag 50/53 P" (TI 047 D/06/en)

Paigaldatud elektroodid

Promag W:

Mõõte-, võrdlus- ja tühja toru määramise elektrood.

- tavaliselt saadaval koos 1.4435, Alloy C-22, tantaal
- valikul: vahetatav elektrood 1.4435 (DN 350...2000)

Promag P:

Mõõte-, võrdlus- ja tühja toru määramise elektrood.

- tavaliselt saadaval koos 1.4435, Alloy C-22, tantaal, plaatina/roodium 80/20

Protsessiühendus

Promag W:

Flantsühendus: DIN (mõõdud DIN 2501), ANSI, AWWA, JIS

Promag P:

Flantsühendus: DIN (mõõdud DIN 2501), ANSI, AWWA, JIS

Pealispinna karedus

- Mõõtetoru PFA sisevooderdis: 0,3 µm
- Elektroodid:
 - 1.4435, Alloy C-22: 0,4 µm
 - tantaal, plaatina/roodium: 0,8 µm

(Kõik andmed käivad mõõdetava ainega kokkupuutuvate osade kohta)

10.1.9 Kasutajaliides

Näidikuelemendid

- vedelkristallnäidik: valgustatud, neljarealine, igal real 16 tähemärki
- näidik mitmesuguste väärtuste ja seisundite seadistamiseks kasutaja poolt
- 1 summaator

Kasutuselemendid

- kolme optiliste anduriklahviga käsitsi juhtimine (-, +, E)
 - Kiire käivitamise kiirmenüü “Quick Setups”)
-

Kaugjuhtimine

HART-protokolli abil

10.1.10 Sertifikaadid ja tüübikinnitused

Ex-tüübikinnitus

Informatsiooni tarnitavate Ex-versioonide (ATEX, FM, CSA) kohta saate E+H esindajalt. Andmed plahvatuskaitse kohta leiate eraldi dokumentatsioonis, mis tuleb vajadusel tellida.

Taatlemine

PTB-tüübikinnitus taatluskohustuslikuks külma vee mõõtmiseks, vt. järgm. lk.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Braunschweig und Berlin



Innerstaatliche Bauartzulassung

Type-approval certificate under German law

Zulassungsinhaber: <i>Issued to:</i>	Endress + Hauser Flowtec AG Kägenstrasse 7 4153 Reinach BL 1 Schweiz
Rechtsbezug: <i>In accordance with:</i>	§ 13 des Gesetzes über das Mäss- und Eichwesen (Eichgesetz) vom 23. März 1992 (BGBl. I S. 711)
Bauart: <i>In respect of:</i>	MID für Kaltwasser Promag 51 P/W

Zulassungszeichen: <i>Approval mark:</i>	B.221 02 20
---	--

Gültig bis: <i>Valid until:</i>	unbefristet
------------------------------------	-------------

Anzahl der Seiten: <i>Number of pages:</i>	11
---	----

Geschäftszeichen: <i>Reference No.:</i>	1.32 – 02000068
--	-----------------

Im Auftrag
By order

Ol. D. Brennecke

Dipl.-Ing. Thomas Brennecke

Braunschweig, 2002-03-27

Siegel
Seal



284 UC 246

Merkmale zur Bauart sowie ggf. inhaltliche Beschränkungen, Auflagen und Bedingungen sind in der Anlage festgelegt, die Bestandteil der innerstaatlichen Bauartzulassung ist. Hinweise und eine Rechtsbehelfsbelehrung befinden sich auf der ersten Seite der Anlage.
Characteristics of the instrument type approved, restrictions as to the contents, special conditions and approval conditions, if any, are set out in the Annex which forms an integral part of the type-approval certificate under German law. For notes and information on legal remedies, see first page of the Annex.

Sobivus toiduainetega

Sobivus joogiveega KTW, WRC (kõvakumm)

CE-märk

Mõõtesüsteem vastab EU eeskirjadele. Endress+Hauser kinnitab vastava CE-märgiga seadmel, et seade on testitud.

Muud normid ja eeskirjad

EN 60529: korpuse kaitsetüüp (IP-kood)

EN 61010: Elektriliste mõõte-, juhtimis-, kontrolli- ja laboratooriumiseadmete ohutuseeskirjad.

EN 61326/A1 (IEC 1326): Elektromagnetiline vastupidavus (EMW – eeskirjad)

NAMUR NE 21: Keemiatööstuse mõõte- ja kontrolliseadmete standardite assotsiatsioon.

Taatlemise Üldeeskirjad

Taatlemiseeskirjade Lisa 6 (EO 6-1): Eeskirjad voolava vee kulumõõturile.

PTB-A6. 1: Külma vee kulumõõturid

10.1.11 Tellimise informatsioon

Tellimiskoodid ja täpsemad andmed saate E+H esindajalt. Taatluskohustuslike seadmete puhul tuleb tellimisel lisada järgmised andmed:

- vooluhulk Qn (vt. ptk. 3.2.8 ja 6.1.4)
- metrooloogiline klass (vt. ptk. 3.2.8 ja 6.1.4)
- kui taatlusrežiimis on vaja impulsiväljundit: impulsi väärtus, impulsi ulatus, väljundisignaali liik (passiivne-positiivne, passiivne-negatiivne).

Kui puuduvad andmed vooluulatuse (0/4...20 mA) impulsi väärtuse, näidurežiimi ja summaatori ühiku kohta, tarnitakse sead e koos tootjapoolsete seadistustega.

10.1.12 Tarvikud

Muunduri ja anduri jaoks võib eraldi tellida erinevaid tarvikuid (vt. ptk. 8). Vastavad tellimiskoodid ja täpsemad andmed saate E+H esindajalt.

