

ABB MEASUREMENT & ANALYTICS

Rainan kireydenmittausjärjestelmät PFEA111 tai 112 -ohjausyksikkö

Käyttöopas



3BSE029380R0105 fi Rev C

Merkkien **HENGENVAARA**, **VAARA**, **VAROITUS** ja **HUOM.** käyttö

Käyttöoppaassa käytetään merkkejä **HENGENVAARA**, **VAARA**, **VAROITUS** ja **HUOM.** korostamaan turvallisuuteen liittyviä varoituksia tai muita tärkeitä ohjeita.

HENGENVAARA Vakavan henkilövahingon vaara tai hengenvaara.

VAARA Henkilövahingon vaara.

VAROITUS Laite- tai omaisuusvahingon vaara.

HUOM. Käyttäjälle tärkeitä tietoja ja ohjeita.

Vaikka **HENGENVAARA**- ja **VAARA**-merkit varoittavat henkilövahingon vaarasta ja **VAROITUS**-merkit laitteeseen tai omaisuuteen kohdistuvasta vaarasta, on otettava huomioon, että vaurioituneen laitteen käyttö voi joissain toiminnallisissa olosuhteissa johtaa prosessitehon heikentymiseen ja näin aiheuttaa loukkaantumis- ja hengenvaaran. Noudata siksi huolellisesti kaikkia **HENGENVAARA**-, **VAARA**- ja **VAROITUS**-merkittyjä ohjeita.

TAVARAMERKIT

Pressductor® on ABB AB:n rekisteröity tavaramerkki.

ILMOITUS

Tämän käyttöoppaan tietoja voidaan muuttaa ilman ilmoitusta, eikä käyttöopasta tule tulkita ABB AB:tä sitovaksi. ABB AB ei ota mitään vastuuta käyttöoppaan mahdollisesti sisältämistä virheistä.

ABB AB ei ole missään tapauksessa vastuussa mistään suorista, epäsuorista, erityisistä, satunnaisista tai välillisistä vahingoista, jotka johtuvat tämän käyttöoppaan käytöstä, eikä ABB AB ole myöskään vastuussa satunnaisista tai välillisistä vahingoista, jotka johtuvat käyttöoppaassa kuvattujen laitteistojen tai ohjelmistojen käytöstä.

Tätä käyttöopasta tai sen osia ei saa kopioida eikä monistaa ilman ABB AB:n kirjallista lupaa, eikä sen sisältöä saa antaa edelleen kolmannelle osapuolelle tai käyttää luvattomaan tarkoitukseen.

Käyttöoppaassa kuvattu ohjelmisto on hankittu lisenssillä ja sitä saa käyttää, kopioida tai sen saa ilmaista ulkopuoliselle vain kyseisen lisenssin ehtojen mukaisesti.

CE-MERKINTÄ

PFEA 111/112 -ohjausyksikkö täyttää RoHS-direktiivin 2011/65/EC, EMC-direktiivin 2014/30/EC ja pienjännitedirektiivin 2014/35/EC vaatimukset edellyttäen, että asennus on suoritettu tämän käyttöoppaan kohdan [Luku 2 Asennus](#) asennusohjeiden mukaisesti.



PFEA 111-20, PFEA111-65 ja PFEA112-20 -ohjausyksiköt täyttävät Yhdysvaltain ja Kanadan asettamat turvallisuusvaatimukset prosessinohjauslaitteistoa koskevan UL61010C-1-standardin ja mittaus-, ohjaus- ja laboratoriokäyttöä koskevan CSA C22.2 1010-1: General Requirements Certificate 170304-E240621 ja 240504-E240621 -standardeja varten edellyttäen, että asennus suoritetaan tämän ohjekirjan kohdassa [Luku 2 Asennus](#) annettujen ohjeiden mukaisesti.

Copyright © ABB AB, 2004-2019

Translation of 3BSE029380R0101 en Rev C

Malli: 3BSE001286/D

3BSE029380R0105 Rev C

3BSE001284/B

SISÄLLYSLUETTELO

Luku 1 - Johdanto

1.1	Tietoa tästä oppaasta	1-1
1.2	Kyberturvallisuuden vastuuvapauslauseke	1-1
1.3	EU:n WEEE-direktiivi: Sähkö- ja elektroniikkaromu (SER)	1-1
1.4	Käyttöoppaan käyttö	1-2
1.4.1	Käyttöönotto	1-2
1.4.2	Tietojen ja asetusten tallentaminen käyttöönoton yhteydessä	1-2
1.5	Tietoa tästä järjestelmästä	1-3
1.6	Turvaohjeet	1-4
1.6.1	Henkilöturvallisuus	1-4
1.6.2	Laiteturvallisuus	1-4
1.7	Pressductor® teknologiaan perustuva mittaustekniikka	1-5

Luku 2 - Asennus

2.1	Tietoa tästä luvusta	2-1
2.2	Turvaohjeet	2-1
2.3	Punnitusantureiden asennus	2-1
2.4	Ohjausyksikön asennus	2-2
2.4.1	Kaapelin valinta ja kaapelointi	2-2
2.4.1.1	Suosittelava kaapelointi	2-2
2.4.1.2	Häiriöt	2-4
2.4.1.3	Synkronointi	2-4
2.4.2	PFEA111/112-ohjausyksikön asennus	2-5
2.4.2.1	IP 65 -yksikkö (NEMA 4)	2-5
2.4.2.2	IP 20 -versio (sinetöimätön)	2-7
2.4.3	Maadoitus	2-8
2.5	MNS Select -lattiakaapin asennus	2-9
2.5.1	Kaappien yhteenkiinnittäminen	2-9
2.5.2	Kaappien kiinnittäminen lattiaan	2-9
2.5.3	Tilavaatimukset	2-10
2.6	PFXC 141 -jakorasian asentaminen	2-11
2.7	Punnitusantureiden kytkeminen	2-12
2.8	Lisäyksiköiden kytkeminen	2-13
2.8.1	PXUB 201 -erotusvahvistin (vain IP 20 -versiota käytettäessä)	2-13
2.8.2	Virtalähde SD83x	2-13

SISÄLLYSLUETTELO (jatkoa)

Luku 3 - Käyttöönotto

3.1	Tietoa tästä luvusta.....	3-1
3.2	Turvaohjeet.....	3-1
3.3	Välttämättömät apuvälineet ja dokumentaatio.....	3-1
3.4	Ohjaustaulun painikkeiden käyttö.....	3-2
3.4.1	Navigointi ja vahvistus.....	3-2
3.4.2	Numeroarvojen ja parametrien vaihtaminen.....	3-2
3.5	Valikon yleiskatsaus.....	3-3
3.6	Opas vaiheittaiseen käyttöönottoon.....	3-4
3.7	Perusasetusten tekeminen.....	3-5
3.8	Nopea käyttöönotto.....	3-5
3.8.1	Nopea käyttöönotto riippuvien painojen avulla.....	3-6
3.8.2	Nopea käyttöönotto kiertovahvistuksen avulla.....	3-8
3.9	Punnitusanturin signaalin napaisuuden tarkistus.....	3-9
3.10	Punnitusanturin toiminnan tarkistus.....	3-9
3.11	Täydellinen käyttöönotto.....	3-10
3.11.1	Yleiskatsaus.....	3-10
3.12	Täydellisen käyttöönoton vaiheet.....	3-11
3.12.1	Esitysvalikko.....	3-11
3.12.1.1	Aseta kieli.....	3-11
3.12.1.2	Aseta yksikkö.....	3-11
3.12.1.3	Aseta rainan leveys.....	3-12
3.12.1.4	Aseta desimaalit.....	3-12
3.12.2	Aseta kohde.....	3-13
3.12.3	Nimelliskuorma.....	3-14
3.12.4	Nollaus.....	3-15
3.12.5	Aseta kiertovahvistus.....	3-16
3.12.6	Lähtöjännite.....	3-18
3.12.7	Lähtövirta.....	3-20
3.12.8	Sekalaista-valikko.....	3-22
3.12.8.1	Profibus-kenttäväylä.....	3-22
3.12.8.2	Aseta oletusasetus.....	3-22
3.12.9	Huolto-valikko.....	3-23
3.12.9.1	Suurin kuorma / vallitseva poikkeama.....	3-24
3.12.9.2	Nollaa A/B.....	3-24
3.12.9.3	Simulaatiotoiminto.....	3-24
3.13	Profibus DP:n tiedonsiirto PFEA112:n kanssa.....	3-25
3.13.1	Yleistä tietoa Profibus DP:stä.....	3-25

SISÄLLYSLUETTELO (jatkoa)

3.13.2	Isännän ja orjan välinen tiedonsiirto	3-25
3.13.3	Profibus-laitteet	3-26
3.13.4	Profibus-kenttäväylän kautta kulkevat komennot	3-27
3.13.5	Mittautietojen käsittely Profibus-kenttäväylän kautta	3-28
3.13.5.1	Sekalaista-valikko	3-28
3.13.5.2	Profibus-mittausarvojen skaalaus	3-29
3.13.5.3	Profibus-mittausarvojen suodatus	3-30
3.13.5.4	Syötepuskurin tiedonsiirtolohko tiedonsiirrossa logiikkaohjaimestaPFEA112:een	3-31
3.13.5.5	Tulostepuskurin tiedonsiirtolohko logiikkaohjaimesta PFEA112:een	3-31
3.14	Lisäyksiköiden käyttöönotto	3-32
3.14.1	Erotusvahvistin PXUB 201	3-32

Luku 4 - Käyttö

4.1	Tietoa tästä luvusta	4-1
4.2	Turvaohjeet	4-1
4.3	Käyttölaitteet	4-1
4.4	Käynnistys ja sammutus	4-2
4.4.1	Käynnistys	4-2
4.4.2	Sammutus	4-2
4.5	Normaalikäyttö	4-2
4.6	Mittausarvot näytössä	4-3
4.7	Käyttövalikot	4-4
4.7.1	Web Tension	4-5
4.7.1.1	Normaali tela (kaksi punnitusanturia)	4-5
4.7.1.2	Yksipuolinen A- tai yksipuolinen B -mittaus (yksi punnitusanturi)	4-5
4.7.2	Virheilmoitukset ja varoitukset	4-5

Luku 5 - Kunnossapito

5.1	Tietoa tästä luvusta	5-1
5.2	Ennaltaehkäisevä kunnossapito	5-1

Luku 6 - Vianmääritys

6.1	Tietoa tästä luvusta	6-1
6.2	Turvaohjeet	6-1
6.3	Vaihtokelpoisuus	6-2
6.4	Välttämättömät apuvälineet ja dokumentaatio	6-2
6.5	Vianmääritys	6-3

SISÄLLYSLUETTELO (jatkoa)

6.6	PFEA111/112:n virheilmoitukset ja varoitukset	6-4
6.6.1	Virheilmoitukset.....	6-4
6.6.2	Varoitukset.....	6-4
6.7	Vikaoireet ja toimenpiteet	6-5
6.8	Ohjausyksikön havaitsemat varoitukset ja virheilmoitukset.....	6-7
6.8.1	Virheet	6-7
6.8.1.1	Flash-muistivika	6-7
6.8.1.2	EEPROM-muistivika.....	6-7
6.8.1.3	Syöttövika.....	6-7
6.8.1.4	Punnitusanturin herätevika	6-8
6.8.2	Varoitukset.....	6-8
6.8.2.1	Profibus-tiedonsiirto-ongelma	6-8
6.8.2.2	Synkronointiongelma	6-8
6.8.3	Vaihtaminen yksipuoliseen mittaukseen, jos yksi punnitusanturi on viallinen.....	6-9
6.9	Punnitusantureiden vaihto	6-10

Liite A - PFEA 111/112 -ohjausyksikön tekniset tiedot

A.1	Tietoa tästä liitteestä.....	A-1
A.2	Rainan kireydenmittausjärjestelmissä käytetyt määritelmät.....	A-2
A.2.1	Koordinaattijärjestelmä	A-3
A.3	Tekniset tiedot	A-4
A.4	Oletusasetukset.....	A-7
A.5	Lisäyksiköt	A-9
A.5.1	Erotusvahvistin PXUB 201	A-9
A.5.2	Virtalähde SD83x	A-10
A.5.3	Jakorasia PFXC 141	A-10
A.6	Piirustukset.....	A-11
A.6.1	Mittapiirustus 3BSE017052D64, päiv. D.....	A-11
A.6.2	Mittapiirustus 3BSE029997D0064, päiv. A.....	A-12
A.7	Profibus DP – GSD-tiedosto PFEA112:ta varten.....	A-13

Liite B - PFCL 301E – Punnitusanturin asennuksen suunnittelu

B.1	Tietoa tästä liitteestä.....	B-1
B.2	Sovelluksessa huomioon otettavat perusasiat	B-1
B.3	Punnitusanturin asennuksen vaiheittainen suunnittelu.....	B-2
B.4	Asennusvaatimukset.....	B-3
B.5	Asennustavat ja voiman ja kiertovahvistuksen laskenta	B-4
B.5.1	Vaaka-asennus	B-4

SISÄLLYSLUETTELO (jatkoa)

B.5.2	Vinoasennus.....	B-5
B.6	Voiman laskenta mittaukseen yhdellä punnitusanturilla.....	B-6
B.6.1	Yleisin ja yksinkertainen ratkaisu.....	B-6
B.6.2	Voimanlaskenta, kun raina ei ole keskitetty telaan.	B-7
B.7	Punnitusantureiden asennus.....	B-8
B.7.1	Punnitusanturin kaapelointi	B-8
B.7.2	Punnitusanturin jatkokaapelin kytkentä.....	B-8
B.8	Tekniset tiedot.....	B-9
B.9	Kytkenäkaavio 3BSE028140D0065, sivu 2/5, päivä C.....	B-11
B.10	Asennusohje, kaapeliliitin, 3BSE019064, päivä A	B-12
B.11	Mittapiirustus, 3BSE015955D0094, päivä D	B-13
B.12	Asennuspiirustus, 3BSE015955D0096, päivä C	B-14

Liite C - PFTL 301E – Punnitusanturin asennuksen suunnittelu

C.1	Tietoa tästä liitteestä	C-1
C.2	Sovelluksessa huomioon otettavat perusasiat	C-1
C.3	Punnitusanturin asennuksen vaiheittainen suunnittelu	C-2
C.4	Asennusvaatimukset	C-3
C.5	Asennustavat ja voiman ja kiertovahvistuksen laskenta.....	C-4
C.5.1	Vaaka-asennus.....	C-4
C.5.2	Vinoasennus.....	C-5
C.6	Voiman laskenta mittaukseen yhdellä punnitusanturilla.....	C-6
C.6.1	Yleisin ja yksinkertainen ratkaisu.....	C-6
C.6.2	Voimanlaskenta, kun raina ei ole keskitetty telaan.	C-7
C.7	Punnitusantureiden asennus.....	C-8
C.7.1	Punnitusanturin kaapelointi	C-8
C.7.2	Punnitusanturin jatkokaapelin kytkentä.....	C-8
C.8	Tekniset tiedot.....	C-9
C.9	Kytkenäkaavio 3BSE028140D0065, sivu 1/5, päivä C.....	C-11
C.10	Asennusohje, kaapeliliitin, 3BSE019064, päivä A	C-12
C.11	Mittapiirustus, 3BSE019040D0094, päivä C	C-13
C.12	Asennuspiirustus, 3BSE019040D0096, päivä C	C-14

Liite D - PFRL 101 – Punnitusanturin asennuksen suunnittelu

D.1	Tietoa tästä liitteestä	D-1
D.2	Sovelluksessa huomioon otettavat perusasiat	D-1
D.3	Punnitusanturin asennuksen vaiheittainen suunnittelu	D-2
D.4	Asennusvaatimukset	D-3
D.5	Punnitusanturin suuntaus mittaussuunnan mukaan	D-4

SISÄLLYSLUETTELO (jatkoa)

D.6	Asennustavat ja voiman ja kiertovahvistuksen laskenta	D-5
D.6.1	Vaaka-asennus	D-5
D.6.2	Vinoasennus	D-6
D.7	Voimanlaskenta mittaukseen yhdellä punnitusanturilla	D-7
D.7.1	Yleisin ja yksinkertaisin ratkaisu	D-7
D.7.2	Voimanlaskenta, kun raina ei ole keskitetty telaan.	D-8
D.8	Punnitusantureiden asennus	D-9
D.8.1	Asennus kannattimien avulla	D-11
D.8.2	Punnitusanturien asennusruuvit	D-12
D.8.3	Punnitusanturin kaapelointi.....	D-12
D.9	Tekniset tiedot	D-13
D.10	Kytkentäkaavio 3BSE028140D0065, sivu 3/5, päiv. C	D-15
D.11	Kytkentäkaavio 3BSE028140D0065, sivu 4/5, päiv. C	D-16
D.12	Mittapiirustus, 3BSE004042D0003, sivu 1/2, päiv. O.....	D-17
D.13	Mittapiirustus, 3BSE004042D0003, sivu 2/2, päiv. O.....	D-18
D.14	Mittapiirustus, 3BSE026314, päiv. -	D-19
D.15	Mittapiirustus, 3BSE027249, päiv. -	D-20
D.16	Mittapiirustus, 3BSE004042D0066, päiv. -	D-21
D.17	Mittapiirustus, 3BSE004042D0065, päiv. -	D-22
D.18	Mittapiirustus, 3BSE010457, päiv. B.....	D-23

Liite E - PFTL 101 – Punnitusanturin asennuksen suunnittelu

E.1	Tietoa tästä liitteestä.....	E-1
E.2	Sovelluksessa huomioon otettavat perusasiat	E-1
E.3	Punnitusanturin asennuksen vaiheittainen suunnittelu.....	E-2
E.4	Asennusvaatimukset.....	E-3
E.5	Asennustavat ja voiman ja kiertovahvistuksen laskenta	E-4
E.5.1	Vaaka-asennus	E-4
E.5.2	Vinoasennus	E-5
E.6	Voimanlaskenta mittaukseen yhdellä punnitusanturilla	E-6
E.6.1	Yleisin ja yksinkertaisin ratkaisu	E-6
E.6.2	Voimanlaskenta, kun raina ei ole keskitetty telaan.	E-7
E.7	Punnitusantureiden asennus	E-8
E.7.1	Punnitusanturin kaapelointi.....	E-9
E.8	Tekniset tiedot	E-10
E.9	Kytkentäkaavio 3BSE028140D0065, sivu 3/5, päiv. C	E-12
E.10	Kytkentäkaavio 3BSE028140D0065, sivu 4/5, päiv. C	E-13
E.11	Kytkentäkaavio 3BSE028140D0065, sivu 5/5, päiv. C	E-14
E.12	Mittapiirustus, 3BSE004171, päiv. B.....	E-15

SISÄLLYSLUETTELO (jatkoa)

E.13	Mittapiirustus, 3BSE004995, päiv. C	E-16
E.14	Mittapiirustus, 3BSE023301D0064, päiv. B	E-17
E.15	Mittapiirustus, 3BSE004196, päiv. C	E-18
E.16	Mittapiirustus, 3BSE004999, päiv. C	E-19
E.17	Mittapiirustus, 3BSE023223D0064, päiv. B	E-20
E.18	Mittapiirustus, 3BSE012173, päiv. F	E-21
E.19	Mittapiirustus, 3BSE012172, päiv. F	E-22
E.20	Mittapiirustus, 3BSE012171, päiv. F	E-23
E.21	Mittapiirustus, 3BSE012170, päiv. F	E-24

Liite F - PFCL 201 - Punnitusanturin asennuksen suunnittelu

F.1	Tietoa tästä liitteestä	F-1
F.2	Sovelluksessa huomioon otettavat perusasiat	F-1
F.3	Punnitusanturin asennuksen vaiheittainen suunnittelu	F-2
F.4	Asennusvaatimukset	F-3
F.5	Asennustavat ja voiman ja kiertovahvistuksen laskenta	F-4
F.5.1	Vaaka-asennus	F-4
F.5.2	Vinoasennus	F-5
F.6	Voiman laskenta mittaukseen yhdellä punnitusanturilla	F-6
F.6.1	Yleisin ja yksinkertaisin ratkaisu	F-6
F.6.2	Voimanlaskenta, kun raina ei ole keskitetty telaan	F-7
F.7	Punnitusantureiden asennus	F-8
F.7.1	Valmistelut	F-8
F.7.2	Asennus	F-8
F.7.3	PFCL 201CE -punnitusanturin kaapelointi	F-10
F.8	PFCL 201 -punnitusanturin tekniset tiedot	F-11
F.9	Kytkenäkaavio 3BSE028140D0065, sivu 3/5, päiv. C	F-13
F.10	Kytkenäkaavio 3BSE028140D0065, sivu 4/5, päiv. C	F-14
F.11	Mittapiirustus, 3BSE006699D0003, päiv. F	F-15
F.12	Mittapiirustus, 3BSE029522D0001, päiv. B	F-16
F.13	Mittapiirustus, 3BSE006699D0006, päiv. -	F-17
F.14	Mittapiirustus, 3BSE006699D0005, päiv. J	F-18
F.15	Mittapiirustus, 3BSE006699D0004, päiv. H	F-19

Liite G - PFTL 201 – Punnitusanturin asennuksen suunnittelu

G.1	Tietoa tästä liitteestä	G-1
G.2	Sovelluksessa huomioon otettavat perusasiat	G-1
G.3	Punnitusanturin asennuksen vaiheittainen suunnittelu	G-2
G.4	Asennusvaatimukset	G-3

SISÄLLYSLUETTELO (jatkoa)

G.5	Asennustavat ja voiman ja kiertovahvistuksen laskenta	G-4
G.5.1	Vaaka-asennus	G-4
G.5.2	Vinoasennus	G-5
G.6	Voimanlaskenta mittaukseen yhdellä punnitussanturilla	G-6
G.6.1	Yleisin ja yksinkertaisin ratkaisu	G-6
G.6.2	Voimanlaskenta, kun raina ei ole keskitetty telaan.	G-7
G.7	Punnitusantureiden asennus	G-8
G.7.1	Valmistelut.....	G-8
G.7.2	Sovitinlevyt	G-8
G.7.3	Asennus	G-8
G.7.4	Kaapelointi	G-10
G.8	PFTL 201 -punnitusanturin tekniset tiedot.....	G-11
G.9	Kytkenäkaavio 3BSE028140D0065, sivu 3/5, päiv. C	G-14
G.10	Kytkenäkaavio 3BSE028140D0065, sivu 4/5, päiv. C	G-15
G.11	Mittapiirustus, 3BSE008723, päiv. D	G-16
G.12	Mittapiirustus, 3BSE008904, päiv. D	G-17
G.13	Mittapiirustus, 3BSE008724, päiv. F	G-18
G.14	Mittapiirustus, 3BSE008905, päiv. G	G-19
G.15	Mittapiirustus, 3BSE008917, päiv. H	G-20
G.16	Mittapiirustus, 3BSE008918, päiv. G	G-21

Liite H - Tiedot ja asetukset käyttöönoton yhteydessä

H.1	Käyttöönottotietojen lomake	H-1
-----	-----------------------------------	-----

Luku 1 Johdanto

1.1 Tietoa tästä oppaasta

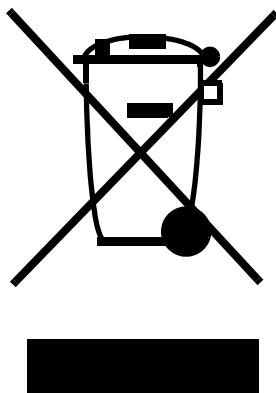
Tässä käyttöoppaassa kuvataan uuden rainan kireydenmittausjärjestelmän toiminta. Lukemalla oppaan saat mittausjärjestelmäsi laite- ja sähköasennuksessa, käyttöönotossa, käytössä, ennakkoivassa huollossa ja perusvianmäärityksessä tarvittavat tiedot.

Mittausjärjestelmä toimii mahdollisimman luotettavasti ja tarkasti, kun noudatat tämän käyttöoppaan tietoja.

1.2 Kyberturvallisuuden vastuuvapauslauseke

Tämä tuote on tarkoitettu verkkoon liitettäväksi ja datan ja tiedon siirtoon verkkoliitännän kautta. Tuote on liitettävä suojattuun verkkoon. Verkon hallinnasta vastaavan henkilön tai tahon velvollisuus on varmistaa että käytössä on suojattu yhteys verkkoon ja toteuttaa tarvittavat toimet (mukaan lukien muun muassa palomuurien asennus, todentamismenetelmien käyttöönotto, tietojen salaaminen ja virustorjuntaohjelmistojen asennus) tuotteen ja verkon, sen järjestelmät ja liittymä mukaan lukien, suojaamiseksi kaikenlaisilta tietoturvaloukkauksilta, luvattomalta käytöltä, häirinnältä, tunkeutumiselta, sekä datan tai tietojen vuodolta ja/tai varastamiselta. ABB ei vastaa mistään tällaisista vahingoista ja/tai menetyksistä.

1.3 EU:n WEEE-direktiivi: Sähkö- ja elektroniikkaromu (SER)



Tuotteissa ja/tai niiden mukana toimitettavissa asiakirjoissa oleva yli rastittu jätteastia tarkoittaa, ettei käytettyjä sähkö- ja elektroniikkalaitteita saa hävittää talousjätteen seassa.

Jos haluat hävittää sähkö- tai elektroniikkalaitteen Euroopan unionin alueella, pyydä lisätietoja jälleenmyyjältä tai tavarantoimittajalta.

Pyydä Euroopan unionin ulkopuolella tietoa oikeasta hävittämistavasta paikallisviranomaisilta tai jälleenmyyjältä.

Tämän tuotteen asianmukainen hävittäminen auttaa säästämään arvokkaita resursseja ja estämään mahdollisia negatiivisia vaikutuksia ihmisten terveyteen ja ympäristöön, joita epäasianmukainen jätteiden käsittely muutoin voisi aiheuttaa.

1.4 Käyttöoppaan käyttö

Tämä käyttöopas sisältää kaksi pääosaa.

1. Tietoa ohjausyksiköstä:

- Tietoa järjestelmästä ja turvallisuudesta (Luku 1)
- Asennus, käyttöönotto, huolto, käyttö ja vianetsintä (Luvut 2–6)
- Tekniset tiedot (Liite A)

2. Tietoa punnitusanturin asennuksen suunnittelusta:

- Pystysuuntaan mittaava punnitusanturi PFCL 301E (Liite B)
- Vaakasuuntaan mittaava punnitusanturi PFTL 301E (Liite C)
- Säteensuuntaan mittaava kireysmittari PFRL 101 (Liite D)
- Vaakasuuntaan mittaava punnitusanturi PFTL 101 (Liite E)
- Pystysuuntaan mittaava punnitusanturi PFCL 201 (Liite F)
- Vaakasuuntaan mittaava punnitusanturi PFTL 201 (Liite G)

Jokainen liite sisältää yksityiskohtaista tietoa kustakin yllä mainitusta punnitusanturityypistä, jota käytetään rainan kireydenmittausjärjestelmissä PFEA111/112-ohjausyksikön kanssa.

1.4.1 Käyttöönotto

Nopean käyttöönoton menetelmällä voit ottaa järjestelmäsi käyttöön perusmittauksia varten. Nopean käyttöönoton menetelmällä ohjausyksikkö otetaan käyttöön mahdollisimman vähin toimenpitein. Suorita seuraavien osioiden toimenpiteet:

- [Luku 3.6 Opas vaiheittaiseen käyttöönottoon](#)
- [Luku 3.7 Perusasetusten tekeminen](#)
- [Luku 3.8 Nopea käyttöönotto](#)

Saat käyttöösi lisätoiminnot valitsemalla täydellisen käyttöönoton. Katso [Luku 3.11 Täydellinen käyttöönotto](#).

1.4.2 Tietojen ja asetusten tallentaminen käyttöönoton yhteydessä

Kun käyttöönotto on suoritettu, voit käyttää liitteen H lomaketta, johon voit täyttää käyttöönoton tiedot ja asetukset. Säilytä lomake myöhempää tarvetta varten.

1.5 Tietoa tästä järjestelmästä

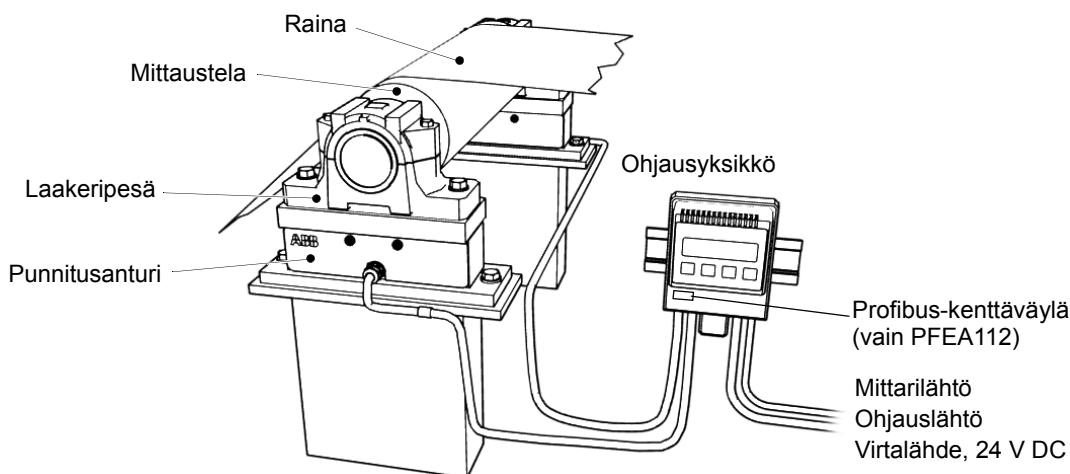
Kireydenmittausjärjestelmän osat:

- Ohjausyksikkö PFEA111 tai PFEA112
 - **PFEA111** on kustannuksia säästävä ja helppokäyttöinen elektroninen kireydenohjausyksikkö, joka lähettää tarkkoja, luotettavia ja nopeita analogisia summasignaaleja kahdelta punnitusanturilta ohjausta ja valvontaa varten. Näytöstä voidaan lukea summasignaali, erilliset A- ja B-signaalit ja signaalipoikkeama. Koska yksikkö on pieni ja asennettavissa DIN-kiskoon, sen kytkeminen erilaisiin sähkökaappeihin on vaivatonta.
 - **PFEA112** tarjoaa saman toimivuuden ja helppokäyttöisyyden kuin PFEA111, minkä lisäksi tietoa voidaan siirtää Profibus-DP-kenttäväylällä.

Ohjausyksiköitä löytyy kolme eri versiota. Kaikki kolme ohjausyksikköversiota ovat suorituskyvyltään ja toimivuudeltaan erilaisia, ja ne soveltuvat useisiin eri käyttötarkoituksiin (PFEA 113 kuvataan erillisessä oppaassa). Kaikissa kolmessa versiossa on monikielinen digitaalinen näyttö ja konfigurointinäppäimet. Konfigurointinäppäimillä asetetaan parametrit ja tarkistetaan kireydenmittausjärjestelmän tila. Kaksiriviseltä (16 merkkiä/rivi) näytöstä voidaan lukea punnitusantureiden signaalien summa, signaalipoikkeama ja erilliset signaalit. Kaikki kolme mallia ovat saatavana sekä DIN-kiskoversiona (IP 20 -versio, sinetöimätön) että ankariin olosuhteisiin asennettavana koteloituna IP 65 -versiona (NEMA 4).

- PFCL 301E-, PFTL 301E-, PFRL 101-, PFTL 101-, PFCL 201- ja PFTL 201 -tyyppiset punnitusanturit.

Laitteisto on tarkoitettu käytettäväksi useissa erilaisissa tuotantoprosesseissa, joissa paperista, muovista tai kankaasta tai muusta materiaalista valmistettua rainaa siirretään koneella. Ainoana vaatimuksena on, että raina kiertyy telaa vasten. Telaan kohdistuva voima on verrannollinen rainan kireyteen. Muodostuva voima siirtyy laakeripesien kautta punnitusantureille. Punnitusanturit lähettävät signaalin, joka on verrannollinen punnitusantureiden mittaussuuntaan vaikuttavaan voimaan. Ohjausyksikkö käsittelee ja vahvistaa signaalia, ja signaalia voidaan käyttää prosessin ohjauksen, näytössä esitettävien tietojen tai rekisteröinnin tulossignaalina.



Kuva 1-1. Tyypillinen rainankireyden mittausjärjestelmä, jossa käytetään PFEA111/112 -ohjausyksikköä (IP 20-versio)

1.6 Turvaohjeet

Ennen kuin aloitat, lue tässä luvussa annetut turvaohjeet ja noudata niitä. Paikalliset lakisääteiset määräykset ovat kuitenkin etusijalla, jos ne ovat tiukempia.

Kireydenmittausjärjestelmä ei sisällä liikkuvia osia. Punnitusanturit on kuitenkin asennettu lähelle pyörivää telaa, jonka päällä raina kulkee.

1.6.1 Henkilöturvallisuus



VAARA

Älä koskaan työskentele punnitusantureilla tai niiden lähellä, kun tuotantolinja on käytössä. Ennen kuin aloitat työskentelyn, kytke virta pois päältä ja lukitse mitaustelan ohjaimen käyttökytkin.



HENGENVAARA

Kytke virta pois päältä ja lukitse ohjausyksikön syöttöverkon käyttökytkin, ennen kuin suoritat töitä ohjausyksiköllä. Varmista töiden lopettamisen jälkeen, että kaikki johdot ovat paikoillaan ja että yksiköt on kiinnitetty asianmukaisesti.

HUOM.

Kaikkien asennukseen osallistuvien on tunnettava mittausjärjestelmän virransyötön pääkytkimen sijainti ja osattava käyttää sitä.

1.6.2 Laiteturvallisuus

VAROITUS

Kytke aina mittausjärjestelmän verkkojännite pois päältä ennen yksiköiden vaihtoa.



VAROITUS

Käsittele elektroniikkayksikköä varoen vähentääksesi staattisen sähkön purkauksen (ESD) vaaraa. Huomioi piirilevyjen varoitusteksti.

1.7 Pressductor® teknologiaan perustuva mittaustekniikka

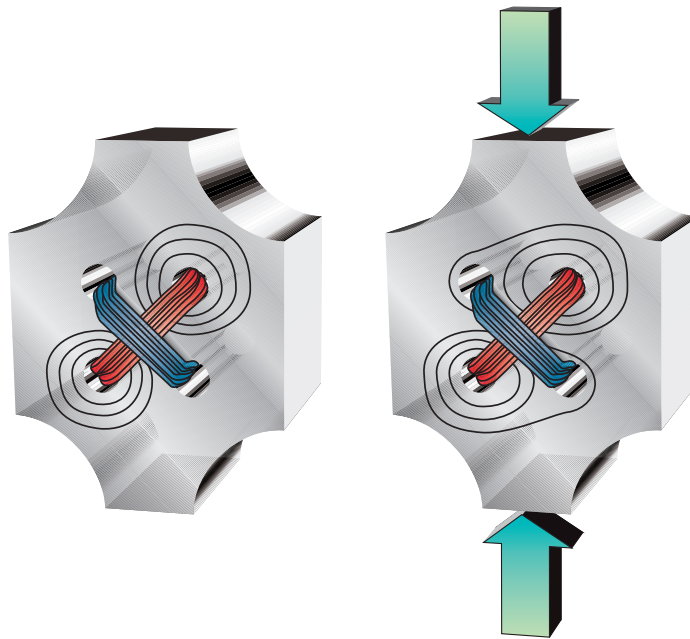
Voimanmuuntimen toimintaperiaatteella on suuri vaikutus sen suorituskykyyn. Se vaikuttaa myös koko punnitusanturin jäykkyyteen ja tärähtely-herkkyyteen sekä anturin lujuuteen ja ylikuorman sietokykyyn. Kaikki nämä tekijät vaikuttavat rainan tuotantolaitteiston suunnitteluun, käyttöön ja kunnossapitoon.

ABB:n Pressductor®-muunninteknologia tuottaa signaalin elektromagneettisen kentän muutosten seurauksena, kun punnitusanturiin kohdistetaan mekaanista voimaa. Toimintaperiaate pohjautuu metallurgian ilmiöön, jonka mukaan mekaaniset voimat muuttavat tiettyjen terästen kykyä siirtää magneettikenttä. Toisin kuin muuntityypiset punnitusanturitekniikat, tämä tekniikka ei edellytä signaalin tuottamiseen fyysistä liikettä, kuten puristusta, taivutusta tai venytystä.

Pressductor®-muunnin (anturi punnitusanturin sisällä) on yksinkertainen ja tyylikäs. Mittauselimessä on kaksi toisiinsa nähden kohtisuorassa olevaa kuparikäämiä teräsytimeen käämittyinä. Tämä elin tuottaa kireyssiä signaalin.

Elektromagneettinen kenttä syntyy, kun toiseen käämeistä syötetään jatkuvasti vaihtovirtaa. Magneettikenttä sijoittuu niin, että suorassa kulmassa toisiinsa nähden olevien käämien välissä ei ole magneettista liitosta, kun punnitusanturia ei kuormiteta.

Kun muuntimeen kohdistetaan voimaa, kuten kuvassa, magneettikentän muoto kuitenkin muuttuu. Osa kentästä yhdistyy toiseen käämiin ja synnyttää vaihtojännitteen (AC), joka heijastaa mittaustelalla olevan rainan kireyttä. Punnitusanturijärjestelmän ohjausyksikkö muuntaa tämän vahvan mittauselimestä saatavan signaalin ohjausyksiköstä saatavaksi output-signaaliksi.



Kuva 1-2. Pressductor®-teknologiaan perustuva anturi.

Luku 2 Asennus

2.1 Tietoa tästä luvusta

Järjestelmän asennus vaikuttaa paljon sen toimintaan, tarkkuuteen ja luotettavuuteen. Kun asennus tehdään asianmukaisesti, mittausjärjestelmä toimii parhaalla mahdollisella tavalla. Noudattamalla tämän luvun ohjeita täytät tärkeimmät asianmukaisen mekaanisen ja sähköasennuksen vaatimukset.

Laite on tarkkuusmittalaite, jota on käsiteltävä varoen, vaikka se onkin tarkoitettu ankariin käyttöolosuhteisiin.

2.2 Turvaohjeet

Ennen kuin aloitat asennustyöt, lue kohdan [Luku 1](#), turvaohjeet ja noudata niitä. Paikalliset lakisääteiset määräykset ovat kuitenkin etusijalla, jos ne ovat tiukempia.

2.3 Punnitusantureiden asennus

Asennusvaatimukset ja asennusohjeet:

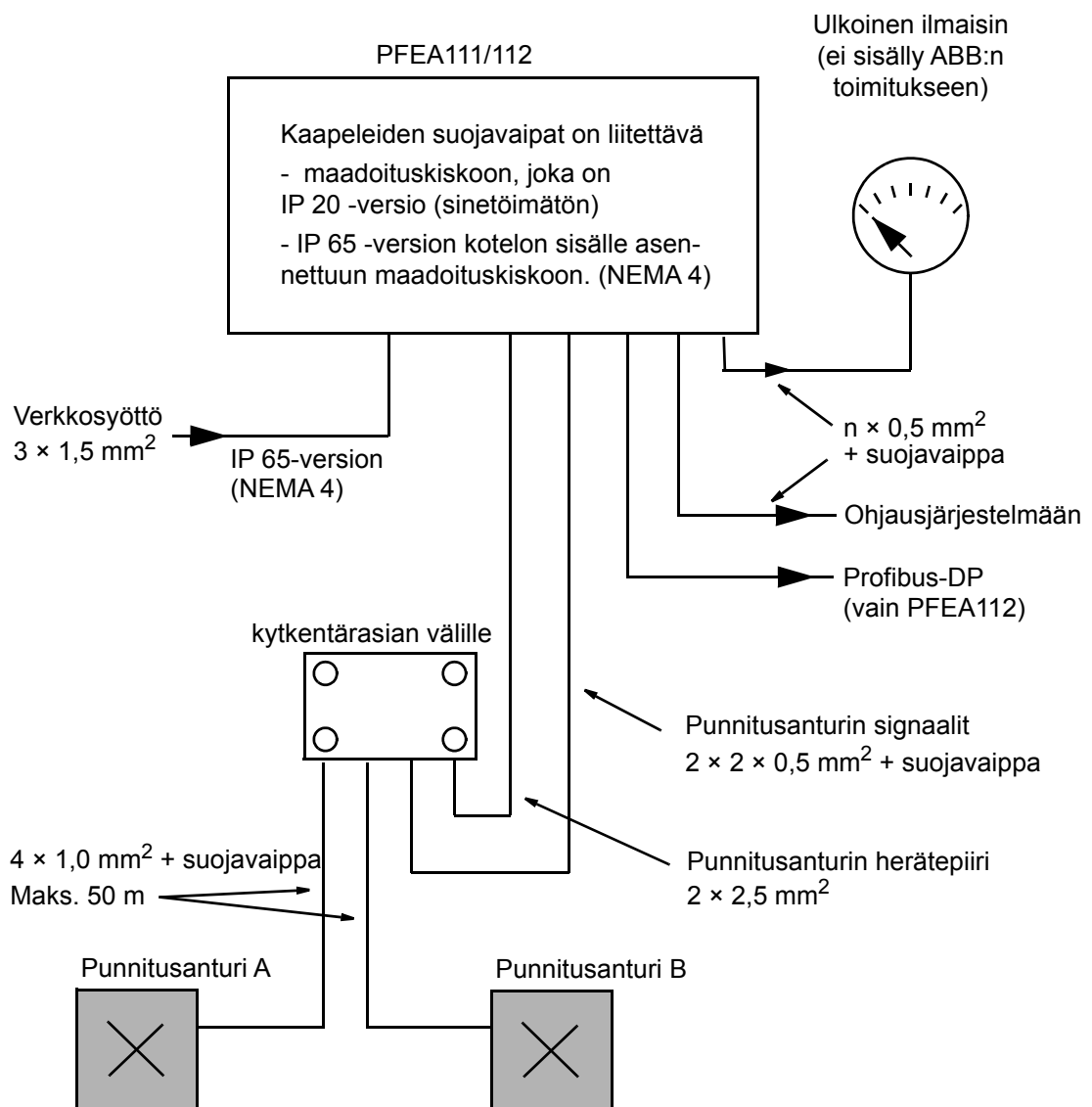
- [Liite B PFCL 301E – Punnitusanturin asennuksen suunnittelu](#)
- [Liite C PFTL 301E – Punnitusanturin asennuksen suunnittelu](#)
- [Liite D PFRL 101 – Punnitusanturin asennuksen suunnittelu](#)
- [Liite E PFTL 101 – Punnitusanturin asennuksen suunnittelu](#)
- [Liite F PFCL 201 - Punnitusanturin asennuksen suunnittelu](#)
- [Liite G PFTL 201 – Punnitusanturin asennuksen suunnittelu](#)

2.4 Ohjausyksikön asennus

2.4.1 Kaapelin valinta ja kaapelointi

2.4.1.1 Suositeltava kaapelointi

Punnitusantureiden, ohjausyksikön ja sähköliitännöiden välinen kaapelointi on tehtävä huolellisesti kytkentäkaavion 3BE028140D0065 (katso punnitusanturisi tyyppiä vastaava liite) tai tilauskohtaisten asiakirjojen mukaisesti.



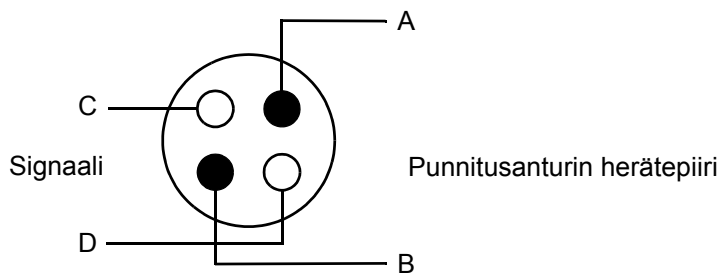
Kuva 2-1. Suositeltava kaapelointi

- Suurin sallittu kaapelivastus herätepiirissä esitetään taulukossa [Taulukko 2-1](#). Tarkista kaapelivastus punnitusanturin herätepiirissä ennen järjestelmän käyttöönottoa.

Taulukko 2-1. Suurin sallittu kaapelivastus

Punnitusanturi	Suurin sallittu kaapelivastus
PFCL 301E	5 Ω
PFTL 301E	5 Ω
PFRL 101	5 Ω
PFTL 101	5 Ω
PFCL 201	5 Ω
PFTL 201	5 Ω

- Älä kytke umpijohtimia liittimiin. Älä purista nastoja kierrejohtimiin.
- Punnitusanturin kaapeli **on oltava luja nelijohdinkaapeli**, katso [Kuva 2-2](#). Signaalipiireille ja herätepiireille on käytettävä diagonaalisia johdinpareja.



Kuva 2-2. Johtimien ryhmitys punnitusanturin kaapelissa

- JakorAsian ja ohjausyksikön väliset signaalit ja herätesignaalit on kuljetettava erillisiä kaapeleita pitkin. Esimerkki: a $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$ -kaapeli herätesignaaleille ja suojattu $2 \times 2 \times 0,5 \text{ mm}^2$ -kaapeli, jossa on kierretyt pari johtimet, punnitusanturin signaaleille.
- Jos vähintään kaksi ohjausyksikköä synkronoidaan, kaapelissa on oltava suojavaippa tai kierretyt pari johtimet.
- Ohjausyksikön ja laitteiden tai tuotantolaitteiston välisen signaalikaapelin on oltava $0,5 \text{ mm}^2$ -kaapeli, jossa on suojavaippa.
- Kaapeleiden suojavaipat on liitettävä kupariseen maadoituskiskoon. Suojavaippojen liitännän enimmäispituus on 50 mm.
- Verkkosyötön suojamaadoitusjohdin on liitettävä kotelon kupariseen maadoituskiskoon.

2.4.1.2 Häiriöt

Häiriöiden välttämiseksi punnitusantureiden kaapelit on sijoitettava mahdollisimman kauaksi kohisevista virtalähteen kaapeleista. Suositeltu vähimmäisetäisyys on 0,3 m. Punnitusanturijärjestelmän ohjausyksikkö muuntaa tämän vahvan mittauselimestä saatavan signaalin ohjausyksiköstä saatavaksi output signaaliksi.

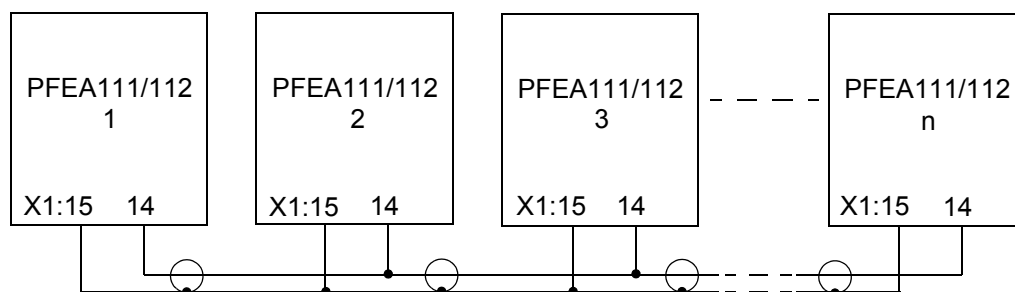
2.4.1.3 Synkronointi

Seinään asennettavaa ohjausyksikön IP 65 -versiota (NEMA 4) ei tarvitse synkronoida.