10.1.13 Täiendav dokumentatsioon

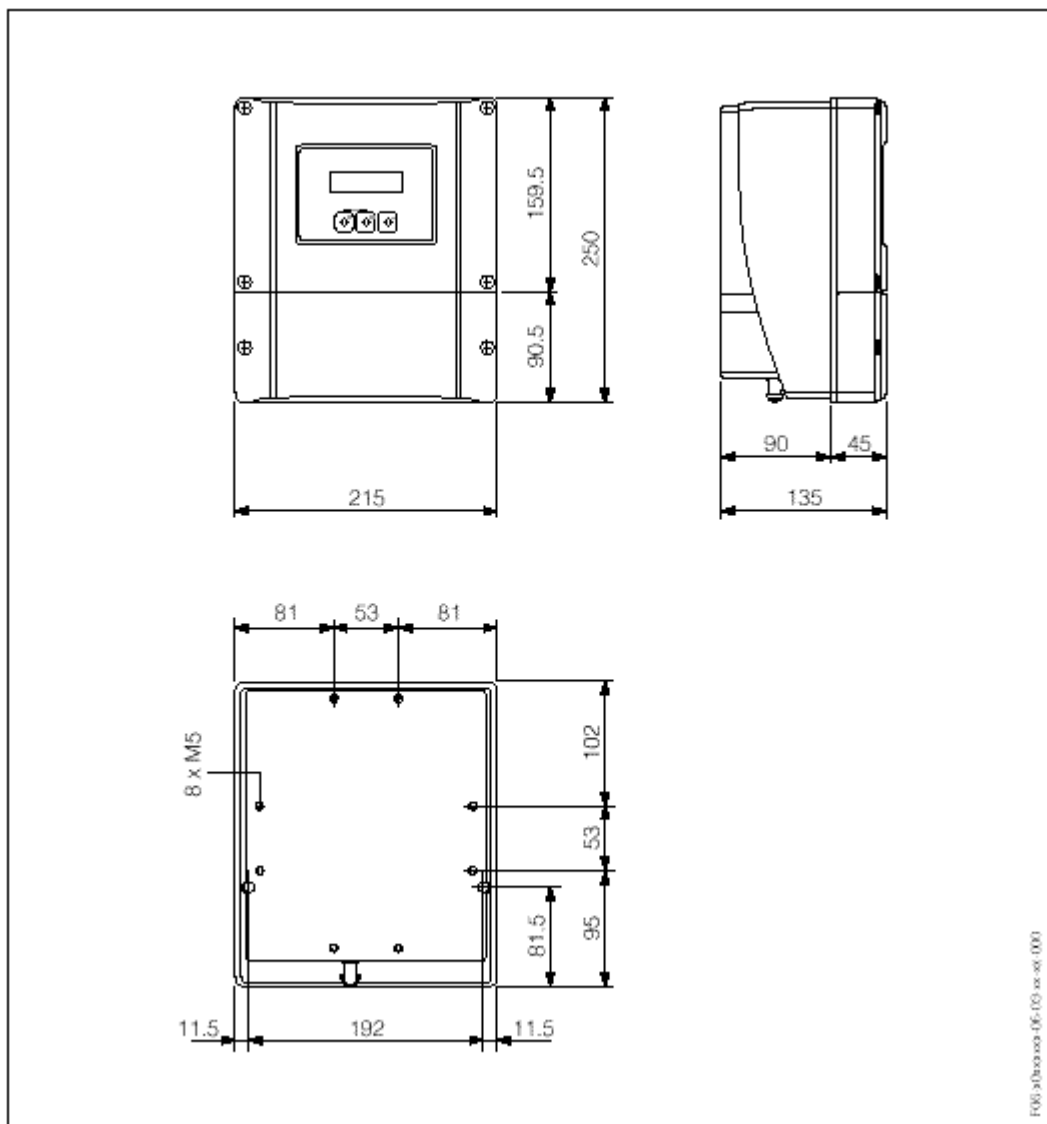
- Promag süsteeminformatsioon (SI 028D/06/en)
- Promag 51 W/P tehniline informatsioon (TI 058D/06/en)
- Promag W 50/53 tehniline informatsioon (TI 046D/06/en)
- Promag P 50/53 tehniline informatsioon (TI 047D/06/en)
- Promag 51 seadme funktsioonide kirjeldus (BAO 81D/06/en)
- Ex-lisadokumentatsioonid: ATEX, FM, CSA, jne.

10.2 Mõõtetoru tehnilised andmed

Promag W Diameeter		Rõhuklass				Mõõtetoru sisemine diameeter	
DIN mm	ANSI toll	DIN bar	ANSI lbs	AWWA	JIS	kõvakumm	polüüretaan
25	1"	PN 40	Cl 150	-	20K	-	24
32	-	PN 40	-	-	20K	-	32
40	1 ½"	PN 40	Cl 150	-	20K	-	38
50	2"	PN 40	Cl 150	-	10K	-	50
65	-	PN 16	-	-	10K	66	66
80	3"	PN 16	Cl 150	-	10K	79	79
100	4"	PN 16	Cl 150	-	10K	102	102
125	-	PN 16	-	-	10K	127	127
150	6"	PN 16	Cl 150	-	10K	156	156
200	8"	PN 10	Cl 150	-	10K	204	204
250	10"	PN 10	Cl 150	-	10K	258	258
300	12"	PN 10	Cl 150	-	10K	309	309
350	14"	PN 10	Cl 150	-	-	342	342
400	16"	PN 10	Cl 150	-	-	392	392
450	18"	PN 10	Cl 150	-	-	437	437
500	20"	PN 10	Cl 150	-	-	492	492
600	24"	PN 10	Cl 150	-	-	594	594
700	28"	PN 10	-	Klass D	-	692	692
-	30"	-	-	Klass D	-	742	742
800	32"	PN 10	-	Klass D	-	794	794
900	36"	PN 10	-	Klass D	-	891	891
1000	40"	PN 10	-	Klass D	-	994	994
-	42"	-	-	Klass D	-	1043	1043
1200	48"	PN 6	-	Klass D	-	1197	1197
-	54"	-	-	Klass D	-	1339	1339
1400	-	PN 6	-	-	-	1402	1402
-	60"	-	-	Klass D	-	1492	1492
1600	-	PN 6	-	-	-	1600	1600
-	66"	-	-	Klass D	-	1638	1638
1800	72"	PN 6	-	Klass D	-	1786	1786
2000	78"	PN 6	-	Klass D	-	1989	1989

Promag P Diameeter		Rõhuklass			Mõõtetoru sisemine diameeter	
DIN mm	ANSI toll	DIN bar	ANSI lbs	JIS	PFA mm	PTFE mm
15	½	PN40	Cl 150	20K	-	15
25	1"	PN 40	Cl 150	20K	23	26
32	-	PN 40	-	20K	32	35
40	1 ½	PN 40	Cl 150	20K	36	41
50	2"	PN 40	Cl 150	10K	48	5
65	-	PN 16	-	10K	63	67
80	3"	PN 16	Cl 150	10K	75	80
100	4"	PN 16	Cl 150	10K	101	104
125	-	PN 16	-	10K	126	129
150	6"	PN 16	Cl 150	10K	154	156
200	8"	PN 10	Cl 150	10K	201	202
250	10"	PN 10	Cl 150	10K	-	256
300	12"	PN 10	Cl 150	10K	-	306
350	14"	PN 10	Cl 150	-	-	337
400	16"	PN 10	Cl 150	-	-	387
450	18"	PN 10	Cl 150	-	-	432
500	20"	PN 10	Cl 150	-	-	487
600	24"	PN 10	Cl 150	-	-	593

10.3 Seinale paigaldatava korpuse mõõdud



Joon. 54

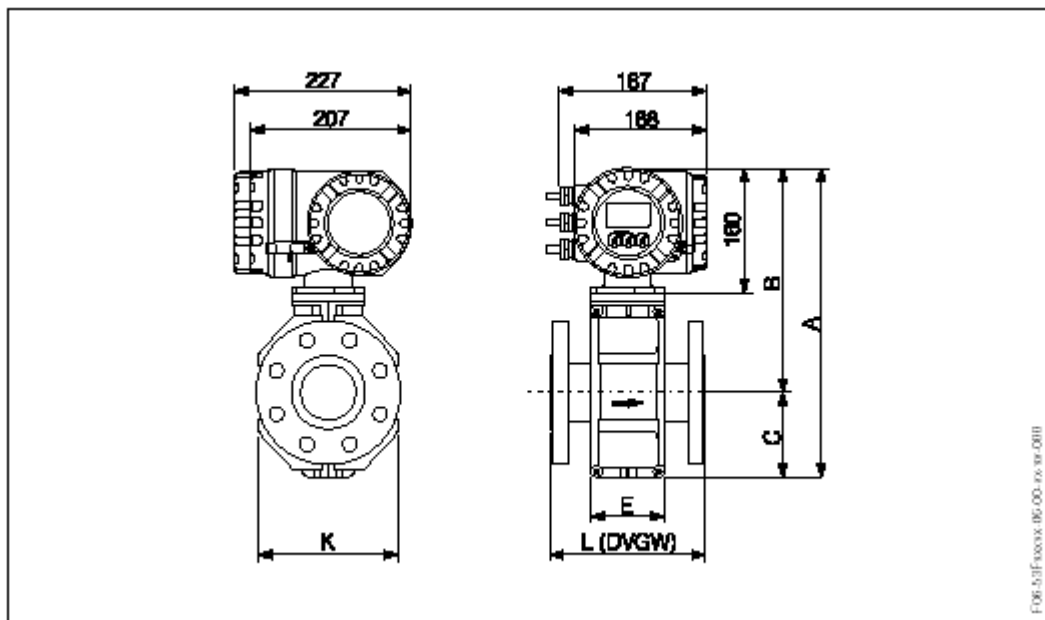
Seinale paigaldatava korpuse mõõdud (kontrollpaneeli paigaldamine ja toru külge paigaldamine vt.ptk.3.3.5)

10.4 Promag 51 W mõõdud

Promag W / DN 300 (ühisversioon)

Joon. 55

Promag W / DN 300 (ühisversioon) mõõdud



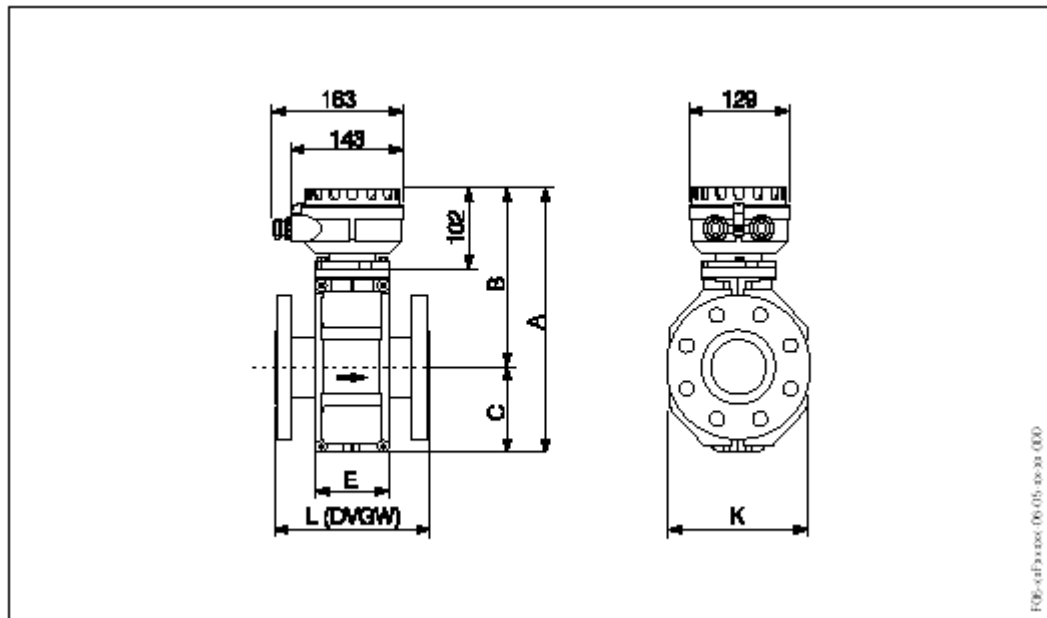
DN		L	A	B	C	K	E
DIN mm	ANSI toll	mm	mm	mm	mm	mm	mm
25	1"	200	341	257	84	120	94
32	-	200	341	257	84	120	94
40	1 1/2"	200	341	257	84	120	94
50	2"	200	341	257	84	120	94
65	-	200	391	282	109	180	94
80	3"	200	391	282	109	180	94
100	4"	250	391	282	109	180	94
125	-	250	472	322	150	260	140
150	6"	300	472	322	150	260	140
200	8"	350	527	347	180	324	156
250	10"	450	577	372	205	400	156
300	12"	500	627	397	230	460	166

Paigaldamise sirglõigu pikkus (L) on alati sama ja ei sõltu valitud rõhuklassist.