Jos samaan kaappiin asennetaan vähintään kaksi ohjausyksikön IP 20 -versiota (sinetöimättömiä), ne on synkronoitava.

Synkronointi tapahtuu yhdistämällä kaikkien yksiköiden SYNC-liittimet ja X1:14-ruuviliittimet ja kaikkien yksiköiden X:15-ruuviliittimet. Toimenpiteessä on käytettävä kaapelia, jossa on kierretyt parihoitimet tai suojavaippa.

Jos yksi yksikkö sammutetaan tai irrotetaan, jäljellä olevat yksiköt synkronoituvat silti.



Kuva 2-3. Synkronointiliitännät

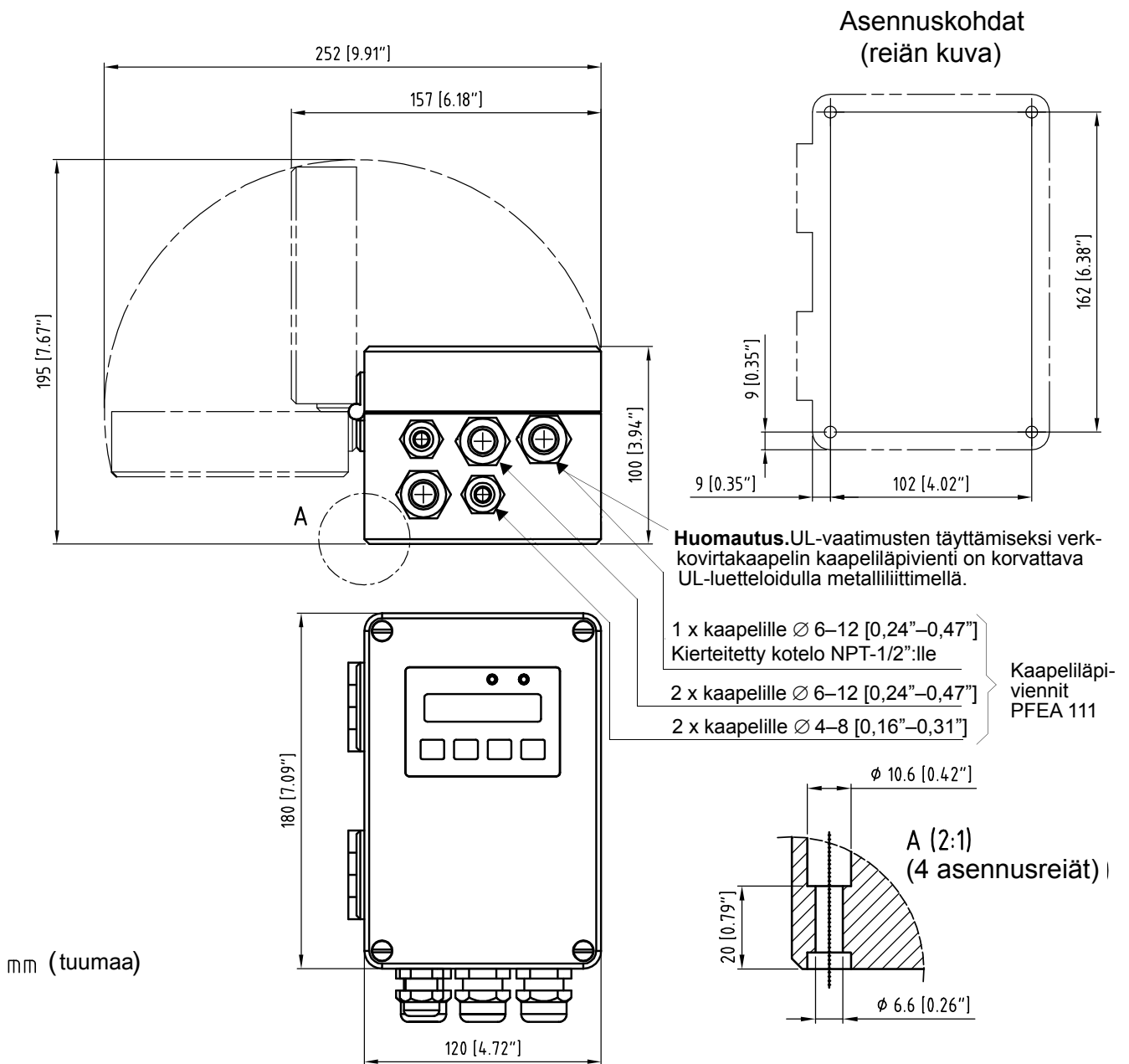
2.4.2 PFEA111/112-ohjausyksikön asennus

2.4.2.1 IP 65 -yksikkö (NEMA 4)

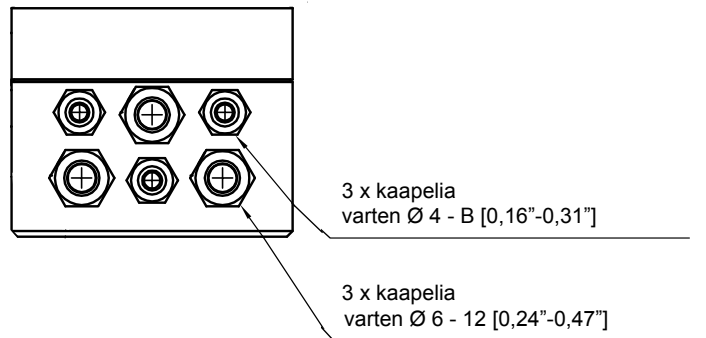
Ohjausyksikkö toimitetaan seinään asennettavassa kotelossa.

Valitse asennuspaikka, jossa kotelon kansi mahtuu aukeamaan kokonaan. Tarkista myös, että kotelon edessä on riittävästi työtilaa.

Kotelossa on kaapeliläpiviennit (PFEA 111 -ohjausyksikössä viisi ja PFEA 112 -ohjausyksikössä kuusi kaapeliläpivienttiä).



Kuva 2-4. PFEA 111/112 -ohjausyksikön asennusmitat



Kuva 2-5. PFEA 112 -ohjausyksikön kaapeliläpiviennit

Kytke kaapelit liittimiin noudattaen liitteen B, C, D, E, F tai G kytkentäkaavioita asennetun punnitusanturityypin mukaan.

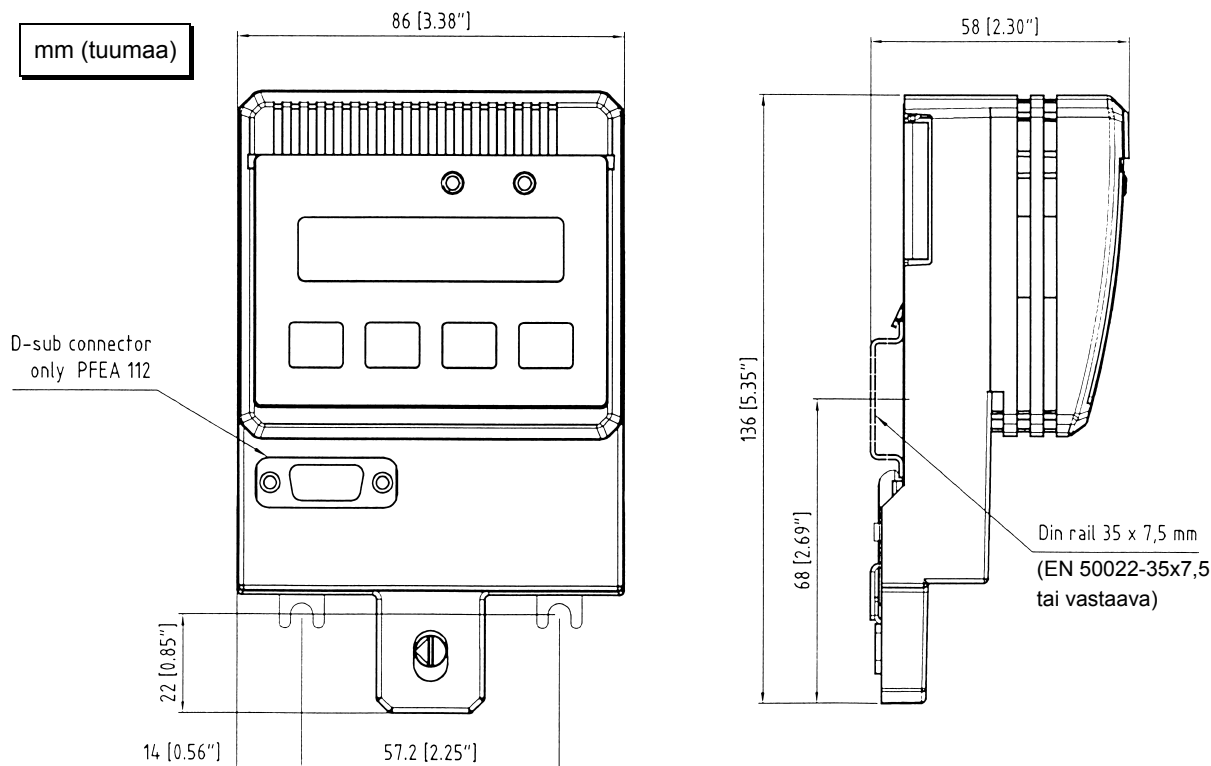
HUOM.

Älä kytke umpijohtimia liittimiin. Älä purista kiristimiä kierrejohtimiin.

HUOM.

Ohjausyksikkö on suojattava verkkovirran tulolta sulakkeiden ja katkaisimen avulla.

2.4.2.2 IP 20 -versio (sinetöimätön)



Kuva 2-6. Asennusmitat

Kytke kaapelit liittimiin noudattaen liitteen B, C, D, E, F tai G kytkentäkaavioita asennetun punnitusanturityypin mukaan.

HUOM.

Älä kytke umpijohtimia liittimiin. Älä purista kiristimiä kierrejohtimiin.

Maadoitus

PFEA111-20- ja PFEA112-20 -ohjausyksikön metallipohja liitetään metalliseen DIN-kiskoon, joka toimii ohjausyksikön maadoitusjohtimena. Tämä takaa hyvän maadoituksen sekä ohjausyksikön sisäiselle logiikalle että sähkömagneettiselle häiriönsiedolle ja RF-häiriöiden emissiolle. DIN-kisko on liitettävä kunnolla sähkökaapin suojamaadoitukseen.

Paras korroosiokestävyys saavutetaan kromatuilla DIN-kiskoilla (esim. kromikeltakäsittely). Käytä jokaisen ruuvin kanssa tähtialuslevyä, kun kiinnität DIN-kiskon asennuspohjaan.

Kun kiinnität DIN-kiskon asennuspohjaan, ruuvien halkaisijan on oltava vähintään 5 mm ja ruuvien välinen etäisyys saa olla enintään 100 mm.

2.4.3 Maadoitus

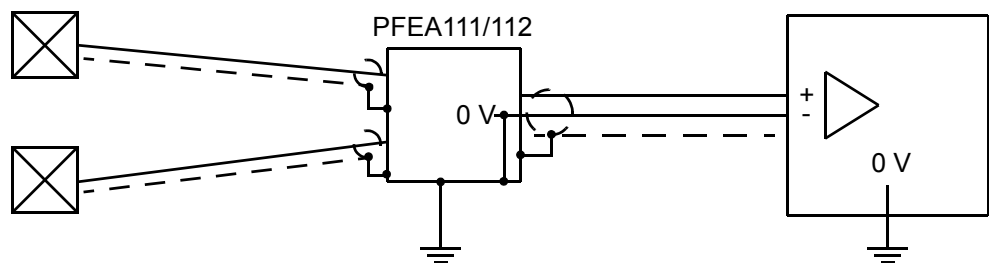
Maadoitus on suoritettava huolellisesti, jotta laite toimii ongelmitta. Huomaa seuraavat seikat:

- Jos kaapelin vapaa (ilman suojavaippaa oleva) pituus ylittää 10 cm, yksittäiset virta- ja signaalijohdinparit on kierrettävä erikseen.
- Ulkoinen maadoituskaapeli on kiinnitettävä yhteen maadoituskiskon ruuvipidikkeistä.
- Kaikki kaapeleiden suojavaipat on liitettävä maadoituskiskoon. Suojavaippojen liitännän pituuden on oltava alle 50 mm.

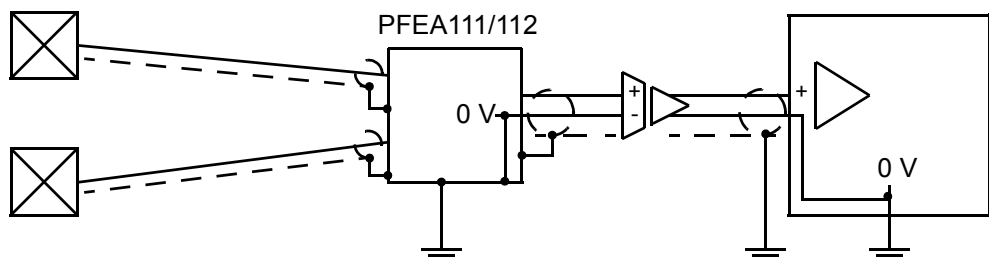
HUOM.

Kaapeleiden suojavaipat on maadoitettava vain toisesta päästä.

- Koska mittausjärjestelmän signaalin maadoitus on liitetty ohjausyksikön alustan maadoitukseen, ohjausjärjestelmään kytkettyä ylem্পää järjestelmää ei saa maadoittaa. Paras tapa yhdistää mittausjärjestelmä ja ylempi järjestelmä esitetään kuvissa [Kuva 2-7](#) ja [Kuva 2-8](#).



Kuva 2-7. Liittäminen ylempään järjestelmään, jossa on eristetty tai differentiaalinen tulo

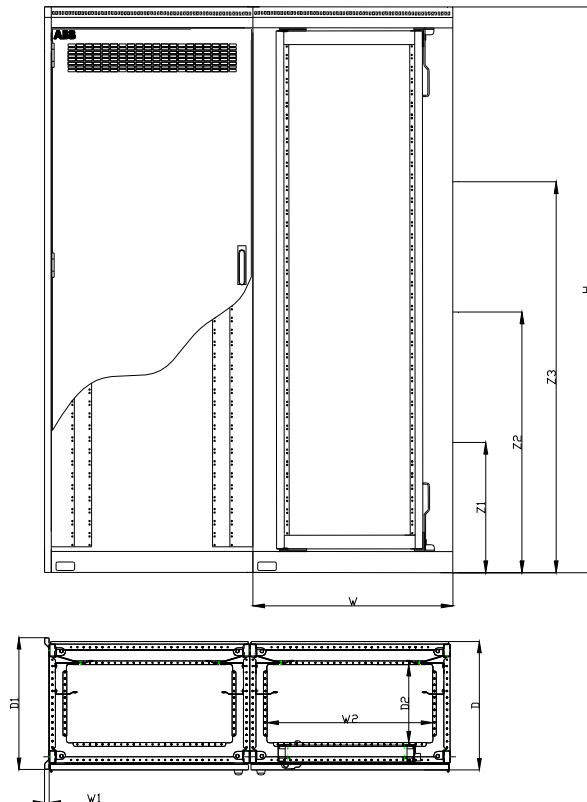


Kuva 2-8. Liittäminen ylempään järjestelmään erillisen erotusvahvistimen kautta

2.5 MNS Select -lattiakaapin asennus

2.5.1 Kaappien yhteenkiinnittäminen

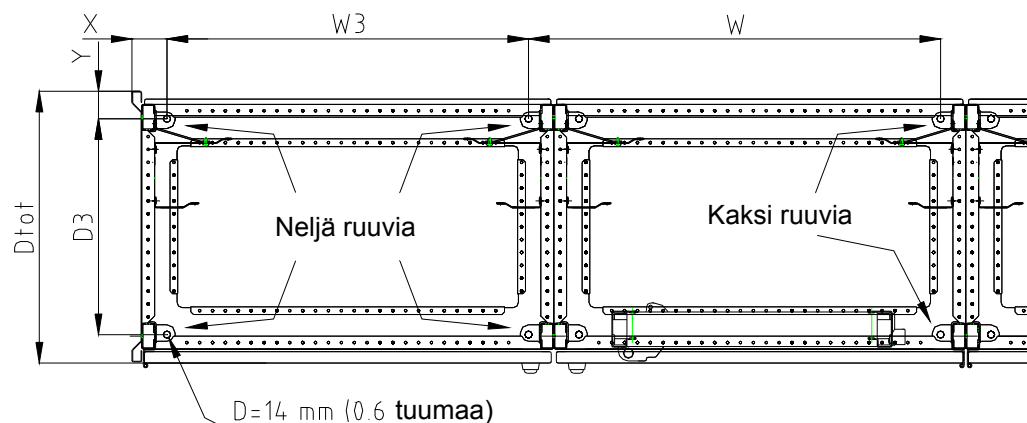
Jos kaapit kiinnitetään toisiinsa, käytä toimitukseen sisältyvää ruuvi-/pultti-sarjaa. Neljä M8-ruuvia aluslevyineen ja muttereineen kulmasaranoihin ja kuusi M6-ruuvia noin Z1=500, Z2=1000, Z3=1500 mm:n korkeudelle lattiasta, katso kuva Kuva 2-9. Kiristä M8-ruuvit (enintään 20 Nm) ja M6-ruuvit (enintään 10 Nm).



Kuva 2-9. Kaappien yhteenkiinnittäminen – Ruuvien sijoittaminen

2.5.2 Kaappien kiinnittäminen lattiaan

Kun kiinnität kaapin lattiaan, kiinnitä neljä tai kuusi M12-ruuvia kuvan Kuva 2-10 osoittamiin paikkoihin. Kaappirivin vasemmanpuoleisen kaapin jokaiseen kulmaan tulee yksi ruuvi, seuraavien kaappien oikeaan reunaan kaksi ruuvia kuhunkin kaappiin. Alakulmien saranoissa on halkaisijaltaan 14 mm:n aukot. Näiden aukkojen ansiosta voit säätää kaapin paikkaa sen jälkeen, kun reiät on porattu lattiaan. Jos poraus on välttämätöntä, varmista, että pölyä tai muuta vierasta ainetta ei pääse kaapissa olevan laitteiston sisään. Muista vähimmäisetäisyys kaapista seiniin ja kattoon. Käytä aluslevyjä lattian ja kaapin pohjan välissä, jotta kaapin pohja tulee vaakatasoon.



Kuva 2-10. Reikien sijoittaminen, kun kaappi kiinnitetään lattiaan

Taulukko 2-2. Etäisyydet kuvassa Kuva 2-10

Symboli	Etäisyys
X	69 mm
W3	602 mm
W	700 mm
Y	56 mm
D3	544 mm
Dtot	655 mm

2.5.3 Tilavaatimukset

Kaapin yleismitat näkyvät mittakaaviossa kohdassa [Liite A.6 Piirustukset](#).

Kaapin sijoittamisessa pätevät seuraavat säännöt:

- Kaapin yläpinnan ja katon, palkin tai ilmanvaihtokanavan tms. välisen etäisyyden on oltava vähintään 250 mm. Jos kaapelit tulevat sisään yläpuolelta, etäisyyden on oltava vähintään 1 000 mm
- Kaapin takaseinän ja seinän sekä kaapin sivuseinien ja seinän välissä on oltava vähintään 40 mm tyhjää tilaa.
- Jotta saranoin varustettu kehys tai ulomman kotelon ovi voisi aukeaa kokonaan osu-matta viereiseen seinään, etäisyyden seinään on oltava vähintään 500 mm rungon sarana-puolella (vasen) tai 300 mm oven saranapuolella (oikea).
- Kaapin edessä on oltava vähintään 1 metri tyhjää tilaa. Oven on auettava kokonaan, jotta tarkistus- ja huoltotoimenpiteet voidaan suorittaa vaivatta.

2.6 PFXC 141 -jakorasiaan asentaminen

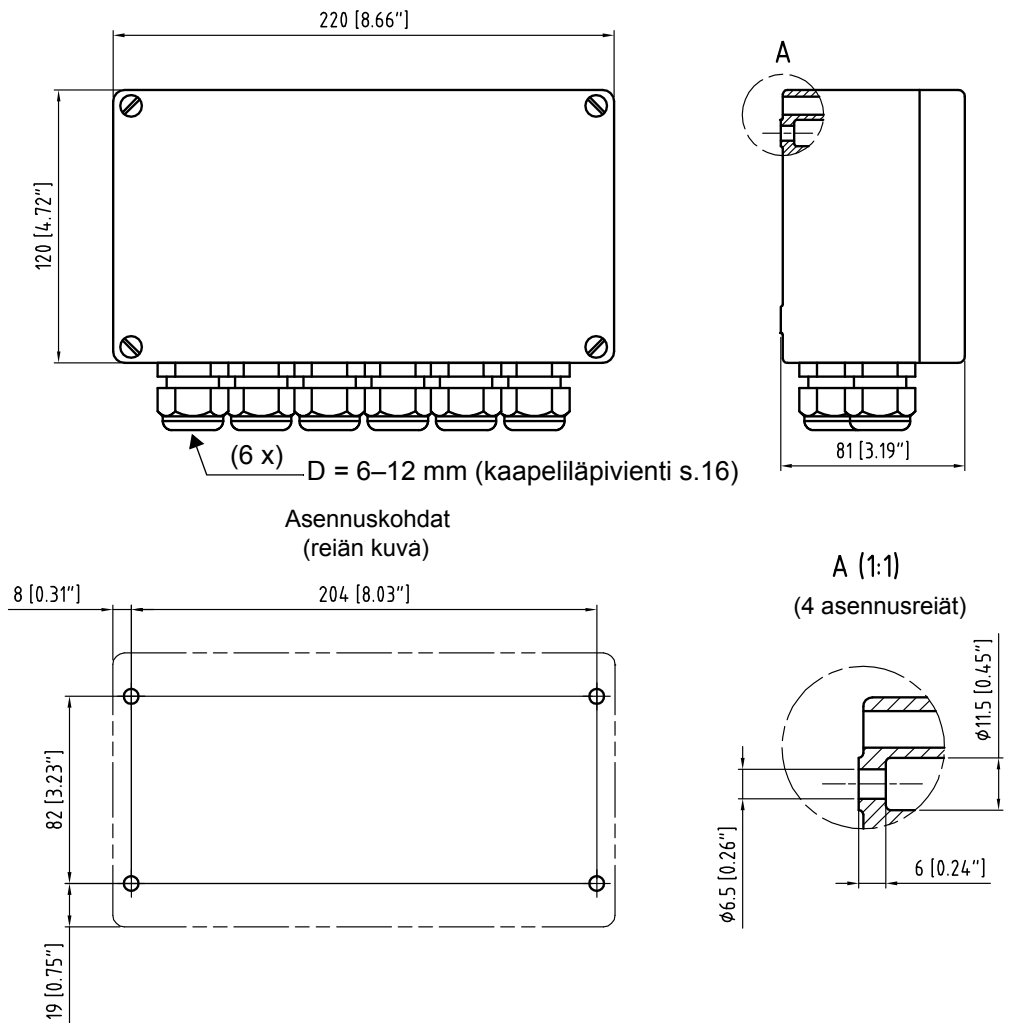
PFXC 141 -jakorasioita käytetään yleensä Pressductor®-punnitusantureiden liittämissä, kun punnitusantureiden ja ohjausyksikön välinen etäisyys on liian pitkä. Punnitusantureihin kiinnitettyt kaapelit ja ohjausyksikön kaapeli liitetään jakorasiaan.

Jakorasia PFXC 141 asennetaan punnitusantureiden viereen ja sijoitetaan suojaisaan paikkaan, johon kuitenkin pääsee helposti käsiksi.

Jakorasiaan mitat näkyvät kuvassa [Kuva 2-11](#).

Aukot, joita ei käytetä, on tukittava.

Piirikaaviot, katso [Liite A.5.3 Jakorasia PFXC 141](#).



Kuva 2-11. PFXC 141 -jakorasiaan mitat

2.7 Punnitusantureiden kytkeminen

Punnitusantureiden kytkemiseen liittyvät tiedot ovat kunkin punnitusanturityypin liitteessä. Ks. alla oleva taulukko.

Punnitusanturityyppi	Kytkentäkaaviot liitteessä
PFCL 301E	B
PFTL 301E	C
PFRL 101	D
PFTL 101	E
PFCL 201	F
PFTL 201	G

2.8 Lisäyksiköiden kytkeminen

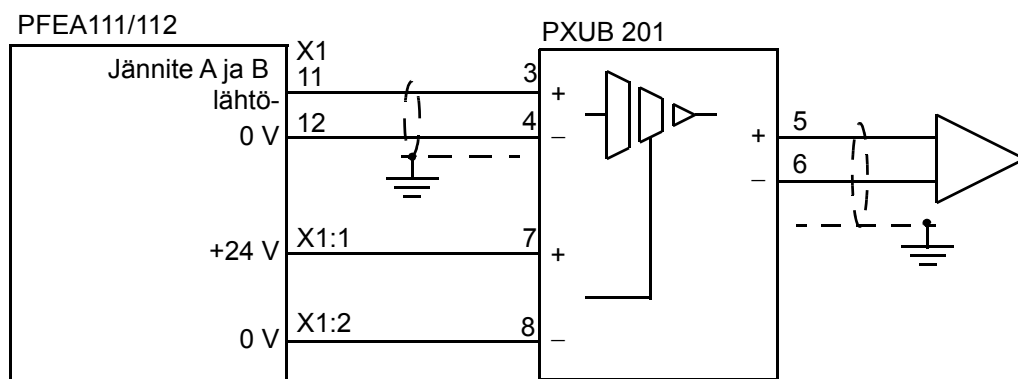
2.8.1 PXUB 201 -erotusvahvistin (vain IP 20 -versiota käytettäessä)

PXUB 201 -erotusvahvistinta käytetään, kun tarvitaan tulo- ja lähtökaapelin välistä tai virtalähteen ja tulo- tai lähtökaapelin välistä galvaanista eristystä. Katso [Luku A.5.1 Erotusvahvistin PXUB 201](#).

PXUB 201 -erotusvahvistin asennetaan DIN-kiskoon. PXUB 201 kytketään ruuviliittimin.

PXUB 201 kytketään tavallisesti ohjausyksikön kanssa samaan +24 V DC -virtalähteeseen.

Jos PXUB 201 asennetaan liitinryhmän läheisyyteen, ohjausyksikön ja PXUB 201:n välisessä kaapelissa ei tarvita suojavaippaa.



Kuva 2-12. PXUB 201 -erotusvahvistimen normaali kytkentä

2.8.2 Virtalähde SD83x

Jos 24 V ei ole käytettävissä, virtalähteitä SD831, SD832 ja SD833 voidaan käyttää IP 20 -versioiden virtalähteinä.

Virtalähde asennetaan DIN-kiskoon.

Kaikkien kolmen virtalähteen pääkäyttöjännite on

- 115 V AC (90-132 V), 100 V –10 % 120 V:iin + 10 %
- 230 V AC (180-264 V), 200 V –10 % 240 V:iin + 10 %

Taulukko 2-3. PFEA111/112 -ohjausyksiköiden määrä, joka voidaan jännitteistää.

Virtalähde	PFEA111	PFEA112
SD831 (3 A)	6	6
SD832 (5 A)	12	12
SD833 (10 A)	24	24

Luku 3 Käyttöönotto

3.1 Tietoa tästä luvusta

Tämä luku sisältää rainan kireydenmittausjärjestelmän käyttöönotossa tarvittavat tiedot.

Rainan kireydenmittausjärjestelmä on asennettava luvun [Luku 2 Asennus](#) ja liitteiden (B, C, D, E, F tai G) ohjeiden mukaisesti asennetun punnitusanturityypin mukaan.

Ennen käyttöönottoa on oltava seuraavat tiedot:

1. Punnitusanturityyppi ja nimelliskuorma, katso asennettu punnitusanturityyppi liitteestä
2. Kohdetyyppi, katso [Luku 3.12.2](#)
 - Normaali tela (kaksi punnitusanturia)
 - Yksipuolinen mittaus (yksi punnitusanturi)
3. Rainan suurin sallittu kireys
4. Halutut lähtösignaalitiedot annetulla rainan kireydellä
5. Tiedonsiirtotiedot, katso [Luku 3.13](#)

3.2 Turvaohjeet

Ennen kuin aloitat käyttöönoton, lue kohdan [Luku 1 Johdanto](#) turvaohjeet ja noudata niitä. Paikalliset lakisääteiset määräykset ovat kuitenkin etusijalla, jos ne ovat tiukempia.

3.3 Välttämättömät apuvälineet ja dokumentaatio

Seuraavat apuvälineet tarvitaan:

- Kytkentäkaavio
- Huoltotyökalut

3.4 Ohjaustaulun painikkeiden käyttö

3.4.1 Navigointi ja vahvistus

Näyttö	Painike	Käyttö
		Siirtyy edelliseen valikkoon. Toisinaan painiketta on painettava vähintään kaksi kertaa, jotta laite siirtyy haluttuun valikkoon.
		Siirtyy ylöspäin luettelossa.
		Siirtyy alaspäin luettelossa. Siirtyy seuraavaan päävalikkoon.
		OK-painike (kuittaus). Vahvistaa valinnan tai parametrin asetuksen.

3.4.2 Numeroarvojen ja parametrien vaihtaminen

SetTensionAt10V
XXXXXX N

NominalLoad
ZZ kN ZZ lbs

- X tarkoittaa numeroarvoa.
- Z tarkoittaa, että parametri voidaan valita luettelosta.

SetTensionAt10V
[XXXXXX] N

NominalLoad
[ZZ kN ZZ lbs]

Muuta numeroarvoa, **X**, tai parametria, **Z**, painamalla . Numeroarvo tai parametri siirtyy sulkeisiin [XXXXXX] tai [ZZ], jolloin sitä voidaan muuttaa.

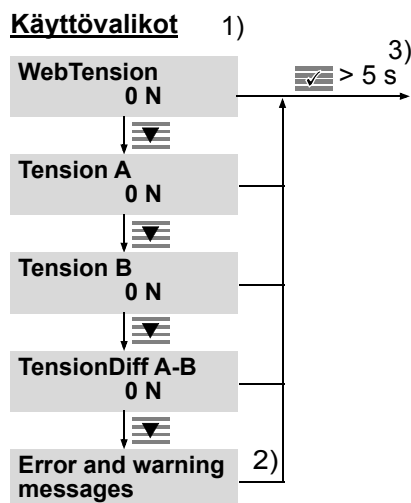
Jos kyseessä on **Z**-parametri, käytä  ja  liikkuaaksesi ylös- ja alaspäin luettelossa. Kun haluttu arvo on näytössä, paina . Kun painetaan , uusi parametrisarvo tallennetaan ja arvon molemmiin puolin olevat sulkeet katoavat.

Jos olet painanut , jolloin parametri siirtyy sulkeiden sisään, voit peruuttaa arvon syöttämisen painamalla . :n ja :n avulla tekemiäsi valintoja ei tallenneta. Jos painetaan , vanha arvo näkyy ilman sulkeita.

Numeroarvoa muutetaan painamalla , jolloin arvo siirtyy sulkeiden sisään. Ensimmäinen numero voidaan muuttaa painikkeilla  ja . Kun ensimmäinen numero on muutettu, paina . Toinen numero voidaan muuttaa painikkeilla  ja . Kun viimeinen numero on muutettu ja painetaan , uusi arvo tallennetaan ja se näkyy ilman sulkeita.

Jos numeroarvoa syötettäessä painetaan , kohdistin palaa edellisen numeron kohdalle. Painamalla  riittävän monta kertaa siirryt pois arvojen syöttötilasta ja vanha arvo näkyy ilman sulkeita.

3.5 Valikon yleiskatsaus



Konfigurointi- ja huoltovalikot



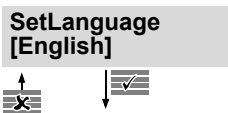
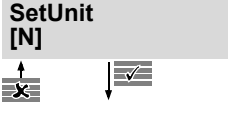
- 1) Käyttövalikot kuvataan luvussa 4.7.
- 2) Virheilmoitukset ja varoitukset kuvataan luvussa 6.6.
- 3) Paina 5 sekunnin ajan, niin pääset ensimmäiseen konfigurointi- ja huoltovalikkoon.
- 4) Tämä valikko avautuu, jos yksiköksi on asetettu N/m, kN/m, kg/m tai pli.
- 5) **Huom!** Tässä yleiskatsauksessa ei käsitellä vahvistuskysymyksiä, joita joissakin alavalikoissa esitetään. Asetusten tekeminen on vahvistettava kyseisissä valikoissa.

3.6 Opas vaiheittaiseen käyttöönottoon

Vaihe	Mittaus	Katso alaluku
1	Tarkista, että pääkäyttäjännite on kytketty pois päältä.	
2	Tarkista, että kaikki kaapeloinnit ovat kytkentäkaavioiden mukaisia.	Liite B, C, D, E, F tai G
3	Tarkista käyttäjännite <u>DIN-kiskoon asennettu IP20-yksikkö (sinetöimätön)</u> Nimellinen 24 V DC, toiminta-alue 18–36 V DC, X1:1-2 <u>Seinään asennettava IP65-yksikkö (NEMA 4)</u> 85–264 V AC (100 V -15% 240 V:iin + 10%), 45–65 Hz, X9:1-2 Nimellinen 24 V DC, toiminta-alue 18–36 V DC, X1:1-2	3.7
4	Tee perusasetukset (tarvittaessa)	3.7
5	Ota järjestelmä käyttöön: Nopea käyttöönotto Täydellinen käyttöönotto	3.8 3.11
6	Tarkista punnitusanturin signaalin napaisuus	3.9
7	Tarkista punnitusanturin toiminta	3.10

3.7 Perusasetusten tekeminen

Kun ohjausyksikkö kytketään päälle ensimmäisen kerran toimituksen jälkeen, järjestelmä kehottaa tekemään seuraavat asetukset: **SetLanguage** ja **SetUnit**. Nämä asetukset on tehtävä, jotta käyttöönotto voidaan suorittaa loppuun. Kieli ja yksikkö voidaan muuttaa tarvittaessa myöhemmin.

1		Valitse haluamasi kieli luettelosta painikkeilla  ja  . English on oletusasetus. Vahvista valinta painamalla  .
2		Valitse haluamasi mittayksikkö luettelosta painikkeilla  ja  . N (Newton) on oletusasetus. Vahvista valinta painamalla  .
3		SetWebWidth-valikko on saatavilla ainoastaan, kun valittu yksikkö on N/m, kN/m, kg/m tai pli. Rainan leveyden oletusasetus on 2 m (78,740 tuumaa).
4		Valitse desimaalien määrä luettelosta painamalla  ja  . Vahvista valinta painamalla  .
5		Aloita nopea käyttöönotto painamalla  . Katso Luku 3.8 . Jos haluat tehdä täydellisen käyttöönoton, siirry erillisiin asetusvalikoihin painamalla  . Katso Luku 3.11 .

3.8 Nopea käyttöönotto

Nopean käyttöönoton avulla ohjausyksikkö otetaan käyttöön mahdollisimman vähin toimenpitein. Järjestelmä esittää kysymyksiä ja pyytää arvoja. Valinnat ja parametriasetukset on tehtävä, jotta ohjausyksikkö voi tehdä mittauksia.

Nopeassa käyttöönotossa tehdään vain rajallinen määrä valintoja ja parametriasetuksia. Kaikki muut parametrit jäävät oletusarvoihin. Katso [Liite A.4 Oletusasetukset](#).

Nopea käyttöönotto voidaan tehdä kahdella tavalla sen mukaan, kuinka kiertovahvistus on asetettu.

Kiertovahvistus voidaan asettaa valitsemalla "Riippuva paino" (HangWeight) tai "Anna kiertovahvistus" (EnterWrapGain).

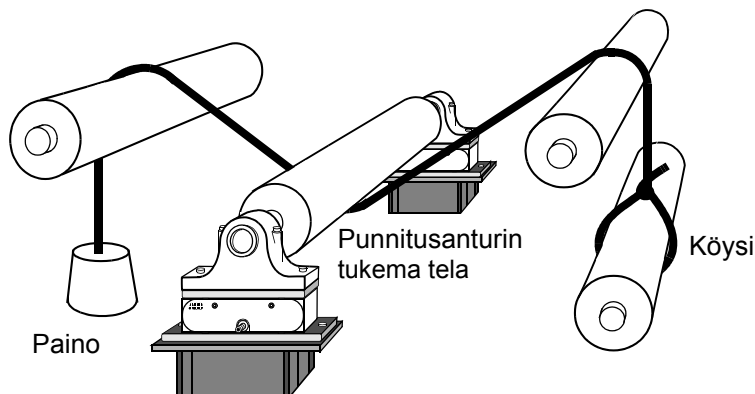
- Jos käytät riippuvia painoja, katso [Luku 3.8.1](#).
- Jos käytät kiertovahvistusta, katso [Luku 3.8.2](#).

Riippuvat painot ja kiertovahvistus käsitellään luvussa [Luku 3.12.5](#).

3.8.1 Nopea käyttöönotto riippuvien painojen avulla

Tässä kireydenmittausjärjestelmässä kiertovahvistus on helpointa asettaa käyttämällä tiettyä painoa, joka kuormittaa telan keskikohtaa tarkasti rainarataa pitkin kulkevalla köydellä.

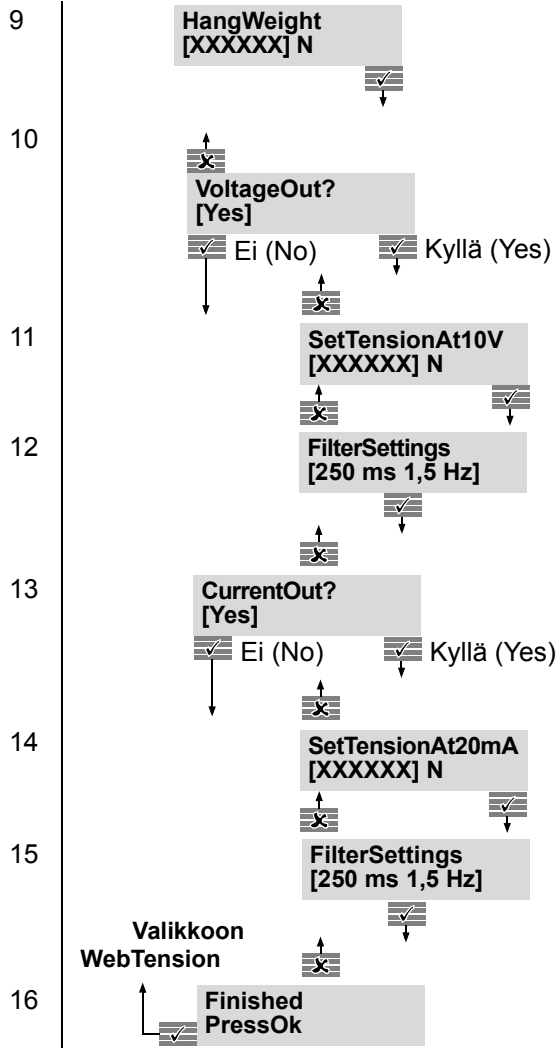
Kaikkien telojen on oltava vapaasti pyöriviä johtoteloja. Määritä rainarata vain lähimmillä teloilla, jotta kitkahäviö pysyy pienenä.



Kuva 3-1. Kiertovahvistuksen asetus riippuvilla painoilla (esimerkki asennuksesta)

Suorita nopea käyttöönotto riippuvilla painoilla alla olevien vaiheiden mukaisesti.

1	WebTension ↑ ↓ ☒ > 5 sekuntia	Paina ☒ 5 sekunnin ajan, niin pääset nopean käyttöönoton valikkoon.
2	FastSetUp ↑ ↓ ☒	Aloita nopea käyttöönotto painamalla ☒.
3	SetWebWidth [XXXXXX] ↑ ↓ ☒	SetWebWidth-valikko on saatavilla ainoastaan, kun valittu yksikkö on N/m, kN/m, kg/m tai pli. Rainan leveyden oletusasetus on 2 m (78,740 tuumaa).
4	SetWrapGain [HangingWeights] ↑ ↓ ☒	Valitse riippuvat painot luettelosta painikkeilla ▲ ja ▼. Vahvista valinta painamalla ☒.
5	CellsOnRoll [2] ↑ ↓ ☒	Valitse luettelosta telaa tukeva punnitusanturimäärä (2 tai yksipuolinen A tai yksipuolinen B) painikkeilla ▲ tai ▼. Vahvista painamalla ☒.
6	NominalLoad [1 kN 225 lbs] ↑ ↓ ☒	Tarkista nimelliskuorma punnitusanturin kilvestä. Valitse luettelosta nimelliskuorma painikkeella ▲ tai ▼. Vahvista valinta painamalla ☒.
7	ZeroSet [Yes] ↑ ↓ ☒	Nollausta käytetään tasaamaan punnitusanturin nollasignaalia ja taaran painoa. Nollaus pitää tehdä, kun telaan ei kohdistu kireyttä.
8	WithNoTension PressOkToZeroSet ↑ ↓ ☒	1. Tarkista, että telaan ei kohdistu kuormaa. 2. Paina ☒, jolloin arvo nollataan. "ActionDone" on näytössä sekunnin ajan vahvistuksena nollauksesta.



1. Kohdista telaan tunnettu paino (katso [Kuva 3-1](#)).
2. Näppäile paino. Vahvasta painamalla

Valitse **Kyllä** ja aseta lähtöjännite painamalla .

Anna 10 V:a vastaava kireysarvo.
Vahvasta painamalla .

Valitse luettelosta suodatusasetukset (15, 30, 75, 250, 750 tai 1 500 ms) painamalla tai . Vahvasta painamalla .

Valitse **Kyllä** ja aseta lähtövirta painamalla .

Anna 20 mA:a vastaava kireysarvo.
Vahvasta valinta painamalla .

Valitse luettelosta suodatusasetukset (15, 30, 75, 250, 750 tai 1 500 ms) painamalla tai . Vahvasta painamalla .

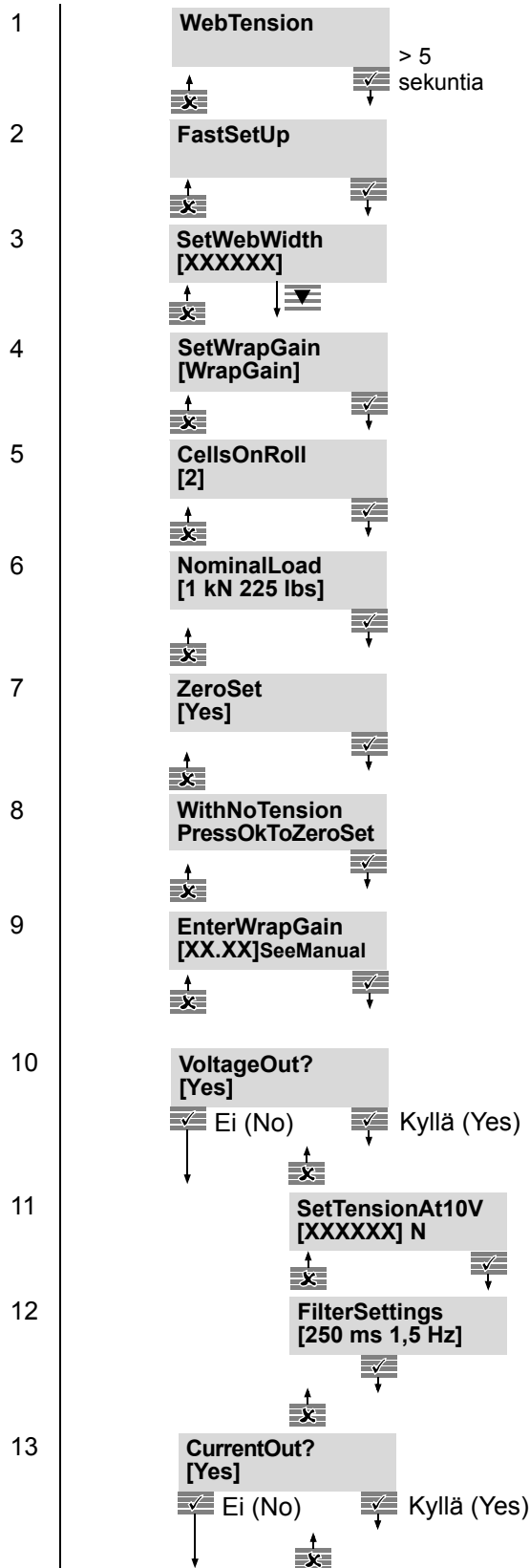
Lopeta nopea käyttöönotto ja siirry käyttövalikkoon painamalla .

Riippuva paino -valikossa (Hang Weight) ei voida käyttää yksiköitä N/m, kN/m, kg/m ja pli. Jos jokin näistä yksiköistä on valittu esitysvalikossa, Riippuva paino -valikon yksikkö näytetään ja annetaan taulukon [Taulukko 3-1](#) mukaisesti.

Taulukko 3-1. Riippuva paino -valikossa käytetyt yksiköt.

Esitysvalikossa valittu yksikkö	Riippuva paino -valikossa näytetty ja annettu yksikkö
N/m	N
kN/m	kN
kg/m	kg
pli	lbs

3.8.2 Nopea käyttöönotto kiertovahvistuksen avulla



Paina 5 sekunnin ajan, niin pääset nopean käyttöönoton valikkoon.

Aloita nopea käyttöönotto painamalla .

SetWebWidth-valikko on saatavilla ainoastaan, kun valittu yksikkö on N/m, kN/m, kg/m tai pli.
Rainan leveyden oletusasetus on 2 m (78,740 tuumaa).

Valitse luettelosta **kiertovahvistus** painikkeella tai .

Vahvista painamalla .

Valitse luettelosta telaa tukeva punnitusanturimäärä (2 tai yksipuolinen A tai yksipuolinen B) painikkeilla tai .

Vahvista painamalla .

Tarkista nimelliskuorma punnitusanturin kilvestä.

Valitse luettelosta nimelliskuorma painikkeella tai .

Vahvista painamalla .

Nollausta käytetään tasaamaan punnitusanturin nollasignaalia ja taaran painoa.

Nollaus tehdään, kun telaan ei kohdistu kireyttä.

1. Tarkista, että telaan ei kohdistu kuormaa.

2. Paina , jolloin arvo nollataan. ”**ActionDone**” on näytössä sekunnin ajan vahvistuksena nollauksesta.

Anna laskettu kiertovahvistus. Kiertovahvistuksen laskemiseksi katso asennettu punnitusanturityyppi liitteestä B, C, D, E, F tai G.

Vahvista valinta painamalla .

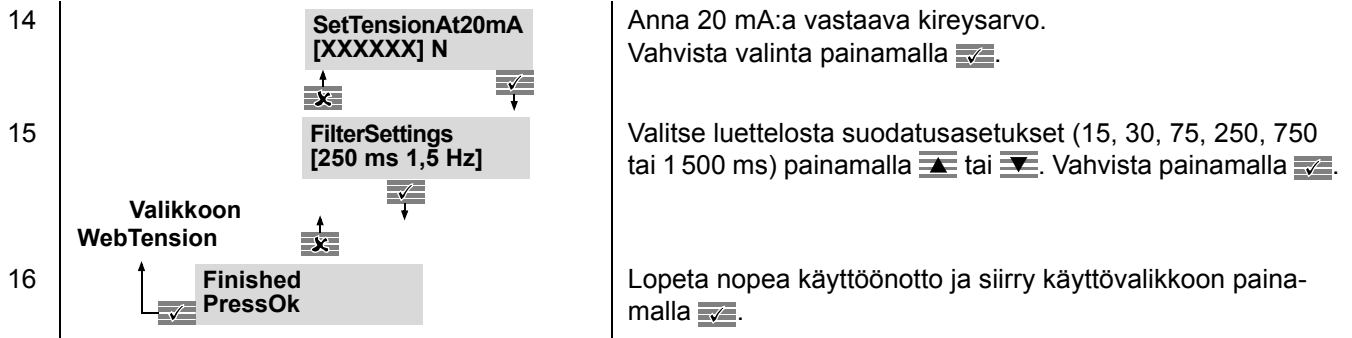
Valitse **Kyllä** ja aseta lähtöjännite painamalla .

Anna 10 V:a vastaava kireysarvo.

Vahvista painamalla .

Valitse luettelosta suodatusasetukset (15, 30, 75, 250, 750 tai 1 500 ms) painamalla tai . Vahvista painamalla .

Valitse **Kyllä** ja aseta lähtövirta painamalla .



3.9 Punnitusanturin signaalin napaisuuden tarkistus

Tämä on yksinkertainen tapa tarkistaa, että punnitusanturit on kytketty lähettämään positiivinen lähtösignaalin muutos ohjausyksiköstä, kun rainan kireys kasvaa.

1. Paina kädellä (mahdollisimman läheltä kennoa) lisäkuormaa ratakireyden synnyttämään suuntaan. Tarkista samalla kasvaako mitattu voima positiiviseen suuntaan elektroniikan näytöllä. Jos näytön lukema on negatiivinen, käännä punnitusantureiden ja ohjausyksikön välinen signaalikytkentä.

HUOM.

Jos et tiedä, mihin suuntaan voima toimii, kytke punnitusanturit A ja B samaan voiman suuntaan.

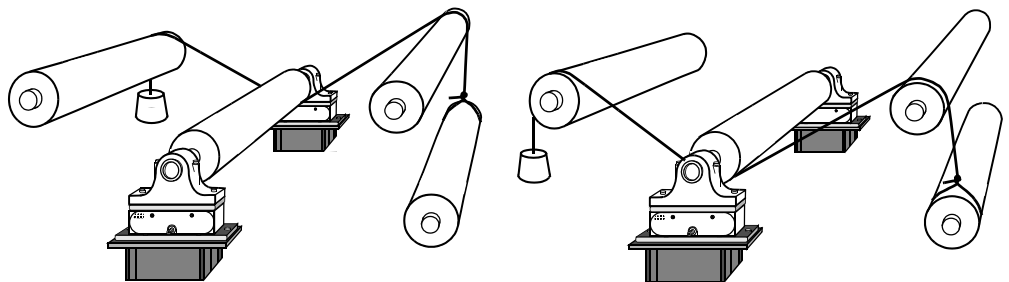
Jos haluat muuttaa punnitusanturi A:n napaisuuden, vaihda liittimet X1:5 ja 6 keskenään (A+:ssa ja A-:ssa).
Jos haluat muuttaa punnitusanturi B:n napaisuuden, vaihda liittimet X1:9 ja 10 keskenään (B+:ssa ja B-:ssa).

2. Kun olet muuttanut punnitusantureiden napaisuuden, tarkista, että näytön lukema on positiivinen, kun rainan kireys kasvaa.

3.10 Punnitusanturin toiminnan tarkistus

Riippuva paino -menetelmää voidaan käyttää myös punnitusantureiden toiminnan testaamiseen, katso [Luku 3.8.1](#).

Köysi asetetaan rainaradalle mahdollisimman lähelle toista punnitusanturia. Lähtösignaali merkitään muistiin ja köysi siirretään lähelle toista punnitusanturia. Tarkista, että lähtösignaalin poikkeama on pieni.



Kuva 3-2. Punnitusanturin toiminnan testaus

3.11 Täydellinen käyttöönotto

3.11.1 Yleiskatsaus

Täydellisessä käyttöönotossa käytetään useita pää- ja alavalikkoja. Päävalikot ovat oheisessa taulukossa siinä järjestyksessä, missä ne esitetään täydellisen käyttöönoton eri vaiheissa. Taulukossa on myös yleiskatsaus valinnoista ja parametriasetuksista, jotka voidaan tehdä kaikissa päävalikoissa.

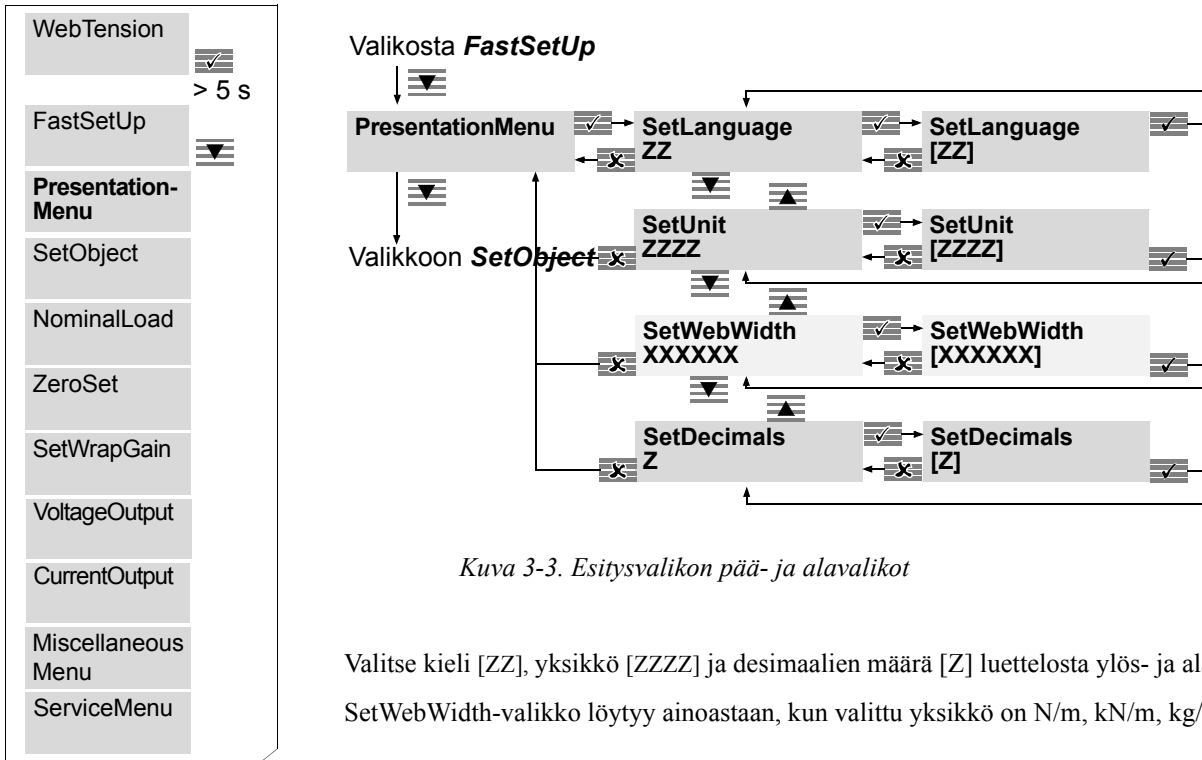
Täydellisen käyttöönoton kuvaus: [Luku 3.12](#).

Päävalikot	Valinnat ja parametriasetukset	Tarkemmat tiedot luvussa
PresentationMenu ↓	Aseta kieli. Aseta yksikkö / rainan leveys. Aseta desimaalit.	3.12.1
SetObject ↓	Aseta kohdetyyppi. - Normaali tela (punnitusanturit A ja B) tai - yksipuolinen mittaus (punnitusanturi A tai B)	3.12.2
NominalLoad 1 000 N 225 lbs ↓	Aseta nimelliskuorma.	3.12.3
ZeroSet ↓	Nollaa punnitusanturit.	3.12.4
SetWrapGain ↓	Aseta riippuvat painot (vallitseva voima) tai Aseta kiertovahvistus (laskettu arvo).	3.12.5
VoltageOutput ↓	Tee suodatinasetukset. Aseta suuri kireysarvo ja suuri lähtöjännite. Aseta alhainen kireysarvo ja alhainen lähtöjännite. Aseta suuren ja alhaisen lähtöjännitteen rajat.	3.12.6
CurrentOutput ↓	Tee suodatinasetukset. Aseta suuri kireysarvo ja suuri lähtövirta. Aseta alhainen kireysarvo ja alhainen lähtövirta. Aseta suuren ja alhaisen lähtövirran rajat.	3.12.7
Miscellaneous Menu ↓	Aseta Profibus-kenttäväylän osoite ja mitausalue. Palauta kaikki arvot oletusasetuksiksi.	3.12.8
ServiceMenu	Lue huoltotiedot. Palauta punnitusanturin A suurin kuorma. Palauta punnitusanturin B suurin kuorma. Aktivoi/deaktivoi simulaatio.	3.12.9

3.12 Täydellisen käyttöönoton vaiheet

Tässä luvussa käsitellään täydellinen käyttöönotto vaiheittain ja käytettävissä olevat asetusvalikot ja niihin liittyvät parametrit, tiedot ja asetukset.

3.12.1 Esitysvalikko



Kuva 3-3. Esitysvalikon pää- ja alavalikot

Valitse kieli [ZZ], yksikkö [ZZZZ] ja desimaalien määrä [Z] luettelosta ylös- ja alas-näppäimillä. SetWebWidth-valikko löytyy ainoastaan, kun valittu yksikkö on N/m, kN/m, kg/m tai pli.

3.12.1.1 Aseta kieli.

Valittavana ovat seuraavat kielet:

- englanti
- saksa
- italia
- ranska
- portugali
- japani

3.12.1.2 Aseta yksikkö.

Valittavana ovat seuraavat yksiköt:

- N (newton)
- kN (kilonewton)
- kg (kilogramma)
- lbs (naula Yhdysvalloissa)

- N/m (newton/metri)
- kN (kilonewton/metri)
- kg/m (kilogramma/metri)
- pli (naulaa lineaarista tuumaa kohden)

Jos valittu yksikkö on N/m, kN/m, kg/m tai pli, rainan leveys on asetettava.

Rainan leveyden oletusasetus on 2 m (78,740 tuumaa).

3.12.1.3 Aseta rainan leveys

SetWebWidth-valikko on saatavilla ainoastaan, kun valittu yksikkö on N/m, kN/m, kg/m tai pli.

Rainan leveyden oletusasetus on 2 m (78,740 tuumaa).

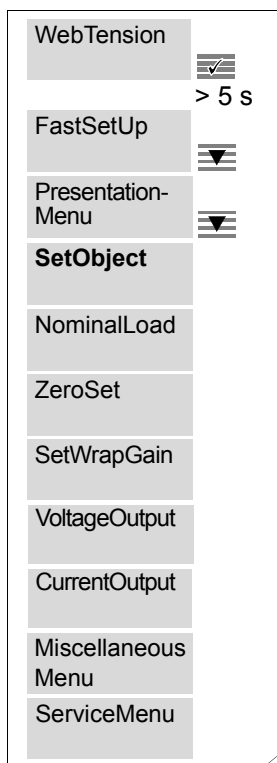
Muoto on XX.XXX, jos leveys annetaan metreinä, ja XXXX.XX, jos leveys annetaan tuumina.
Rainan suurin sallittu leveys on 50 m (1968,5 tuumaa).

3.12.1.4 Aseta desimaalit.

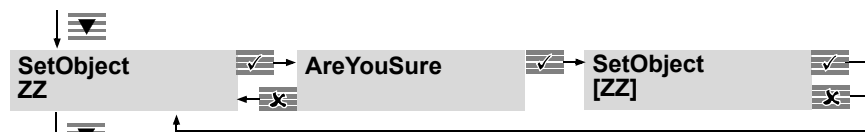
Tässä valikossa voidaan asettaa näytettävien desimaalien määrä. Desimaalien määräksi voidaan asettaa luku 0–5 punnitusanturin nimelliskuorman ja esitysyksikön mukaan.

Set decimals -toimintoa käsitellään tarkemmin luvussa [Luku 4.6](#).

3.12.2 Aseta kohde



Valikosta **PresentationMenu**



Valikkoon **NominalLoad**

Kuva 3-4. Aseta kohde -valikot

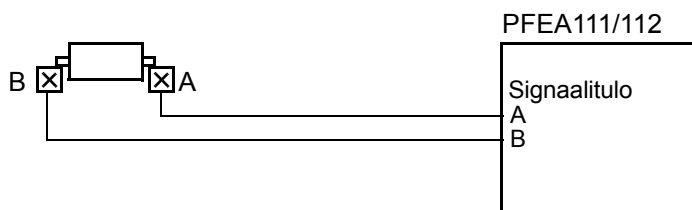
Valitse kohdetyyppi [ZZ] luettelosta ylös- ja alas-näppäimillä.

Valittavana on kolme kohdetyyppiä.

- Normaali tela (jos punnitusanturit A ja B on liitetty telaan)

Normaali tela

Kaksi punnitusanturia, joilla on erilliset signaalit.

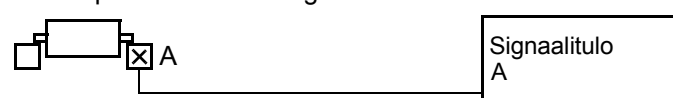


Kuva 3-5. Kohdetyypin normaali tela

- Yksipuolinen A-mittaus (jos vain punnitusanturi A on liitetty telaan).

Yksipuolinen A-mittaus

Yhden punnitusanturin signaali



Kuva 3-6. Kohdetyypin yksipuolinen A-mittaus

- Yksipuolinen B-mittaus (jos vain punnitusanturi B on liitetty telaan).

Yksipuolinen B-mittaus

Yhden punnitusanturin signaali



Kuva 3-7. Kohdetyypin yksipuolinen B-mittaus

Kun yksipuolinen A- tai B-mittaus on valittu, mitattu signaali kerrotaan kahdella ja esitetään näytössä rainan kireytenä ja analogisena lähtönä.

3.12.3 Nimelliskuorma

WebTension

FastSetUp

Presentation-Menu

SetObject

NominalLoad

ZeroSet

SetWrapGain

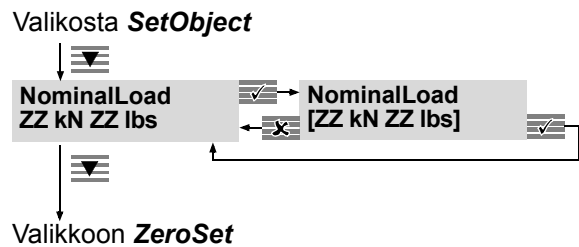
VoltageOutput

CurrentOutput

Miscellaneous Menu

ServiceMenu

> 5 s



Kuva 3-8. Nimelliskuorma-valikot

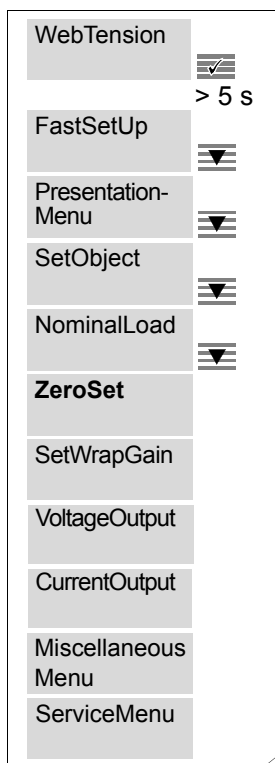
Nimelliskuorma valitaan alla olevasta luettelosta, ja sen on oltava sama kuin punnitusanturin kilpeen merkitty nimelliskuorma. Punnitusanturin nimelliskuorma esitetään samalla rivillä yksikköinä kN ja lbs.

Valittavana ovat seuraavat nimelliskuormat:

Taulukko 3-2. Nimelliskuormat

[kN]	[lbs]
0,1	22
0,2	45
0,5	112
1,0	225
2,0	450
5,0	1 125
10	2 250
20	4 500
50	11 250
100	22 500
200	45 000

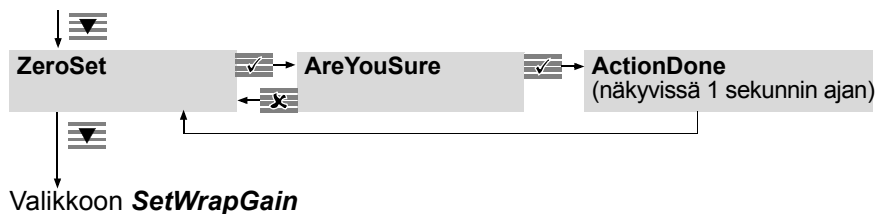
3.12.4 Nollaus



Nollausta käytetään tasaamaan punnitusanturin nollasignaalia ja taaran painoa.

Nollauksen alue on $\pm 2 \times F_{nom}$ (punnitusanturin nimelliskuorma).

Valikosta **NominalLoad**



Kuva 3-9. Nollaus-valikot

HUOM.

Nollaus tehdään, kun telaan ei kohdistu kireyttä.

3.12.5 Aseta kiertovahvistus

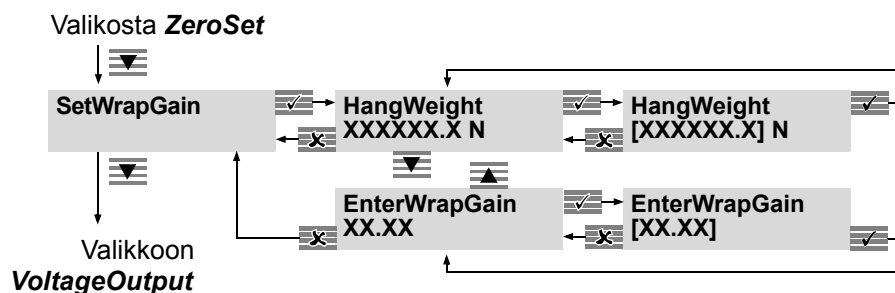
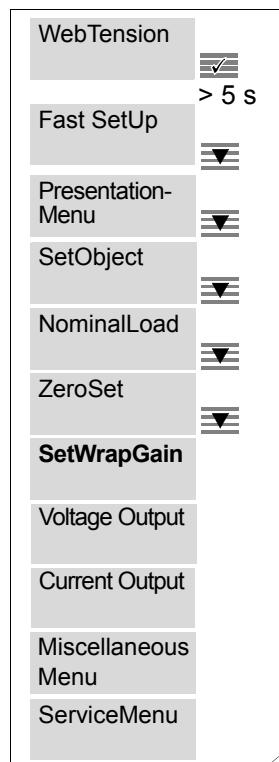
Rainan kireyden ja punnitusanturista mitatun voiman välinen suhde on määritettävä, jotta näytössä voidaan esittää vallitseva rainankireys.

Suhde on skaalauskerroin, josta käytetään nimitystä kiertovahvistus.

Kiertovahvistus määrytyy mittaustelassa olevan rainan kiertokulman ja punnitusantureiden suuntauksen mukaan. Siksi kiertovahvistus määrytyy vallitsevan asennustavan mukaan.

Yhtälö:

$$T \text{ (kireys)} = \text{kiertovahvistus} \times F_R \text{ (rainan kireyden voima punnitusanturin mittaussuunnassa)}$$



Kuva 3-10. Kiertovahvistus-valikot

Rainan kireyden ja punnitusantureista mitatun voiman välinen suhde voidaan selvittää kahdella tavalla: riippuvilla painoilla tai laskemalla.

- Riippuvilla painoilla** (Valikko *HangWeight*)

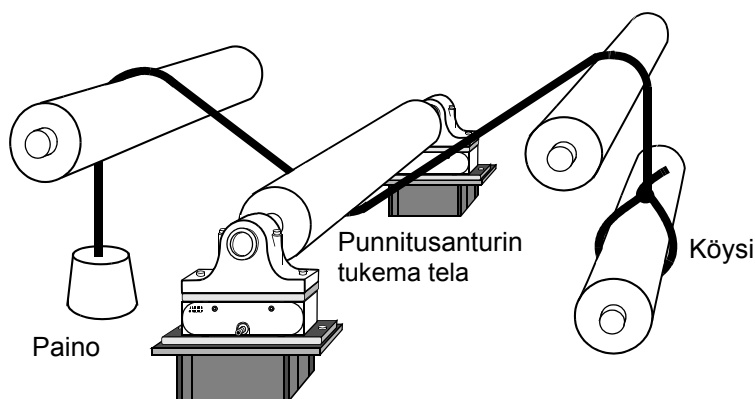
Asenna tarkasti rainarataa pitkin kulkeva köysi ja kiinnitä siihen tietty paino.

Köyteen ripustettu paino jäljittelee vallitsevaa rainan kireyttä. Ohjausyksikkö mittaa voiman, jonka paino kohdistaa punnitusantureihin.

Kun rainan kireys (T) ja sitä vastaava mitattu voima (F_R) tunnetaan, ohjausyksikkö laskee suhteen T / F_R ja tallentaa arvon kiertovahvistuksena.

Kun rainan kireys on kohdistettu telaan, ohjausyksikkö laskee rainan kireyden kertomalla punnitusantureista mitatun voiman kiertovahvistuksella.

Kun toimenpide riippuvilla painoilla on tehty, ohjausyksikön laskema kiertovahvistus on luettavissa EnterWrapGain-valikosta.



Kaikkien telojen on oltava vapaasti pyöriviä johtoteloja. Määritä rainarata vain lähimmillä teloilla, jotta kitkahäviö pysyy pienenä.

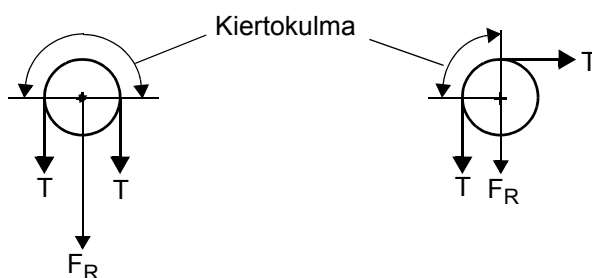
Kuva 3-11. Kiertovahvistuksen asetus riippuvilla painoilla (esimerkki asennuksesta)

- **Laskemalla** (Menu *EnterWrapGain*)

Kiertovahvistus on skaalauskerroin, joka vastaa rainan kireyden (T) ja rainan kireyden voimakomponentin (F_R) välistä suhdetta punnitusanturin mittaussuunnassa.

Kiertovahvistusalue on 0,5–20. Jos kiertovahvistus yritetään asettaa alueen ulkopuolelle, näytössä on ilmoitus ”**WrapGainTooLow**” tai ”**WrapGainTooHigh**”. Kiertovahvistus voidaan asettaa resoluutiolla 0,01.

Seuraavissa esimerkeissä kuvataan kiertovahvistuksen laskentaperiaatetta:



$$F_R = 2T$$

$$\text{Kiertovahvistus} = \frac{T}{F_R}$$

$$\text{Kiertovahvistus} = \frac{T}{2T} = 0,50$$

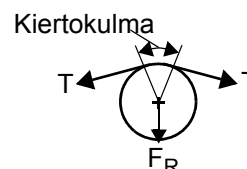
Kiertovahvistus = 0,50
(Kiertovahvistuksen pienin arvo)

$$F_R = T$$

$$\text{Kiertovahvistus} = \frac{T}{F_R}$$

$$\text{Kiertovahvistus} = \frac{T}{T} = 1,00$$

Kiertovahvistus = 1,00



Asennukset, joissa F_R on pienempi kuin T

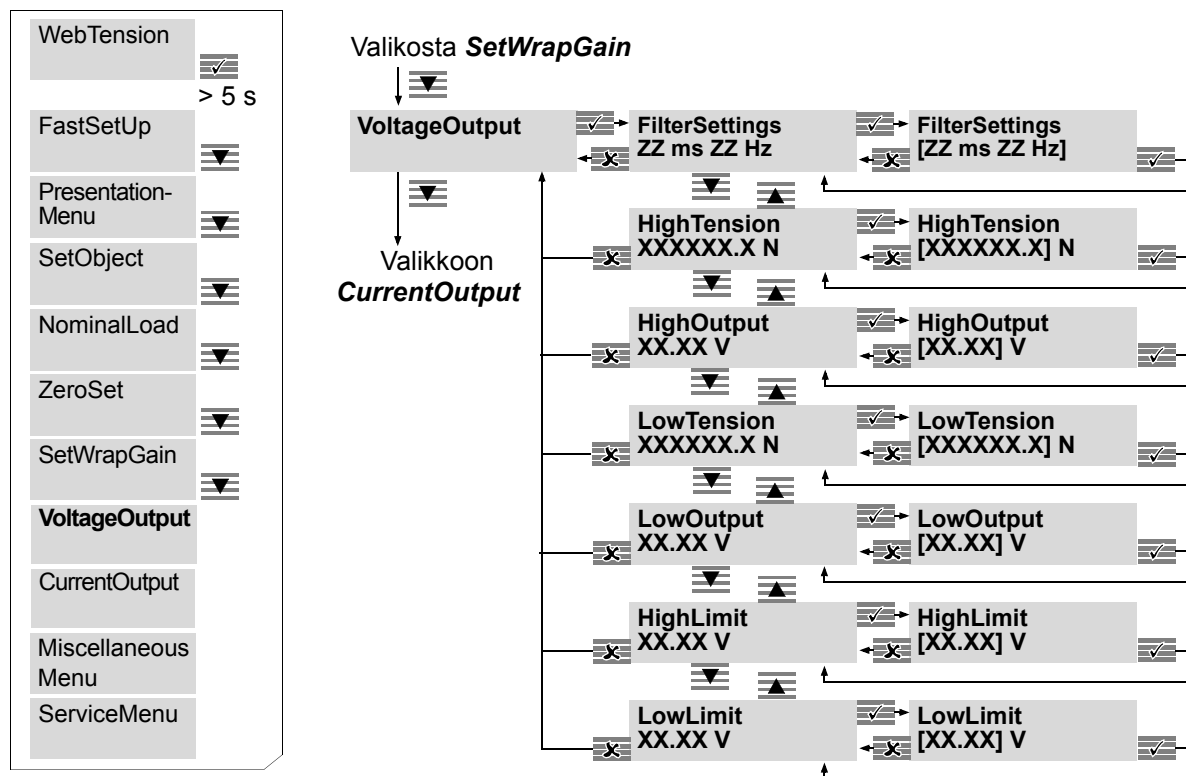
$$F_R < T$$

$$\text{Kiertovahvistus} = \frac{T}{F_R}$$

Kiertovahvistus = > 1
(Kiertovahvistuksen suurin sallittu arvo on 20)

Katso kiertovahvistuksen laskeminen asennetulla punnitusanturityypillä liitteestä B, C, D, E, F tai G.

3.12.6 Lähtöjännite



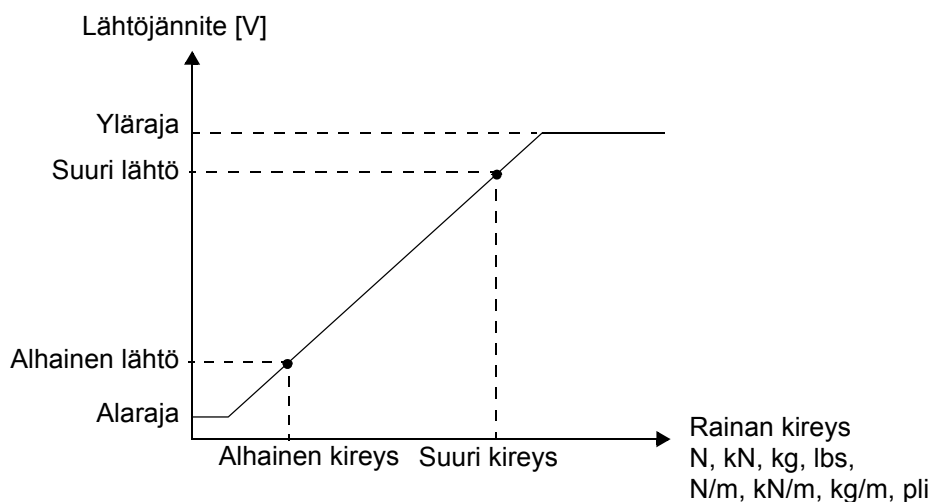
Kuva 3-12. Lähtöjännite-valikot

Seuraavat parametrit voidaan asettaa:

- Suodatusasetukset)

Katso [Taulukko 3-3](#).

- Suuri kireys (N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli), (oletusasetus = 2 000 N)
- Suuri lähtö, (oletusasetus = +10 V)
- Alhainen kireys (N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli), (oletusasetus = 0 N)
- Alhainen lähtö, (oletusasetus = 0 V)
- Yläraja, (oletusasetus = +11 V)
- Alaraja, (oletusasetus = -5 V)



Kuva 3-13. Parametrien määritelmät

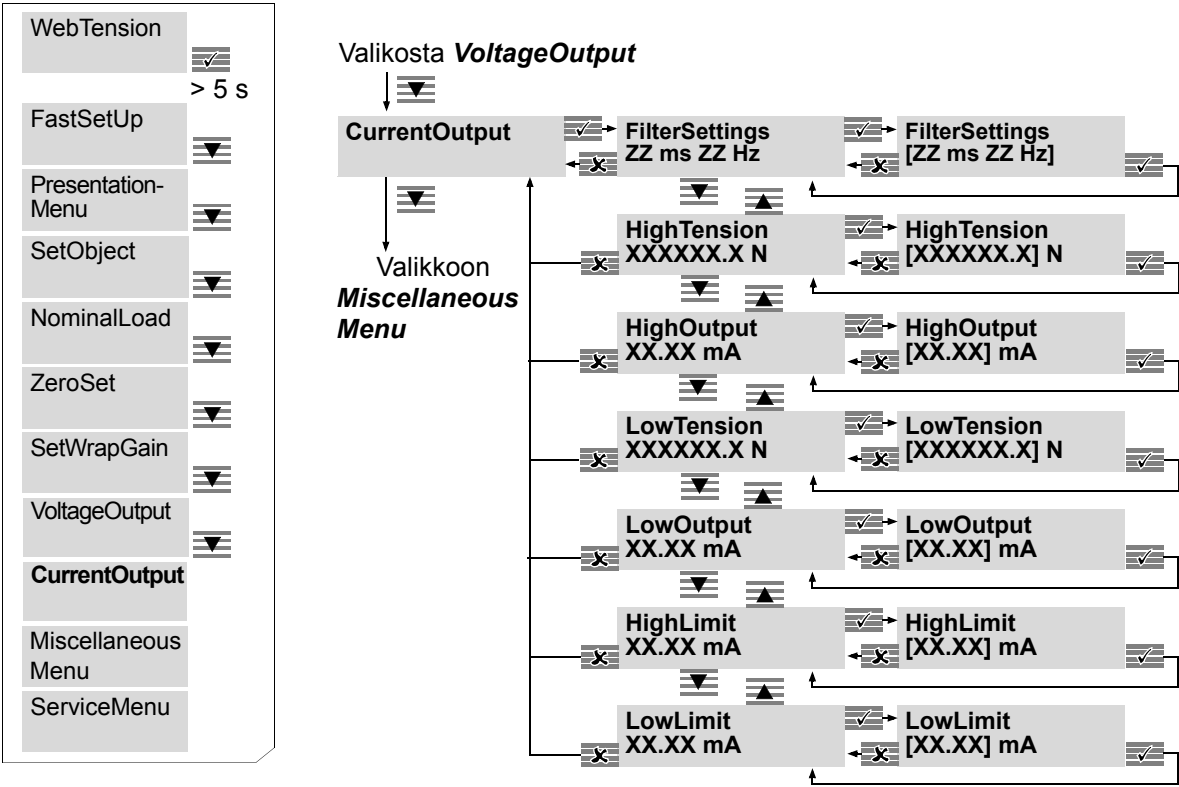
Suodatusta voidaan käyttää, jos lähtöjännitteen signaali on liian nopea tai jos telan epätasapainoa halutaan tasoittaa.

Suodattimet ovat erittäin litteitä lineaarisia vaihesuodattimia jyrkkyydeltään 20 dB/dekadi.

Taulukko 3-3. Suodatusasetukset

Askelvasteaika 0–90 %	Rajataajuus -3dB
15 ms	35 Hz
30 ms	15 Hz
75 ms	5 Hz
250 ms	1,5 Hz
750 ms	0,5 Hz
1 500 ms	0,25 Hz

3.12.7 Lähtövirta



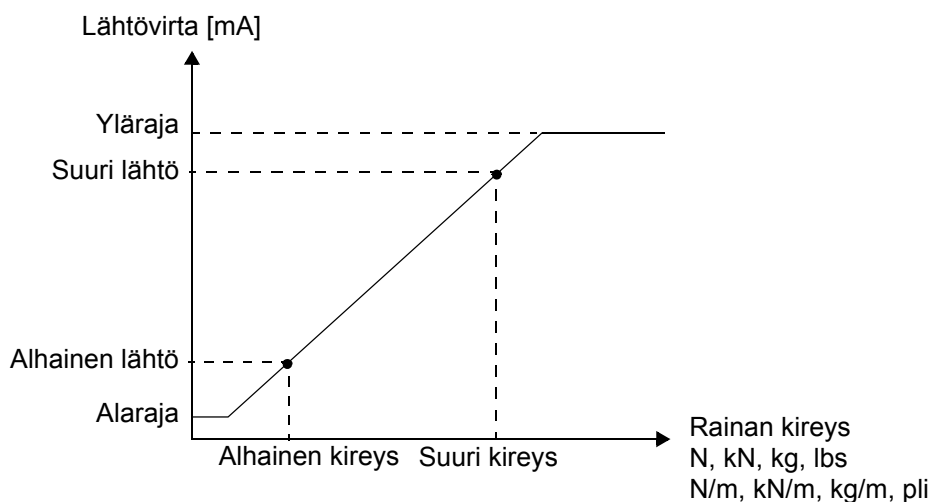
Kuva 3-14. Lähtövirta-valikot

Seuraavat parametrit voidaan asettaa:

- Suodatusasetukset

Katso [Taulukko 3-4](#).

- Suuri kireys (N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli), (oletusasetus = 2 000 N)
- Suuri lähtö, (oletusasetus = 20 mA)
- Alhainen kireys (N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli), (oletusasetus = 0 N)
- Alhainen lähtö, (oletusasetus = 4 mA)
- Yläraja, (oletusasetus = 21 mA)
- Alaraja, (oletusasetus = 0 mA)



Kuva 3-15. Parametrien määritelmät

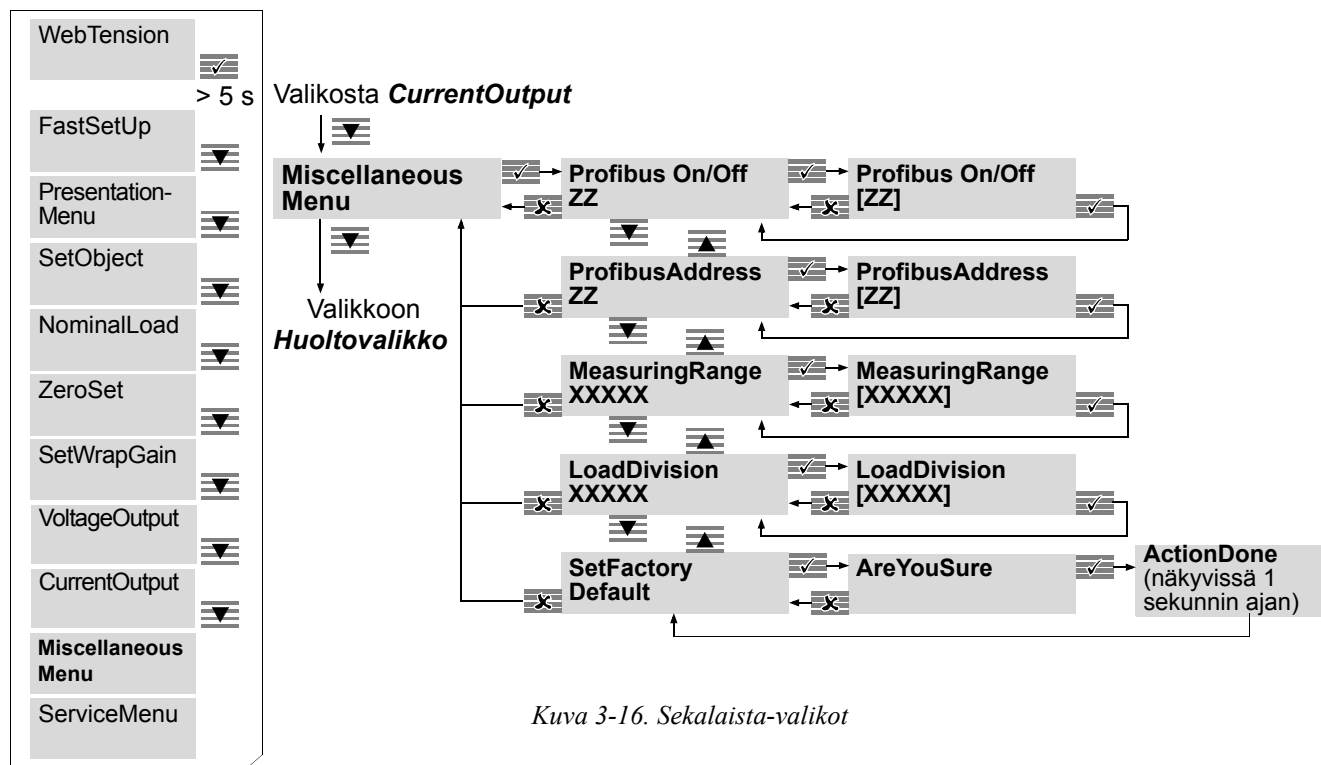
Suodatusta voidaan käyttää, jos lähtövirran signaali on liian nopea tai jos telan epätasapainoa halutaan tasoittaa.

Suodattimet ovat erittäin litteitä lineaarisia vaihesuodattimia jyrkkyydeltään 20 dB/dekadi.

Taulukko 3-4. Suodatusasetukset

Askelvasteaika 0–90 %	Rajataajuus -3dB
15 ms	35 Hz
30 ms	15 Hz
75 ms	5 Hz
250 ms	1,5 Hz
750 ms	0,5 Hz
1 500 ms	0,25 Hz

3.12.8 Sekalaista-valikko



Kuva 3-16. Sekalaista-valikot

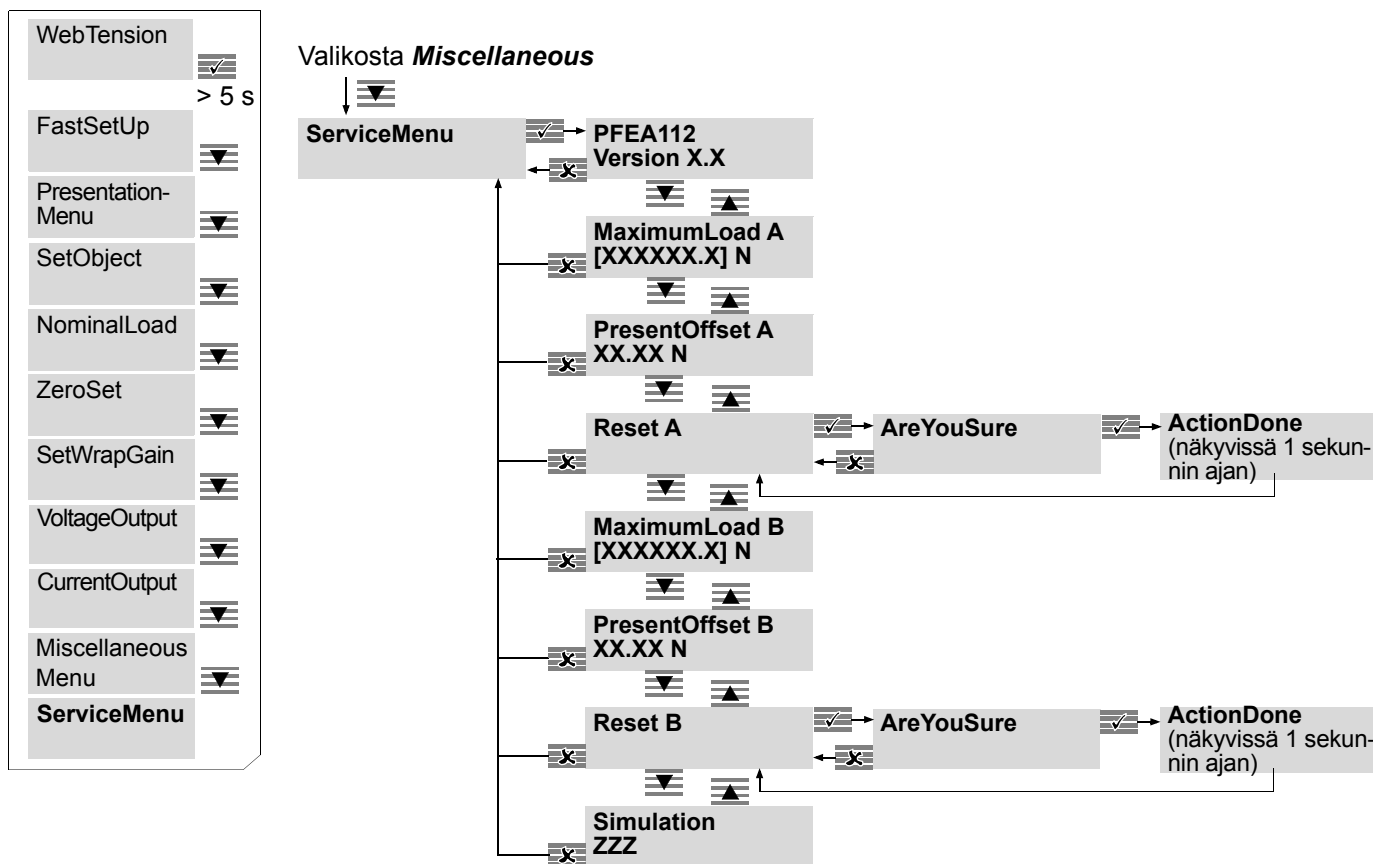
3.12.8.1 Profibus-kenttäväylä

- Profibus päällä / pois päältä
Profibus-kenttäväylä voidaan kytkeä päälle tai pois päältä.
 - Profibus-kenttäväylän osoite
Jos Profibus-kenttäväylä on päällä, Profibus-osoite on asetettava alueelle 000–125.
- Lisätietoja Profibus-kenttäväylästä: [Luku 3.13](#).

3.12.8.2 Aseta oletusasetus

- Aseta oletusasetus
Parametrit palautuvat oletusasetuksiksi lukuun ottamatta asetuksia **Maximum load A** ja **Maximum load B**.
- Lisätietoja: [Liite A.4 Oletusasetukset](#).

3.12.9 Huolto-valikko



Kuva 3-17. Huolto-valikot

Huolto-valikossa on sekä vain luettavissa olevia että asetettavia parametreja.

- Vain luettavissa olevat parametrit:
 - Ohjelmistoversio numero
 - Suurin kuorma A
Näyttää suurimman kuorman edellisen palautuksen jälkeen.
 - Vallitseva poikkeama A
Näyttää nollapoikkeaman edellisen nollauksen yhteydessä.
 - Suurin kuorma B
Näyttää suurimman kuorman edellisen palautuksen jälkeen.
 - Vallitseva poikkeama B
Näyttää nollapoikkeaman edellisen nollauksen yhteydessä.
- Asetettavissa olevat parametrit:
 - Palauta A
”Suurin kuorma A” (Maximum load A) nollautuu.
 - Palauta B
”Suurin kuorma B” (Maximum load B) nollautuu.
 - Simulaatio
Aktivoi/deaktivoi simulaatiotoiminto.

3.12.9.1 Suurin kuorma / vallitseva poikkeama

Suurimman kuorman muisti, alueella $\pm 6,5 \times F_{\text{nom}}$, tallentaa suurimman kuorman, joka kohdistuu ohjausyksiköihin PFEA 111tai 112 liitettyihin punnitusantureihin.

Suurin kuorma sisältää:

- Punnitusanturin nollasignaalin (punnitusanturiin ei kohdistu kuormaa)
- F_{RT} , taaran vaikuttavan voimakomponentin punnitusanturin mittaussuunnassa ja
- F_R , mitatun voiman (kireyden voimakomponentti punnitusanturin mittaussuunnassa).

Suurimman kuorman muisti voidaan nollata, jos punnitusanturi vaihdetaan.

3.12.9.2 Nollaa A/B

Reset A nollaa suurimman kuorman A.

Reset B nollaa suurimman kuorman B.

3.12.9.3 Simulaatiotoiminto

Simulaatio voidaan asettaa päälle tai pois päältä.

Jos simulaatio asetetaan päälle, parametrit PercentOffnomA ja PercentOffnomB näytetään. PercentOffnomB-parametriä ei näytetä, jos kohdetyypiksi on valittu yksipuolinen A. PercentOffnomA-parametria ei näytetä, jos kohdetyypiksi on valittu yksipuolinen B.

PercentOffnom-parametri voidaan asettaa $-100:n$ ja $+200:n$ välille yhden yksikön välein. Kun simulaatio on asetettuna päälle, se korvaa punnitusantureiden mittaaman arvon. Arvo $+100$ tarkoittaa, että arvo on sama kuin nimellisvoimaan kuormitettu punnitusanturi.

Nollausta ei voida käyttää, kun simulaatio on aktivoituna. Kun simulaatio on asetettuna päälle, punainen tilan merkkivalo palaa ja näytössä on ilmoitus ”Simulation”. Jos painetaan ”ok”, ilmoitus siirtyy käyttövalikon alareunaan samoin kuin vikailmoitukset ja varoitukset.

Oletusasetusten valinta asettaa simulaation pois päältä.

Kun simulaatio on asetettuna päälle, oletusasetukset ovat:

- PercentOffnomA = 55 %
- PercentOffnomB = 45 %

3.13 Profibus DP:n tiedonsiirto PFEA112:n kanssa

3.13.1 Yleistä tietoa Profibus DP:stä

Profibus DP:n ja PFEA112:n tiedonsiirron tarkoitus on tuottaa nopea tiedonsiirtolinkki ylempien järjestelmien ja PFEA112:n välille.

Profibus DP on monipisteyhteysprotokolla, jonka tarkoitus on liittää ohjelmoitavat logiikkaohjaimet antureihin (DP tarkoittaa ”Distributed Peripherals”).

Fyysinen rajapinta on RS 485 (kaapeli, jossa on kaksi johdinta).

Suurin siirtonopeus on 12 Mt/s.

Protokollassa käytetään isäntä-orja-periaatetta. PFEA112 on orja. Profibus-isäntä kysyy orjilta koko ajan, eli kysely on käynnissä kiintein aikavälein, vaikka PFEA112:lla ei ole käytettävissä uutta tietoa.

Kaikilla orjilla on osoite alueella 0–125.