Promag W / DN 300 (lahusversioon)

Joon. 56

Promag W / DN 300 (lahusversioon) mõõdud. Seinale paigaldatava korpuse mõõdud, vt. ptk. 10.3.



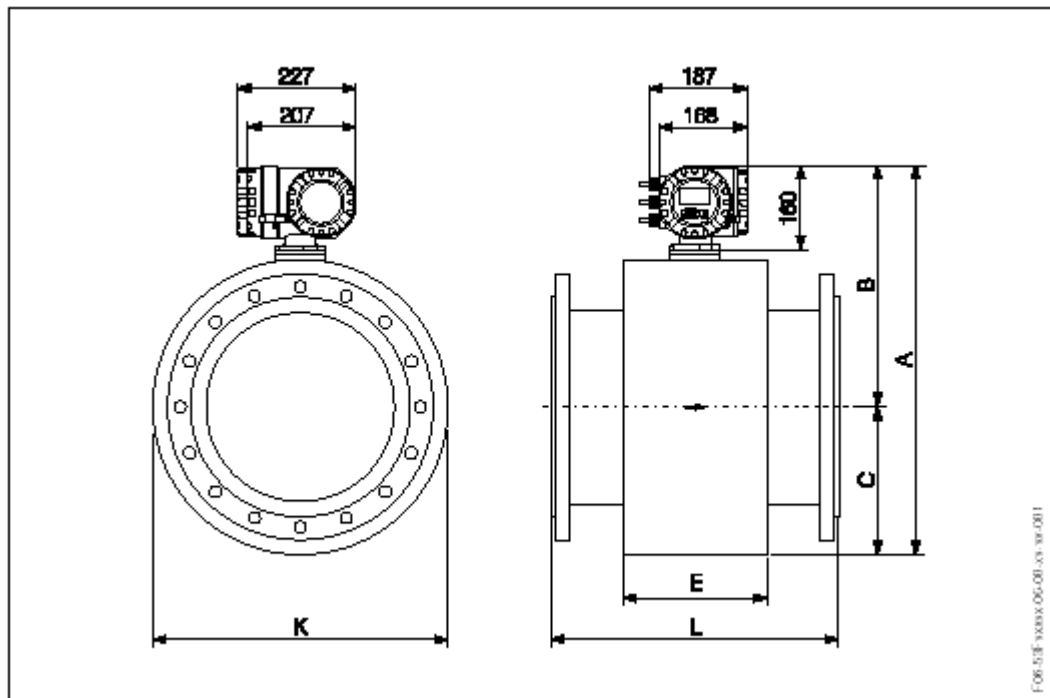
DN		L	A	B	C	K	E
DIN mm	ANSI toll	mm	mm	mm	mm	mm	mm
25	1"	200	286	202	84	120	94
32	-	200	286	202	84	120	94
40	1 1/2"	200	286	202	84	120	94
50	2"	200	286	202	84	120	94
65	-	200	336	227	109	180	94
80	3"	200	336	227	109	180	94
100	4"	250	336	227	109	180	94
125	-	250	417	267	150	260	140
150	6"	300	417	267	150	260	140
200	8"	350	472	292	180	324	156
250	10"	450	522	317	205	400	156
300	12"	500	572	342	230	460	166

Paigaldamise sirglõigu pikkus (L) on alati sama ja ei sõltu valitud rõhuklassist.

Promag W / DN 350 (ühisversioon)

Joon. 57

Promag W / DN 350 (ühisversioon) mõõdud.

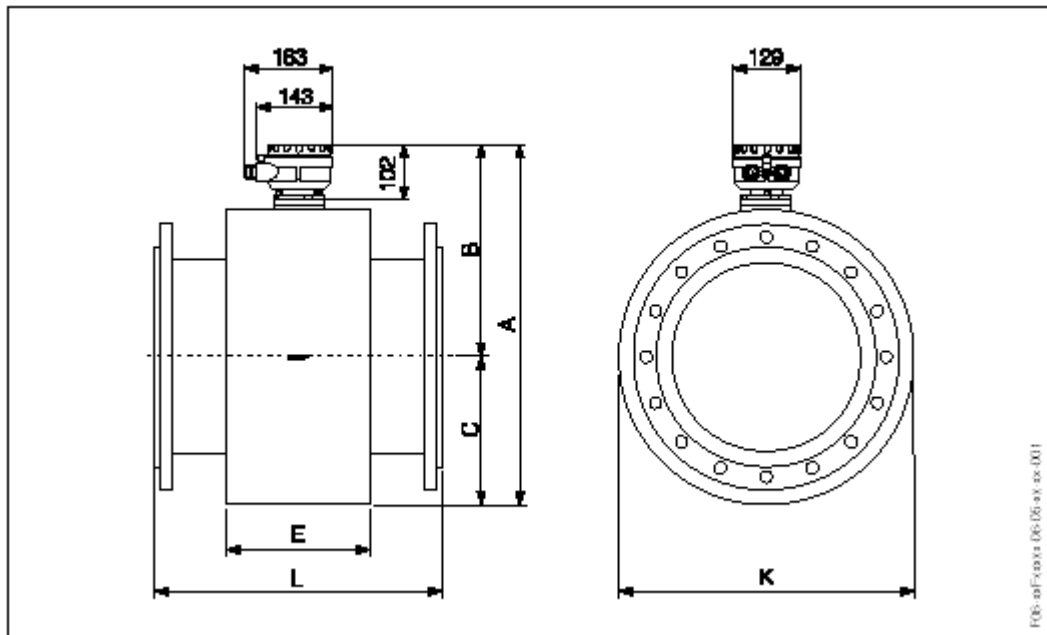


DN		L	A	B	C	K	E
DIN mm	ANSI toll	mm	mm	mm	mm	mm	mm
350	14"	550	738,5	456,5	282,0	564	276
400	16"	600	790,5	482,5	308,0	616	276
450	18"	650	840,5	507,5	333,0	666	292
500	20"	650	891,5	533,0	358,5	717	292
600	24"	780	995,5	585,0	410,5	821	402
700	28"	910	1198,5	686,5	512,0	1024	589
750	30"	975	1198,5	686,5	512,0	1024	626
800	32"	1040	1241,5	708,0	533,5	1067	647
900	36"	1170	1394,5	784,5	610,0	1220	785
1000	40"	1300	1546,5	860,5	686,0	1372	862
1050	42"	1365	1598,5	886,5	712,0	1424	912
1200	48"	1560	1796,5	985,5	811,0	1622	992
1350	54"	1755	1998,5	1086,5	912,0	1824	1252
1400	56"	1820	2148,5	1161,5	987,0	1974	1252
1500	60"	1950	2196,5	1185,5	1011,0	2022	1392
1600	64"	2080	2286,5	1230,5	1056,0	2112	1482
1650	66"	2145	2360,5	1267,5	1093,0	2186	1482
1800	72"	2340	2550,5	1362,5	1188,0	2376	1632
2000	78"	2600	2650,5	1412,5	1238,0	2476	1732

Promag W / DN 350 (lahusversioon)

Joon. 58

Promag W / DN 350 (lahusversioon) mõõdud. Seinale paigaldatava korpuse mõõdud vt. ptk. 10.3



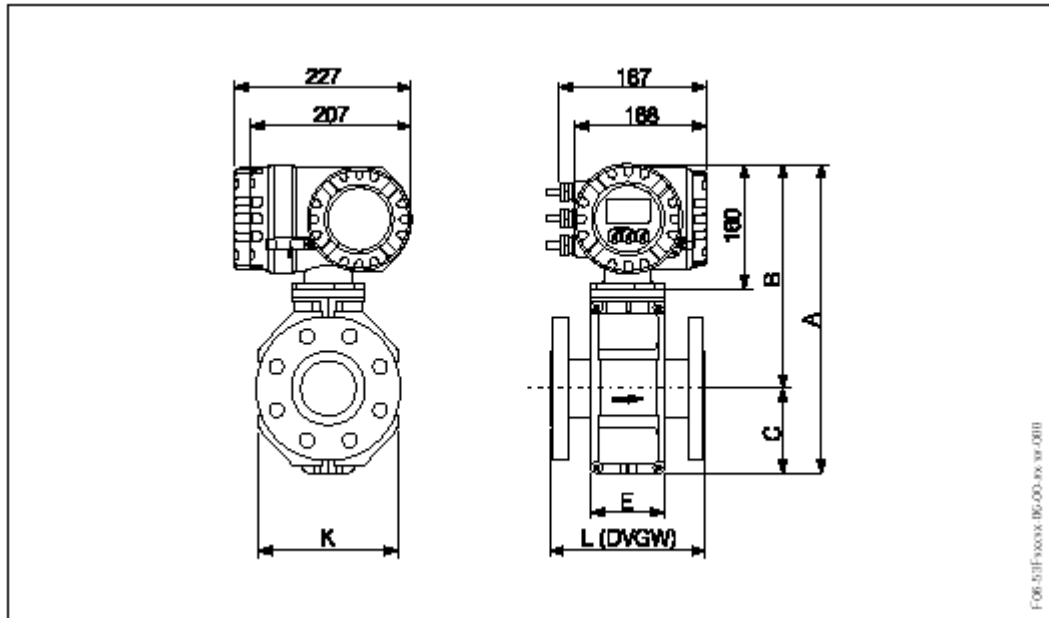
DN		L	A	B	C	K	E
DIN mm	ANSI toll	mm	mm	mm	mm	mm	mm
350	14"	550	638,5	401,5	282,0	564	276
400	16"	600	735,5	427,5	308,0	616	276
450	18"	650	785,5	452,5	333,0	666	292
500	20"	650	836,5	478,0	358,5	717	292
600	24"	780	940,5	530,0	410,5	821	402
700	28"	910	1143,5	631,5	512,0	1024	589
750	30"	975	1143,5	631,5	512,0	1024	626
800	32"	1040	1186,5	653,0	533,5	1067	647
900	36"	1170	1339,5	729,5	610,0	1220	785
1000	40"	1300	1491,5	805,5	686,0	1372	862
1050	42"	1365	1543,5	831,5	712,0	1424	912
1200	48"	1560	1741,5	930,5	811,0	1622	992
1350	54"	1755	1943,5	1031,5	912,0	1824	1252
1400	56"	1820	2093,5	1106,5	987,0	1974	1252
1500	60"	1950	2141,5	1130,5	1011,0	2022	1392
1600	64"	2080	2231,5	1175,5	1056,0	2112	1482
1650	66"	2145	2305,5	1212,5	1093,0	2186	1482
1800	72"	2340	2495,5	1307,5	1188,0	2376	1632
2000	78"	2600	2595,5	1357,5	1238,0	2476	1732

10.5 Promag 51 P mõõdud

Promag P / DN 300 (ühisversioon)