Profibus edellyttää, että orjilta tulevien ilmoitusten muoto, tiedonsiirtoparametrit ja vikakoodit ovat nk. tyyppitiedostossa, joka tunnetaan myös GSD-tiedostona (katso [Liite A.7 Profibus DP – GSD-tiedosto PFEA112:ta varten](#)). Tiedosto tallennetaan Profibus-isäntään.

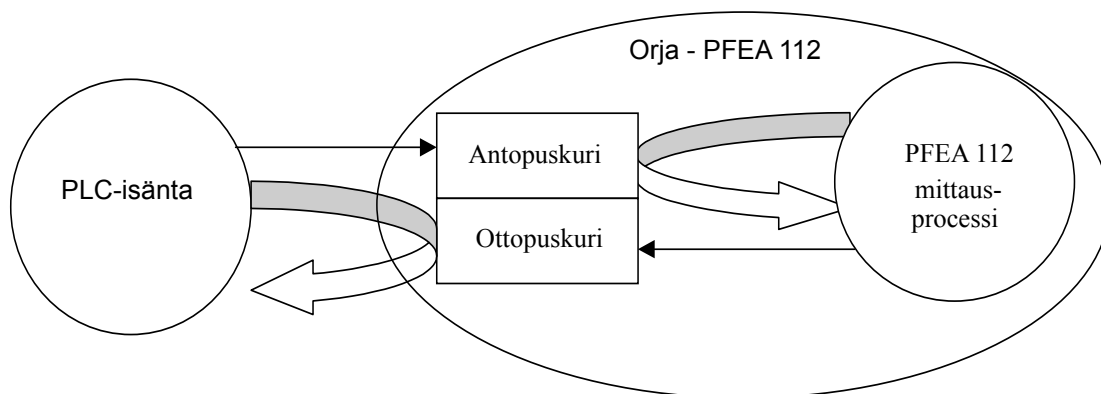
Käynnistyksen yhteydessä Profibus-isäntä tarkistaa, että väylällä on orja ja oikea tyyppitiedosto.

3.13.2 Isännän ja orjan välinen tiedonsiirto

Isäntä ja orja siirtävät tietoa keskenään antopuskurin ja ottopuskurin kautta.

Isäntä lukee ottopuskuria ja kirjoittaa antopuskuriin kerran jokaisen Profibusin skannauskierron aikana.

Orja kysyy antopuskurilta ja päivittää ottopuskurissa olevia arvoja.



3.13.3 Profibus-laitteet

Väylä on tarkennettu EN 50170 -standardissa väylätyyppi A:ksi. Linjatyyppiä B on vältettävä. Välineiden fyysiset ominaisuudet esitetään taulukoissa [Taulukko 3-5](#) ja [Taulukko 3-6](#).

Taulukko 3-5. Linjaparametrit

Parametri	Linjatyyppi A	Linjatyyppi B (vältä, jos mahdollista)
Impedanssi Ω : $\nu\alpha$	135–165	100–130
Kapasitanssi yksikön pituutta kohden (pF/m)	<30	<60
Silmukkavastus (Ω /km)	110	---
Johtimen halkaisija (mm)	0,64	> 0,53
Johtimen poikkileikkauspinta (mm ²)	> 0,34	> 0,22

Määritettyjen linjaparametrien tuloksena saadaan seuraavat väyläsegmentin pituudet.

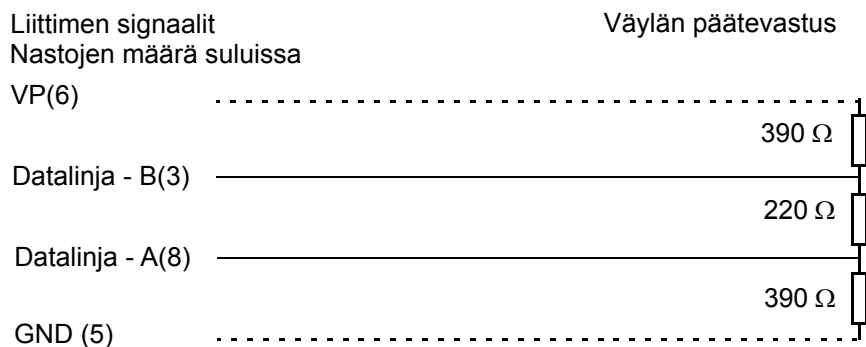
Taulukko 3-6. Suurin sallittu kaapelin pituus segmenttiä kohden

Suurin sallittu väylä- segmentin pituus (m)	Siirtonopeus kb/s						
	9,6	19,2	93,75	187,5	500	1 500	12 000
Johto A	1 200	1 200	1 200	1 000	400	200	100
Johto B	1 200	1 200	1 200	600	200	-	-

Droppi-/häntäkaapelin tiedonsiirtonopeus on jopa 1 500 kb/s < 6,6 m.

Jos käytät nopeutta 12 Mb/s, vältä tynkälinjoja.

Jos käytät EN 50 170 -standardin määrittämää linjatyyppiä A, väylä, joka päättää vastusyhdistelmän näkyy kuvassa Kuva 3-18, niin että linjalle taataan määritetty joutotilapotentiaali.



Kuva 3-18. Johdon A linjan pätepiste EN 50170 -standardin mukaan

Jotta voidaan rakentaa siltoja pidempiä etäisyyksiä varten ja välttää EMC-häiriöt, siirto myös kuituoptisten johtimien (lasia tai muovia) avulla on määritetty. Saatavilla on normaaleja väyläpistikkeitä, joita voidaan käyttää siirrossa kuituoptisten johtimien kanssa.

Nämä liittimet muuntavat RS 485 -signaalit kuituoptisen johtimen signaaleiksi ja päinvastoin. (OLP = optisen yhteyden liitin).

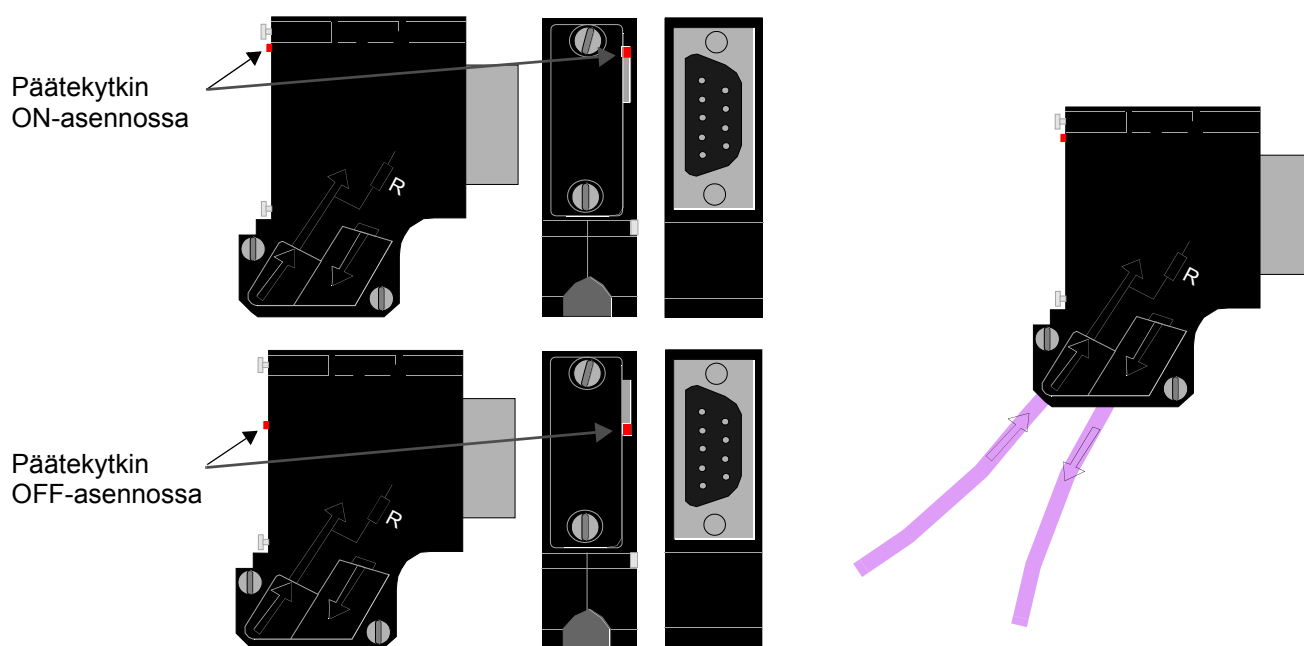
Lisäksi tähän signaalin muuntamiseen on saatavilla toistolaitteita.

Näin voidaan siirtyä tarvittaessa kahden siirtotekniikan välillä yhden järjestelmän sisällä.

Profibus-järjestelmään voidaan kytkeä jopa 126 asemaa.

Jotta näin montaa väylän osaa voidaan hallita, väyläjärjestelmä on jaettava yksittäisiin segmentteihin, joissa jokaisessa on enintään 32 asemaa.

Nämä segmentit yhdistetään toistolaitteisiin.



Kuva 3-19. Profibus-kaapeliliitin

3.13.4 Profibus-kenttäväylän kautta kulkevat komennot

Profibus DP on käytettävissä PFEA112:n kanssa (ei PFEA111:n kanssa).

”Nollaa” (Zero set) on ainoa komento, joka voidaan antaa Profibus-kenttäväylän kautta PFEA112:ta käytettäessä.

3.13.5 Mittaustietojen käsittely Profibus-kenttäväylän kautta

Kaksi rainan kireydenmittausarvoa siirretään Profibusin kautta:

- Arvolla 1 on sama askelvasteaika kuin lähtöjännitteellä.
- Arvolla 2 on sama askelvasteaika kuin lähtövirralla.

Lähtöjännitteen ja -virran skaalaus ei vaikuta Profibusin kautta siirrettäviin mittausravoihin.

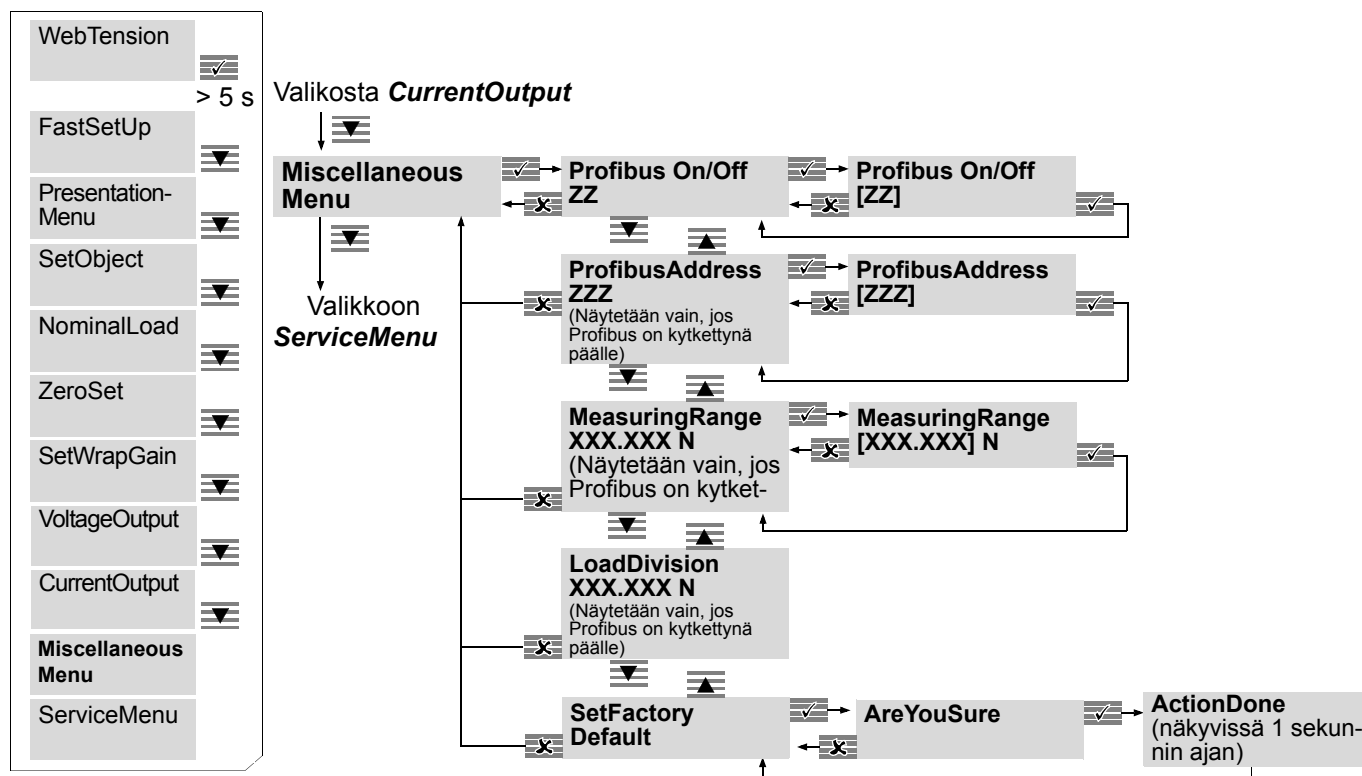
Jos nollaus on tehty, nollausarvot siirretään Profibusin kautta.

Profibus-mittausravojen skaalaus: [Luku 3.13.5.2](#).

Kaikki mittausravot esitetään 16-bittisessä kahden komplementti -esitys muodossa (Integer 16).

3.13.5.1 Sekalaista-valikko

Käytä tätä valikkoa Profibus-mittausravojen skaalaukseen



Kuva 3-20. Profibus-skaalaus

Taulukko 3-7. Profibus-parametrit

Parametri	Kuvaus
Profibus on/off	Profibus-kenttäväylä voidaan kytkeä päälle tai pois päältä.
Profibus-kenttäväylän osoite	Jos Profibus-kenttäväylä on kytkettynä päälle, Profibus-osoite on asetettava alueelle 000–125.
Mittausalue	Jos Profibus-kenttäväylä on kytkettynä päälle, Profibus-mittausalue ja kuorman jaotus voidaan asettaa.

3.13.5.2 Profibus-mittausarvojen skaalaus

Profibus-arvot voidaan skaalata kahdella tavalla:

- **Oletusskaalaus** – skaalaus riippuu punnitusanturin nimelliskuormasta.
- **Käyttäjän määrittämä skaalaus** – käyttäjä voi asettaa Profibus-arvojen skaalauksen.

Oletusskaalaus

Tämä on täsmälleen sama toiminto kuin aiemmissa ohjelmistoversioissa, 1.7:ssä ja aiemmissa. Oletusskaalauksen avulla vanhemmat yksiköt voidaan siis vaihtaa uusiin yksiköihin (SW1.8 ja sitä uudemmat) muuttamatta Profibus-isännän käyttöönottoa. Vähiten merkitsevän bitin arvo määritetään kuorman jaoksi.

Kuorman jako asetetaan mittausalueen perusteella.

Profibus-mittausalue	Vähiten merkitsevän bitin arvo, Kuorman jako (resoluutio)
$0,001 \times 2 \times F_{\text{nom}} \times 5\,000$	$0,001 \times 2 \times F_{\text{nom}}^{(1)}$

(1) F_{nom} = punnitusanturin nimelliskuorma

Esimerkki 1 kN:n punnitusantureista:

1 kN:n punnitusantureiden vähiten merkitsevän bitin arvo on: $0,001 \times 2 \times 1\,000 = 2\text{ N}$

Mittausalue: $5\,000 \times 2 = 10\,000\text{ N}$

Käyttäjän määrittämä skaalaus

Profibus-mittausalue ja kuorman jako voidaan säätää käyttäjän tarpeisiin sopivaksi.

Profibus-mittausalue

Profibus-mittausalue (**arvioitu rainan kireys normaalin käytön aikana**) on käyttäjän antama parametri. Sen jälkeen kun käyttäjä on muuttanut mittausalueen arvoa, punnitusanturin nimelliskuorman muuttaminen ei vaikuta Profibus-skaalaukseen. Vähiten merkitsevän bitin arvo määritetään kuorman jaoksi.

Kuorman jako

Kuorman jako on resoluutio, jota käytetään Profibus-järjestelmässä. PFEA112 laskee kuorman jaon arvon, joka riippuu asetetusta mittausalueesta.

Mittausalue jaetaan rajoitettuun määrään osia alueella 2 001–5 000.

Kuorman jaon arvo = yksi osa, sisältää vain yhden merkitsevän luvun (1, 2 tai 5).

Profibus voi käsitellä enintään $-32\,768$ - $+32\,767$ (2^{16}) osaa.

Esimerkki 1:

- a. Profibus-mittausalue (käyttäjän asettama) = 15 500 N
(arvioitu rainan kireys normaalin käytön aikana)
- b. PFEA112:n laskema kuorman jako = 5 N
(vähiten merkitsevän bitin arvo Profibus-järjestelmässä)
- c. Profibus-mittausalue/kuorman jako = $15\,500/5 = 3\,100$
(mittausalue jaetaan 3 100 osaan)

Esimerkki 2:

Jos kuorman jako 5 N esimerkissä 1 ei ole riittävä, kuorman jakoa voidaan säätää. Tämä voidaan tehdä asettamalla (pientämällä) **mittausaluetta** Sekalaista-valikossa arvoon, joka tuottaa riittävän kuorman jaon (resoluutio).

- a. Mittausalue = 9 000 N
(Mittausalueen uusi, alhaisempi asetus)
- b. PFEA112:n laskema uusi kuorman jako = 2 N
(vähiten merkitsevän bitin arvo Profibus-järjestelmässä)

Kun PFEA112:n asetus on 9 000 N, Profibus-mittausaluetta 0–15 500 N (jaettu 7 750 osaan) voidaan edelleen käyttää. Nyt kuorman jako (resoluutio) on 2 N.

Tavallisesti mittausaluetta ei tarvitse asettaa alle 1/3:aan rainan arvioidusta kireydestä normaalin käytön aikana.

Suurin arvo, joka Profibus-kenttäväylällä voidaan siirtää tietylle kuorman jaolle, on:

- Suurin arvo = kuorman jako $\times$ 32 767

HUOM.

Sen jälkeen kun käyttäjä on muuttanut mittausalueen arvoa, ainoa tapa palata takaisin oletuskaalaukseen on käyttää Sekalaista-valikon Aseta oletusasetukset -toimintoa.

3.13.5.3 Profibus-mittausarvojen suodatus

Arvolla 1 on sama suodatus kuin lähtöjännitteellä.

Arvolla 2 on sama suodatus kuin lähtövirralla.

3.13.5.4 Syötepuskurin tiedonsiirtolohko tiedonsiirrossa logiikkaohjaimesta PFEA112:een

Tässä luvussa määritetään mittausarvot ja Boolean arvot ottopuskurin tiedonsiirtoviassa.

Tieto	Tavunro	Bittinro							
		7	6	5	4	3	2	1	0
Arvo 1	01	MSB							
	02	LSB							
Arvo 2	03	MSB							
	04	LSB							
Boolean otto	05	nro 7	nro 6	nro 5	nro 4	nro 3	nro 2	nro 1	nro 0
	06	Varalla tulevaa käyttöä varten							

Tieto:

Arvo 1, rainan kireys

Askelvasteaika (suodatus) sama kuin **lähtöjännitteen**, 16-bittinen kahden komplementti -esitysmuoto (Integer 16)

Arvo 2, rainan kireys

Askelvasteaika (suodatus) sama kuin **lähtövirran**, 16-bittinen kahden komplementti -esitysmuoto (Integer 16)

Boolean otto:

Vika tai varoitus on aktivoitu, kun vastaava bitti on asetettu 1:een.

Bittinro 0: Flash-muistivika

Bittinro 1: EEPROM-vika

Bittinro 2: Syöttövikä

Bittinro 3: Punnitusanturin herätevika

Bittinro 4: Synkronointiongelman

3.13.5.5 Tulostepuskurin tiedonsiirtolohko logiikkaohjaimesta PFEA112:een

Tässä luvussa määritetään Boolean arvot antopuskurin tiedonsiirtoviassa.

Tieto	Tavunro	Bittinro							
		7	6	5	4	3	2	1	0
Boolean anto:	01	nro 7	nro 6	nro 5	nro 4	nro 3	nro 2	nro 1	nro 0
	02	Varalla tulevaa käyttöä varten							

Bittinro 0: Nollaus. Nollaus tehdään, kun bitti muutetaan 0:sta 1:ksi.

3.14 Lisäyksiköiden käyttöönotto

3.14.1 Erotusvahvistin PXUB 201

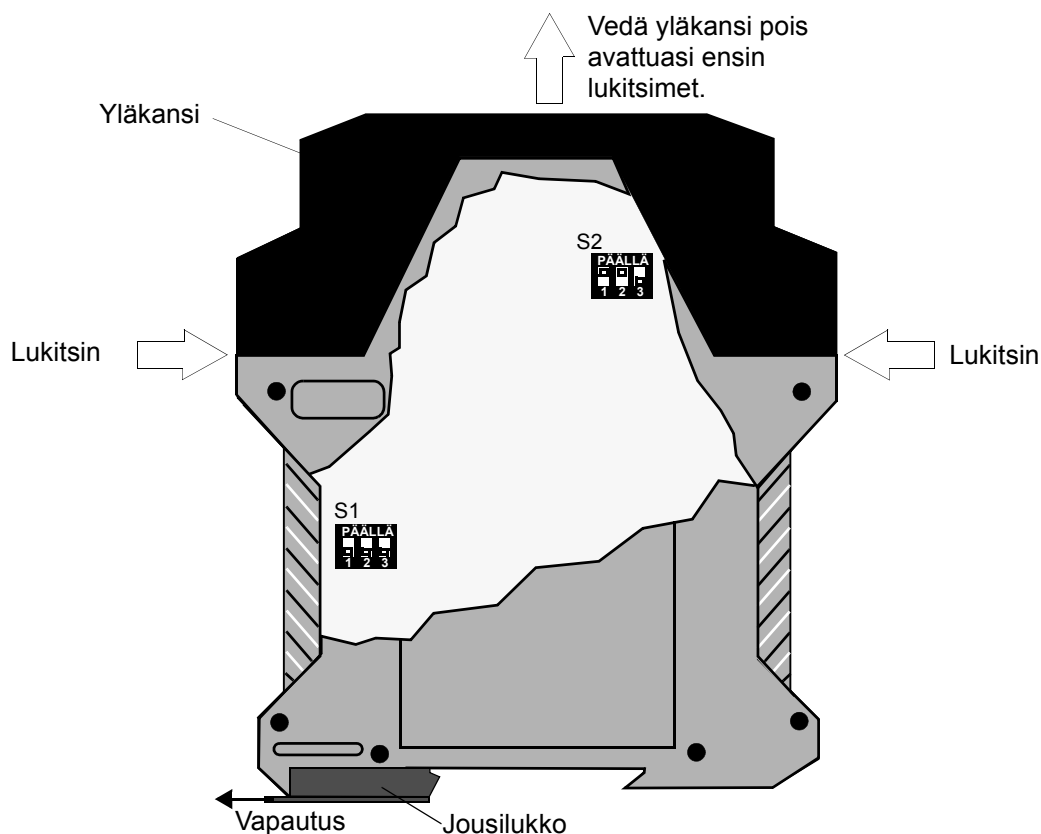
Erotusvahvistin kytketään ohjausyksikön jännitelähtöön.

S1 asetetaan normaalisti jännitteen 1:1-suhteella.

Lähtö valitaan, jotta jännite tai virta voidaan muodostaa S1- ja S2-kytkimien avulla.

Hitaampi vaste valitaan S2-kytkimen 3-asennolla.

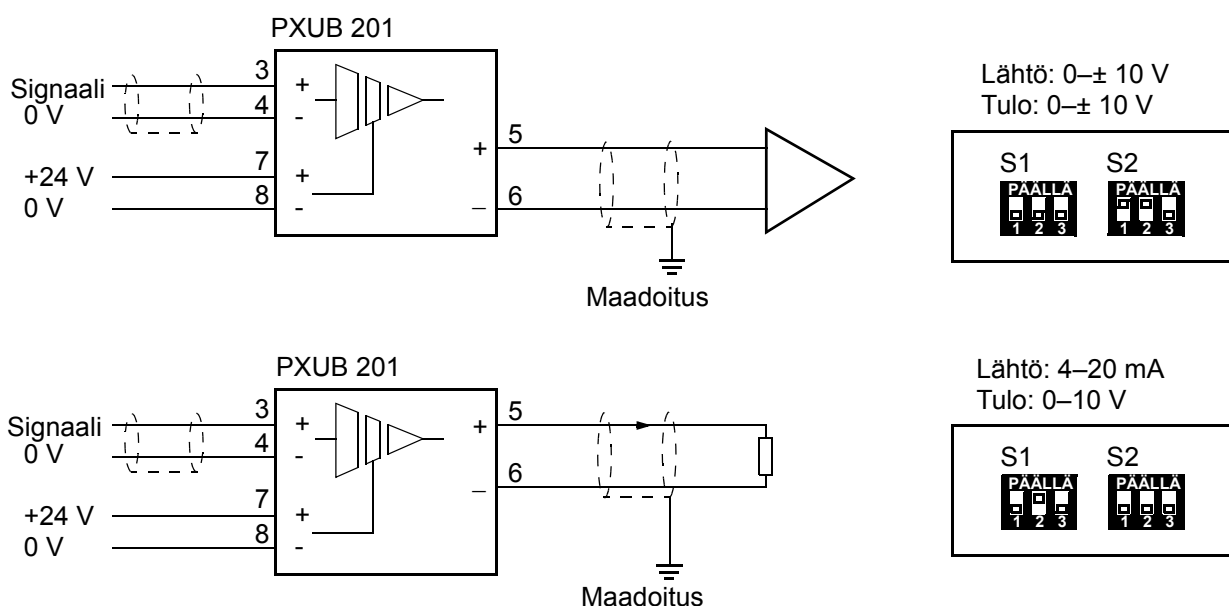
Kytkimet ovat yksikön sisällä.



Kuva 3-21. Erotusvahvistin PXUB 201

Erotusvahvistin on avattava, jotta S1- ja S2-kytkimiä voidaan käsitellä.

1. Irrota erotusvahvistin DIN-kiskosta.
Vapauta erotusvahvistimen pohjassa oleva jousi ruuviavaimella.
2. Paina erotusvahvistimen molemmin puolin olevat lukitsimet alas.
3. Vedä yläkantta auki, kunnes näet S1- ja S2-kytkimet.
4. Aseta S1- ja S2-kytkimet.
5. Työnnä yläkansi takaisin lukitusasentoon.
6. Asenna erotusvahvistin DIN-kiskoon.



Kuva 3-22. Erotusvahvistimen normaali kytkentä

Taulukko 3-8. Tulo- ja lähtöalueen asetus

Default	Alue		S1			S2		
	tulo-	lähtö-	1	2	3	1	2	3
×	0 – ±10 V	0 – ±10 V				×	×	
	0 – 5 V	4 – 20 mA	×					
	0 – 10 V	4 – 20 mA		×				
	0 – 5 V	0 – 20 mA	×	×				
	0 – ±10 V	0 ± 20 mA			×			

Taulukko 3-9. Kaistanleveyden asetus

Default	Kaistanleveys	S2, asento 3 (× = PÄÄLLÄ)
×	10 kHz	
	10 Hz	×

Luku 4 Käyttö

4.1 Tietoa tästä luvusta

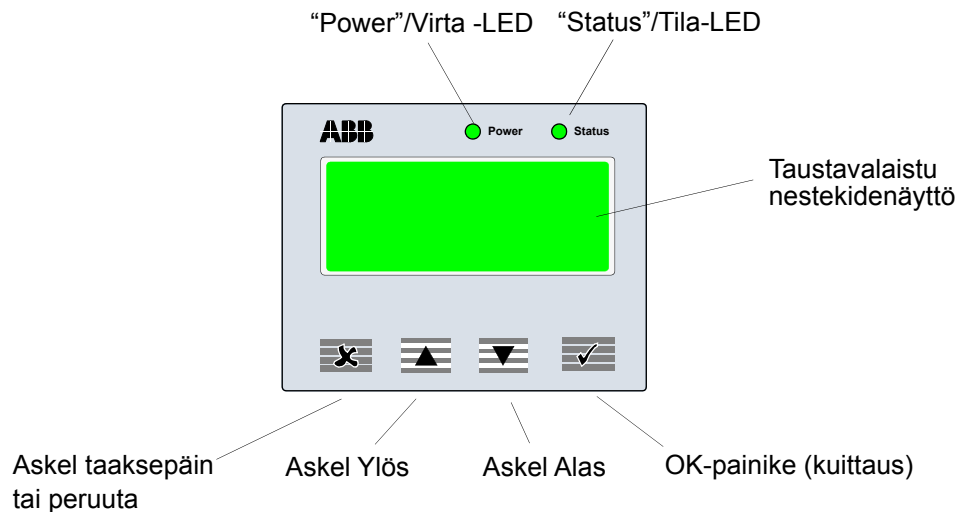
Mittausjärjestelmä ei vaadi mitään toimenpiteitä normaalikäytön aikana. Mittaus toimii niin kauan kuin järjestelmä on päällä. Sinun on kuitenkin tiedettävä, miten järjestelmä käynnistetään ja sammutetaan [Luku 4.4 Käynnistys ja sammutus](#).

4.2 Turvaohjeet

Ennen kuin aloitat huoltotyöt, lue kohdan [Luku 1 Johdanto](#), turvaohjeet ja noudata niitä. Paikalliset lakisääteiset määräykset ovat kuitenkin etusijalla, jos ne ovat tiukempia.

4.3 Käyttölaitteet

LED-merkkivalojen ja käyttönäppäinten kuvaus: [Kuva 4-1](#).



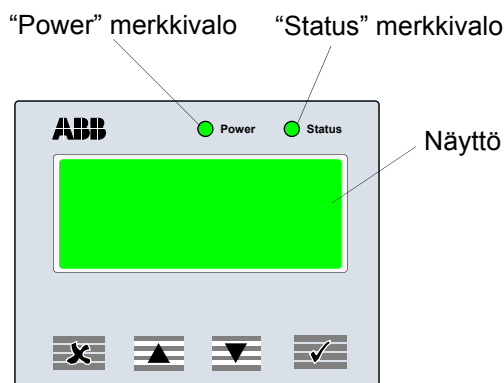
Kuva 4-1. Käyttölaitteet

4.4 Käynnistys ja sammutus

4.4.1 Käynnistys

Ohjausyksikkö käynnistetään ja sammutetaan ulkoisella PÄÄLLÄ/POIS-kytkimellä (ei sisälly ABB:n toimitukseen). Normaalin käytön aikana käyttäjän toimenpiteitä ei tarvita.

1. Tarkista, että kireydenmittauksen päälaitteisto on valmiina normaaliin toimintaan.
2. Kytke ohjausyksikkö päälle asettamalla ulkoinen PÄÄLLÄ/POIS-kytkin asentoon PÄÄLLÄ.
Jos käytössä on IP 65 -versio (NEMA 4), aseta myös sisäinen kytkin PÄÄLLÄ-asentoon.
3. Tarkista, että
 - näyttö on valaistu
 - "Power" virran merkkivalo palaa
 - "Status"tilan merkkivalo palaa (vihreänä). Punainen valo tarkoittaa vikaa.



4.4.2 Sammutus

Sammuta ohjausyksikkö asettamalla ulkoinen PÄÄLLÄ/POIS-kytkin POIS-asentoon.

4.5 Normaalikäyttö

Mittausjärjestelmä antaa parhaan mittaustuloksen, kun se on jatkuvasti kytkettynä päälle. Näinpunnitusantureiden ja ohjausyksikön käyttölämpötila pysyy tasaisena käytön aikana.

Mittauslaitteisto on tarkoitettu jatkuvaan käyttöön.

4.6 Mittausarvot näytössä

Mittausarvot esitetään eri tavoin valitun yksikön mukaan, katso [Taulukko 4-1](#) ja [Taulukko 4-2](#).

Punnitusanturi Nimelliskuorma	[N]	[kN]	[kg]	[lbs]
0,1 [kN]	XX XXX.X	XX.XXXX	X XXX.XX	X XXX.XX
0,2 [kN]	XX XXX.X	XX.XXXX	X XXX.XX	X XXX.XX
0,5 [kN]	XX XXX.X	XX.XXXX	X XXX.XX	X XXX.XX
1 [kN]	XXX XXX	XXX.XXX	XX XXX.X	XX XXX.X
2 [kN]	XXX XXX	XXX.XXX	XX XXX.X	XX XXX.X
5 [kN]	XXX XXX	XXX.XXX	XX XXX.X	XX XXX.X
1 [kN]	X XXX XX0	X XXX.XX	XXX XXX	XXX XXX
2 [kN]	X XXX XX0	X XXX.XX	XXX XXX	XXX XXX
5 [kN]	X XXX XX0	X XXX.XX	XXX XXX	XXX XXX
10 [kN]	X XXX X00	X XXX.X	XXX XX0	X XXX XX0
20 [kN]	X XXX X00	X XXX.X	XXX XX0	X XXX XX0

Taulukko 4-1. Näytössä esitetyt mittausarvot.

Punnitusanturi Nimelliskuorma	[N/m]	[kN/m]	[kg/m]	[pli]
0,1 [kN]	XX XXX.XX	XX.XXXXX	X XXX.XXX	X XXX.XXXX
0,2 [kN]	XX XXX.XX	XX.XXXXX	X XXX.XXX	X XXX.XXXX
0,5 [kN]	XX XXX.XX	XX.XXXXX	X XXX.XXX	X XXX.XXXX
1 [kN]	XXX XXX.X	XXX.XXXX	XX XXX.XX	XX XXX.XXX
2 [kN]	XXX XXX.X	XXX.XXXX	XX XXX.XX	XX XXX.XXX
5 [kN]	XXX XXX.X	XXX.XXXX	XX XXX.XX	XX XXX.XXX
1 [kN]	X XXX XXX	X XXX.XXX	XXX XXX.X	XXX XXX.XX
2 [kN]	X XXX XXX	X XXX.XXX	XXX XXX.X	XXX XXX.XX
5 [kN]	X XXX XXX	X XXX.XXX	XXX XXX.X	XXX XXX.XX
10 [kN]	X XXX XX0	X XXX.XX	XXX XXX	XXX XXX.X
20 [kN]	X XXX XX0	X XXX.XX	XXX XXX	XXX XXX.X

Taulukko 4-2. Näytössä esitetyt mittausarvot.

X taulukoissa [Taulukko 4-1](#) ja [Taulukko 4-2](#) ilmaisee, että luku muuttuu, jos arvo muuttuu.
0 ilmaisee, että luku ei muutu, jos arvo muuttuu.

Esimerkkejä mittausarvoista näytössä:

Esimerkki 1:

Valittu yksikkö [N], punnitusanturin nimelliskuorma 100 kN, mitattu arvo 987 654 N.
Näytössä esitetty arvo: 987 600 N.

Esimerkki 2:

Valittu yksikkö [N], punnitusanturin nimelliskuorma 100 kN, mitattu arvo 987 654 N.
Näytössä esitetty arvo: 987,6 kN.

Esimerkkejä näytössä esitetyistä mittausarvoista Aseta desimaalit -toiminnon kanssa:

Esimerkki 1:

Valittu yksikkö [pli], punnitusanturin nimelliskuorma 1 kN, mitattu arvo 46,5987 pli.
Asetetut desimaalit = 2
Näytössä esitetty arvo: 46,60 pli

Esimerkki 2:

Valittu yksikkö [pli], punnitusanturin nimelliskuorma 1 kN, mitattu arvo 46,5987 N.
Asetetut desimaalit = 0
Näytössä esitetty arvo: 47 pli.

4.7 Käyttövalikot

Tässä luvussa kuvataan käyttövalikoiden toiminta. Näytettyjen arvojen päivitysaika on 500 ms.
Käytä  ja  liikkuaaksesi valikosta toiseen.



Kuva 4-2. Käyttövalikot

4.7.1 Web Tension

4.7.1.1 Normaali tela (kaksi punnitusanturia)

Seuraavat valikot ovat käytettävissä, kun normaali tela (kaksi punnitusanturia) liitetään ohjausyksikköön:

- **WebTension**
Näyttää punnitusantureiden A ja B mittaaman rainan kokonaiskireyden.
- **Tension A**
Näyttää punnitusanturin A mittaaman rainan osan kireyden.
- **Tension B**
Näyttää punnitusanturin B mittaaman rainan osan kireyden.
- **TensionDiff A-B**
Näyttää kireyksien A ja B välisen eron.

4.7.1.2 Yksipuolinen A- tai yksipuolinen B -mittaus (yksi punnitusanturi)

Seuraava valikko on näytössä, kun ohjausyksikköön on liitetty vain yksi punnitusanturi (yksipuolinen mittaus):

- **WebTension**
Rainan kireys näytetään yksipuolisena mittauksena.
Rainan kireys on punnitusanturin mittaama kireys kerrottuna kahdella.

4.7.2 Virheilmoitukset ja varoitukset

ERROR tarkoittaa vikaa, jonka vuoksi ohjausyksikkö toimii virheellisesti.

WARNING tarkoittaa varoitusta, jonka vuoksi mittauksen tarkkuus saattaa heikentyä.

Varoituksen tai vian ilmetessä ohjaustaulun näytössä on varoitus tai virheilmoitus ja tilan merkkivalo muuttuu vihreästä punaiseksi.

Kun painetaan , ilmoitus katoaa näytöstä.

Jos varoituksen tai virheilmoituksen aktivoinut ongelma on kadonnut, tilan merkkivalo muuttuu vihreäksi.

Jos virhe tai varoitus ovat voimassa, tilan merkkivalo on punainen. Siirry  :n avulla viimeiseen valikkoon, jossa voit lukea virheilmoituksen tai varoituksen.

Virheilmoitusten ja varoitusten käsittely: [Luku 6 Vianmääritys](#).

Luku 5 Kunnossapito

5.1 Tietoa tästä luvusta

Normaaleissa käyttöolosuhteissa järjestelmäsi ei vaadi minkäänlaista kunnossapitoa. Suosittelemme kuitenkin säännöllisiä tarkastuksia. Seuraavat ennaltaehkäisevät toimet voidaan suorittaa riippuen järjestelmän toimintaympäristöstä.

5.2 Ennaltaehkäisevä kunnossapito

Yksikkö	Toimenpiteet
Punnitusanturit 	Suojaa punnitusanturit pitkittyneeltä kontaktilta syövyttävien aineiden kanssa. Tarkista kiinnitysruuvit ja kiristä niitä tarvittaessa. Tarkista punnitusanturin ja sovitinlevyjen väliset aukot ja varmista, ettei niihin ole kertynyt likaa, joka voi aiheuttaa punnitusanturiin sivuvirtavoimaa. Puhdista aukot tarvittaessa paineilmalla.
Ohjausyksikkö 	Tarkista, että piirilevyt ovat kunnolla kiinni ja että kaapelit tai johdot eivät ole vaurioituneet. Tarkista, että kaikki pääteruuvit ja kaapeliläpiviennit on kunnolla kiristetty.
Liitäntäkaapelit 	Tarkista, että liitäntäkaapelit punnitusantureiden ja ohjausyksikön välillä eivät ole vaurioituneet.

Luku 6 Vianmääritys

6.1 Tietoa tästä luvusta

Mittausjärjestelmän käyttöiän aikana voi syntyä tilanteita, jotka häiritsevät sen ja tuotantopressin toimintaa. Nämä häiriöt voivat ilmetä monin eri tavoin, ja vian syyn selvittäminen voi olla vaikeaa. Häiriöt voidaan kuitenkin luokitella niiden luonteen mukaanryhmiin, joissa vian syy on yleensä sama tai samankaltainen.

Tämän luvun ohjeet auttavat löytämään nopeasti yleisimmät viat ja korjaamaan ne.

6.2 Turvaohjeet

Lue kohdan [Luku 1 Johdanto](#) turvaohjeet ja noudata niitä vianetsinnässä. Paikalliset lakisääteiset määräykset ovat kuitenkin etusijalla, jos ne ovat tiukempia.

6.3 Vaihtokelpoisuus

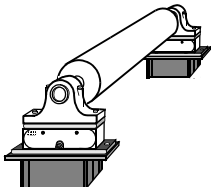
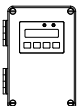
Yksikkö	Toimenpiteet
Ohjausyksikkö 	PFEA111/112 -ohjausyksikkö voidaan vaihtaa toiseen samantyyppiseen yksikköön. Yksikön vaihto edellyttää uutta käyttöönottoa.
Punnitusanturit 	Punnitusanturit voidaan sellaisena vaihtaa toisiin samantyyppisiin punnitusantureihin. PFEA111/112 on nollattava ja "Suurin kuorma A" (Maximum Load A) tai "Suurin kuorma B" (Maximum Load B) on palautettava punnitusanturin vaihdon jälkeen.

6.4 Välttämättömät apuvälineet ja dokumentaatio

Vianetsinnässä ja korjauksissa tarvitaan seuraavia apuvälineitä:

- Kytkentäkaaviot, katso asennetun punnitusanturityypin mukainen kytkentäkaavio liitteestä B, C, D, E, F tai G.
- Huoltotyökalut
- Momenttiavain
- Yleismittari

6.5 Vianmääritys

Viallinen kohde	Vikaoireet
Mekaaninen asennus 	Mekaanisen asennuksen viat ilmenevät yleensä epävakaina nollapisteinä tai virheellisenä herkkytenä. Jos vika liittyy prosessiparametreihin, kuten lämpötilaan, tai jos se voidaan yhdistää johonkin tiettyyn toimintoon, vika on todennäköisesti mekaanisessa asennuksessa.
Punnitusanturit 	Punnitusanturin kalibrointitiedot eivät muutu asteittain. Punnitusanturi kestää koon ja tyypin mukaan jopa viisi kertaa ⁽¹⁾ nimelliskuorman suuruisen kuorman mittausuunnassa. Häiriö tuotantolinjalla, kuten rainan katkeaminen, voi aiheuttaa niin suuren ylikuorman, että punnitusantureiden ominaisarvot muuttuvat. Riittävä toimenpide voi ylikuormituksensuuruudesta riippuen olla nollapisteiden uudelleen asettelu.
Kaapelointi 	Toimintahäiriöt ja epävakaa nollapiste voivat olla seurausta viallisista kaapeleista tai johdotuksesta. Kohisevien kaapeleiden läheisyys voi aiheuttaa häiriöitä. Virheellinen asennus, kuten kaapelijohtimien kytkeminen epäsymmetrisesti tai suojavaippojen maadoittaminen molemmista päistä vain toisen pään sijaan, voi ilmetä epävakaina nollapisteinä. Jos punnitusanturin signaalien napaisuus ei ole oikea, kaapelointi on tarkistettava.
Ohjausyksikkö 	Jaksoittainen toiminnan menetys johtuu yleensä ohjausyksikössä olevasta viasta. Epävakaus ei yleensä johdu ohjausyksiköstä. Ohjausyksikköön liitetyissä laitteissa olevat viat voivat haitata yksikön toimintaa.

(1) Lisätietoja punnitusanturityyppien ylikuormakapasiteetista liitteissä B, C, D, E, F ja G.

6.6 PFEA111/112:n virheilmoitukset ja varoitukset

ERROR tarkoittaa vikaa, jonka vuoksi ohjausyksikkö toimii virheellisesti.

WARNING tarkoittaa varoitusta, jonka vuoksi mittauksen tarkkuus saattaa heikentyä.

Varoituksen tai vian ilmetessä ohjaustaulun näytössä on varoitus tai virheilmoitus ja tilan merkivalo muuttuu vihreästä punaiseksi.

Kun painetaan , ilmoitus katoaa näytöstä.

Jos varoituksen tai virheilmoituksen aktivoinut ongelma on kadonnut, tilan merkkivalo muuttuu vihreäksi.

Jos virhe tai varoitus ovat voimassa, tilan merkkivalo on punainen. Siirry  :n avulla viimeiseen käyttövalikkoon, jossa voit lukea virheilmoituksen tai varoituksen.

6.6.1 Virheilmoitukset

Virheilmoitukset voivat koskea seuraavia vikoja:

- Flash-muistivika
- EEPROM-muistivika
- Syöttövikä
- Punnitusanturin herätevika

Katso [Luku 6.8 Ohjausyksikön havaitsemat varoitukset ja virheilmoitukset](#).

6.6.2 Varoitukset

Varoitukset voivat koskea seuraavia ongelmia:

- Profibus-tiedonsiirto-ongelma
- Synkronointiongelma

Katso [Luku 6.8 Ohjausyksikön havaitsemat varoitukset ja virheilmoitukset](#).

6.7 Vikaoireet ja toimenpiteet

Yleinen huomautus:

Jos kaapelin vapaa (ilman suojavaippaa oleva) pituus ylittää 0,1 m, yksittäiset virta- ja signaalijohdinparit on kierrettävä.

Jos vapaa pituus ylittää 0,1 m, nollapiste voi olla epävakaa tai absoluuttinen mittaussarvo voi olla virheellinen.

Taulukko 6-1. Vikaoireet ja toimenpiteet

Vikaoire	Toimenpiteet
Kohisevat signaalit	- Tarkista, että kaapelien suojavaipat on liitetty maahan kytkentäkaavion mukaisesti. - Kohisevien kaapeleiden läheisyys voi aiheuttaa häiriöitä.
Epävakaa nollapiste	- Tarkista, että kaapelien suojavaippoja ei ole liitetty molemmista päistä. - Tarkista, että punnitussanturin ja ohjausyksikön välisessä kaapelissa on diagonaaliset johdinparit, joista yksi pari menee signaalipiiriin ja toinen pari herätepiiriin, katso Kuva 2-2. - Jos jakorasia on asennettu, tarkista, että jakorasian ja ohjausyksikön välinen punnitussanturin signaali ja punnitussanturin herätesignaali siirretään eri kaapeleita pitkin. - Jos vähintään kaksi IP 20 -yksikköä asennetaan lähelle toisiaan samaan kaappiin, tarkista, että ne synkronoidaan (synkronointikaapeli, katso kytkentäkaavio ja Luku 2.4.1.3 Synkronointi).
Näyttö ja LEDit eivät ole valais- tuja	Jos ohjaustaulun näyttö ei ole valaistu ja ohjaustaulussa olevat virran ja tilan merkkivalot eivät pala, tarkista seuraavat asiat: - Tarkista, että kaapelit on kytketty oikein ohjausyksikön virtalähteeseen. - Tarkista, että ohjausyksikköön kytketty virtalähde on sopiva. - Tarkista, että virtakytkin on PÄÄLLÄ (IP 65 -version (NEMA 4) kotelon sisällä). - Lisätestaukset, katso Luku 6.8.1.3 Syöttövikat.