Joon. 59

Promag P / DN 300 (ühisversioon) mõõdud



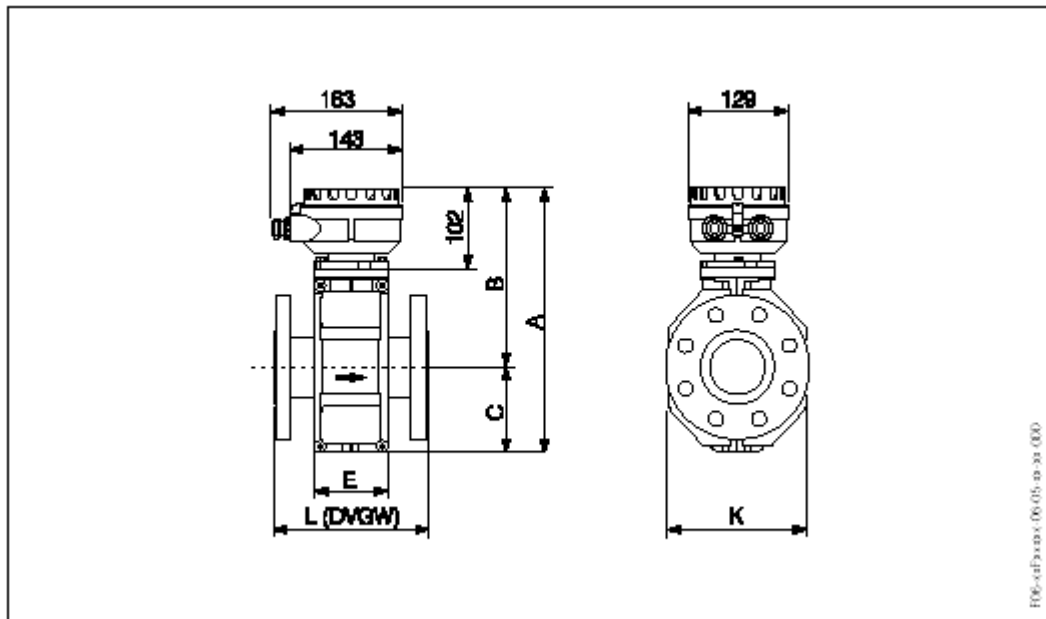
DN		L	A	B	C	K	E
DIN mm	ANSI toll	mm	mm	mm	mm	mm	mm
15	½	200	341	257	84	120	94
25	1"	200	341	257	84	120	94
32	-	200	341	257	84	120	94
40	1 ½	200	341	257	84	120	94
50	2"	200	341	257	84	120	94
65	-	200	391	282	109	180	94
80	3"	200	391	282	109	180	94
100	4"	250	391	282	109	180	94
125	-	250	472	322	150	260	140
150	6"	300	472	322	150	260	140
200	8"	350	527	347	180	324	156
250	10"	450	577	372	205	400	156
300	12"	500	627	397	230	460	166

Paigaldamise sirglõigu pikkus (L) on alati sama ja ei sõltu valitud rõhuklassist.

Promag P / DN 300 (lahusversioon)

Joon. 60

Promag P / DN 300 (lahusversioon) mõõdud. Seinale paigaldatava korpuse mõõdud, vt. ptk. 10.3.



DN		L	A	B	C	K	E
DIN mm	ANSI toll	mm	mm	mm	mm	mm	mm
15	½	200	286	202	84	120	94
25	1"	200	286	202	84	120	94
32	-	200	286	202	84	120	94
40	1 ½	200	286	202	84	120	94
50	2"	200	286	202	84	120	94
65	-	200	336	227	109	180	94
80	3"	200	336	227	109	180	94
100	4"	250	336	227	109	180	94
125	-	250	417	267	150	260	140
150	6"	300	417	267	150	260	140
200	8"	350	472	292	180	324	156
250	10"	450	522	317	205	400	156
300	12"	500	572	342	230	460	166

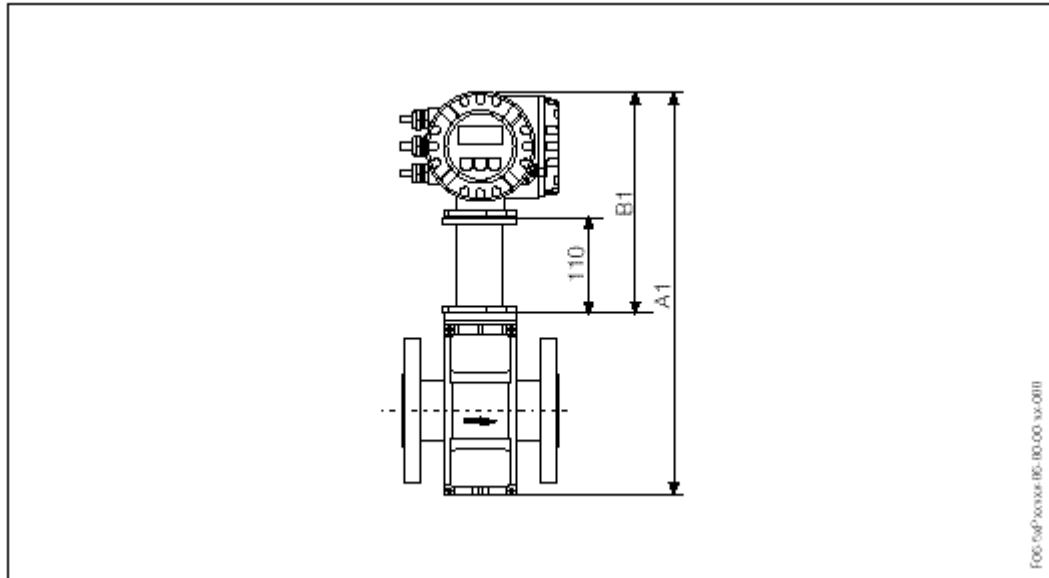
Paigaldamise sirglõigu pikkus (L) on alati sama ja ei sõltu valitud rõhuklassist

Promag P / DN 300 / kõrge temperatuuri versioon (ühisversioon)

Joon. 61

Kõrge temperatuuri versiooni Promag P / DN 300 (ühisversioon) mõõdud.