Taulukko 6-1. Vikaoireet ja toimenpiteet

Vikaoire	Toimenpiteet
Ei signaalia, kun kuorma on kohdistettu	1. Tarkista, että kaapelit on kytketty oikein ohjausyksikköön. 2. Tarkista, että punnitusantureiden kytkentöjen napaisuus on oikea. Muussa tapauksessa punnitusantureiden signaalit kumoavat toisensa. Tämä näkyy ohjaustaulussa alla kuvatun mukaisesti: a. Summasignaali (A+B) on heikko. b. Poikkeamasignaali (A-B) on voimakas. c. Yksittäisten punnitusantureiden lähtösignaalilla on vastakkainen napaisuus, kun voima kohdistetaan telan keskelle. Punnitusanturin napaisuuden tarkistaminen, katso Luku 3.9 Punnitusanturin signaalin napaisuuden tarkistus. Katso asennetun punnitusanturityypin kytkentäkaaviosta, kuinka punnitusanturit kytketään positivisten signaalien lähettämiseksi, kun rainan kireys nousee. 3. Sammuta ohjausyksikkö ja mittaa kaapelivastus punnitusanturin signaalipiirin X1:5- ja X1:6-liittimien ja X1:9- ja X1:10-liittimien välistä. a. Vastus on > 25 ohmia: Tarkista kaapelointi ja punnitusanturit. b. Vastus on < 25 ohmia: Tarkista asennus.

6.8 Ohjausyksikön havaitsemat varoitukset ja virheilmoitukset

6.8.1 Virheet

6.8.1.1 Flash-muistivika

- Vaihda PFEA111/112.

6.8.1.2 EEPROM-muistivika

- Vaihda PFEA111/112.

6.8.1.3 Syöttövika

IP 20 -versio (sinetöimätön):

Kun PFEA111/112 on liitetty 24 V DC -virtalähteeseen, X1:1- ja X1:2-liittimien välisen jännitteen on oltava 18–36 V.

- Jos jännite on alle 18 V:
 - Tarkista virtalähteen arvot. Arvon on oltava 18–36 V DC.
 - Tarkista, että virtalähteen suorituskky on riittävä. Tehovaatimukset, katso [Luku 2.8.2 Virtalähde SD83x](#).
- Jos virtalähde on suorituskvyyltään riittävä, tarkista virtalähteen ja PFEA111/112:n välinen kaapelointi ja kaapelivastus.
- Jos virtalähde ja kaapelointi ovat asianmukaiset, ohjausyksikkö on todennäköisesti viallinen.

Vaihda PFEA111/112.

IP 65 -versio (NEMA 4):

- Tarkista X9:1- ja X9:2-liittimiin kytketty käyttöjännite.

Käyttöjännitteen tulee olla

85–264 V AC (100 V –15 % 240 V:iin +10 %)

Taajuusalue: 45–65 Hz

6.8.1.4 Punnitusanturin herätevika

- Tarkista, että kaapelit on kytketty oikein ohjausyksikköön.
- Jos käytössä on yksipuolinen mittausta ja ohjausyksikköön on liitetty vain punnitusanturi A tai B, tarkista, että lyhyempi johto on kytketty liittimien X1:7 ja X1:8 tai X1:3 ja X1:4 väliin.

- Kytke ohjausyksikkö päältä ja mittaa vastus liittimien X1:3 ja X1:8 välistä.

Vastus on > 8 ohmia:

Tarkista, että ohjausyksikön ja punnitusantureiden välisten kaapeleiden kokonaisvastus ei ylitä 5:tä ohmia. Jos kaapelivastus ei ylitä 5:tä ohmia, tarkista kaapelointi ja punnitusanturit.

Vastus on < 7 ohmia:

Jos kaapelointi on asianmukainen, ohjausyksikkö on todennäköisesti viallinen.

Vaihda PFEA111/112.

6.8.2 Varoitukset

6.8.2.1 Profibus-tiedonsiirto-ongelma

Tarkista:

- että väylä on liitetty oikein
- Profibus-kenttäväylän osoite
- kaapelointi ja liittimet.

6.8.2.2 Synkronointiongelma

Tarkista kaapeli ja suojavaippa.

Jos kaapelointi on asianmukainen, ohjausyksikkö on todennäköisesti viallinen.

Vaihda PFEA111/112.

6.8.3 Vaihtaminen yksipuoliseen mittaukseen, jos yksi punnitusanturi on viallinen

Jos yksi punnitusanturi on viallinen, mittaus voidaan vaihtaa normaalista telasta yksipuoliseen mittaukseen.

Katso asennuksessa käytetyn asennetun punnitusanturityypin mukainen kytkentäkaavio liitteestä B, C, D, E, F tai G.

Suorita seuraavat toimenpiteet sen mukaan, mikä punnitusanturi on viallinen:

Punnitusanturi A on viallinen:

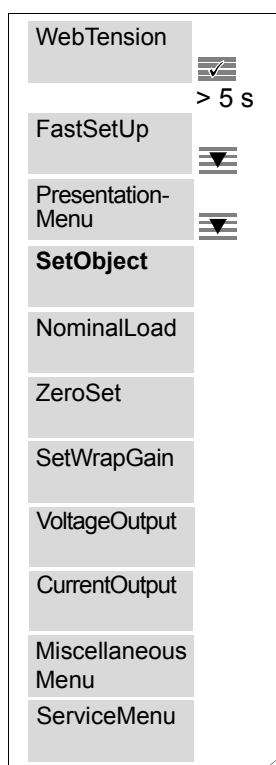
1. Irrota punnitusanturi A ohjausyksiköstä.
2. Kytke oikosulkujohto punnitusanturin herätepiiriin liittimien X1:3 ja X1:4 väliin.

Punnitusanturi B on viallinen:

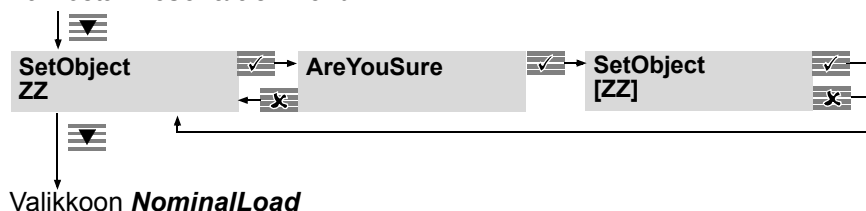
1. Irrota punnitusanturi B ohjausyksiköstä.
2. Kytke oikosulkujohto punnitusanturin herätepiiriin liittimien X1:7 ja X1:8 väliin.

Kun olet vaihtanut punnitusanturikytkennät, yksi ohjausyksikön parametriasetus on muutettava.

Käytä alla olevaa valikkoa ja vaihda **Normaali tela Yksipuoliseksi A:ksi** tai **Yksipuoliseksi B:ksi**.



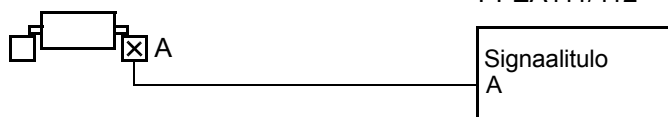
Valikosta **PresentationMenu**



Yksipuolinen A-mittaus

Yhden punnitusanturin signaali

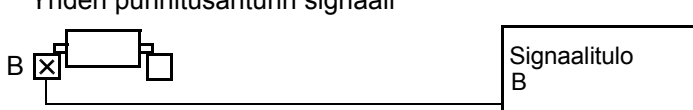
PFEA111/112



Yksipuolinen B-mittaus

Yhden punnitusanturin signaali

PFEA111/112



6.9 Punnitusantureiden vaihto

1. Ennen kuin aloitat, lue turvaohjeet kohdasta [Luku 1 Johdanto](#).
2. Punnitusanturit, joissa on jatkokaapeli ja liitin:
Irrota kytkentäkaapeli punnitusanturista, ja suojaa kaapeli lialta ja vaurioitumiselta.

Punnitusanturit, joissa on kiinteä kaapeli:
Irrota punnitusanturiliitäntä ohjausyksiköstä tai jakorasiasta, ja suojaa irtonaisen kaapelin päät lialta ja vaurioitumiselta.
3. Puhdista vanha punnitusanturi, ennen kuin irrotat sen.
4. Irrota vanha punnitusanturi.
5. Irrota vanhan punnitusanturin sovitinlevyt.
6. Puhdista tukirakenne, sovitinlevyt ja muut asennuspinnat.
7. Uuden punnitusanturin asennusohjeet, katso
 - [Liite B PFCL 301E – Punnitusanturin asennuksen suunnittelu](#)
 - [Liite C PFTL 301E – Punnitusanturin asennuksen suunnittelu](#)
 - [Liite D PFRL 101 – Punnitusanturin asennuksen suunnittelu](#)
 - [Liite E PFTL 101 – Punnitusanturin asennuksen suunnittelu](#)
 - [Liite F PFCL 201 - Punnitusanturin asennuksen suunnittelu](#)
 - [Liite G PFTL 201 – Punnitusanturin asennuksen suunnittelu](#)
8. Nollapisteen asettaminen, katso [Luku 3.12.4 Nollaus](#).

Liite A PFEA 111/112 -ohjausyksikön tekniset tiedot

A.1 Tietoa tästä liitteestä

Tämä liite sisältää PFEA 111/112 -ohjausyksikön tekniset tiedot.

Punnitusantureiden tiedot:

- [Liite B PFCL 301E – Punnitusanturin asennuksen suunnittelu](#)
- [Liite C PFTL 301E – Punnitusanturin asennuksen suunnittelu](#)
- [Liite D PFRL 101 – Punnitusanturin asennuksen suunnittelu](#)
- [Liite E PFTL 101 – Punnitusanturin asennuksen suunnittelu](#)
- [Liite F PFCL 201 – Punnitusanturin asennuksen suunnittelu](#)
- [Liite G PFTL 201 – Punnitusanturin asennuksen suunnittelu](#)

Punnitusantureita käsittelevissä liitteissä käytettyjen määritelmien selitykset: [Luku A.2](#).

A.2 Rainan kireydenmittausjärjestelmissä käytetyt määritelmät

Taulukko A-1. Määritelmät

Nimelliskuorma, F_{nom} , on kuorma, jota varten punnitusanturi mitoitetaan ja kalibroidaan (ts. kiinteän kuorman ja mitaussyunnan suurimman mitatun kuorman summa).

F_{ext} = Laajennettu alue. F_{nom} ja F_{ext} välillä saattaa joskus olla huonompi mittaustarkkuus.

Herkkyys on lähtösignaalin ero nimelliskuormalla kuormittuna ja ilman kuormitusta.

Tarkkuusluokka on herkkyyden maksimipikkeama prosenteissa nimelliskuormituksella. Tämä sisältää lineaarisen vaihtelun, hystereesin ja toistettavuusvirheen.

Lineaarinen vaihtelu on pikkeama nolla- ja nimelliskuormituksen lähtöarvojen välille piirretystä suorasta, suhteessa nimelliskuormaan.

Hystereesi on lähtösignaalin maksimipikkeama samalla kuormalla siirryttäessä nolasta nimelliskuormaan ja takaisin nolaa, suhteessa herkkyyteen nimelliskuormalla. Hystereesi on suhteellinen kierrokseen nähden.

Toistettavuusvirhe on toistuvien lukemien maksimipikkeama identtisissä olosuhteissa.

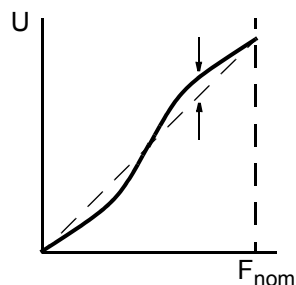
Se ilmaistaan prosentiosuutena herkkyydestä nimelliskuormalla.

Lämpötilariippuvuus on %/K pikkeama suhteessa nimelliskuorman herkkyyteen.

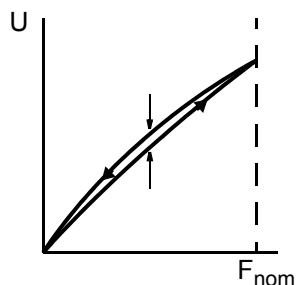
Nollapisteen pikkeama määritetään lähtösignaalin pikkeamana, kun punnitusantureissa ei ole kuormaa.

Herkkyyden pikkeama määritetään lähtösignaalin pikkeamana nimelliskuormalla, nollapisteen pikkeama pois lukien.

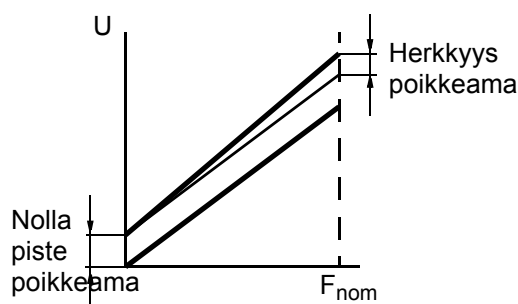
Lineaarisuuspikkeama



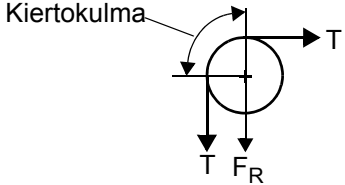
Hystereesi



Lämpötilariippuvuus



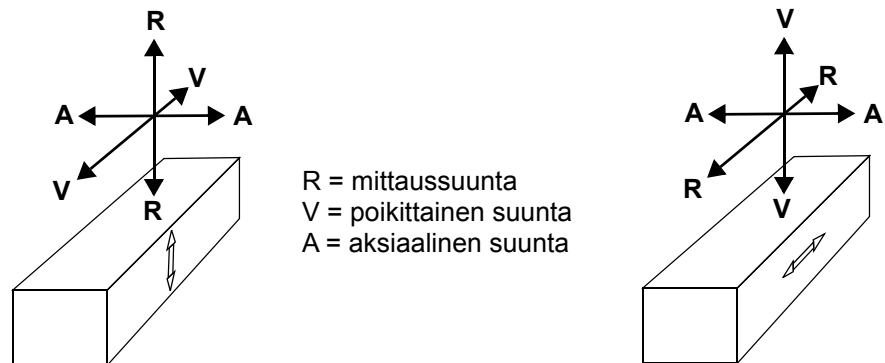
Taulukko A-1. Määritelmät

T = rainan kireys.	Esimerkki:
Taara = taaravoima (punnitusantureihin asennetun tela- ja laakeriasennelman paino).	
F_R = mitattu voima (radan kireyden voimakomponentti punnitusanturin mittaussuunnassa).	
F_{RT} = taaran voimakomponentti punnitusanturin mittaussuunnassa.	F_R = T
F_{Rtot} = kokonaisvoima punnitusanturin mittaussuunnassa.	Kiertovahvistus = $\frac{T}{F_R}$
Kiertovahvistus = rainan kireyden T ja mitatun voiman F_R välinen suhde.	Kiertovahvistus = $\frac{T}{T} = 1,00$
	Kiertovahvistus = 1,00

A.2.1 Koordinaattijärjestelmä

Punnitusanturia varten on määritetty koordinaattijärjestelmä. Sitä käytetään voiman laskennassa, kun voimakomponentit johdetaan punnitusanturin pääsuunnille.

Kun suunnan merkinnät R, V ja A käytetään voimakomponenttien F alaindeksinä, tämä esittää vastaavan suunnan voimakomponentin. Alaindeksi R voidaan jättää pois, kun mittaussuunta käy selville asiayhteydestä.



Kuva A-1. Voiman laskennassa käytettävä suunnanmäärittelyn koordinaattijärjestelmä

A.3 Tekniset tiedot

Taulukko A-2. Käyttöjännitteen tiedot

	Tieto	Kommentit
Käyttöjännite		
IP 20 -yksikkö (sine-töimätön)	24 V DC	18–36 V DC
IP 65 -yksikkö (NEMA 4)	24 V DC	18–36 V DC
	85–264 V AC	100 V –15 % 240 V:iin +10 %
Syötön taajuus	45–65 Hz	100–240 V AC, 0,2–0,1 A
Virrankulutus	8 W (24 V)	
Sulake		
IP 20 -yksikkö (sine-töimätön)	Automaattinen palautus	
IP 65 -yksikkö (NEMA 4)	Hidas, 2 A, 250 V	

Taulukko A-3. Punnitusanturin herätepiirin tiedot

	Tieto	Kommentit
Virta	0,5 A rms, 330 Hz	Säädeltä
Maks. kuorma	Kaksi punnitusanturia + maks. 5 Ω:n kaapelivastus (1 μF:n kaapelikapasi-tanssi).	Punnitusanturityyppi: PFCL 301E, PFTL 301E, PFRL 101, PFTL 101, PFCL 201 ja PFTL 201.

Taulukko A-4. Punnitusanturin tulopiirin tiedot

	Tieto	Kommentit
Tulojen määrä	2	
Tuloimpedanssi	10 kΩ	

Taulukko A-5. Lähtösignaalien tiedot

	Tieto	Kommentit
Lähtöjännite	0–10 V	Alue –5–+11 V
Maks. kuorma	5 mA	
Aaltoilu	<10 mV _{p-p}	Kiertovahvistus = 1
Askelvasteaika	15 ms	
Kaistanleveys	35 Hz	
Lähtövirta	4–20 mA	Alue 0–21 mA
Maks. kuorma	550 Ω	
Askelvasteaika	15 ms	
Kaistanleveys	35 Hz	
Lähtöjännitteen ja lähtövirran lisäsuodatus		
Suodatusasetukset	30 ms 75 ms 250 ms 750 ms 1500 ms	
Rajataajuus	15 Hz 5 Hz 1,5 Hz 0,5 Hz 0,25 Hz	
Kiertovahvistuksen säätö	0,520	

Taulukko A-6. Ohjausyksikön mittausalueet

Tyyppi	Alue ⁽¹⁾
Nollausalue	$\pm 2,0 \times F_{nom}$
Dynaaminen mittausalue (sisäl- tään nollauksen)	$-2,5 \times F_{nom} + 3,5 \times F_{nom}$

(1) F_{nom} = punnitusanturin nimelliskuorma

Taulukko A-7. Tiedonsiirto PFEA 112

	Tieto	Kommentit
Profibus-kenttä- väylä	1	12 Mt
Tiedonsiirtoprotokolla	Profibus DP -orja	EN 50 170:n mukaan
Siirtonopeus	Maks. 12 Mt/s	
Osoitealue:	0125	

Taulukko A-8. Ympäristön tiedot

	Tieto	Kommentit
Lämpötilariippuvuus		
Nollapisteen poikkeama	< 50 ppm/K	
Herkkyyden poikkeama	< 75 ppm/K	
Käyttölämpötila		
IP 20 -version (sinetöimätön) ja IP 65 -version (NEMA 4) ulko- puolella	+5—+55 °C	
Toimimattomuuslämpötila		
	−40—+70 °C	
Suojausaste		
DIN-kiskoversio	IP 20 (sinetöimätön)	
Seinään asennettava yksikkö	IP 65 (NEMA 4)	EN 60 529:n mukaan

Taulukko A-9. Mitat

	Tieto	Kommentit
Mitat		
IP 20 -versio (sinetöimätön)	86 x 136 x 58	Leveys x korkeus x syvyys
IP 65 -versio (NEMA 4)	120 x 180 x 100	Leveys x korkeus x syvyys
Paino		
IP 20 -versio (sinetöimätön)	0,3 kg	
IP 65 -versio (NEMA 4)	1,9 kg	

A.4 Oletusasetukset

Taulukko A-10. Oletusasetukset

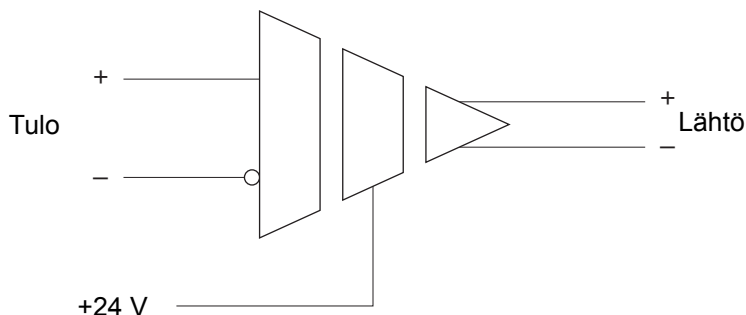
	PFEA 111	PFEA 112
Display language/ Näyttökieli	English/ Englanti	English/ Englanti
Display unit/ Näyttöyksikkö	N	N
Set Decimals/ Aseta desimaalit	0	0
Load cells per roll/ Punnitusantureita per tela	2	2
Object type/ Kohdetyyppi	Standard roll/ Normaali tela	Standard roll/ Normaali tela
Load cell nominal load/ Punnitusanturin nimellis- kuorma	1,0 kN 225 lbs	1,0 kN 225 lbs
Wrap gain/ Kiertovahvistus	1	1
Current output/ Lähtövirta		
Filter setting/ Suodatusasetukset	250 ms	250 ms
High tension/ Suuri kireys	2 000 N	2 000 N
High output/ Suuri lähtö	20,00 mA	20,00 mA
Low tension/ Alhainen kireys	0 N	0 N
Low output/ Alhainen lähtö	4,00 mA	4,00 mA
High limit/ Yläraja	21,00 mA	21,00 mA
Low limit/ Alaraja	0,00 mA	0,00 mA
Voltage output/ Lähtöjännite		

Taulukko A-10. Oletusasetukset

	PFEA 111	PFEA 112
Filter setting/ Suodatusasetukset	250 ms	250 ms
High tension/ Suuri kireys	2 000 N	2 000 N
High output/ Suuri lähtö	0 N	0 N
Low tension/ Alhainen kireys	+10,00 V	+10,00 V
Low output/ Alhainen lähtö	0,00 V	0,00 V
High limit/ Yläraja	+11,00 V	+11,00 V
Low limit/ Alaraja	-5,00 V	-5,00 V
Profibus/ Profibus-kenttäväylä	-	Off/ Pois
Address/ Osoite	-	126

A.5 Lisäyksiköt

A.5.1 Erotusvahvistin PXUB 201



Kuva A-2. Erotusvahvistin PXUB 201

Taulukko A-11. Erotusvahvistimen PXUB 201 tiedot

Tyyppi	Tieto	
Virransyöttö	20–253 V AC/DC AC: 48–62 Hz, 2 VA DC: 1 W	
Virrankulutus	10 mA + ulkoinen kuorma, 24 V:lla	
Signaaliaue	Tulo	Lähtö
	0 ± 10 V	0 ± 10 V
	0–10 V	4–20 mA
	0–5 V	4–20 mA
	0 ± 10 V	0 ± 20 mA
	0–5 V	0–20 mA
Tulovastus	1 MΩ 10 V:n tulojännitteellä 500 kΩ 5 V:n tulojännitteellä	
Maks. kuorma	10 mA lähtöjännitteelle 500 Ω lähtövirralle	
Nousuaika	50 μs tai 50 ms, valittavissa	
Aaltoilu	10 mV _{p-p}	
Kaistanleveys (–3 dB)	10 kHz tai 10 Hz	
Nimellinen eristejännite	600 V, peruseristys	
Eristyksen testijännite	4 kV	
Mitat (p × l × s)	99 × 12,5 × 111 mm	
Paino	150 g	
Asennus	DIN-kisko 35 mm	

A.5.2 Virtalähde SD83x

Taulukko A-12. Pääkäyttöjännite

	Tieto	Huomautuksia
Pääkäyttöjännite	115 V AC (90–132 V), 100 V –10 % 120 V:iin + 10 % 230 V AC (180–264 V), 200 V –10 % 240 V:iin + 10 %	auto-valikoima

Taulukko A-13. Virtalähde

Yksikkö	Mitat (p x l x s)	Paino
SD831	124 x 35 x 102 mm	0,43 kg
SD832	124 x 35 x 117 mm	0,5 kg
SD833	124 x 60 x 117 mm	0,7 kg

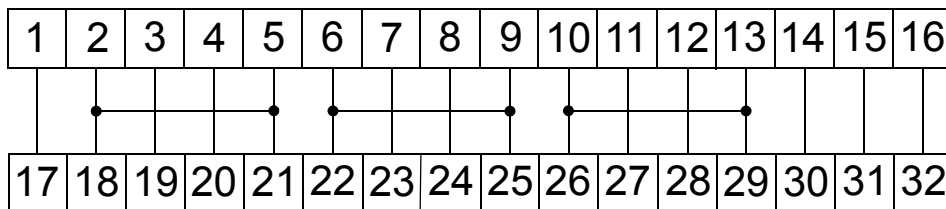
Virtalähde asennetaan 35 mm:n DIN-kiskoon.

A.5.3 Jakorasia PFXC 141

Taulukko A-14.

Suojausaste	Mitat (p x l x s)	Paino
IP 65 (NEMA 4)	220 x 120 x 80 mm	2,0 kg

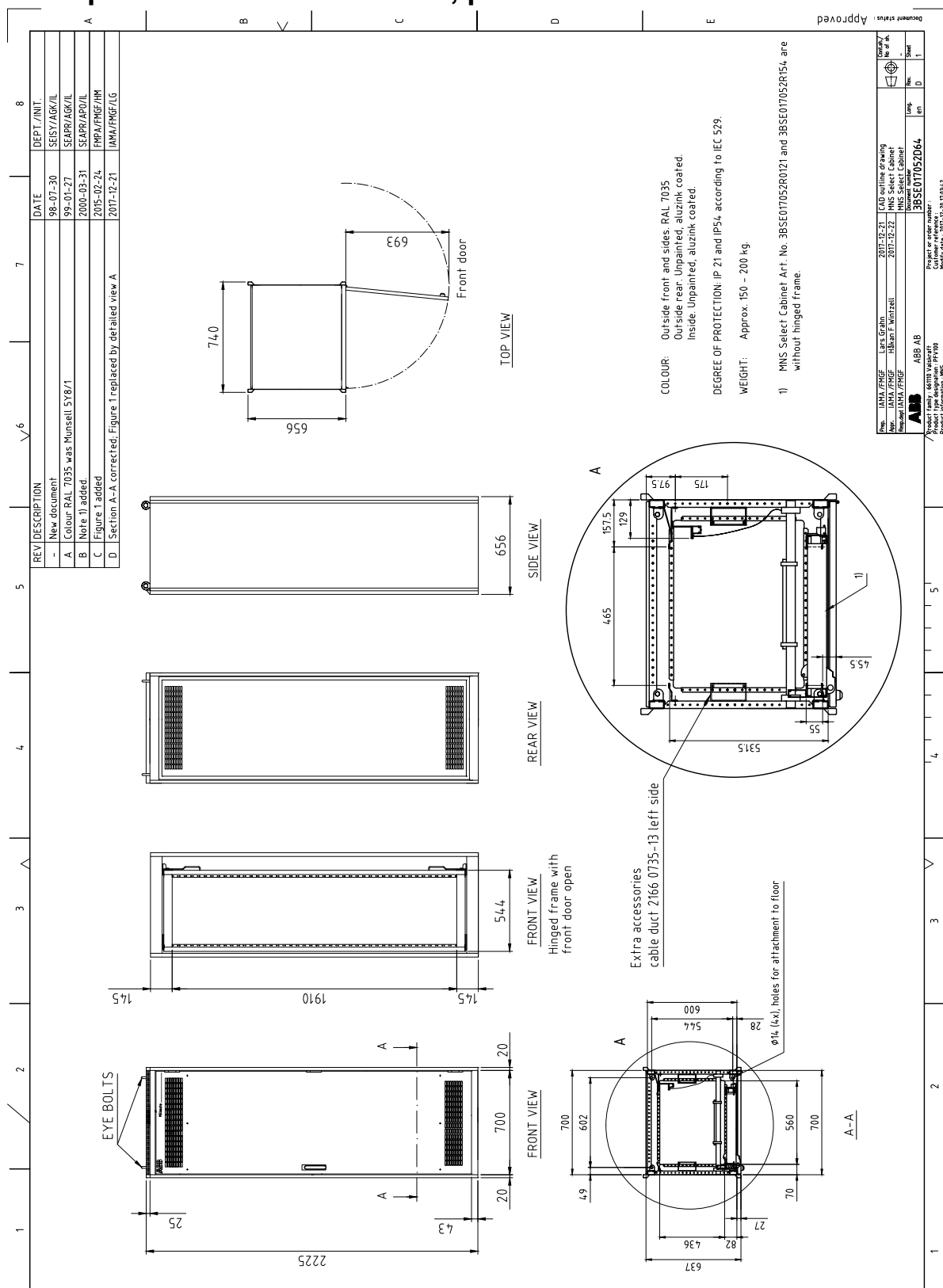
Virtalähde asennetaan seinä.



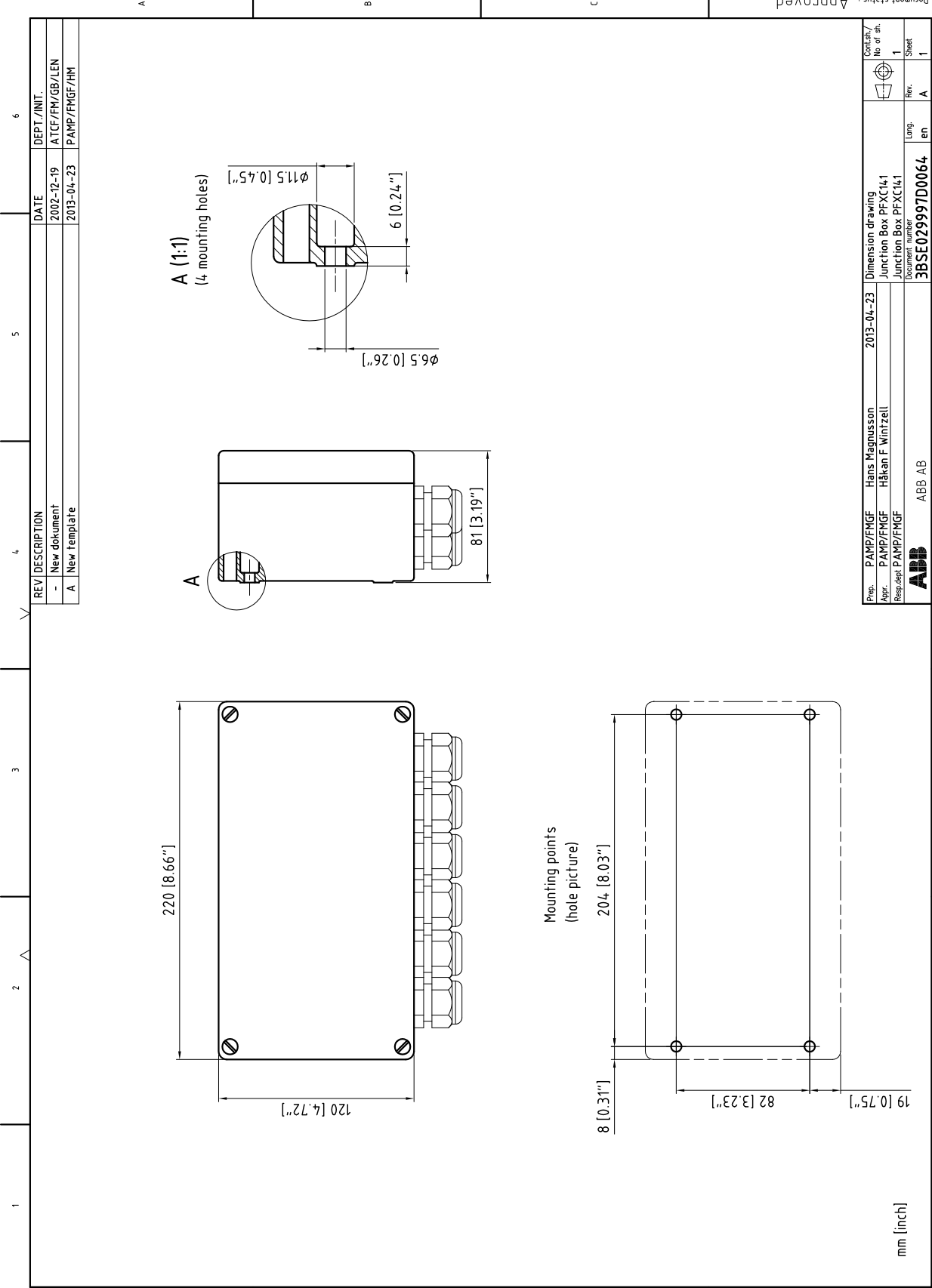
Kuva A-3. Jakorasian PFXC 141 kytkentäkaavio.

A.6 Piirustukset

A.6.1 Mittapiirustus 3BSE017052D64, päiv. D



A.6.2 Mittapiirustus 3BSE029997D0064, päiv. A



A.7 Profibus DP – GSD-tiedosto PFEA112:ta varten

```
;===== GSD file:ABB_0716.GSD =====  
;  
; DEVICE NAME:          Tension Electronics PFEA112  
; AUTHOR:               M.Sollander  
; REVISION DATE:       January 27, 2003  
;  
;=====
```

#Profibus_DP

GSD_Revision = 2

```
;===== PRODUCT SPECIFICATION =====
```

Vendor_Name = "ABB Automation Techn. Products"
Model_Name = "Tension Electronics PFEA112"
Ident_Number = 0x0716
Revision = "2.0"
Hardware_Release = "1.0"
Software_Release = "1.0"

```
;===== OVERALL PROFIBUS SPECIFICATIONS =====
```

FMS_supp = 0
Protocol_Ident = 0
Station_Type = 0
Slave_Family = 0

```
;===== HARDWARE CONFIGURATION =====
```

Implementation_type = "SPC3"
Redundancy = 0
Repeater_Ctrl_Sig = 0
24V_Pins = 0

;===== PROTOCOL CONFIGURATION =====

Set_Slave_Add_supp	= 0
Auto_Baud_supp	= 1
Min_Slave_Intervall	= 1
Freeze_Mode_supp	= 1
Sync_Mode_supp	= 1
Fail_Safe	= 0

;===== SUPPORTED BAUDRATES =====

9.6_supp	= 1
19.2_supp	= 1
45.45_supp	= 1
93.75_supp	= 1
187.5_supp	= 1
500_supp	= 1
1.5M_supp	= 1
3M_supp	= 1
6M_supp	= 1
12M_supp	= 1
MaxTsdr_9.6	= 60
MaxTsdr_19.2	= 60
MaxTsdr_45.45	= 60
MaxTsdr_93.75	= 60
MaxTsdr_187.5	= 60
MaxTsdr_500	= 100
MaxTsdr_1.5M	= 150
MaxTsdr_3M	= 250
MaxTsdr_6M	= 450
MaxTsdr_12M	= 800

;===== DIAGNOSTIC DEFINITIONS =====

Max_Diag_Data_Len = 6

;===== PARAMETER DEFINITIONS =====

User_Prm_Data_Len = 3

User_Prm_Data = 0, 0, 0

;===== MODULE DEFINITIONS =====

Modular_Station = 0

Module = "PFEA112" 0x51,0x11,0x21

EndModule

;=====

Liite B PFCL 301E – Punnitusanturin asennuksen suunnittelu

B.1 Tietoa tästä liitteestä

Tässä liitteessä kuvataan punnitusanturin asennuksen suunnittelu.

Liitteessä on seuraavat osiot:

- Sovelluksessa huomioon otettavat perusasiat
- Punnitusanturin asennuksen suunnittelu (vaiheittain)
- Asennusvaatimukset
- Voiman ja kiertovahvistuksen laskenta
 - Vaaka-asennus
 - Vinoasennus
 - Yksipuolinen mittaus
- Punnitusantureiden asennus
- Tekniset tiedot
- Piirustukset
 - Kytkenäkaavio(t)
 - Punnitusanturin jatkokaapelin asennusohjeet
 - Mittapiirustus
 - Asennuspiirustus

B.2 Sovelluksessa huomioon otettavat perusasiat

Kaikilla sovelluksilla on yksilölliset vaatimukset, jotka on otettava huomioon. Muutamat perusasiat kuitenkin toistuvat.

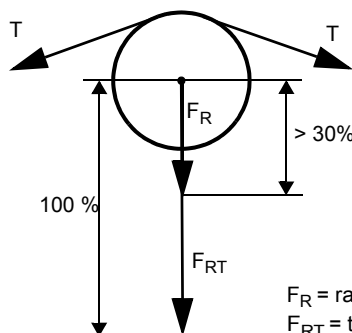
- Millainen valmistusprosessi on kyseessä (paperinvalmistus, jalostus jne.)?
Onko ympäristö vaativa (lämpötila, kemikaalit jne.)?
- Onko kireydenmittauksen tarkoituksena ilmaisu vai takaisinkytkentäinen säätö?
Liittyykö prosessiin erityisiä tarkkuusvaatimuksia?
- Millainen on koneen rakenne? Voidaanko rakennetta muuttaa,
jotta se vastaa sopivinta punnitusanturia, vai onko koneessa kiinteä rakenne?
- Mitä voimia telaan vaikuttaa (koko ja suunta)?
Voidaanko voimia muuttaa rakennemuutoksella?

Käsittämällä nämä kysymykset perusteellisesti asennus todennäköisesti onnistuu hyvin. Mittauksen tarkkuusvaatimus kuitenkin määrää punnitusanturin asennusvaatimukset.

B.3 Punnitusanturin asennuksen vaiheittainen suunnittelu

Alla olevat vaiheet määräävät tärkeimmät huomioon otettavat asiat punnitusanturin asennuksen suunnittelussa.

1. Tarkista punnitusanturin tiedoista, että ympäristön vaatimukset täyttyvät.
2. Laske pysty-, vaaka- ja aksiaalivoima (poikittaisvoima).
3. Mitoita ja suuntaa punnitusanturi seuraavien ohjeiden mukaisesti:
 - a. Pyri saavuttamaan vähintään 10 prosenttia punnitusanturin mittaussuunnassa mitattua rainan kireydestä!
 - b. Valitse punnitusanturin koko siten, että anturi voidaan kuormittaa mahdollisimman lähelle nimelliskuormaansa. Älä mitoita kireyden voimakomponenttia mittaussuunnassa, F_R , alle 10 prosentiksi punnitusanturin nimelliskuormasta!
 - c. Jos suurimman ja pienimmän kireyden välinen alue prosessissa on suuri, valitse kuormitusanturi siten, että suurin kireys on punnitusanturin jatkettulla alueella (jos mahdollista)!
 - d. Rainan kireydestä mitatun voimakomponentin tulee olla vähintään 30 prosenttia taaravoimasta (telan paino) punnitusanturin mittaussuunnassa. Tällöin punnitusanturin signaali on vakaa, erityisesti järjestelmän toimiessa laajalla lämpötila-alueella. Tämä tarkoittaa, että jos $F_{RT} < 1/3 F_{nom}$, $F_{R:n}$ tulee olla vähintään 10 % F_{nom} . Suurempaa F_{RT} :tä varten alhaisimman $F_{R:n}$ tulee olla vähintään 30% F_{RT} .



Sääntö 1: Jos $F_{RT} < 1/3 F_{nom}$
 F_R tulee olla vähintään 10 % F_{nom}

Sääntö 2: Jos $F_{RT} > 1/3 F_{nom}$
 $F_{R:n}$ tulee olla vähintään 30 % F_{RT}

F_R = rainan kireyden voimakomponentti mittaussuunnassa
 F_{RT} = taaravoima mittaussuunnassa

- e. Tarkista punnitusanturin tiedot, jotta rakennekorkeus ja poikittais- ja säteisvoimat eivät ylitä.
4. Suunnittele alarunko ja/tai sovitinlevyt.

B.4 Asennusvaatimukset

Jotta mittaus toimisi tarkasti, luotettavasti ja vakaasti, asenna punnitusanturit tämän luvun vaatimusten mukaisesti.

Dynaamisesti tasapainotettu mittaustela, joka täyttää vähintään Grade G-2.5 ISO 1940-1-standardin vaatimukset.

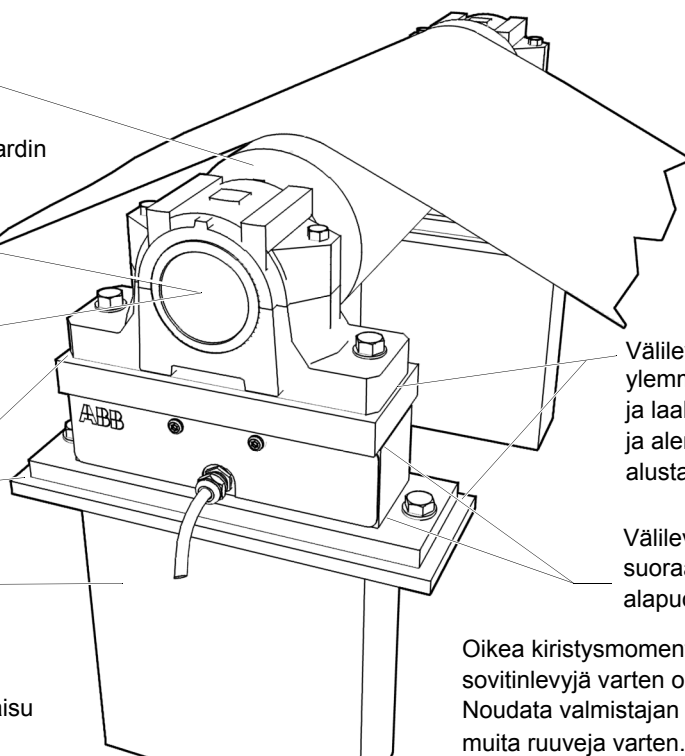
Itseasennoituvat laakerit

Salli aksiaalinen laajennus käytettäessä pitkiä teloja ja suuria lämpötilamuutoksia voidaan odottaa.

Asennuspinnan on oltava tasainen 0,1 mm:n tarkkuudella

Tukeva alusta

Jos mittaustela on ohjattu, varmista aina ABB:ltä mahdollisimman turvallinen ratkaisu häiriötekijöistä.

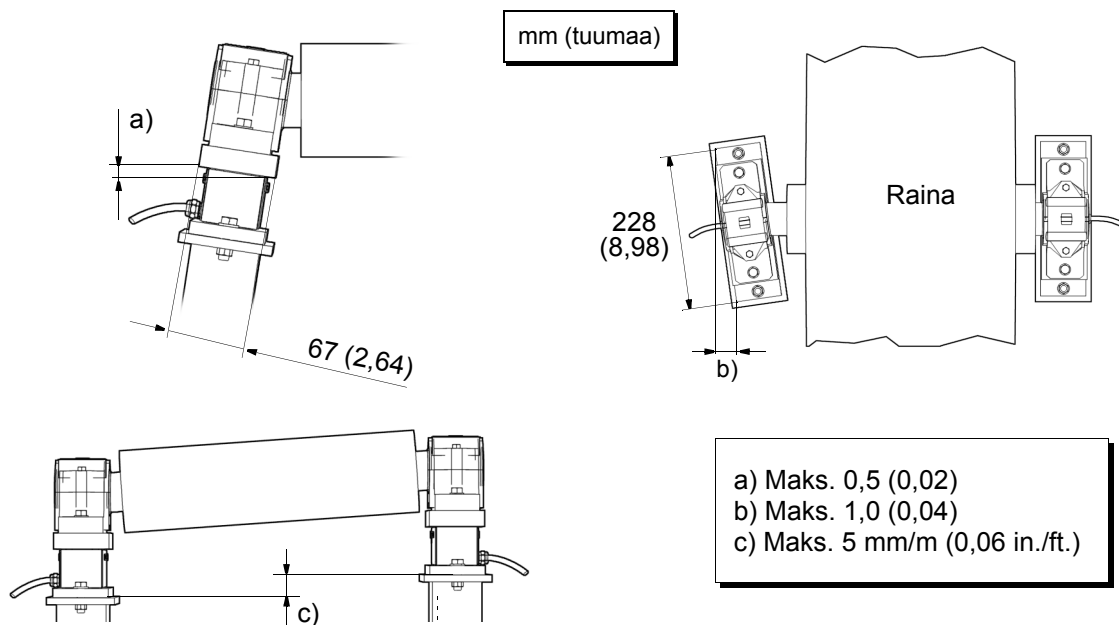


Välilevyt voidaan sijoittaa ylemmän sovitinlevyn ja laakeripesän välille ja alemman sovitinlevyn ja alustan välille.

Välilevyjä **ei saa** asettaa suoraan punnitusanturin ylä- tai alapuolelle.

Oikea kiristysmomentti toimitetuille ruuveille sovitinlevyjä varten on 24 Nm (18 ft.-lb). Noudata valmistajan suosituksia muita ruuveja varten.

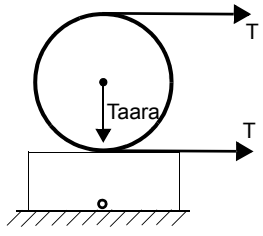
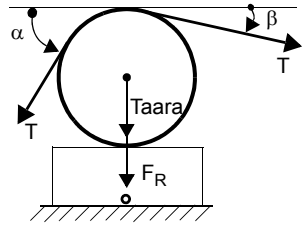
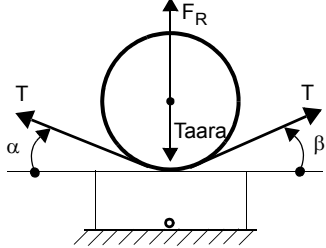
Punnitusantureiden kohdistus



Kuva B-1. Asennusvaatimukset

B.5 Asennustavat ja voiman ja kiertovahvistuksen laskenta

B.5.1 Vaaka-asennus

PFCL 301E  Pystysuuntaista rainan kireysvoima ei kohdistu punnitussanturiin.	Useimmissa tapauksissa vaakasuora asennus on luonnollisin ja yksinkertaisin ratkaisu. Punnitussanturi tulee asentaa vaakasuuntaisesti aina, kun se on mahdollista. Jos koneen rakenne edellyttää punnitussanturin asentamista vinoon tai jos rainarata ei anna riittävää pystysuuntaista voimaa, punnitussanturi voidaan asentaa vinoon (katso kuvaa), jolloin laskennat ovat jonkin verran monimutkaisempia (katso Liite B.5.2).
 $F_R = T \times (\sin \alpha + \sin \beta)$ $F_{RT} = \text{taara}$ $F_{Rtot} = F_R + F_{RT} = T \times (\sin \alpha + \sin \beta) + \text{taara}$ $T (\text{Tension}) = \text{Kiertovahvistus} \times F_R$ $\text{Kiertovahvistus} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\sin \alpha + \sin \beta)}$ $\text{Kiertovahvistus} = \frac{1}{\sin \alpha + \sin \beta}$	PFCL 301E -punnitussanturi mittaa sen yläpintaan kohdistuvat pystysuuntaiset voimat. Se ei mittaa vaakasuuntaisia voimia, eivätkä ne vaikuta pystysuuntaiseen mittaustulokseen. Pystysuuntaisia voimia syntyy kahdesta lähteestä: rainan kireyden voimasta ja telan taarapainosta. Jaa pystysuuntainen kokonaisvoima F_{Rtot} kahdella, niin saat kunkin punnitussanturin vaaditun kapasiteetin. Älä ylimitoi ABB-punnitussanturia ylikuormituksen varalta, sillä punnitussantureissa on riittävät ylikuormitus-kapasiteetit.
 $F_R = T \times (\sin \alpha + \sin \beta)$ $F_{RT} = \text{taara}$ $F_{Rtot} = F_{RT} - F_R = \text{taara} - T \times (\sin \alpha + \sin \beta)$ $T (\text{Tension}) = \text{Kiertovahvistus} \times F_R$ $\text{Kiertovahvistus} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\sin \alpha + \sin \beta)}$ $\text{Kiertovahvistus} = \frac{1}{\sin \alpha + \sin \beta}$	PFCL 301E -punnitussanturi mittaa sekä kireyden että puristuksen. Jos $T(\sin \alpha + \sin \beta)$ on suurempi kuin taarapaino, punnitussanturi on kiristetty. Kunkin punnitussanturin kapasiteetin laskeminen: - Jaa $(F_R - \text{taara})$ kahdella jos F_R on suurempi tai yhtä suuri kuin $(\text{taara} \times 2)$. - Jaa taara kahdella jos F_R on pienempi kuin $(\text{taara} \times 2)$.