Mõõt A1, B1 = standardse ühisversiooni mõõt A, B pluss 110 mm

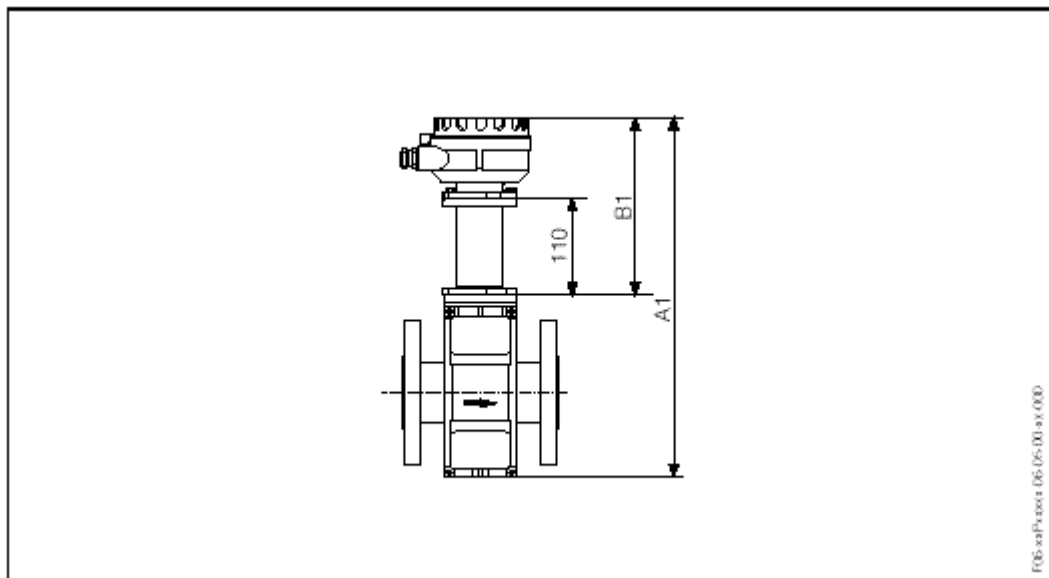


Promag P / DN 300 / kõrge temperatuuri versioon (lahusversioon)

Joon. 62

Kõrge temperatuuri versiooni Promag P / DN 300 (lahusversioon) mõõdud.

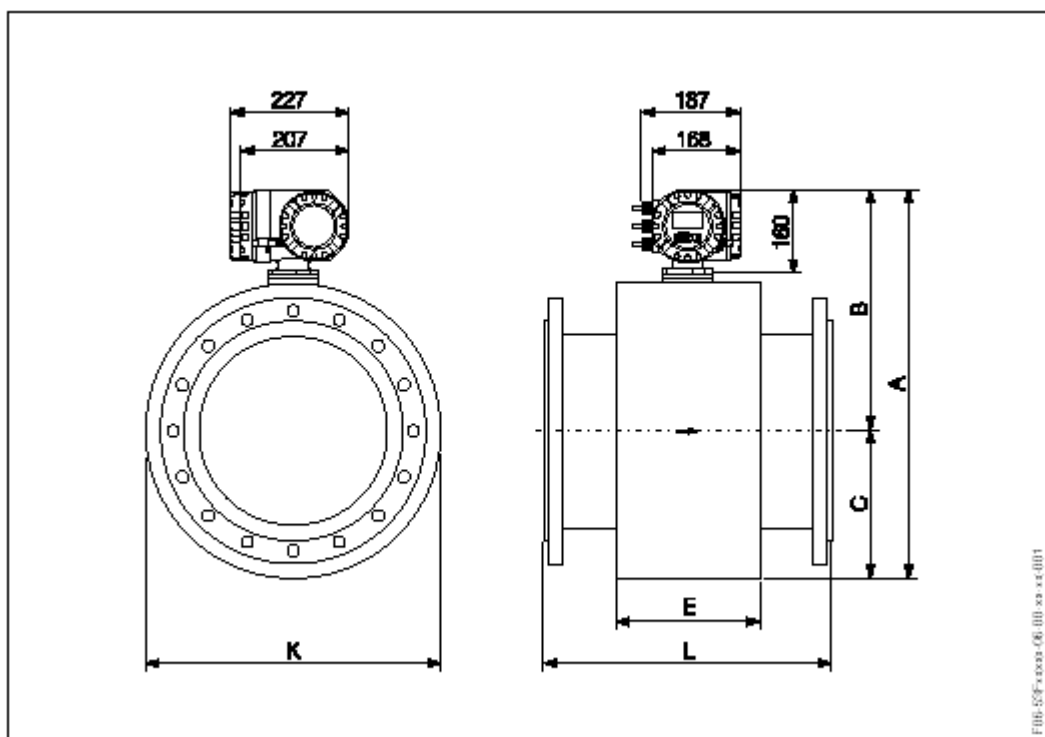
Mõõt A1, B1 = standardse ühisversiooni mõõt A, B pluss 110 mm



Promag P / DN 350 (ühisversioon)