B.5.2 Vinoaennus

PFCL 301E

$$F_R = T \times [\sin(\alpha - \gamma) + \sin(\beta + \gamma)]$$

$$F_{RT} = \text{taara} \times \cos \gamma$$

$$F_{R\text{tot}} = F_R + F_{RT} =$$

$$T \times [\sin(\alpha - \gamma) + \sin(\beta + \gamma)] + \text{taara} \times \cos \gamma$$

$$T \text{ (Tension)} = \text{Kiertovahvistus} \times F_R$$

$$\text{Kiertovahvistus} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T[\sin(\alpha - \gamma) + \sin(\beta + \gamma)]}$$

$$\text{Kiertovahvistus} = \frac{1}{\sin(\alpha - \gamma) + \sin(\beta + \gamma)}$$

Joskus on tarpeen asentaa punnitusanturi vinoon koneen mekaanisen rakenteen vuoksi tai tarkoituksenmukaisen voimakomponentin kohdistamiseksi punnitusanturille. Tällöin kallistuskulma muuttaa taarakuormaa ja voimakomponentteja kuvan mukaisesti.

B.6 Voiman laskenta mittaukseen yhdellä punnitusanturilla

Joissakin tapauksissa riittää, kun kireys mitataan vain yhdellä telan toiseen päähän asennetulla punnitusanturilla. Tela tulee kuitenkin tukea molemmista päistä.

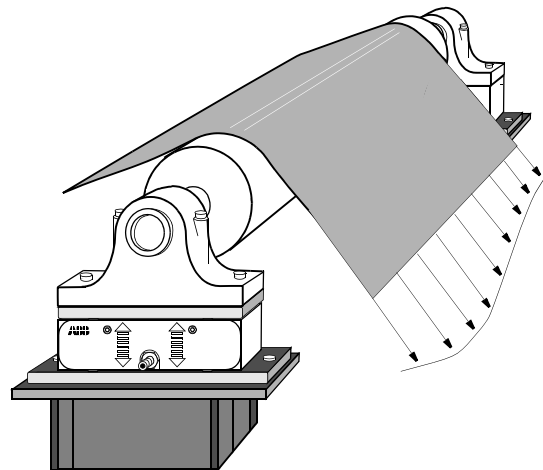
B.6.1 Yleisin ja yksinkertaisin ratkaisu

Ilmeisin ja yksinkertaisin ratkaisu on vaakasuuntainen asennus, jossa raina jakautuu tasaisesti ja keskitetysti telalle.

Kun telan molemmat päät ovat tuettuna, kohdassa [Osa B.5, Asennustavat ja voiman ja kierto-
vahvistuksen laskenta](#) annetut laskennat ovat voimassa.

HUOM.

Yhden punnitusanturin mittaustarkkuus vaihtelee suuresti sen mukaan, kuinka hyvin voiman keskipiste voidaan määrittää. Se ei ole helppoa, sillä poikittaiskuormitus jakaantuu yleensä jossain määrin epätasaisesti. Punnitusanturi tuottaa kuitenkin vakaan ja toistettavan mittauksen.

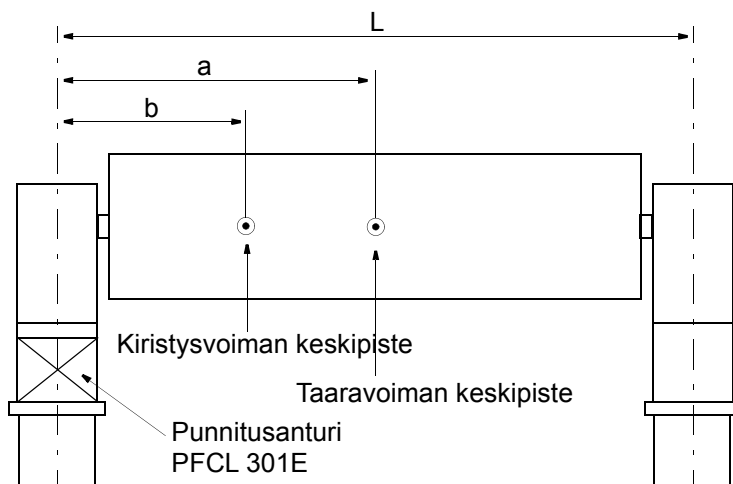


Kuva B-2. Poikittaiskuormituksen jakautuminen

B.6.2 Voimanlaskenta, kun raina ei ole keskitetty telaan.

Käytä alla olevia laskentatapoja vaakasuuntaista ja vinoon asennusta varten, kun raina ei ole keskitetty telaan.

Punnitusanturiin kohdistuva voima on verrannollinen kiristysvoiman keskipisteen ja punnitusanturin keskilinjan väliseen etäisyyteen.



Laskentamenettely:

1. Asennus vaakasuuntaan vai vinoon?
2. Laske F_R ja F_{RT} , katso [Osa B.5, Asennustavat ja voiman ja kiertovahvistuksen laskenta](#)
3. Käytä seuraavia kaavoja:

$$F_R \text{ yhtä punnitusanturia varten} = F_R \times \frac{L-b}{L}$$

$$F_{RT} \text{ yhtä punnitusanturia varten} = F_{RT} \times \frac{L-a}{L}$$

$$F_{Rtot} \text{ yhtä punnitusanturia varten} = F_R \text{ yhtä punnitusanturia varten} + F_{RT} \text{ yhtä punnitusanturia varten}$$

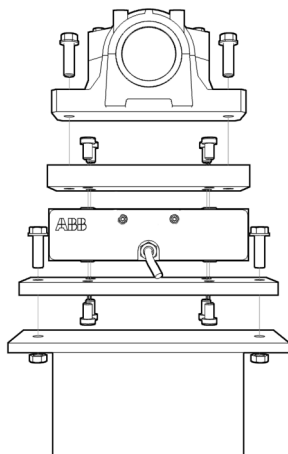
jossa:

L = Punnitusanturin keskilinjan ja vastakkaisen laakerin keskilinjan välinen etäisyys.

a = Taaravoiman keskipisteen ja punnitusanturin keskilinjan välinen etäisyys.

a = Kireysvoiman keskipisteen ja punnitusanturin keskilinjan välinen etäisyys.

B.7 Punnitusantureiden asennus

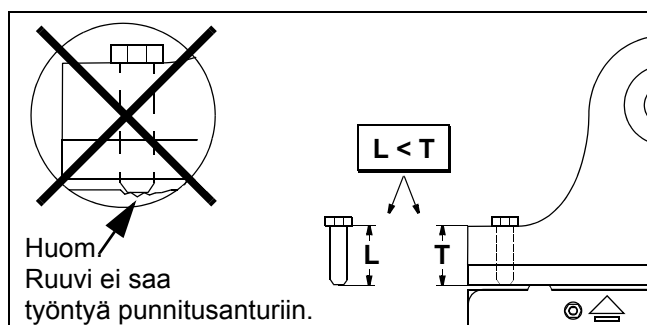


Seuraavat ohjeet koskevat normaalia asennusjärjestelyä. Ohjeista poikkeaminen on sallittua, kunhan kohdan [Liite B.4](#) ohjeita noudatetaan.

1. Puhdista alusta ja muut asennuspinnat.
2. Sovita alempi sovitinlevy punnitusanturiin.
Kiristä mukana toimitetut ruuvit momenttiavaimella momenttiin 24 Nm (18 ft.-lb).
3. Sovita punnitusanturi ja alempi sovitinlevy alustaan, mutta älä kiristä ruuveja loppuun saakka.
4. Sovita ylempi sovitinlevy punnitusanturiin.
Kiristä mukana toimitetut ruuvit momenttiavaimella momenttiin 24 Nm (18 ft.-lb).
5. Asenna laakeripesä ja tela ylempään sovitinlevyyn, mutta älä kiristä ruuveja loppuun saakka.

VAROITUS

Kun asennat laakereita tai muita osia sovitinlevyihin, ruuvit eivät saa tunkeutua punnitusanturiin. Punnitusanturi voi vaurioitua siihen kohdistetusta liian suuresta voimasta johtuen.



6. Säädä punnitusanturit asennusohjeiden mukaisesti.
Kiristä alustan ruuvit.
7. Säädä tela asennusohjeiden mukaisesti.
Kiristä ylemmän sovitinlevyn ruuvit.

B.7.1 Punnitusanturin kaapelointi

Kaapelit ja kaapeliviennit on tuettava pidikkeillä niin että kaapelit eivät johda voimaa kuormakennoihin.

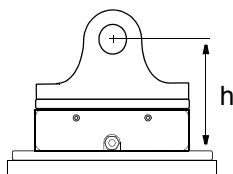
B.7.2 Punnitusanturin jatkokaapelin kytkentä

Katso [Osa B.10, Asennusohje, kaapeliliitin, 3BSE019064, päiv. A.](#)

B.8 Tekniset tiedot

PFCL 301E				Yksikkö
Nimelliskuorma				
Nimelliskuorma mittaussuunnassa, F_{nom}	0,2 (45)	0,5 (112)	1,0 (225)	kN (lbs)
Sallittu poikittaiskuorma tarkkuusalueella, F_{Vnom} $h = 135 \text{ mm}$ (5,3 tuumaa)	0,05 (11)	0,125 (28)	0,25 (56)	
Sallittu aksiaalikuorma tarkkuusalueella, F_{Anom} $h = 135 \text{ mm}$ (5,3 tuumaa)	0,05 (11)	0,125 (28)	0,25 (56)	
Laajennettu kuorma mittaussuunnassa tarkkuusluokassa, puristusvoima $\pm 2\%$, F_{ext}	0,3 (67)	0,75 (169)	1,5 (337)	
Ylikuormituskapasiteetti				
Suurin kuorma mittaussuunnassa ilman tietojen pysyvää muutosta, $F_{max}^{1)}$	0,6 (135)	1,5 (337)	3 (674)	kN (lbs)
Suurin kuorma poikittaissuunnassa ilman pysyvää tietojen muutosta, $F_{Vmax}^{(1)}$. $h = 135 \text{ mm}$ (5,3 tuumaa)	0,3 (67)	0,75 (169)	1,5 (337)	
Jousivakio	9 (52)	22 (124)	34 (197)	kN/mm (1000 lb./in.)
Tarkkuus				
Tarkkuusluokka, puristusvoima	$\pm 1,0$			%
Lineaarinen vaihtelu	$\leq \pm 0,5$			
Toistettavuusvirhe	$\leq \pm 0,1$			
Hystereesi	$\leq \pm 0,3$			
Mekaaniset tiedot				
Paino ilman sovitinlevyjä	noin 2,5 (noin 5,5)			kg (lbs)
Paino sovitinlevyjen kanssa	noin 5,4 (noin 11,9)			
Pituus, leveys ja korkeus on ilmoitettu kohdassa Osa B.11, Mittapiirustus, 3BSE015955D0094, päiv. D.				
Materiaali				
Punnitusanturi	SS 2387 ruostumaton teräs, DIN X4CrNiMo 165. Korroosionesto-ominaisuudet ovat vastaavat kuin AISI 304:ssä.			
Sovitinlevyt	SS 1312, mustakromiviimeistely. ASTM A 238-79 Grade C.			

(1) F_{max} ja F_{Vmax} ovat sallittuja samanaikaisesti.



Kuva B-3. Rakennuskorkeus

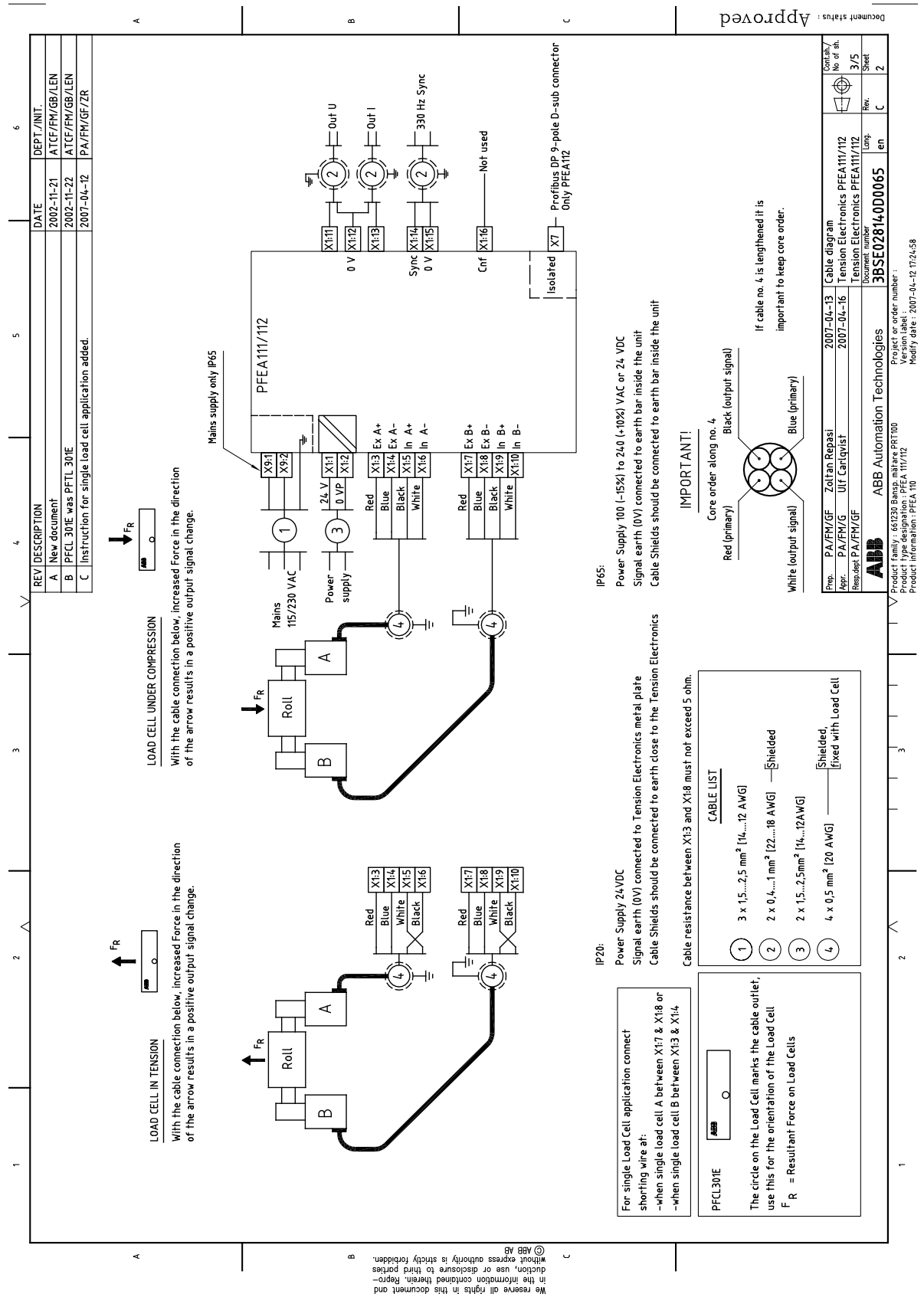
Taulukko B-1. Punnitusanturin PFCL 301E ympäristötiedot

PFCL 301E		Yksikkö
Kompensoitu lämpötila-alue	+20 +60 (+68 - +140)	°C (°F)
Nollapisteen poikkeama	≤ ± 150 (≤ ± 83)	ppm/K (ppm/°F)
Herkkyyden poikkeama	≤ ± 250 (≤ ± 139)	
Käyttölämpötila	-10 - +80 (+14 - +176)	°C (°F)
Nollapisteen poikkeama	≤ ± 250 (≤ ± 139)	ppm/K (ppm/°F)
Herkkyyden poikkeama	≤ ± 350 (≤ ± 194)	
Säilytyslämpötila	+40 - +90 (-40 - +194)	°C (°F)
Suojausaste	IP 66 standardin EN 60 529 mukaisesti	

Taulukko B-2. Kiinnitysruuvit

Ruuvityypit	Lujuusluokka	Koko	Kiristysmomentti
Sähkösinkityt teräsruuvit, voideltu öljyllä tai emulsiolla. Lujuusluokka ISO 898/1:n mukainen.	8,8	M8	24 Nm (18 ft-lb)

B.9 Kytkentäkaavio 3BSE028140D0065, sivu 2/5, päiv. C



B.10 Asennusohje, kaapeliliitin, 3BSE019064, päiv. A

REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
-	New Document	1999.07.07	SEAPR / AGB / JRK
A	Core order along cable added.	00-02-25	SEAPR / AGB / JK

23

A

Screen

A - A

Blue

White

1

2

Black

Red

Screen

23

B

Screen

B - B

Blue

Black

White

Red

Screen

IMPORTANT!

Core order along cable

Blue

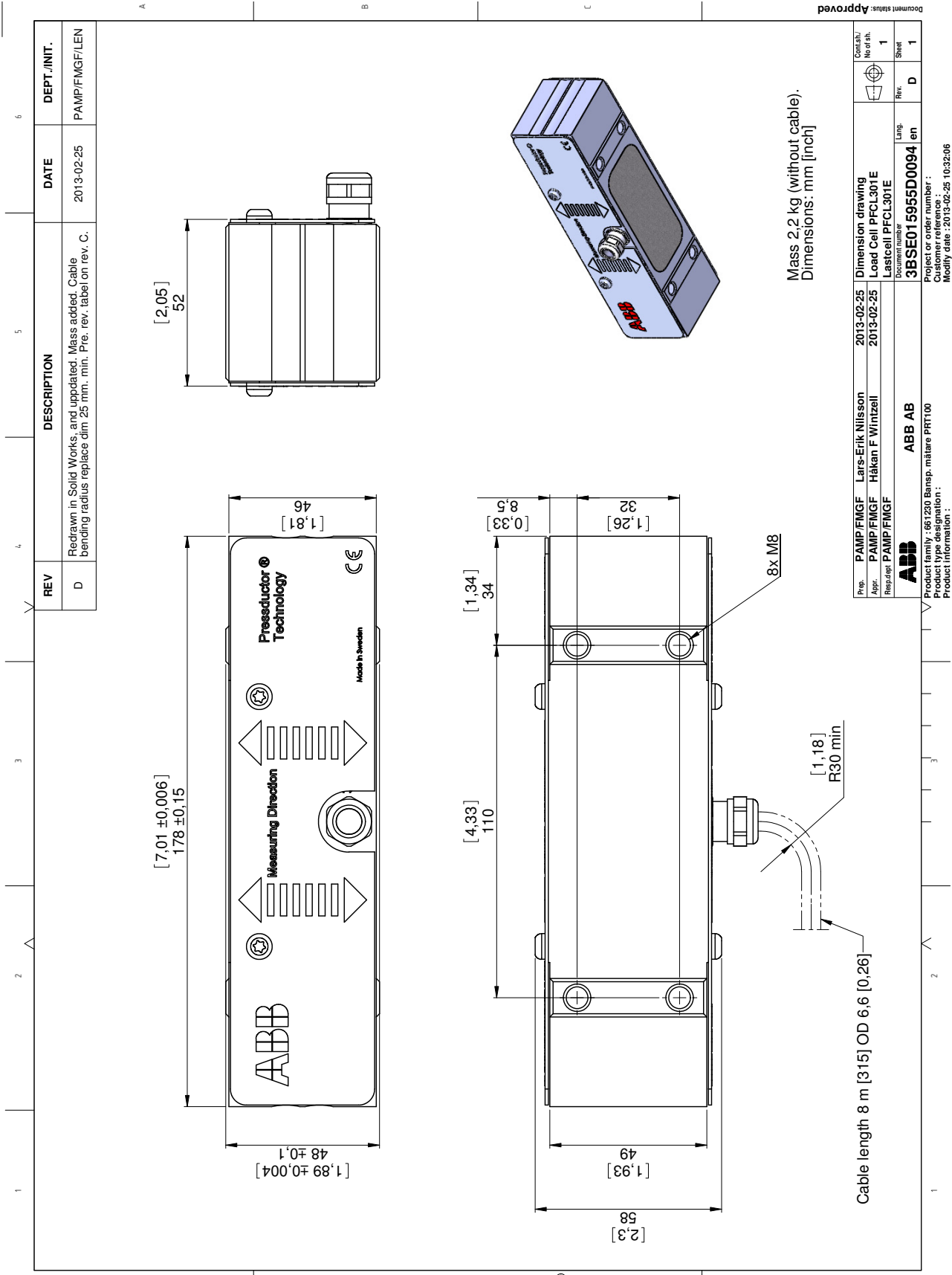
Black

White

Red

Prep.	SEAPR/AGB	Hugosson Mattias	2000-02-25	INSTRUCTION Mounting instr. for cable connector Monteringsinstruktion för kontakt		Cont.sh./ No of sh.	
Appr.	SEAPR/AGB	Carlqvist Ulf	2000-02-29				
Resp.dept	SEAPR/AGB						
ABB ABB Automation Products AB				Document number 3BSE019064	Lang. en	Rev. A	Sheet 1

B.11 Mittapiirustus, 3BSE015955D0094, päiv. D



Liite C PFTL 301E – Punnitusanturin asennuksen suunnittelu

C.1 Tietoa tästä liitteestä

Tässä liitteessä kuvataan punnitusanturin asennuksen suunnittelu.

Liitteessä on seuraavat osiot:

- Sovelluksessa huomioon otettavat perusasiat
- Punnitusanturin asennuksen suunnittelu (vaiheittain)
- Asennusvaatimukset
- Voiman ja kiertovahvistuksen laskenta
 - Vaaka-asennus
 - Vinoasennus
 - Yksipuolinen mittaus
- Punnitusantureiden asennus
- Tekniset tiedot
- Piirustukset
 - Kytkenäkaavio(t)
 - Punnitusanturin jatkokaapelin asennusohjeet
 - Mittapiirustus
 - Asennuspiirustus

C.2 Sovelluksessa huomioon otettavat perusasiat

Kaikilla sovelluksilla on yksilölliset vaatimukset, jotka on otettava huomioon. Muutamat perusasiat kuitenkin toistuvat.

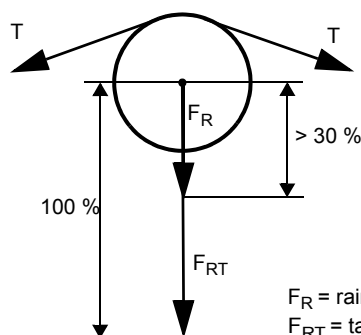
- Millainen valmistusprosessi on kyseessä (paperinvalmistus, jalostus jne.)?
Onko ympäristö vaativa (lämpötila, kemikaalit jne.)?
- Onko kireydenmittauksen tarkoituksena ilmaisu vai takaisinkytkentäinen säätö?
Liittyykö prosessiin erityisiä tarkkuusvaatimuksia?
- Millainen on koneen rakenne? Voidaanko rakennetta muuttaa,
jotta se vastaa sopivinta punnitusanturia, vai onko koneessa kiinteä rakenne?
- Mitä voimia telaan vaikuttaa (koko ja suunta)?
Voidaanko voimia muuttaa rakennemuutoksella?

Käsittämällä nämä kysymykset perusteellisesti asennus todennäköisesti onnistuu hyvin. Mittauksen tarkkuusvaatimus kuitenkin määrää punnitusanturin asennusvaatimukset.

C.3 Punnitusanturin asennuksen vaiheittainen suunnittelu

Alla olevat vaiheet määrittävät tärkeimmät huomioon otettavat asiat punnitussanturin asennuksen suunnittelussa.

1. Tarkista punnitussanturin tiedoista, että ympäristön vaatimukset täyttyvät.
2. Laske pysty-, vaaka- ja aksiaalivoima (poikittaisvoima).
3. Mitoita ja suuntaa punnitussanturi seuraavien ohjeiden mukaisesti:
 - a. Pyri saavuttamaan vähintään 10 prosenttia punnitussanturin mittaussuunnassa mitattua rainan kireydestä!
 - b. Valitse punnitussanturin koko siten, että anturi voidaan kuormittaa mahdollisimman lähelle nimelliskuormaansa. Älä mitoita kireyden voimakomponenttia mittaussuunnassa, F_R , alle 10 prosentiksi punnitussanturin nimelliskuormasta!
 - c. Jos suurimman ja pienimmän kireyden välinen alue prosessissa on suuri, valitse kuormitusanturi siten, että suurin kireys on punnitussanturin jatkettulla alueella (jos mahdollista)!
 - d. Rainan kireydestä mitatun voimakomponentin tulee olla vähintään 30 prosenttia taaravoimasta (telan paino) punnitussanturin mittaussuunnassa. Tällöin punnitussanturin signaali on vakaa, erityisesti järjestelmän toimiessa laajalla lämpötila-alueella. Tämä tarkoittaa, että jos $F_{RT} < 1/3 F_{nom}$, $F_{R:n}$ tulee olla vähintään 10 % F_{nom} . Suurempaa F_{RT} :tä varten alhaisimman $F_{R:n}$ tulee olla vähintään 30 % F_{RT} .



- Sääntö 1:** Jos $F_{RT} < 1/3 F_{nom}$
 $F_{R:n}$ tulee olla vähintään 10 % F_{nom}
- Sääntö 2:** Jos $F_{RT} > 1/3 F_{nom}$
 $F_{R:n}$ tulee olla vähintään 30 % F_{RT}

F_R = rainan kireyden voimakomponentti mittaussuunnassa
 F_{RT} = taaravoima mittaussuunnassa

- e. Tarkista punnitussanturin tiedot, jotta rakennekorkeus ja poikittais- ja säteisvoimat eivät ylitä.
4. Suunnittele alarunko ja/tai sovitinlevyt.

C.4 Asennusvaatimukset

Jotta mittaus toimisi tarkasti, luotettavasti ja vakaasti, asenna punnitusanturit tämän luvun vaatimusten mukaisesti.

Dynaamisesti tasapainotettu mittaustela, joka täyttää vähintään Grade G-2.5 ISO 1940-1 -standardin vaatimukset.

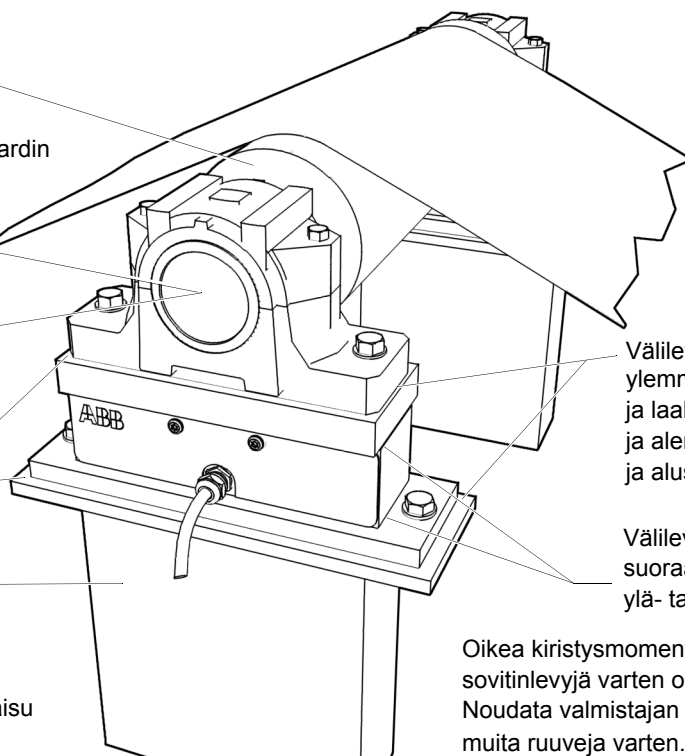
Itseasennoituvat laakerit

Salli aksiaalinen laajennus käytettäessä pitkiä teloja ja suuria lämpötilamuutoksia voidaan odottaa.

Asennuspinnan on oltava tasainen 0,1 mm:n tarkkuudella.

Tukeva alusta

Jos mittaustela on ohjattu, varmista aina ABB:ltä mahdollisimman turvallinen ratkaisu häiriötekijöistä.

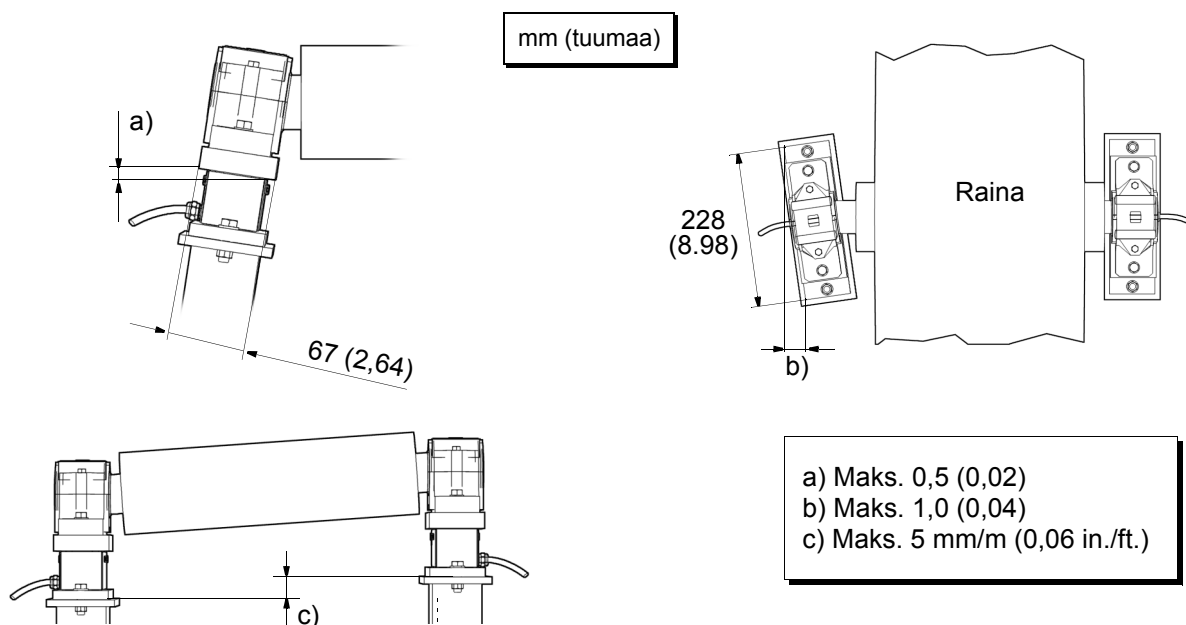


Välilevyt voidaan sijoittaa ylemmän sovitinlevyn ja laakeripesän välille ja alemman sovitinlevyn ja alustan välille.

Välilevyjä **ei saa** asettaa suoraan punnitusanturin ylä- tai alapuolelle.

Oikea kiristysmomentti toimitetuille ruuveille sovitinlevyjä varten on 24 Nm (18 ft.-lb). Noudata valmistajan suosituksia muita ruuveja varten.

Punnitusantureiden kohdistus

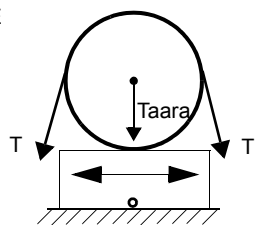


Kuva C-1. Asennusvaatimukset

C.5 Asennustavat ja voiman ja kiertovahvistuksen laskenta

C.5.1 Vaaka-asennus

PFTL 301E

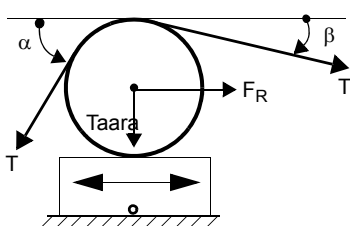


Ei vaakasuuntaista rainan kireysvoimaa punnitusanturiin.

← → = mittaussuunta

Useimmissa tapauksissa vaakasuuntainen asennus on ilmeisin ja yksinkertaisin ratkaisu. Punnitusanturi tulee asentaa vaakasuuntaisesti aina, kun se on mahdollista. Jos koneen rakenne edellyttää punnitusanturin asentamista vinoon tai jos rainarata ei anna riittävää vaakasuuntaista voimaa, punnitusanturi voidaan asentaa vinoon (katso kuva), jolloin laskennat ovat jonkin verran monimutkaisempia (katso [Osa C.5.2, Vinoaennus](#)).

PFTL 301E



← → = mittaussuunta

$F_R = T \times (\cos \beta - \cos \alpha)$

$F_{RT} = 0$ (taaravoimaa ei mitata)

$F_{Rtot} = F_R + F_{RT} = T \times (\cos \beta - \cos \alpha)$

$T \text{ (Tension)} = \text{Kiertovahvistus} \times F_R$

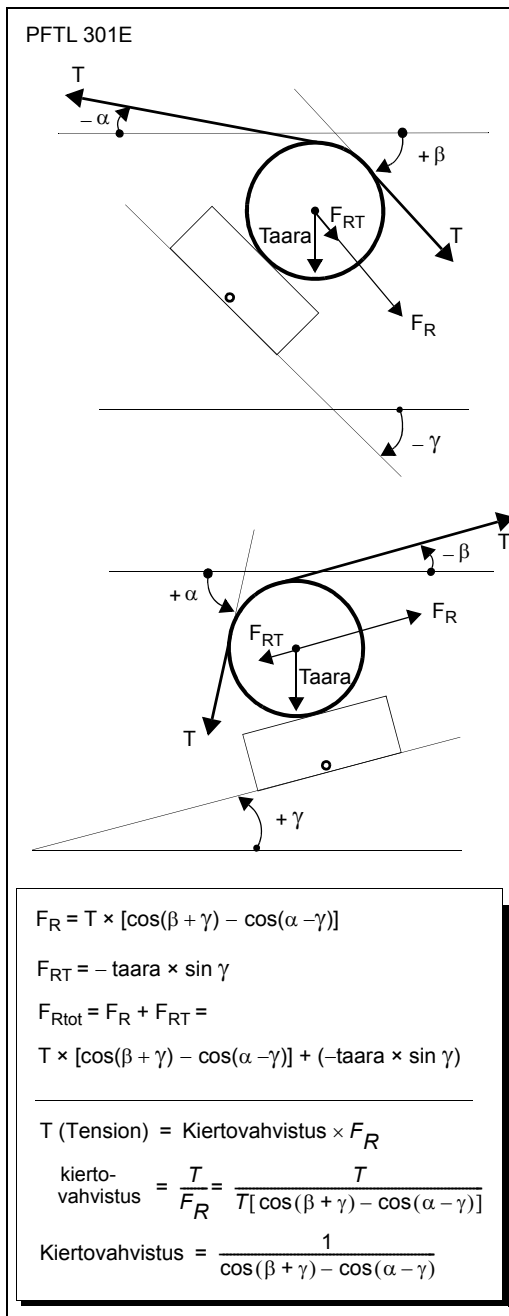
$\text{Kiertovahvistus} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\cos \beta - \cos \alpha)}$

$\text{Kiertovahvistus} = \frac{1}{\cos \beta - \cos \alpha}$

PFTL 301E -punnitusanturi mittaa sen yläpintaan kohdistuvat vaakasuuntaiset voimat. Punnitusanturi pystyy mittaamaan molempiin suuntiin. Pystysuuntaisia voimia ei mitata, eivätkä ne vaikuta vaakasuuntaiseen mittaustulokseen. Vaakasuuntainen mitattava voima syntyy yhdestä lähteestä eli rainan kireydestä (taarapaino ei aiheuta voimakomponenttia kuormakennon mittaussuuntaan). Katso voimalaskennat kuvasta.

Jaa vaakasuuntainen kokonaisvoima F_{Rtot} kahdella, niin saat kunkin punnitusanturin vaaditun kapasiteetin. Älä käytä ylisuurta ABB-punnitusanturia ylikuormituksen varalta, sillä punnitusantureissa on riittävät ylikuormituskapasiteetit.

C.5.2 Vinoaennus



Joskus on tarpeen asentaa punnitusanturi vinoon koneen mekaanisen rakenteen vuoksi tai kiinnittää punnitusanturiin oikean tyyppinen voimakomponentti.

Vinoon asennus lisää taaravoimakomponentin mittaussuuntaan ja muuttaa voimakomponentteja alla kuvatulla tavalla.

HUOM.

Laskettaessa on tärkeää, että kulmat merkitään yhtälöihin oikean merkkisinä vaakasuuntaiseen pintaan nähden.

C.6 Voiman laskenta mittaukseen yhdellä punnitusanturilla

Joissakin tapauksissa on riittävää mitata kireys vain yhdellä telan päätyyn asennetulla punnitusanturilla. Tela tulee kuitenkin tukea molemmista päistä.

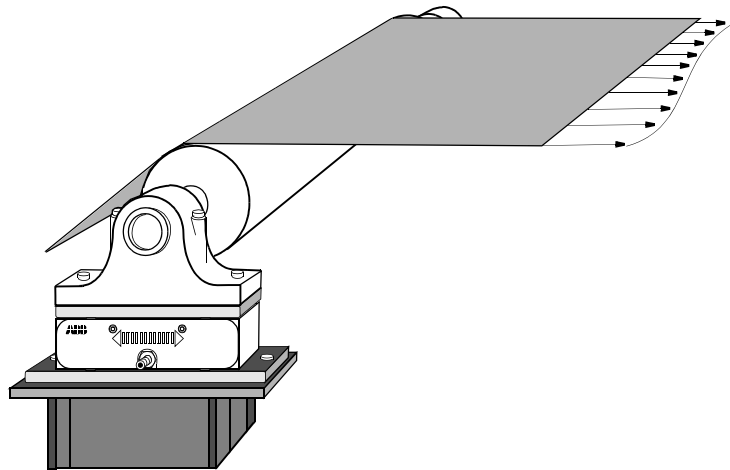
C.6.1 Yleisin ja yksinkertaisin ratkaisu

Ilmeisin ja yksinkertainen ratkaisu on vaakasuuntainen asennus, jossa raina jakautuu tasaisesti ja keskitetysti telalle.

Kun telan molemmat päät ovat tuettuna, kohdassa [Osa C.5, Asennustavat ja voiman ja kierto-
vahvistuksen laskenta](#) annetut laskennat ovat voimassa.

HUOM.

Yhden punnitusanturin mittaustarkkuus riippuu suuresti siitä, kuinka hyvin voiman keskitys voidaan määrittää. Se ei ole helppoa, sillä poikittaiskuormitus jakaantuu yleensä jossain määrin epätasaisesti. Punnitusanturi tuottaa kuitenkin vakaan ja toistettavan mittauksen.

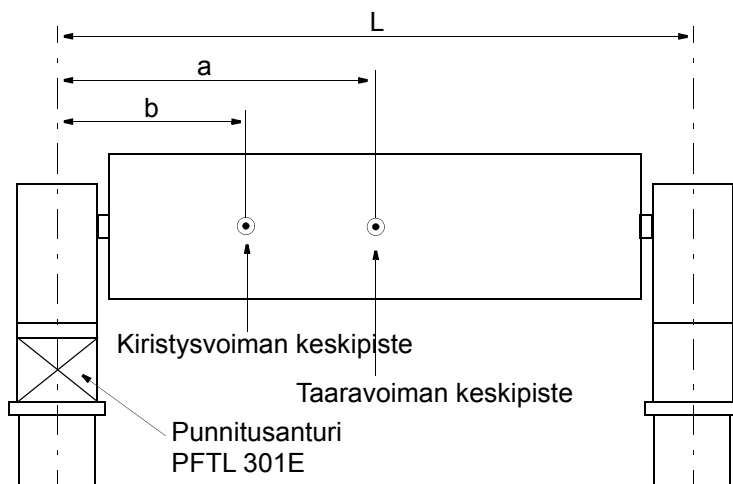


Kuva C-2. Poikittaiskuormituksen jakautuminen

C.6.2 Voimanlaskenta, kun raina ei ole keskitetty telaan.

Käytä alla olevia laskentatapoja vaakasuuntaista ja vinoon asennusta varten, kun raina ei ole keskitetty telaan.

Punnitusanturiin kohdistuva voima on verrannollinen kireysvoiman keskipisteen ja punnitusanturin keskilinjan väliseen etäisyyteen, katso kuva.



Laskentamenettely:

1. Asennus vaakasuuntaan vai vinoon?
2. Laske F_R ja F_{RT} , katso [Osa C.5, Asennustavat ja voiman ja kiertovahvistuksen laskenta](#).
3. Käytä seuraavia kaavoja:

$$F_R \text{ yhtä punnitusanturia varten} = F_R \times \frac{L-b}{L}$$

$$F_{RT} \text{ yhtä punnitusanturia varten} = F_{RT} \times \frac{L-a}{L}$$

$$F_{Rtot} \text{ yhtä punnitusanturia varten} = F_R \text{ yhtä punnitusanturia varten} + F_{RT} \text{ yhtä punnitusanturia varten}$$

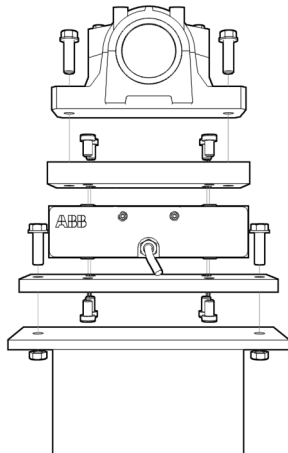
jossa:

L = etäisyys punnitusanturin keskilinjan ja vastakkaisen laakerin keskilinjan välillä.

a = taaravoiman keskipisteen ja punnitusanturin keskilinjan välinen etäisyys.

b = kiristysvoiman keskipisteen ja punnitusanturin keskilinjan välinen etäisyys.

C.7 Punnitusantureiden asennus

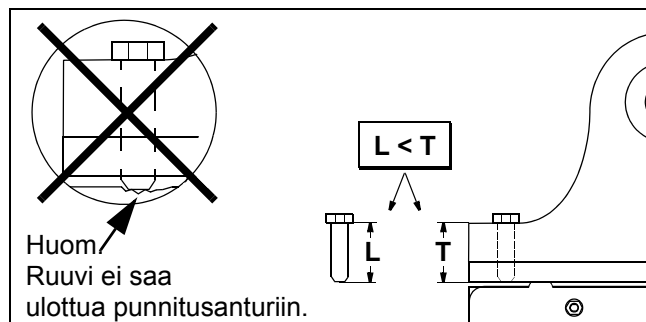


Seuraavat ohjeet koskevat normaalia asennusjärjestelyä. Ohjeista poikkeaminen on sallittua, kunhan kohdan [Osa C.4, Asennusvaatimukset](#) ohjeita noudatetaan.

1. Puhdista alusta ja muut asennuspinnat.
2. Sovita alempi sovitinlevy punnitusanturiin.
Kiristä mukana toimitetut ruuvit momenttiavaimella momenttiin 24 Nm (18 ft.-lb).
3. Sovita punnitusanturi ja alempi sovitinlevy alustaan, mutta älä kiristä ruuveja loppuun saakka.
4. Sovita ylempi sovitinlevy punnitusanturiin.
Kiristä mukana toimitetut ruuvit momenttiavaimella momenttiin 24 Nm (18 ft.-lb).
5. Asenna laakeripesä ja tela ylempään sovitinlevyyn, mutta älä kiristä ruuveja loppuun saakka.

VAROITUS

Kun asennat laakereita tai muita osia sovitinlevyihin, ruuvit eivät saa tunkeutua punnitusanturiin. Punnitusanturi voi vaurioitua liiallisesti voimankäytöstä.



6. Säädä punnitusanturit asennusohjeiden mukaisesti.
Kiristä alustan ruuvit.
7. Säädä tela asennusohjeiden mukaisesti.
Kiristä ylemmän sovitinlevyn ruuvit.

C.7.1 Punnitusanturin kaapelointi

Kaapeli on tuettava pidikkeillä ja asennettava ohikytkennän estämiseksi.

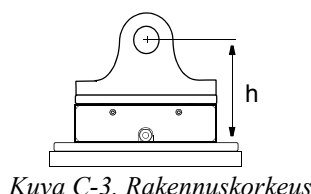
C.7.2 Punnitusanturin jatkokaapelin kytkentä

Katso [Osa C.10, Asennusohje, kaapeliliitin, 3BSE019064, päiv. A.](#)

C.8 Tekniset tiedot

PFTL 301E					Yksikkö
Nimelliskuorma					
Nimelliskuorma mittaussuunnassa, F_{nom} h = 135 mm (5,3 tuumaa)	0,1 (22)	0,2 (45)	0,5 (112)	1,0 (225)	kN (lbs)
Sallittu poikittaiskuorma tarkkuusalueella, F_{Vnom}	0,3 (67)	0,6 (135)	1,5 (337)	3,0 (675)	
Sallittu aksiaalikuorma tarkkuusalueella, F_{Anom} h = 135 mm (5,3 tuumaa)	0,5 (112)	0,5 (112)	1,0 (225)	1,0 (225)	
Laajennettu mittausalue mittaussuunnassa ja tarkkuusluokassa, kaksisuuntainen mittaus $\pm 2 \%$, F_{ext}	0,15 (33)	0,3 (67)	0,75 (169)	1,5 (337)	
Ylikuormituskapasiteetti					
Suurin kuorma ilman tietojen pysyvää muutosta, $F_{max}^{(1)}$. h = 135 mm (5,3 tuumaa)	0,3 (67)	0,6 (135)	1,5 (337)	3,0 (674)	kN (lbs)
Suurin kuorma poikittaissuunnassa ilman pysyvää tietojen muutosta, $F_{Vmax}^{(1)}$	0,5 (112)	1,0 (225)	2,5 (562)	5,0 (1125)	
Suurin kuorma aksiaalissuunnassa ilman tietojen pysyvää muutosta, F_{Amax} . h = 135 mm (5,3 tuumaa)	0,5 (112)	0,5 (112)	1,0 (225)	1,0 (225)	
Jousivakio	2 (11,3)	4 (22,6)	7 (39,7)	8 (44,6)	kN/mm (1000 lbs/tuumaa)
Tarkkuus					
Tarkkuusluokka	$\pm 1,0$				%
Lineaarinen vaihtelu	$\leq \pm 0,5$				
Toistettavuusvirhe	$\leq \pm 0,1$				
Hystereesi	$\leq \pm 0,3$				
Mekaaniset tiedot					
Paino ilman sovitinlevyjä	noin 2,5 (noin 5,5)				kg (lbs)
Paino sovitinlevyjen kanssa	noin 5,4 (noin 11,9)				
Pituus, leveys ja korkeus on mainittu kohdassa Osa C.11, Mittapiirustus, 3BSE019040D0094, päiv. C.					
Materiaali					
Punnitusanturi	SS 2387 ruostumaton teräs, DIN X4CrNiMo 165. Korroosionesto-ominaisuudet ovat vastaavat kuin AISI 304:ssä.				
Sovitinlevyt	SS 1312, mustakromiviimeistely. ASTM A 238-79 Grade C.				

(1) F_{max} ja F_{Vmax} ovat sallittuja samanaikaisesti.