Joon. 63

Promag P / DN 350 (ühisversioon) mõõdud



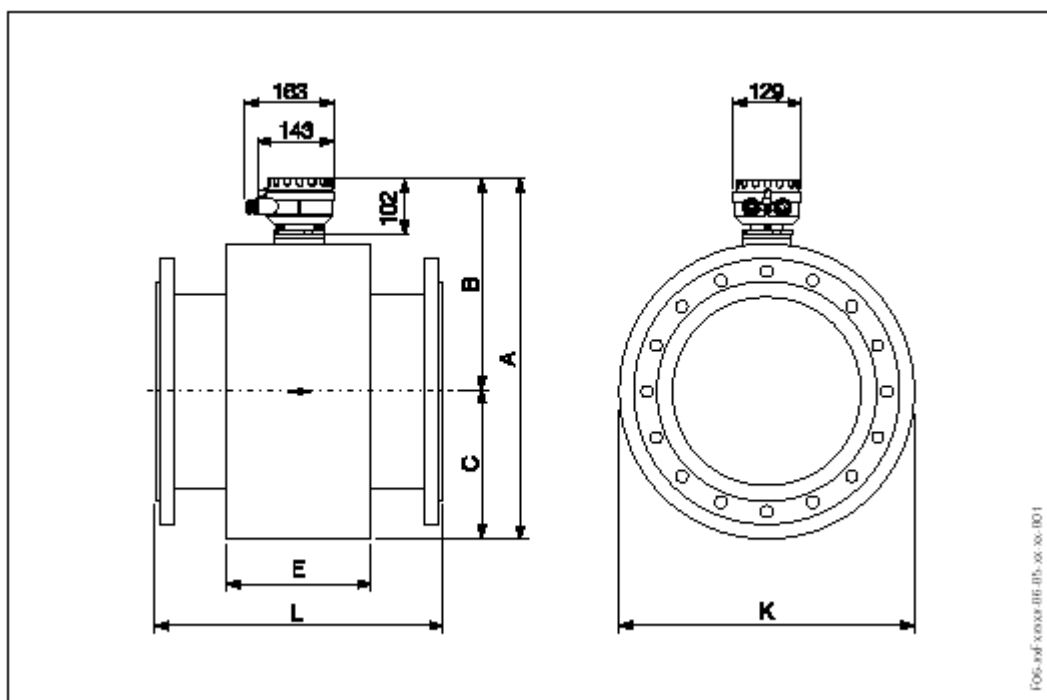
DN		L	A	B	C	K	E
DIN mm	ANSI toll	mm	mm	mm	mm	mm	mm
350	14"	550	738,5	456,5	282,0	564	276
400	16"	600	790,5	482,5	308,0	616	276
450	18"	650	840,5	507,5	333,0	666	292
500	20"	650	891,5	533,0	358,5	717	292
600	24"	780	995,5	585,0	410,5	821	402

Paigaldamise sirglõigu pikkus (L) on alati sama ja ei sõltu valitud rõhuklassist.

Promag P / DN 350 (lahusversioon)

Joon. 64

Promag P / DN 350 (lahusversioon) mõõdud. Seinale paigaldatava korpuse mõõdud vt. ptk. 10.3



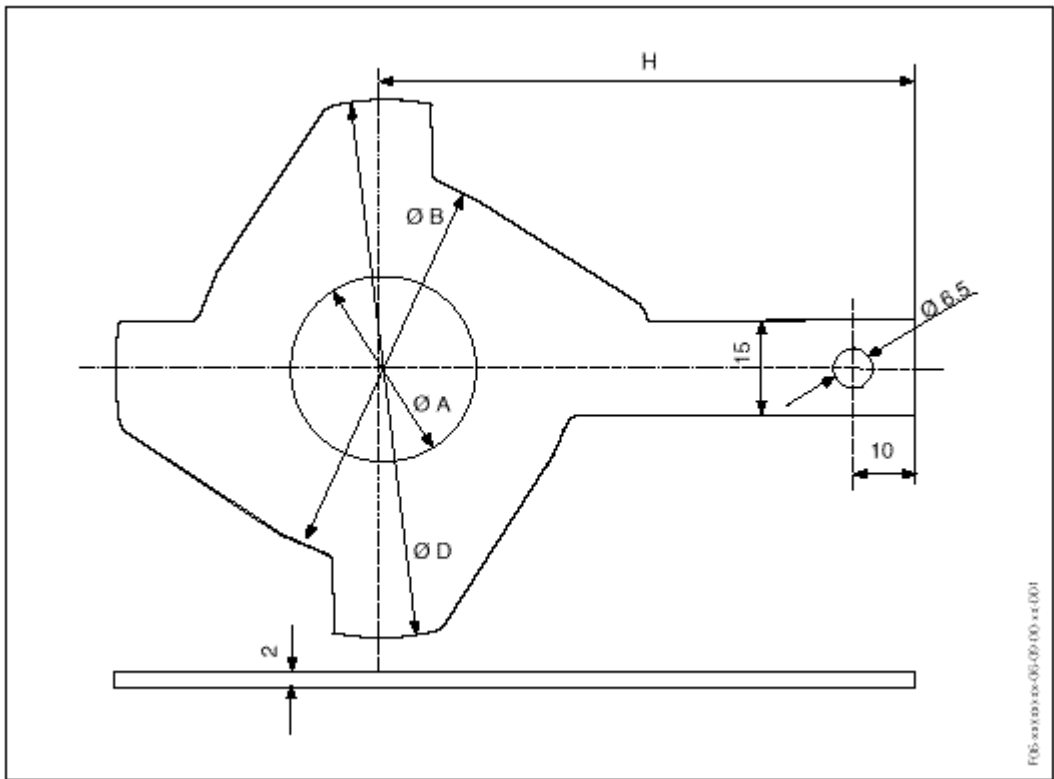
DN		L	A	B	C	K	E
DIN Mm	ANSI toll	mm	mm	mm	mm	mm	mm
350	14"	550	638,5	401,5	282,0	564	276
400	16"	600	735,5	427,5	308,0	616	276
450	18"	650	785,5	452,5	333,0	666	292
500	20"	650	836,5	478,0	358,5	717	292
600	24"	780	940,5	530,0	410,5	821	402

Paigaldamise sirglõigu pikkus (L) on alati sama ja ei sõltu valitud rõhuklassist.

10.6 Maandusketaste mõõdud (Promag W, P)

Joon. 65

Maandusketaste mõõdud (Promag W, P / DN 15...300)



DN ¹⁾		A	B	D	H
DIN mm	ANSI toll	mm	mm	mm	mm
15	½	19	43	61,5	73
25	1"	30	62	77,5	85,7
32	-	38,5	80	87,5	94,5
40	1 ½	44,5	82	101	103
50	2"	56,5	101	115,5	108
65	-	72,5	121	131,5	118
80	3"	85	131	154,5	135
100	4"	110	156	186,5	153
125	-	135	187	206,5	160
150	6"	163	217	256	184
200	8"	210,5	267	288	205
250	10"	265	328	359	240
300 ²⁾	12" ²⁾	317	375	413	273
300 ²⁾	12" ³⁾	317	375	404	268

¹⁾ Maanduskettaid võib kasutada kõigi tarnitavate flantside ja rõhuklasside jaoks, v.a. DN 300

2) PN 10/16, Cl. 150

3) PN 25, JIS 10K/20K