Kuva C-3. Rakennuskorkeus

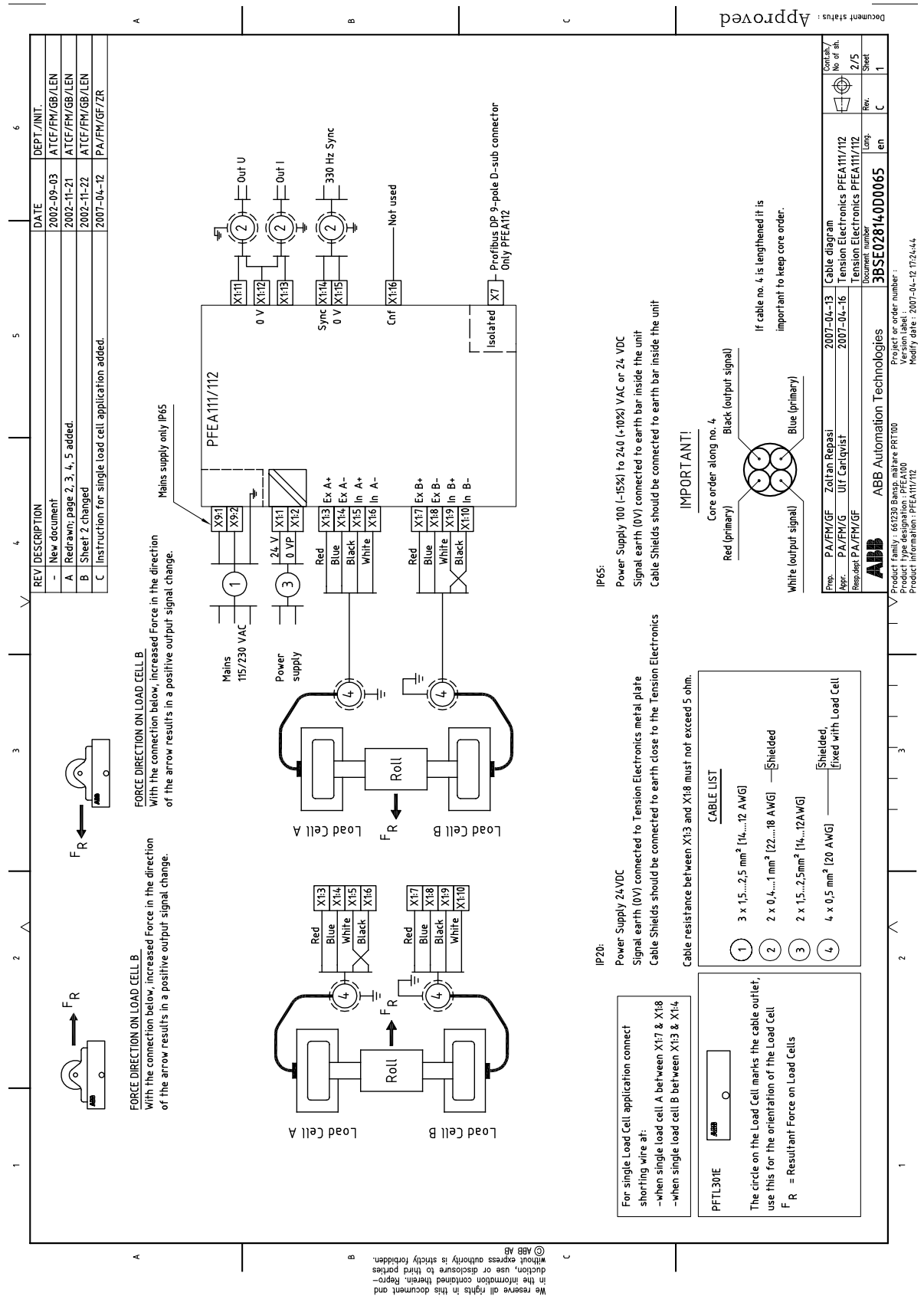
Taulukko C-1. Punnitusanturin PFTL 301E ympäristötiedot

PFTL 301E		yksikkö
Kompensoitu lämpötila-alue	+20 +60 (+68 - +140)	°C (°F)
Nollapisteen poikkeama	≤ ±150 (≤ ± 83)	ppm/K (ppm/°F)
Herkkyyden poikkeama	≤ ± 250 (≤ ± 139)	
Käyttölämpötila	-10 +80 (+14 - +176)	°C (°F)
Nollapisteen poikkeama	≤ ± 250 (≤ ± 139)	ppm/K (ppm/°F)
Herkkyyden poikkeama	≤ ± 350 (≤ ± 194)	
Säilytyslämpötila	-40 - +90 (-40 - +194)	°C (°F)
Suojausaste	IP 66 standardin EN 60 529 mukaisesti	

Taulukko C-2. Kiinnitysruuvit

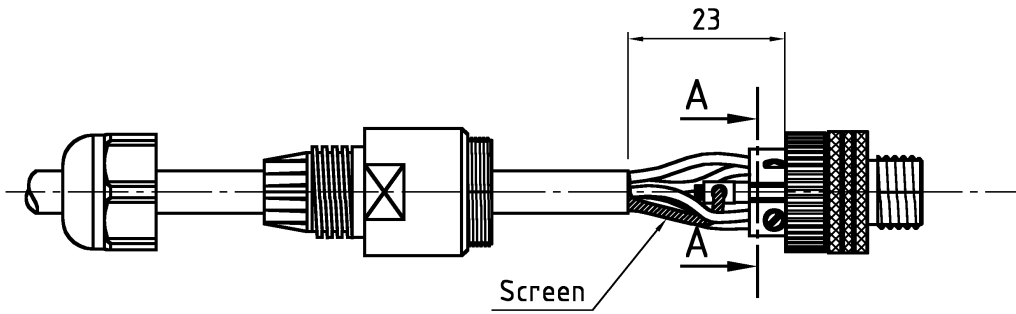
Ruuvityypit	Lujuusluokka	Koko	Kiristys momentti
Sähkösinkityt teräsruuvit, voideltu öljyllä tai emulsiolla. Lujuusluokka ISO 898/1:n mukainen.	8,8	M8	24 Nm (18 ft-lb)

C.9 Kytkentäkaavio 3BSE028140D0065, sivu 1/5, päiv. C



C.10 Asennusohje, kaapeliliitin, 3BSE019064, päiv. A

REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
-	New Document	1999.07.07	SEAPR / AGB / JRK
A	Core order along cable added.	00-02-25	SEAPR / AGB / JK



23

A

Screen

A - A

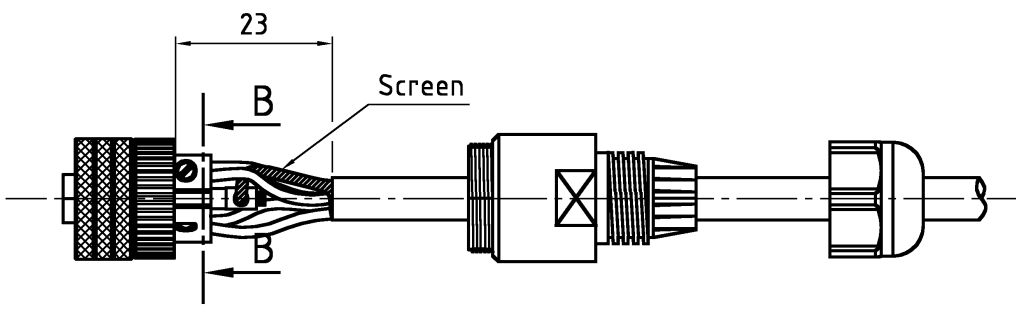
Blue

White

Black

Red

Screen



23

B

Screen

B - B

Blue

Black

White

Red

Screen

IMPORTANT!

Core order along cable

Blue

Black

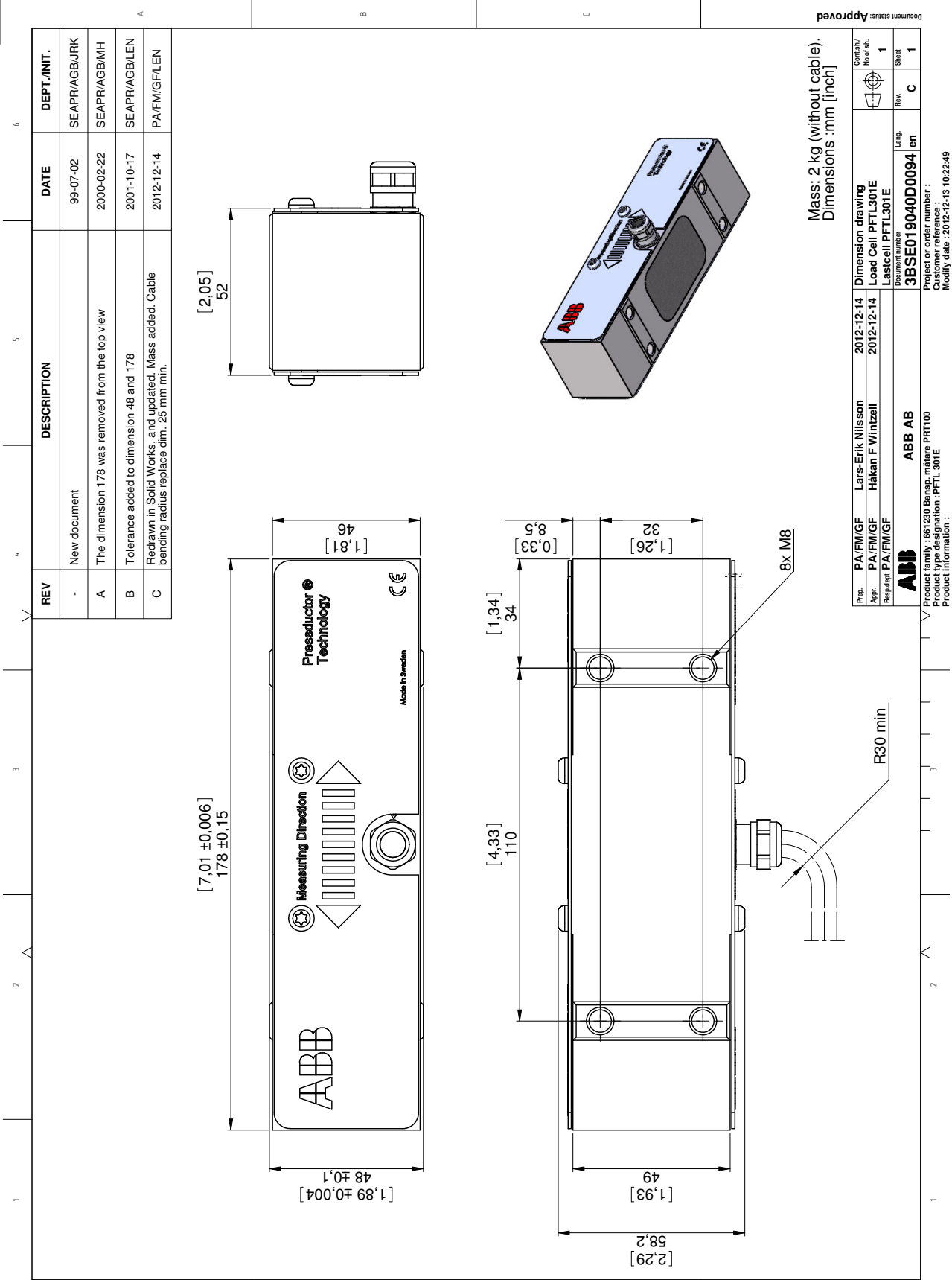
White

Red

Prep.	SEAPR/AGB	Hugosson Mattias	2000-02-25	INSTRUCTION Mounting instr. for cable connector Monteringsinstruktion för kontakt		Cont.sh./ No of sh.	
Appr.	SEAPR/AGB	Carlqvist Ulf	2000-02-29				
Resp.dept	SEAPR/AGB						
ABB ABB Automation Products AB				Document number 3BSE019064	Lang. en	Rev. A	Sheet 1

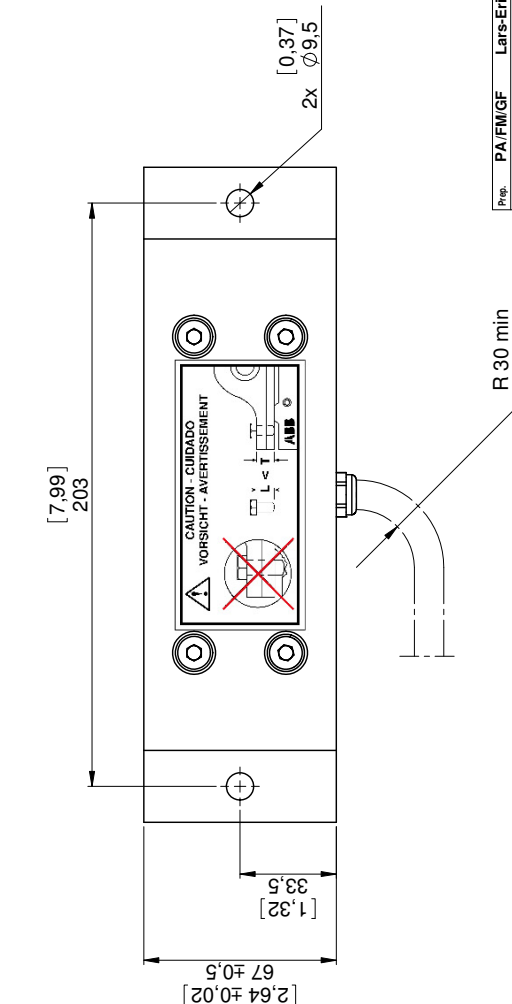
Product family: 64120 Base, mätare DPT/MVDPBT Project or order number:

C.11 Mittapiirustus, 3BSE019040D0094, päiv. C



3BSE029380R0105 Rev C

Mass (approx. without cable) : 5 kg. Dimensions in : mm [inch]		Document status: Approved	
Preg. PA/PM/GF Aspr. PA/PM/GF Rep.dapt PA/PM/GF	Lars-Erik Nilsson Håkan F Wintzell	2012-12-14 2012-12-14	Dimension drawing Assembly PFTL301E Assembly PFTL301E
ABB		Document number ABB AB	Cont./h. Not at all. 1 
Product family : 651200 Basap, wälslare PRT100 Product type designation : PFTL 301E Product information :		Lang. en Rev. C	Sheet 1
Project or order number : Customer reference :		Modify date : 2012-12-13 09:25:13	



Mass (approx. without cable) : 5 kg.
Dimensions in : mm [inch]

Liite D PFRL 101 – Punnitusanturin asennuksen suunnittelu

D.1 Tietoa tästä liitteestä

Tässä liitteessä kuvataan punnitusanturin asennuksen suunnittelu.

Liitteessä on seuraavat osiot:

- Sovelluksessa huomioon otettavat perusasiat
- Punnitusanturin asennuksen suunnittelu (vaiheittain)
- Asennusvaatimukset
- Voiman ja kiertovahvistuksen laskenta
 - Vaaka-asennus
 - Vinoasennus
 - Yksipuolinen mittaus
- Punnitusantureiden asennus
- Tekniset tiedot
- Piirustukset
 - Kytkentäkaavio(t)
 - Mittapiirustus (-piirustukset)

D.2 Sovelluksessa huomioon otettavat perusasiat

Kaikilla sovelluksilla on yksilölliset vaatimukset, jotka on otettava huomioon. Muutamat perusasiat kuitenkin toistuvat.

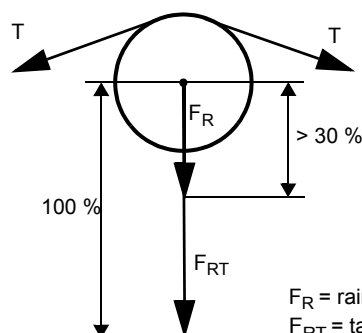
- Millainen valmistusprosessi on kyseessä (paperinvalmistus, jalostus jne.)?
Onko ympäristö vaativa (lämpötila, kemikaalit jne.)?
- Onko kireydenmittauksen tarkoituksena ilmaisu vai takaisinkytkentäinen säätö?
Liittyykö prosessiin erityisiä tarkkuusvaatimuksia?
- Millainen on koneen rakenne? Voidaanko rakennetta muuttaa, jotta se vastaa sopivinta punnitusanturia, vai onko koneessa kiinteä rakenne?
- Mitä voimia telaan vaikuttaa (koko ja suunta)?
Voidaanko voimia muuttaa rakennemuutoksella?

Käsittelemällä nämä kysymykset perusteellisesti asennus todennäköisesti onnistuu hyvin. Mittauksen tarkkuusvaatimus kuitenkin määrää punnitusanturin asennusvaatimukset.

D.3 Punnitusanturin asennuksen vaiheittainen suunnittelu

Alla olevat vaiheet määräävät tärkeimmät huomioon otettavat asiat punnitusanturin asennuksen suunnittelussa.

1. Tarkista punnitusanturin tiedoista, että ympäristön vaatimukset täyttyvät.
2. Laske pysty-, vaaka- ja aksiaalivoima (poikittaisvoima).
3. Mitoita ja suuntaa punnitusanturi seuraavien ohjeiden mukaisesti:
 - a. Pyri saavuttamaan vähintään 10 prosenttia punnitusanturin mittaussuunnassa mitattua rainan kireydestä!
 - b. Valitse punnitusanturin koko siten, että anturi voidaan kuormittaa mahdollisimman lähelle nimelliskuormaansa. Älä mitoita kireyden voimakomponenttia mittaussuunnassa, F_R , alle 10 prosentiksi punnitusanturin nimelliskuormasta!
 - c. Jos suurimman ja pienimmän kireyden välinen alue prosessissa on suuri, valitse kuormitusanturi siten, että suurin kireys on punnitusanturin jatkettulla alueella (jos mahdollista)!
 - d. Rainan kireydestä mitatun voimakomponentin tulee olla vähintään 30 prosenttia taaravoimasta (telan paino) punnitusanturin mittaussuunnassa. Tällöin punnitusanturin signaali on vakaa, erityisesti järjestelmän toimiessa laajalla lämpötila-alueella. Tämä tarkoittaa, että jos $F_{RT} < 1/3 F_{nom}$, $F_{R:n}$ tulee olla vähintään 10 % F_{nom} . Suurempaa F_{RT} :tä varten alhaisimman $F_{R:n}$ tulee olla vähintään 30 % F_{RT} .



- Sääntö 1:** Jos $F_{RT} < 1/3 F_{nom}$
 $F_{R:n}$ tulee olla vähintään 10 % F_{nom}
- Sääntö 2:** Jos $F_{RT} > 1/3 F_{nom}$
 $F_{R:n}$ tulee olla vähintään 30 % F_{RT}

F_R = rainan kireyden voimakomponentti mittaussuunnassa
 F_{RT} = taaravoima mittaussuunnassa

- e. Tarkista punnitusanturin tiedot, jotta rakennekorkeus ja poikittais- ja säteisvoimat eivät ylitä.
4. Suunnittele alarunko ja/tai sovitinlevyt.

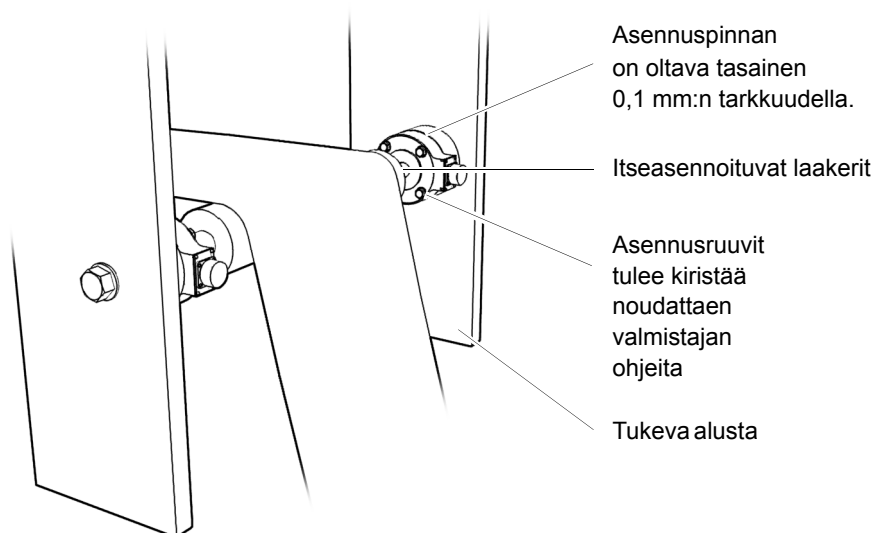
D.4 Asennusvaatimukset

Jotta mittaus toimisi tarkasti, luotettavasti ja stabiilisti, asenna punnitusturrit tämän luvun vaatimusten mukaisesti.

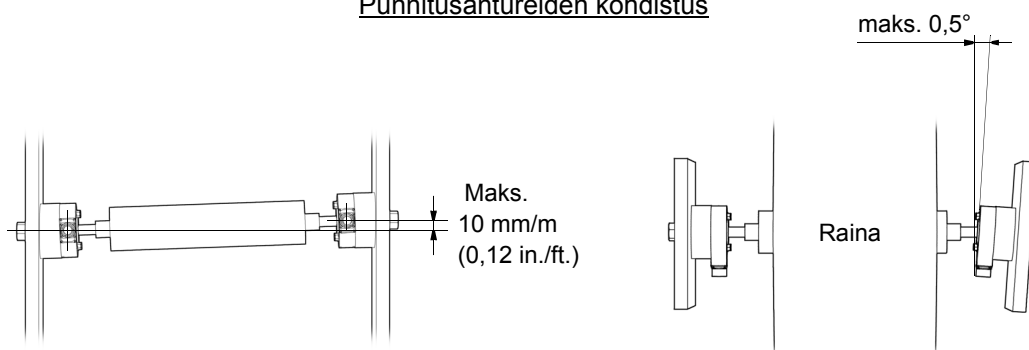
Dynaamisesti tasapainotettu mittaustela, joka täyttää vähintään Grade G-2.5 ISO 1940-1 -standardin vaatimukset.

Jos mittaustela on ohjattu, varmista aina ABB:ltä mahdollisimman turvallinen ratkaisu häiriötekijöistä

Salli aksiaalinen laajennus käyttämällä laakereita joista toinen on ohjava ja toinen vapaa.

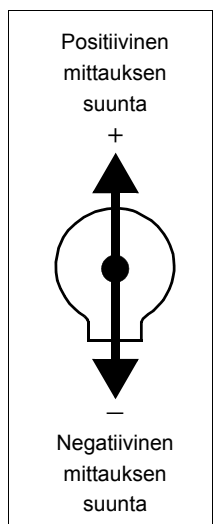


Punnitusantureiden kohdistus



Kuva D-1. Asennusvaatimukset

D.5 Punnitusanturin suuntaus mittaussuunnan mukaan

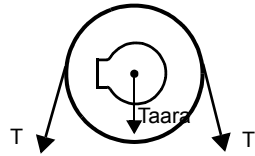


Säteen suuntainen punnitusanturi mittaa vain akselin suuntaiset voimat vasemmalla näkyvän kuvan mukaisesti. Sen vuoksi mittaussuunnan suuntaaminen on tärkeää signaalilähdön kannalta. Katso alla olevista kuvista mittaussuunnan suuntauksen vaikutukset signaalilähtöön.

Mittaussuunnan suuntaus	Vaikutukset (käytössä oletetaan olevan kaksi punnitusanturia)
	Punnitusanturit mittaavat 2 kireyden, mutta eivät telan painoa (taara).
	Punnitusanturit eivät mittaa kireyttä, mutta ne mittaavat telan painon (taara). Punnitusantureiden kääntäminen vastapäivään vahvistaa rainan kireyssiinaalia ja poistaa telan painosta johtuvan lähtösignaalin (Taara). Suurin kireyden signaali saavutetaan 90 asteen kierrolla.
	Punnitusanturit mittaavat 1 × kireyden, mutta eivät telan painoa (taara). Kierrä punnitusantureita 45 astetta myötäpäivään, niin punnitusanturit mittaavat 1,4 × kireyden ja 70 % telan painosta.

D.6 Asennustavat ja voiman ja kiertovahvistuksen laskenta

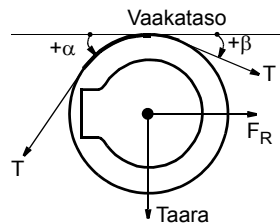
D.6.1 Vaaka-asennus



Ei vaakasuuntaista rainan kiristysvoimaa punnitusanturiin.

PFRL 101 -punnitusanturit voidaan asentaa mihin tahansa vinoon kulmaan (0360 °). On kuitenkin suositeltavaa minimoida muiden kuin mitattavan kireyden voimien vaikutukset. Useimmissa tapauksissa tämä tarkoittaa suuntausta, jossa taaravoima (pystysuuntainen) on kohtisuorassa mitattuun voimaan (vaakasuuntainen) nähden.

Jos koneen rakenne edellyttää punnitusanturin asentamista vinoon tai jos rainarata ei anna riittävää vaakasuuntaista voimaa, punnitusanturi voidaan asentaa vinoon (katso kuva), jolloin laskennat ovat jonkin verran monimutkaisempia (katso [Osa D.6.2, Vinoasennus](#)).



$$F_R = T \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$F_{RT} = 0 \text{ (taaravoimaa ei mitata)}$$

$$F_{Rtot} = F_R + F_{RT} = T \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$F_{Rtot} / \text{punnitusanturi} = F_{Rtot} / 2$$

$$T \text{ (Tension)} = \text{Kiertovahvistus} \times F_R$$

$$\text{Kiertovahvistus} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\cos \beta - \cos \alpha)}$$

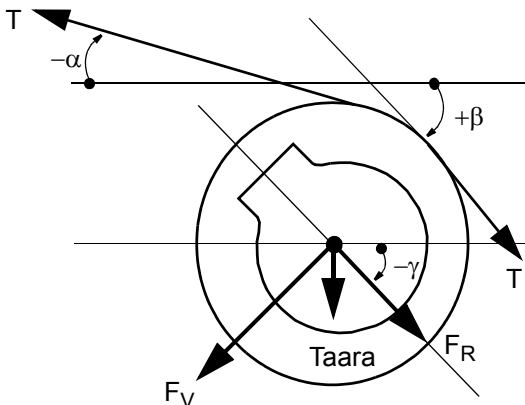
$$\text{Kiertovahvistus} = \frac{1}{\cos \beta - \cos \alpha}$$

Punnitusanturi mittaa vaakasuuntaisia voimia. Punnitusanturi mittaa molempiin suuntiin. Se ei mittaa pystysuuntaisia voimia, eivätkä ne vaikuta vaakasuuntaiseen mittaustulokseen. Vaakasuuntainen mitattava voima syntyy yhdestä lähteestä eli rainan kireydestä (taarapaino ei aiheuta voimakomponenttia kuormakennon mittaussuuntaan). Katso voiman laskennat kuvasta.

Jaa pystysuuntainen kokonaisvoima F_{Rtot} kahdella, niin saat kunkin punnitusanturin vaaditun kapasiteetin.

Älä käytä ylisuurta ABB-punnitusanturia ylikuormituksen varalta, sillä punnitusantureissa on riittävät ylikuormituskapasiteetit.

D.6.2 Vinoaasennus



$$F_R = T \times [\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)]$$

$$F_{RT} = -\text{taara} \times \sin \gamma$$

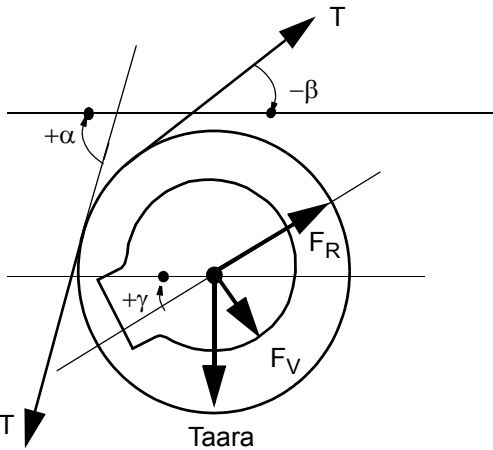
$$F_{R\text{tot}} = F_R + F_{RT} =$$

$$T \times [\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)] + (-\text{taara} \times \sin \gamma)$$

$$T \text{ (Tension)} = \text{Kiertovahvistus} \times F_R$$

$$\text{Kierto-} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T [\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)]}$$

$$\text{vahvistus} = \frac{1}{\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)}$$



Joskus on tarpeen asentaa punnitusanturi vinoon koneen mekaanisen rakenteen vuoksi tai tarkoituksenmukaisen voimakomponentin kohdistamiseksi punnitusanturille. Vinoa asennus lisää taaravoimakomponentin ja muuttaa voimakomponentteja kuvatulla tavalla.

HUOM.

Laskettaessa on tärkeää, että yhtälöihin laitetaan kulmille oikeat etumerkit.

D.7 Voimanlaskenta mittaukseen yhdellä punnitusanturilla

Joissakin tapauksissa on riittävää mitata kireys vain yhdellä telan pätyyn asennetulla punnitusanturilla. Tela tulee kuitenkin tukea molemmista päistä.

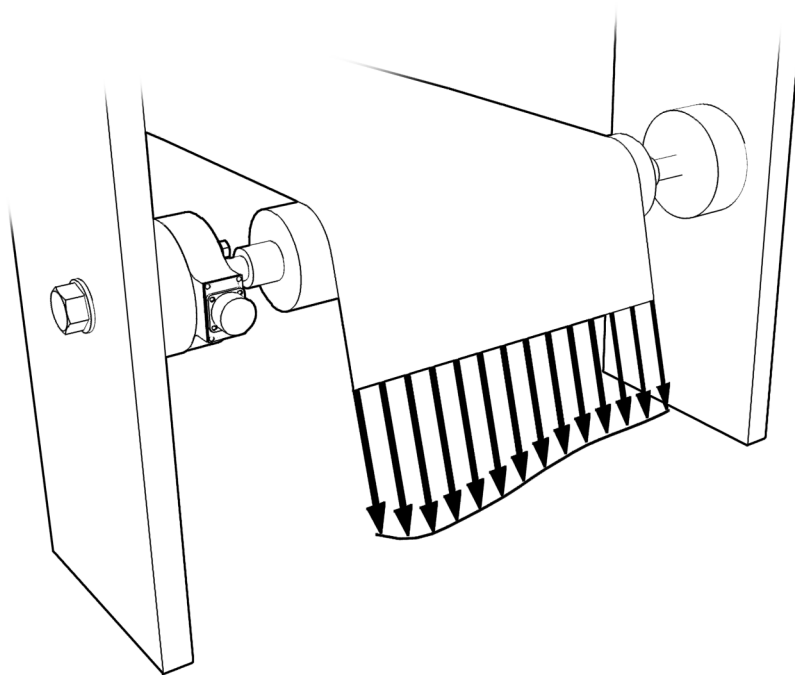
D.7.1 Yleisin ja yksinkertainen ratkaisu

Ilmeisin ja yksinkertainen ratkaisu on vaakasuuntainen asennus, jossa raina jakautuu tasaisesti ja keskitetysti telalle.

Kun telan molemmat päät ovat tuettuna, kohdassa [Osa D.6, Asennustavat ja voiman ja kierto-
vahvistuksen laskenta](#) annetut laskennat ovat voimassa. Huomaa, että lähtösignaali on summa.

HUOM.

Yhden punnitusanturin mittaustarkkuus riippuu suuresti siitä, kuinka hyvin voiman keskitys voidaan määrittää. Se ei ole helppoa, sillä poikittaiskuormitus jakaantuu yleensä jossain määrin epätasaisesti. Punnitusanturi tuottaa kuitenkin vakaan ja toistettavan mittauksen.

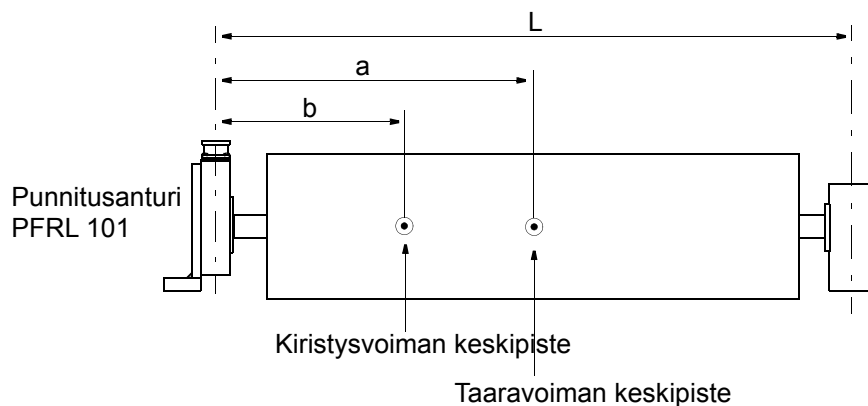


Kuva D-2. Poikittaiskuormituksen jakautuminen

D.7.2 Voimanlaskenta, kun raina ei ole keskitetty telaan.

Käytä alla olevia laskentatapoja vaakasuuntaista ja vinoon asennusta varten, kun raina ei ole keskitetty telaan.

Punnitusanturiin kohdistuva voima on verrannollinen kiristysvoiman keskipisteen ja punnitusanturin keskilinjän väliseen etäisyyteen.



Laskentamenettely:

1. Asennus vaakasuuntaan vai vinoon?
2. Laske F_R ja F_{RT} , katso [Osa D.6, Asennustavat ja voiman ja kiertovahvistuksen laskenta](#).
3. Käytä seuraavia kaavoja:

$$F_R \text{ yhtä punnitusanturia varten} = F_R \times \frac{L-b}{L}$$

$$F_{RT} \text{ yhtä punnitusanturia varten} = F_{RT} \times \frac{L-a}{L}$$

$$F_{Rtot} \text{ yhtä punnitusanturia varten} = F_R \text{ yhtä punnitusanturia varten} + F_{RT} \text{ yhtä punnitusanturia varten}$$

jossa:

- L = Etäisyys punnitusanturin keskilinjän ja vastakkaisen laakerin keskilinjän välillä.
- a = Taaravoiman keskipisteen ja punnitusanturin keskilinjän välinen etäisyys.
- b = Kiristysvoiman keskipisteen ja punnitusanturin keskilinjän välinen etäisyys.

D.8 Punnitusantureiden asennus

1. Asenna laakerit punnitusantureihin.

HUOM.

Käytä työkaluja ja materiaaleja, jotka eivät vaurioita laakeria tai punnitusanturia.

HUOM.

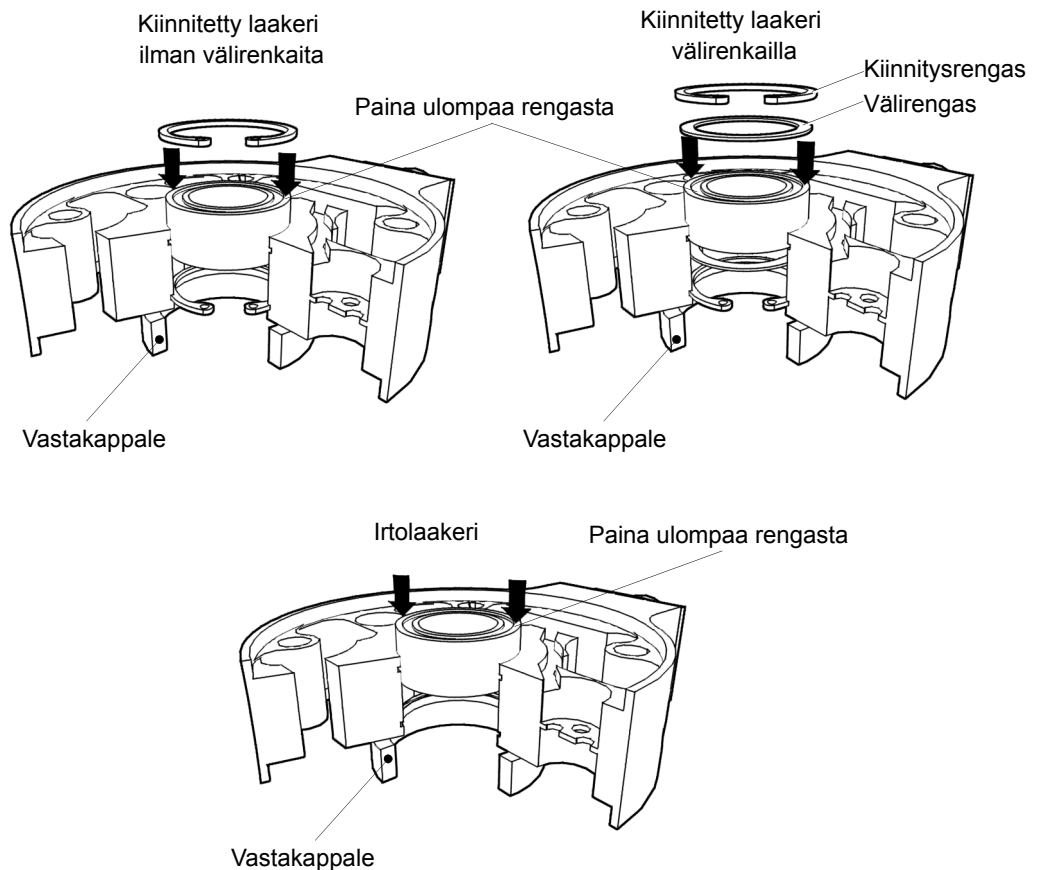
Yksi laakereista lukitaan paikalleen kiinnitysrenkailla, kun taas toinen laakeri painetaan paikalleen aksiaalisen laajentumisen sallimiseksi.

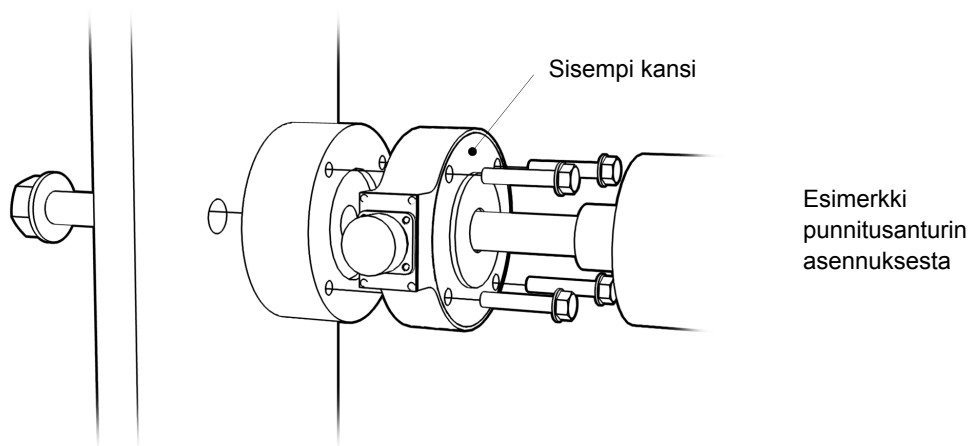
- a. Asenna yksi kiinnitysrenkas punnitusanturiin.
- b. Sovita vastakappale alla olevan kuvan mukaisesti.
- c. Paina laakeri oikeaan asentoon.

HUOM.

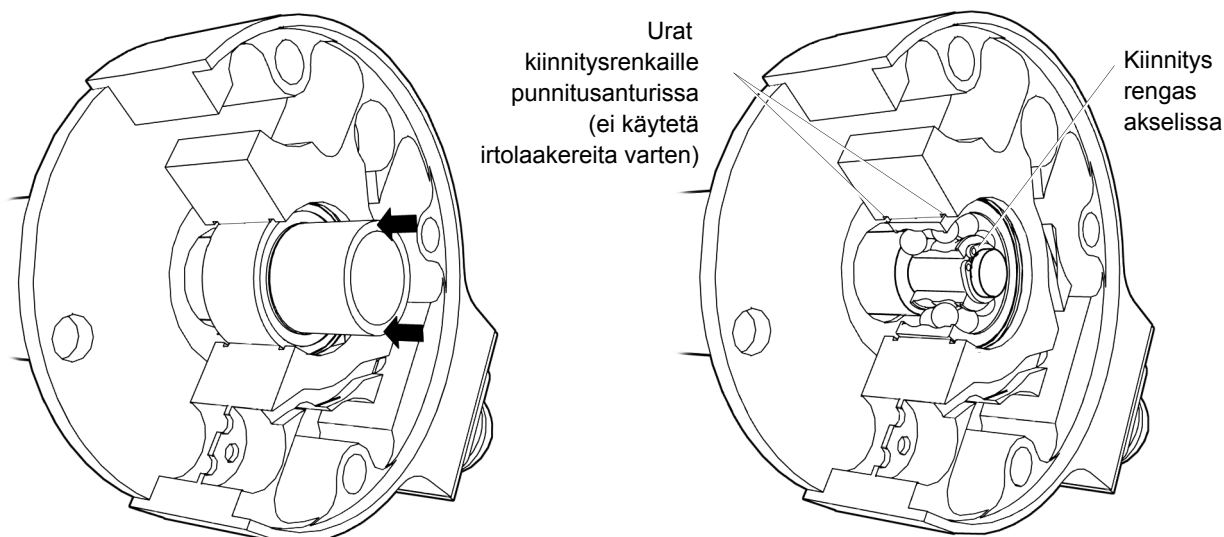
Laakeripesässä on hyvin pieni asennusvälys, joten älä käytä suurta voimaa.

- d. Asenna toinen kiinnitysrenkas punnitusanturiin.





2. Asenna välikappaleet ja akselin tiivisteet (mikäli tarpeen).
3. Aseta sisemmän punnitusanturin kannet paikoilleen ja asenna neljä kiinnitysruuvia reikiinsä.
4. Paina punnitusanturit akseliin (paina ainoastaan laakerien sisempiä renkaita).

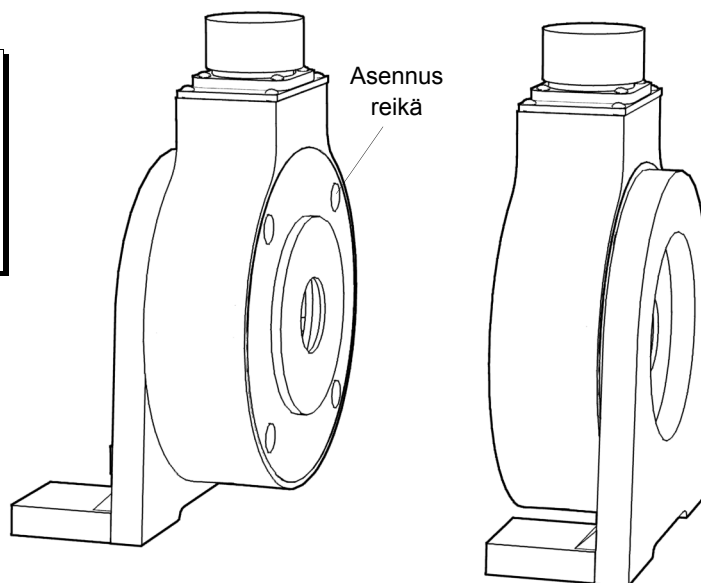


5. Asenna laakereiden kiinnitysrenkaat akseliin. Aseta ulommat kannet paikoilleen.
6. Sijoita mittaustela kokonaisuutena punnitusanturien kanssa koneen oikeaan paikkaan.
Irtolaakereilla varustettu punnitusanturi sijoitetaan telaa kohti kokonaispituuden lyhentämiseksi, jotta mittaustela punnitusantureilla voidaan asentaa paikalleen.
Kun tela on paikallaan, vedä irtolaakerilla varustettu punnitusanturi takaisin oikeaan asentoonsa.
7. Kiinnitä jokainen punnitusanturi neljällä asennusruuvilla. (kristysmomentti valmistajan suositusten mukaisesti)
8. Säädä akselin tiivisteet (mikäli tarpeen).

D.8.1 Asennus kannattimien avulla

Lisäkannatin helpottaa asennusta vaakasuorille pinnoille.

Mittaussuunta on paras mahdollinen, kun käännät punnitusanturin sopivaan asentoon ennen kannattimen porausta.



Mahdolliset asennustavat kiinnikkeiden avulla.

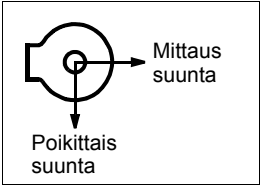
1. Merkitse asennusreikien paikat.
2. Pora reiät ja tee niihin kierteet kohdan [Osa D.18, Mittapiirustus, 3BSE010457, päiv. B](#) mukaisesti.
3. Asenna kohdan [Osa D.8, Punnitusantureiden asennus](#) ohjeiden mukaisesti.

D.8.2 Punnitusanturien asennusruuvit

Punnitusanturi asennetaan ruuveilla kohdan [Taulukko D-1](#) mukaisesti.

HUOM.

Ruuvit tulee kiristää valmistajan suositusten mukaisesti.



Voimaluokituksen 8.8 ruuvit riittävät normaalikäyttöä varten sovelluksiin, joissa ei ole suuria poikittaisvoimia tai ylikuormituksia.

Jos sovelluksessa saattaa esiintyä suuria poikittaisvoimia tai ylikuormituksia, käytä voimaluokituksen 12.9 (tai korkeamman) ruuveja ja korkeampaa kiristysmomenttia.

Tarkista ennen asennusta, että asennuspinnat ovat puhtaita ja tasaisia (esim. urien ja muiden vaurioiden varalta).

Taulukko D-1. Kiinnitysruuvit

Punnitusanturi PFRL 101	Ruuvin koko
A	M8 (5/16 UNC)
B	M8 (5/16 UNC)
C	M10 (3/8 UNC)
D	M12 (1/2 UNC)

D.8.3 Punnitusanturin kaapelointi

Kaapeli on tuettava pidikkeillä ja asennettava ohikytkennän estämiseksi.

D.9 Tekniset tiedot

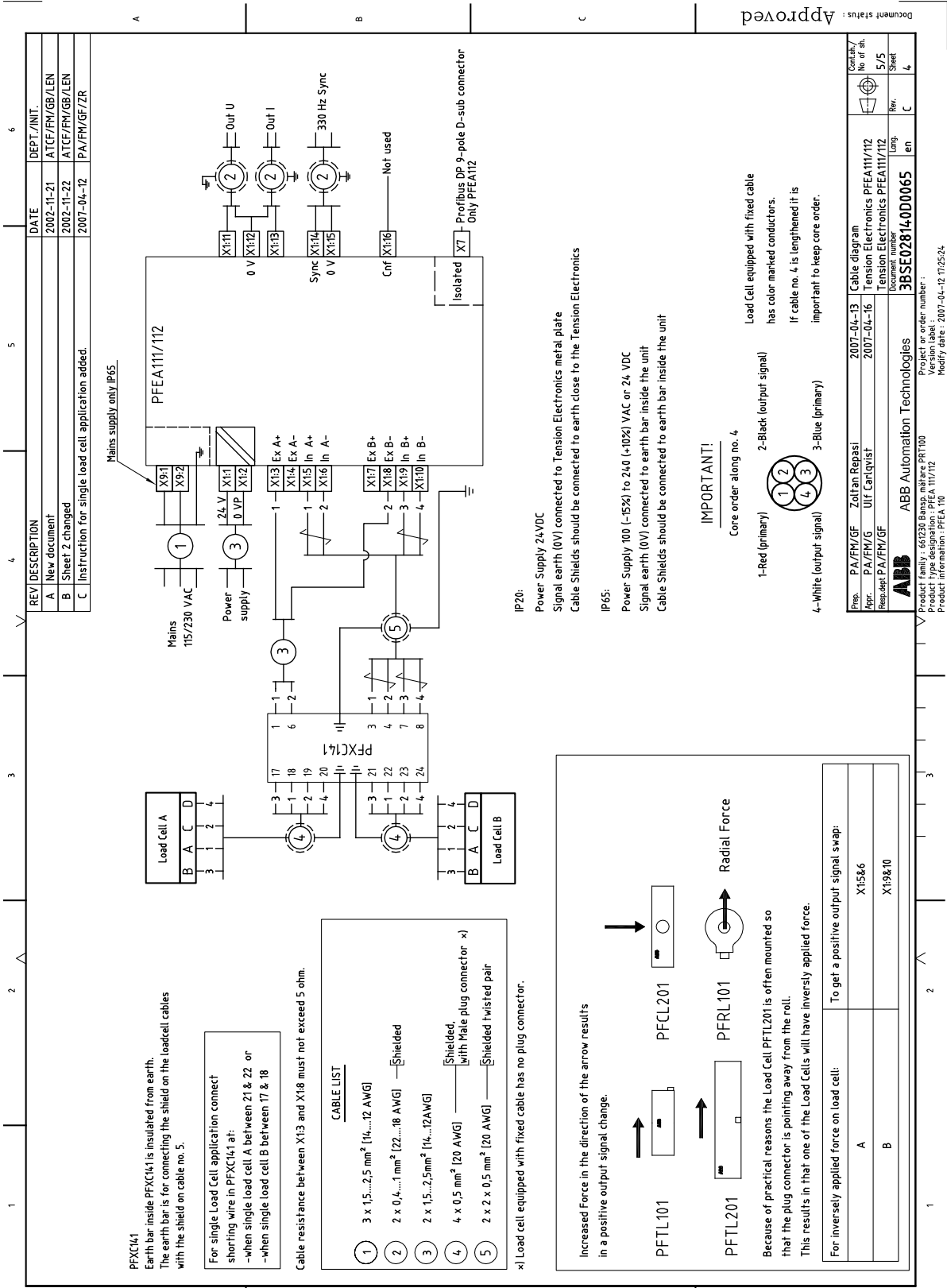
Taulukko D-2. Punnitusanturin PFRL 101 eri tyyppien tekniset tiedot

PFRL 101	Tyyppi	Tieto			Yksikkö
Nimelliskuorma					
Nimelliskuorma, F_{nom}	A	0,5 (112)			kN (lbs)
	B	1 (225)			
	C	0,5 (112)	1 (225)	2 (450)	
	D	5 (1125)			
Sallittu poikittaiskuorma tarkkuus- alueella, F_{Vnom}	A	2,5 (562)			
	B	3 (674)			
	C	1,25 (281)	2,5 (562)	5 (1125)	
	D	10 (2250)			
Sallittu aksiaalikuorma tarkkuusalu- eella, F_{Anom}	A	2,5 (562)			
	B	5 (1 125)			
	C	2,5 (562)	5 (1 125)	10 (2 250)	
	D	25 (5 625)			
Ylikuormituskapasiteetti					
Suurin kuorma mittaussuunnassa ilman tietojen pysyviä muutoksia, $F_{maks.}$	A	2,5 (562)			kN (lbs)
	B	5 (1 125)			
	C	2,5 (562)	5 (1 125)	10 (2 250)	
	D	25 (5 625)			
Jousivakio	A	50 (286)			kN/mm (1 000 lbs/in.)
	B	100 (572)			
	C	50 (286)	100 (572)	200 (1 143)	
	D	500 (2 858)			
Mekaaniset tiedot					
Paino	A	1,5 (3,3)			kg (lbs)
	B	2,0 (4,4)			
	C	5,0 (11)	5,0 (11)	5,0 (11)	
	D	8,5 (18,7)			

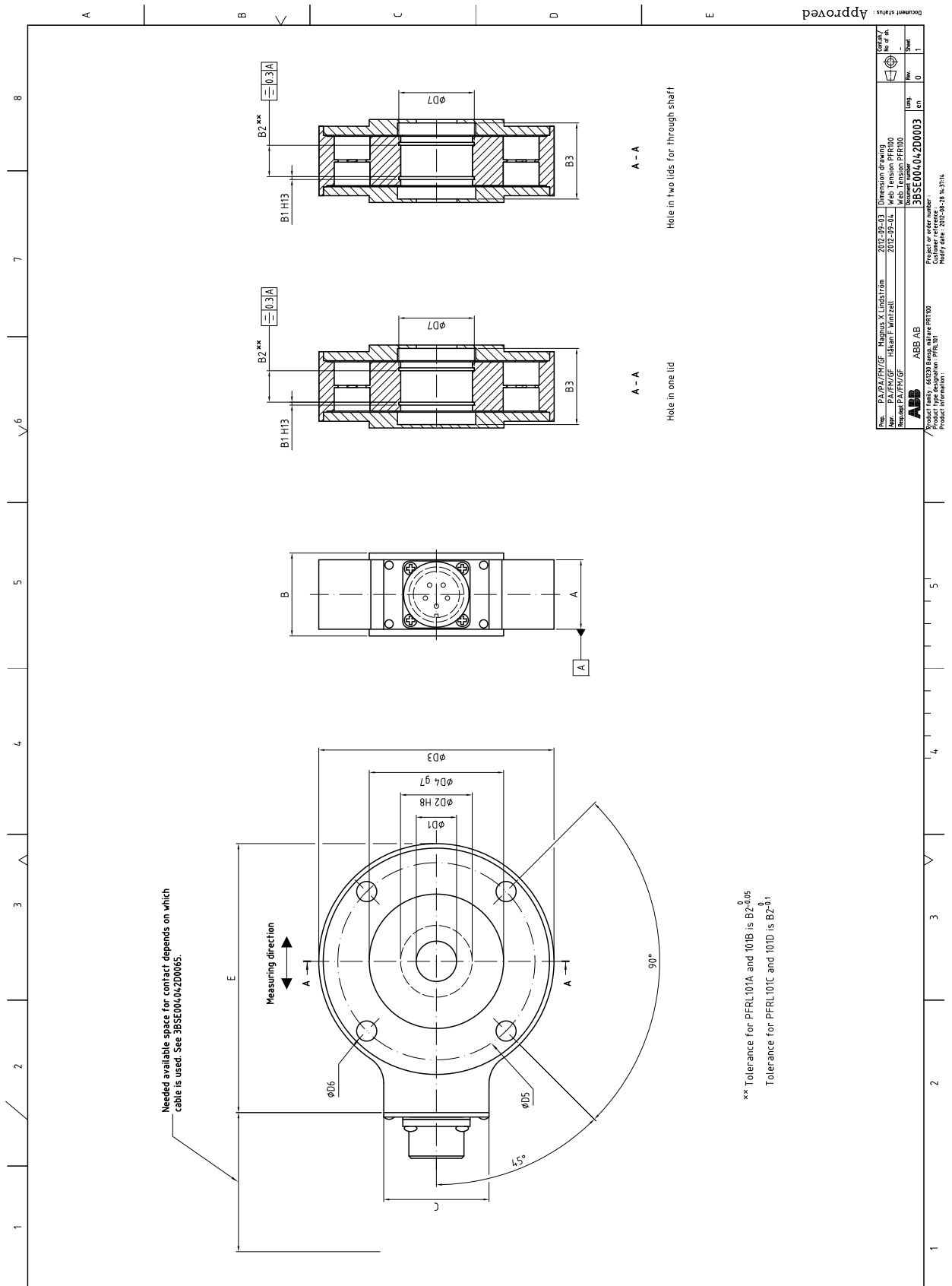
Taulukko D-2. Punnitusanturin PFRL 101 eri tyyppien tekniset tiedot

PFRL 101	Tyyppi	Tieto	Yksikkö
Materiaali	A B C D	SS 2387 ruostumaton teräs, DIN X4CrNiMo 16 5. Korroosionesto-ominaisuudet ovat vastaavat kuin AISI 304:ssä.	
Tarkkuus			%
Tarkkuusluokka		$\pm 0,5$	
Toistettavuusvirhe		$\leq \pm 0,1$	
Kompensoitu lämpötila-alue		+20 - +80 (+68 - +176)	°C (°F)
Nollapisteen poikkeama		$\leq \pm 150$ ($\leq \pm 83$)	ppm/K (ppm/°F)
Herkkyiden poikkeama		$\leq \pm 150$ ($\leq \pm 83$)	
Käyttölämpötila		-10- +80 (+14 - +176)	°C (°F)
Nollapisteen poikkeama		$\leq \pm 300$ ($\leq \pm 167$)	ppm/K (ppm/°F)
Herkkyiden poikkeama		$\leq \pm 300$ ($\leq \pm 167$)	
Säilytyslämpötila		-40 - +80 (-40 - +176)	°C (°F)

D.11 Kytkentäkaavio 3BSE028140D0065, sivu 4/5, päiv. C



D.12 Mittapiirustus, 3BSE004042D0003, sivu 1/2, päiv. O



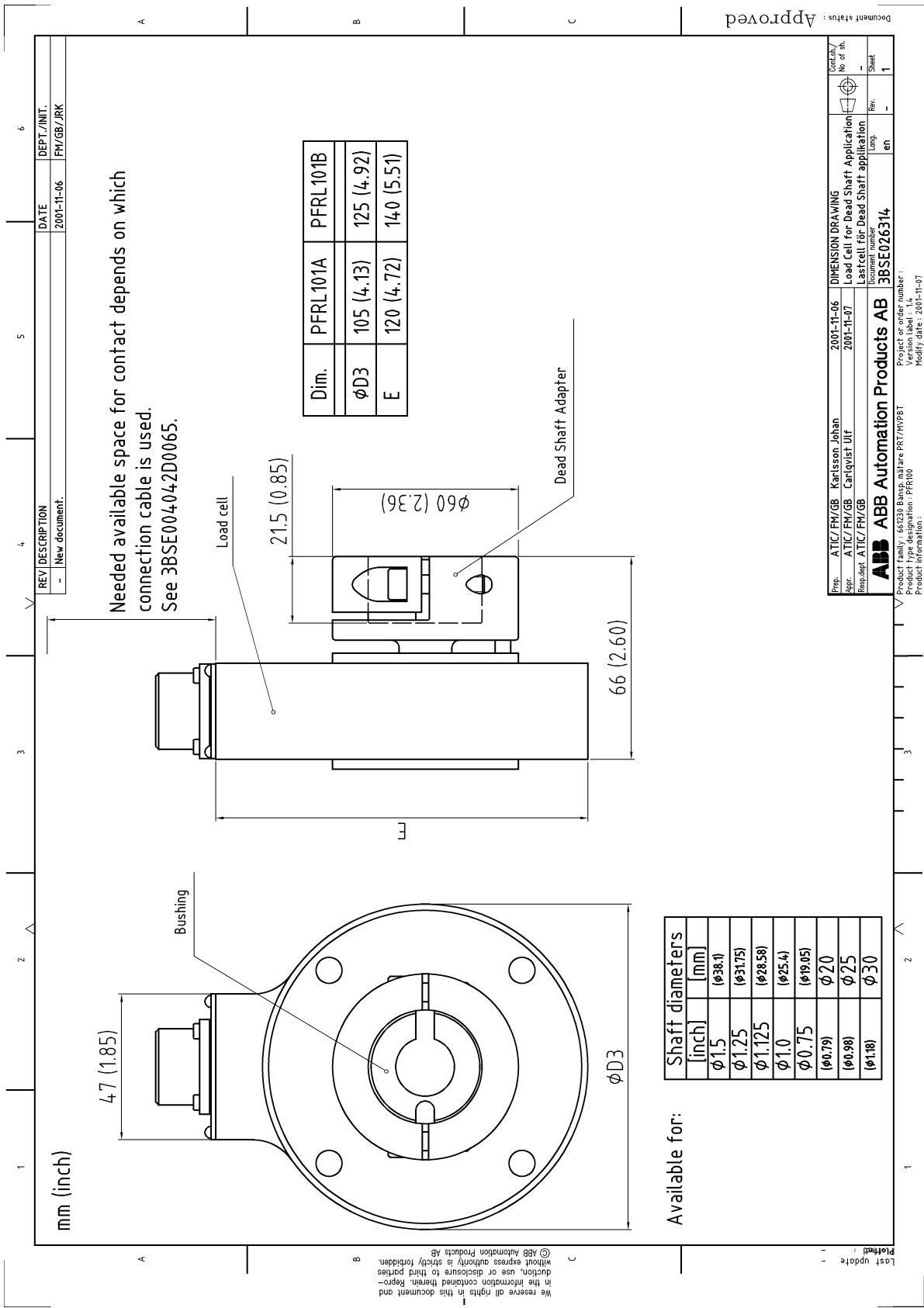
D.13 Mittapiirustus, 3BSE004042D0003, sivu 2/2, päiv. O

D-18

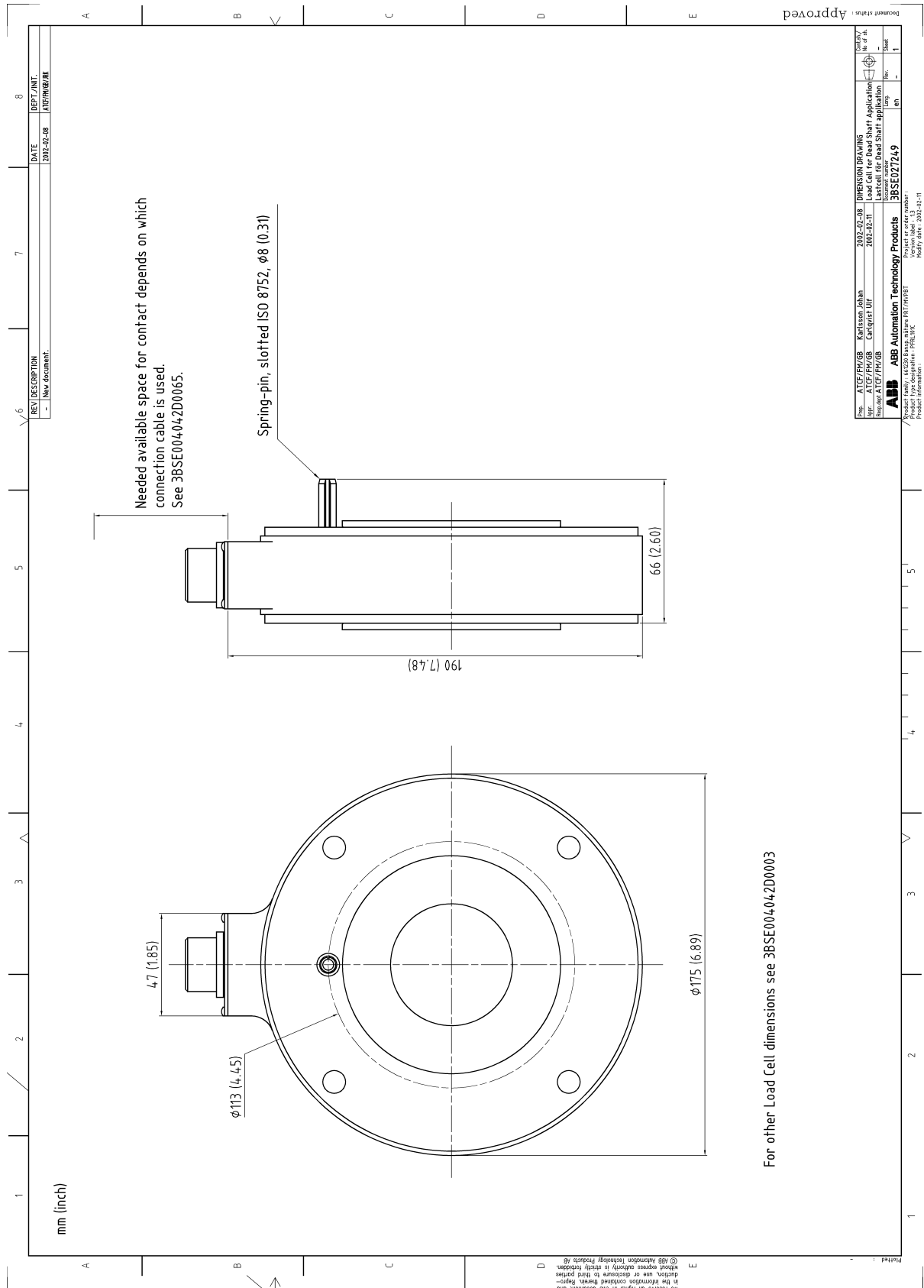
3BSE029380R0105 Rev C

1	2	3	4	5	6	7	8
REV DESCRIPTION DATE DEPT /INT							
-	New document						
A	Dim D7 B1 and B2 added	94-06-20	SESY/AGB/ML	H	1204 was 1303(17) 1204 (6=20) 2205 was 1304(16 20) 1205 (d=25)	97-02-24	SESY/AGB/JK
B	Dim A, B, for LC 2 and 5.9 adjusted	95-06-20	SESY/AGB/TH	H	12205 was 2184, 2208 was 1307, 22208 was 21907	97-02-24	SESY/AGB/JK
C	New versions incl. 3BSE002963R002 and 3BSE002968R02	95-08-18	SESY/AGB/TH	H	New version PFR100-5.0kN d=25... PFR100-5.0kN -- #119 add	97-02-24	SESY/AGB/JK
D	New versions incl. 3BSE002963R002 and 3BSE002968R02	95-09-28	SESY/AGB/TH	K	New version 3BSE002950R0001, 2001L	98-01-22	SESY/AGB/JK
E	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-03-06	SESY/AGB/TH	L	Bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
F	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-03-06	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
G	Sheet 2 added, B3 added.	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
H	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
I	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
J	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
K	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
M	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
N	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
O	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
P	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
Q	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
R	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
S	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
T	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
U	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
V	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
W	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
X	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
Y	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
Z	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
AA	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
AB	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
AC	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
AD	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
AE	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
AF	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
AG	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
AH	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
AI	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
AJ	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
AK	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
AL	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
AM	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
AN	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
AO	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
AP	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
AQ	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
AR	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
AS	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
AT	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
AU	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
AV	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
AW	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
AX	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
AY	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
AZ	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
BA	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
BB	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
BC	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
BD	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
BE	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
BF	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
BG	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
BH	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
BI	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
BJ	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
BK	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
BL	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
BM	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
BN	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
BO	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
BP	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
BQ	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
BR	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
BS	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
BT	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
BU	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
BV	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
BW	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
BX	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
BY	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
BZ	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
CA	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
CB	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
CC	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
CD	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
CE	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
CF	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
CG	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
CH	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
CI	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
CJ	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
CK	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
CL	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
CM	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
CN	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
CO	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
CP	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
CQ	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB/TH	L	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	98-01-22	SESY/AGB/JK
CR	Roller bearing tolerance changed 10 was 0.8	96-06-20	SESY/AGB				

D.14 Mittapiirustus, 3BSE026314, päiv. -



D.15 Mittapiirustus, 3BSE027249, päiv. -

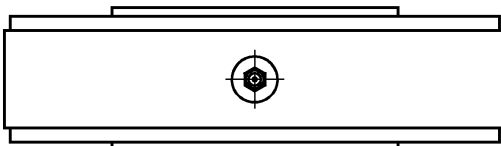


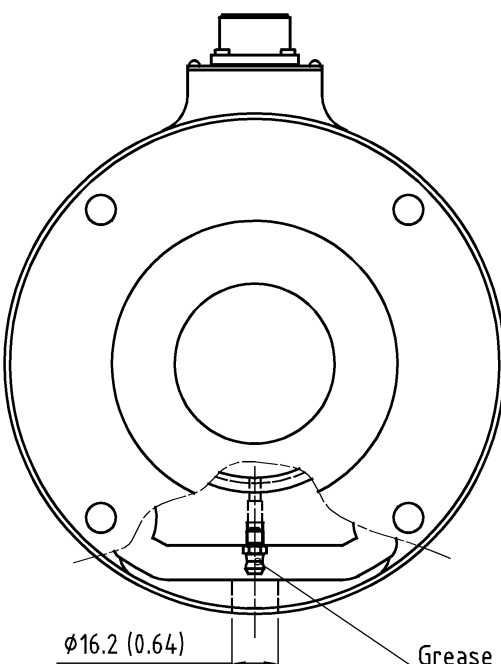
D.16 Mittapiirustus, 3BSE004042D0066, päiv. -

We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.
© ABB Automation Technology Products AB

REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
-	New document.	2001-12-13	ATCF/FM/GB/JRK

mm [inch]





Ø16.2 (0.64)

Grease Nipple according to: DIN 71412

For Load Cell dimensions see: Dimension drawing 3BSE004042D0003

Prep.	ATCF/FM/GB	Karlsson Johan	2001-12-13	DIMENSION DRAWING		Cont.sh./ No of sh.
Appr.	ATCF/FM/GB	Carlqvist Ulf	2001-12-18	PRT with Grease Nipple		-
Resp.dept	ATCF/FM/GB			PRT med smörjnippel		
ABB ABB Automation Technology Products				Document number	Lang.	Rev.
				3BSE004042D0066	en	Sheet
						1

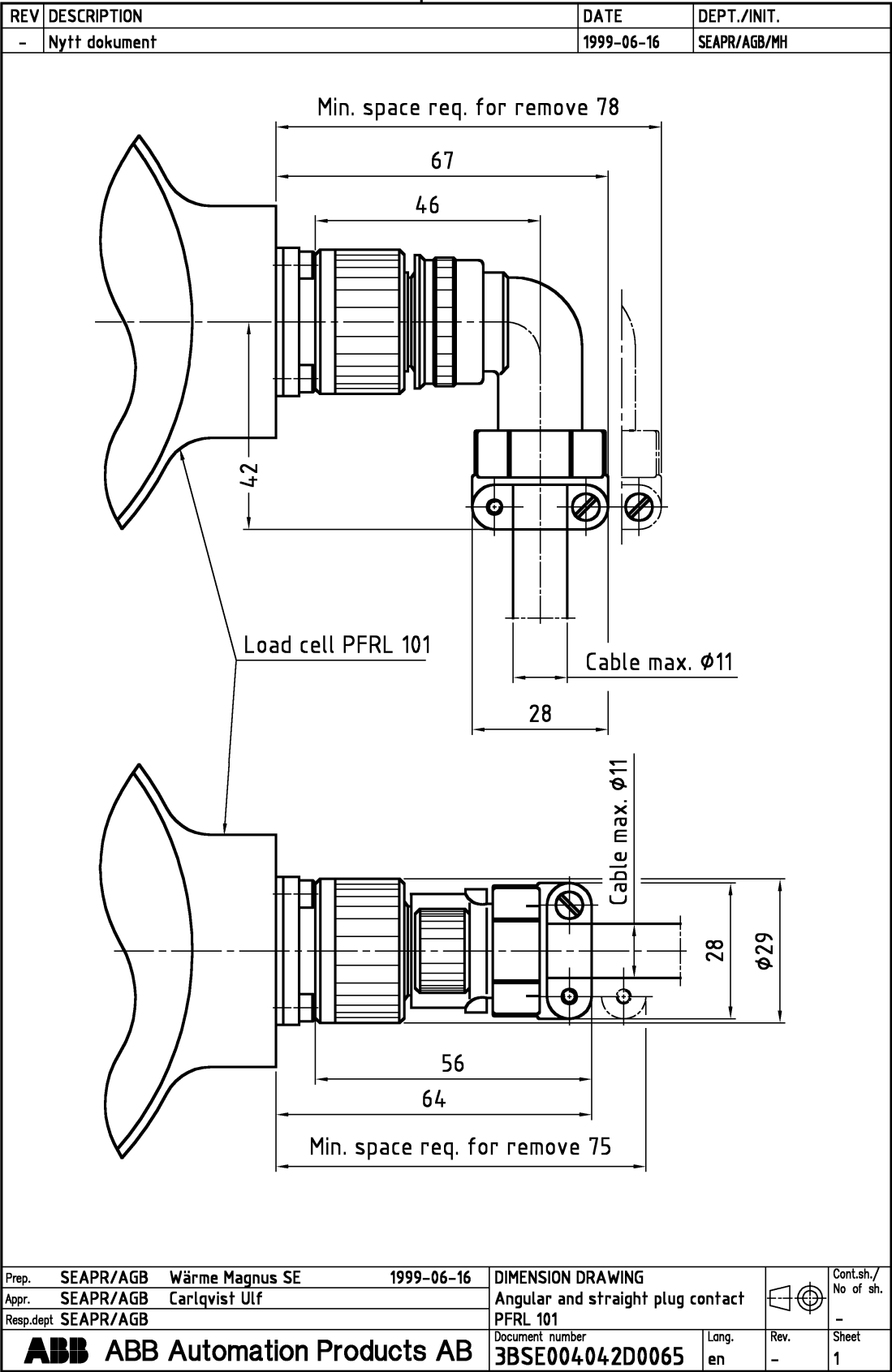
Plotted

Document status : Approved

Product family : 661230 Bansp. mätare PRT/MVPBT
Product type designation : PERI 101

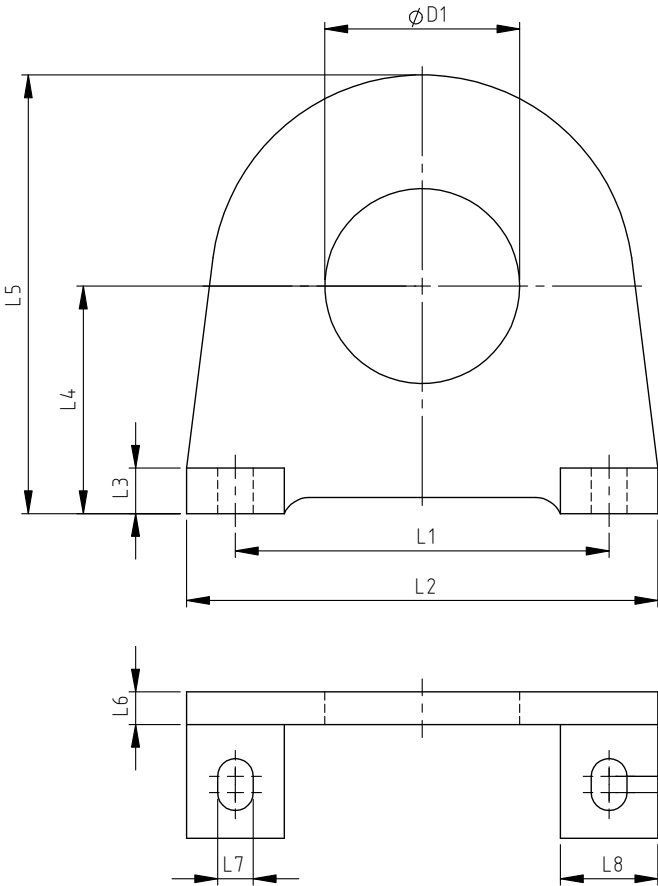
Project or order number :
Version label : 1.3

D.17 Mittapiirustus, 3BSE004042D0065, päiv. -



D.18 Mittapiirustus, 3BSE010457, päiv. B

A	New material, corrosion protection and template. Updated dimensions.	2002-06-13	ATCF/FM/GB/JRK
B	CAD-format changed to SolidWorks. Material number of DIN NF BS and SS deleted.	2014-02-04	PAMP/FMGF/HG



B

Material:
EN: S355MC, S355 J2G3
... or equivalent steel.

Corrosion protection:
Electro-zinkplated
Fe/Zn 12C4

Art. no.	Load cell type	ØD1 H8	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11
3BSE003694R0001	PFRL101A PFRL101B	60	115±0,2	145	12,5	70±0,1	135	10±0,2	11	30	5	28	45
3BSE003695R0001	PFRL101C	100	195±0,2	240	22	100±0,1	190	18,5±0,2	14	45	10	40,5	65
3BSE003696R0001	PFRL101D	130	240±0,2	285	30	120±0,1	235	23,5±0,2	17,5	45	10	45,5	70

Prep.	PAMP/FMGF	Hongmei Gao	2014-02-04	Dimension drawing Bracket for PFRL101 Vinkelkonsol för PFRL101		Cont.sh./ No of sh. 1	
Appr.	PAMP/FMGF	Håkan F Wintzell	2014-02-07				
Resp.dept	PAMP/FMGF						
ABB				Document number 3BSE010457	Lang. en	Rev. B	Sheet 1

We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.
© ABB AB

Document status: Approved

Liite E PFTL 101 – Punnitusanturin asennuksen suunnittelu

E.1 Tietoa tästä liitteestä

Tässä liitteessä kuvataan punnitusanturin asennuksen suunnittelu.

Liitteessä on seuraavat osiot:

- Sovelluksessa huomioon otettavat perusasiat
- Punnitusanturin asennuksen suunnittelu (vaiheittain)
- Asennusvaatimukset
- Voiman ja kiertovahvistuksen laskenta
 - Vaaka-asennus
 - Vinoasennus
 - Yksipuolinen mittaus
- Punnitusantureiden asennus
- Tekniset tiedot
- Piirustukset
 - Kytkenäkaavio(t)
 - Mittapiirustus (-piirustukset)
 - Asennuspiirustus (-piirustukset)

E.2 Sovelluksessa huomioon otettavat perusasiat

Kaikilla sovelluksilla on yksilölliset vaatimukset, jotka on otettava huomioon. Muutamat perusasiat kuitenkin toistuvat.

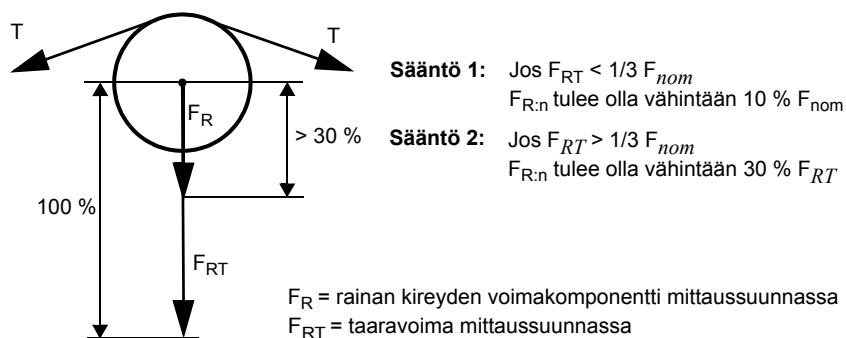
- Millainen valmistusprosessi on kyseessä (paperinvalmistus, jalostus jne.)?
Onko ympäristö vaativa (lämpötila, kemikaalit jne.)?
- Onko kireydenmittauksen tarkoituksena ilmaisu vai takaisinkytkentäinen säätö?
Liittyykö prosessiin erityisiä tarkkuusvaatimuksia?
- Millainen on koneen rakenne? Voidaanko rakennetta muuttaa, jotta se vastaa sopivinta punnitusanturia, vai onko koneessa kiinteä rakenne?
- Mitä voimia telaan vaikuttaa (koko ja suunta)?
Voidaanko voimia muuttaa rakennemuutoksella?

Käsittämällä nämä kysymykset perusteellisesti asennus todennäköisesti onnistuu hyvin. Mittauksen tarkkuusvaatimus kuitenkin määrää punnitusanturin asennusvaatimukset.

E.3 Punnitusanturin asennuksen vaiheittainen suunnittelu

Alla olevat vaiheet määrittävät tärkeimmät huomioon otettavat asiat punnitussanturin asennuksen suunnittelussa.

1. Tarkista punnitussanturin tiedoista, että ympäristön vaatimukset täyttyvät.
2. Laske pysty-, vaaka- ja aksiaalivoima (poikittaisvoima).
3. Mitoita ja suuntaa punnitussanturi seuraavien ohjeiden mukaisesti:
 - a. Pyri saavuttamaan mahdollisimman suuri osuus, vähintään 10 prosenttia, punnitussanturin mittaussuunnassa mitatusta rainan kireydestä!
 - b. Valitse punnitussanturin koko siten, että anturi voidaan kuormittaa mahdollisimman lähelle nimelliskuormaansa. Älä mitoita kireyden voimakomponenttia mittaussuunnassa, F_R , alle 10 prosentiksi punnitussanturin nimelliskuormasta!
 - c. Jos suurimman ja pienimmän kireyden välinen alue prosessissa on suuri, valitse kuormitusanturi siten, että suurin kireys on punnitussanturin jatkettulla alueella (jos mahdollista)!
 - d. Rainan kireydestä mitatun voimakomponentin tulee olla vähintään 30 prosenttia taaravoimasta (telan paino) punnitussanturin mittaussuunnassa. Tällöin punnitussanturin signaali on vakaa, erityisesti järjestelmän toimiessa laajalla lämpötila-alueella. Tämä tarkoittaa, että jos $F_{RT} < 1/3 F_{nom}$, $F_{R:n}$ tulee olla vähintään 10 % F_{nom} . Suurempaa F_{RT} :tä varten alhaisimman $F_{R:n}$ tulee olla vähintään 30 % F_{RT} .



- e. Tarkista punnitussanturin tiedot, jotta rakennekorkeus ja poikittais- ja säteisvoimat eivät ylitä.
4. Suunnittele alarunko ja/tai sovitinlevyt.

E.4 Asennusvaatimukset

Jotta mittaus toimisi tarkasti, luotettavasti ja stabiilisti, asenna punnitusanturit tämän luvun vaatimusten mukaisesti.

Dynaamisesti tasapainotettu mittaustela, joka täyttää vähintään vaatimuksen Grade G-2.5 ISO 1940-1.

Itseasennoituvat laakerit

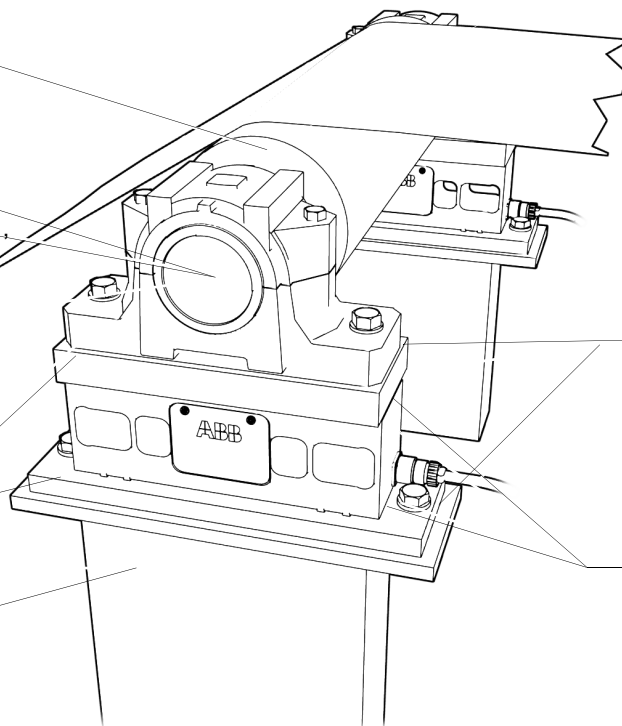
Jotta aksiaalinen laajeneminen on mahdollista käytä SKF CARB -laakereita, tai vaihtoehtoisesti liukuvia tynnyrirullalaakereita akselin toisessa päässä.

Käytä kiinteitä tynnyrirulla-laakereita akselin toisessa päässä.

Asennuspinnan on oltava tasainen 0,05 mm:n tarkkuudella.

Tukeva alusta

Jos mittaustela on ohjattu, varmista aina ABB:ltä mahdollisimman turvallinen ratkaisu häiriötekijöistä.



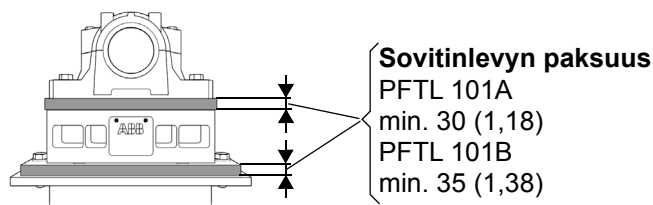
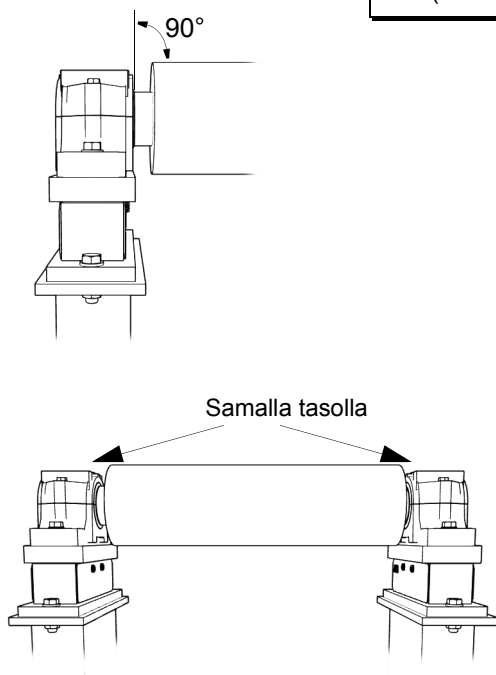
Välilevyt voidaan sijoittaa ylemmän sovitinlevyn ja laakeripesän välille ja alemman sovitinlevyn ja alustan välille.

Välilevyjä **ei saa** asettaa suoraan punnitusanturin ylä- tai alapuolelle.

Katso kiristysmomentit taulukosta E-1.

Punnitusantureiden kohdistus

mm (tuumaa)



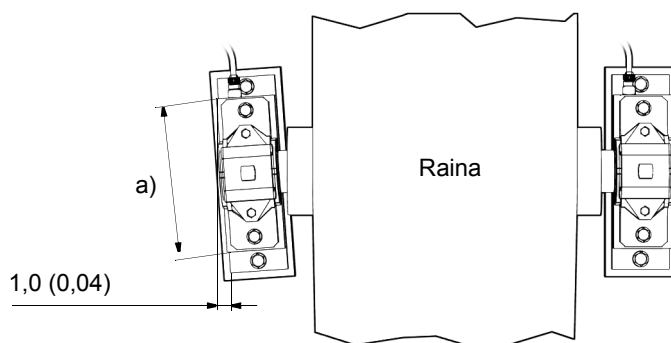
Sovitinlevyn paksuus

PFTL 101A

min. 30 (1,18)

PFTL 101B

min. 35 (1,38)



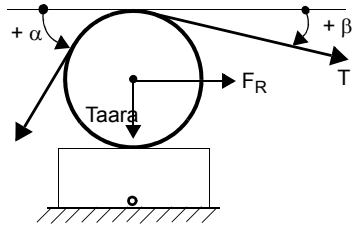
PFTL 101A/AE/AER a) 230 (9)

PFTL 101B/BE/BER a) 360 (14)

Kuva E-1. Asennusvaatimukset

E.5 Asennustavat ja voiman ja kiertovahvistuksen laskenta

E.5.1 Vaaka-asennus



$$F_R = T \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$F_{RT} = 0 \text{ (taaravoimaa ei mitata)}$$

$$F_{Rtot} = F_R + F_{RT} = T \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

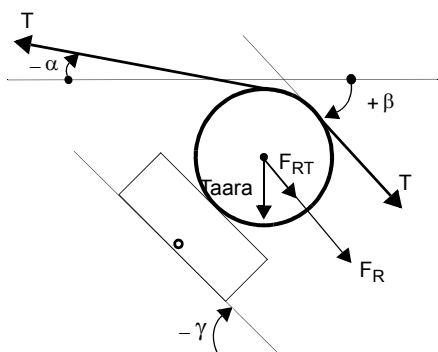
$$T \text{ (Tension)} = \text{Kiertovahvistus} \times F_R$$

$$\text{Kiertovahvistus} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\cos \beta - \cos \alpha)}$$

$$\text{Kiertovahvistus} = \frac{1}{\cos \beta - \cos \alpha}$$

Useimmissa tapauksissa vaakasuuntainen asennus on ilmeisin ja yksinkertaisin ratkaisu. Punnitusanturi tulee asentaa vaakasuuntaisesti aina, kun se on mahdollista.

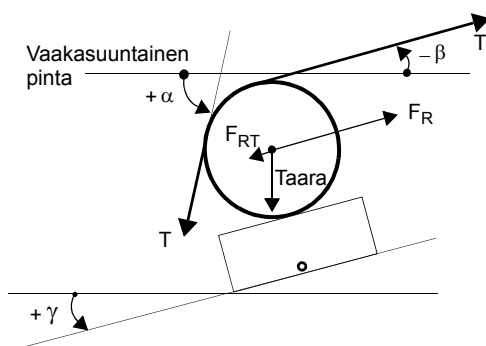
E.5.2 Vinoaennus



Joskus on tarpeen asentaa punnitusanturi vinoon koneen mekaanisen rakenteen vuoksi tai tarkoituksenmukaisen voimakomponentin kohdistamiseksi punnitusanturille. Vinoaennus lisää taaravoimakomponentin mittaussuuntaan ja muuttaa voimakomponentteja alla kuvatulla tavalla.

HUOM.

Laskettaessa on tärkeää, että kulmat merkitään yhtölöihin oikein merkkisinä vaakasuuntaiseen pintaan nähden.



$$F_R = T \times [\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)]$$

$$F_{RT} = -\text{taara} \times \sin \gamma$$

$$F_{Rtot} = F_R + F_{RT} =$$

$$T \times [\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)] + (-\text{taara} \times \sin \gamma)$$

$$T \text{ (Tension)} = \text{Kiertovahvistus} \times F_R$$

$$\text{Kierto-} \\ \text{vahvistus} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T[\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)]}$$

$$\text{Kiertovahvistus} = \frac{1}{\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)}$$

E.6 Voimanlaskenta mittaukseen yhdellä punnitusanturilla

Joissakin tapauksissa on riittävää mitata kireys vain yhdellä telan päätyyn asennetulla punnitusanturilla. Tela tulee kuitenkin tukea molemmista päistä.

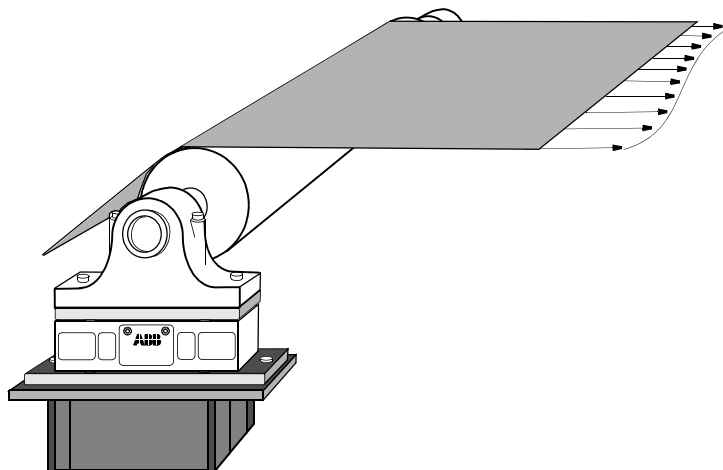
E.6.1 Yleisin ja yksinkertainen ratkaisu

Ilmeisin ja yksinkertainen ratkaisu on vaakasuuntainen asennus, jossa raina jakautuu tasaisesti ja keskitetysti telalle.

Kun telan molemmat päät ovat tuettuna, kohdassa [Osa E.5, Asennustavat ja voiman ja kierto-
vahvistuksen laskenta](#) annetut laskennat ovat voimassa.

HUOM.

Yhden punnitusanturin mittaustarkkuus riippuu suuresti siitä, kuinka hyvin voiman keskitys voidaan määrittää. Se ei ole helppoa, sillä poikittaiskuormitus jakaantuu yleensä jossain määrin epätasaisesti. Punnitusanturi tuottaa kuitenkin vakaan ja toistettavan mittauksen.

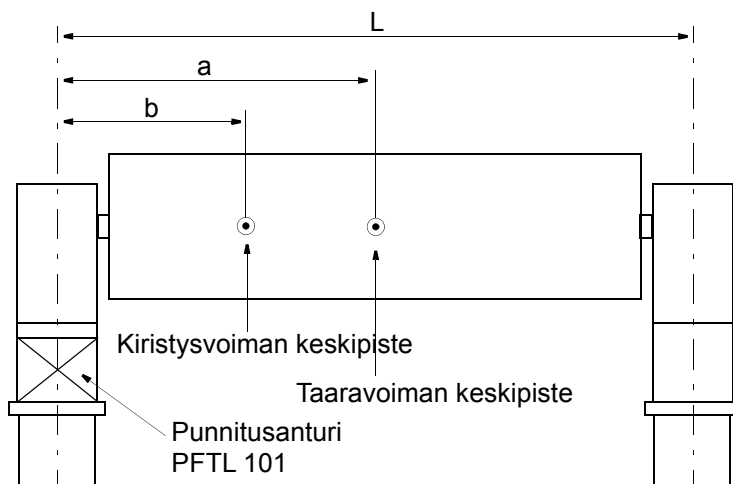


Kuva E-2. Poikittaiskuormituksen jakautuminen

E.6.2 Voimanlaskenta, kun raina ei ole keskitetty telaan.

Käytä alla olevia laskentatapoja vaakasuuntaista ja vinoon asennusta varten, kun raina ei ole keskitetty telaan.

Punnitusanturiin kohdistuva voima on verrannollinen kireysvoiman keskipisteen ja punnitusanturin keskilinjan väliseen etäisyyteen, katso kuva.



Laskentamenettely:

1. Asennus vaakasuuntaan vai vinoon?
2. Laske F_R ja F_{RT} , katso [Osa E.5, Asennustavat ja voiman ja kiertovahvistuksen laskenta](#).
3. Käytä seuraavia kaavoja:

$$F_R \text{ yhtä punnitusanturia varten} = F_R \times \frac{L-b}{L}$$

$$F_{RT} \text{ yhtä punnitusanturia varten} = F_{RT} \times \frac{L-a}{L}$$

$$F_{Rtot} \text{ yhtä punnitusanturia varten} = F_R \text{ yhtä punnitusanturia varten} + F_{RT} \text{ yhtä punnitusanturia varten}$$

jossa:

L = etäisyys punnitusanturin keskilinjan ja vastakkaisen laakerin keskilinjan välillä.

a = taaravoiman keskipisteen ja punnitusanturin keskilinjan välinen etäisyys.

b = kiristysvoiman keskipisteen ja punnitusanturin keskilinjan välinen etäisyys.

E.7 Punnitusantureiden asennus

Seuraavat ohjeet koskevat normaalia asennusjärjestelyä. Ohjeista poikkeaminen on sallittua, kunhan kohdassa [Osa E.4, Asennusvaatimukset](#) annettuja vaatimuksia noudatetaan.

Jos punnitusanturin kiinnityksessä on käytettävä putkimaisia ohjaustappeja, katso ohjeet: [Kuva E-3](#).

1. Puhdista alusta ja muut asennuspinnat.
2. Sovita alempi sovitinlevy punnitusanturiin.
Kivistä ruuvit oikeaan momenttiin, katso [Taulukko E-1](#).
3. Sovita punnitusanturi ja alempi sovitinlevy alustaan,
mutta älä kivistä ruuveja loppuun saakka.
4. Sovita ylempi sovitinlevy punnitusanturiin.
Kivistä ruuvit oikeaan momenttiin, katso [Taulukko E-1](#).
5. Asenna laakeripesä ja tela ylempään sovitinlevyyn,
mutta älä kivistä ruuveja loppuun saakka.

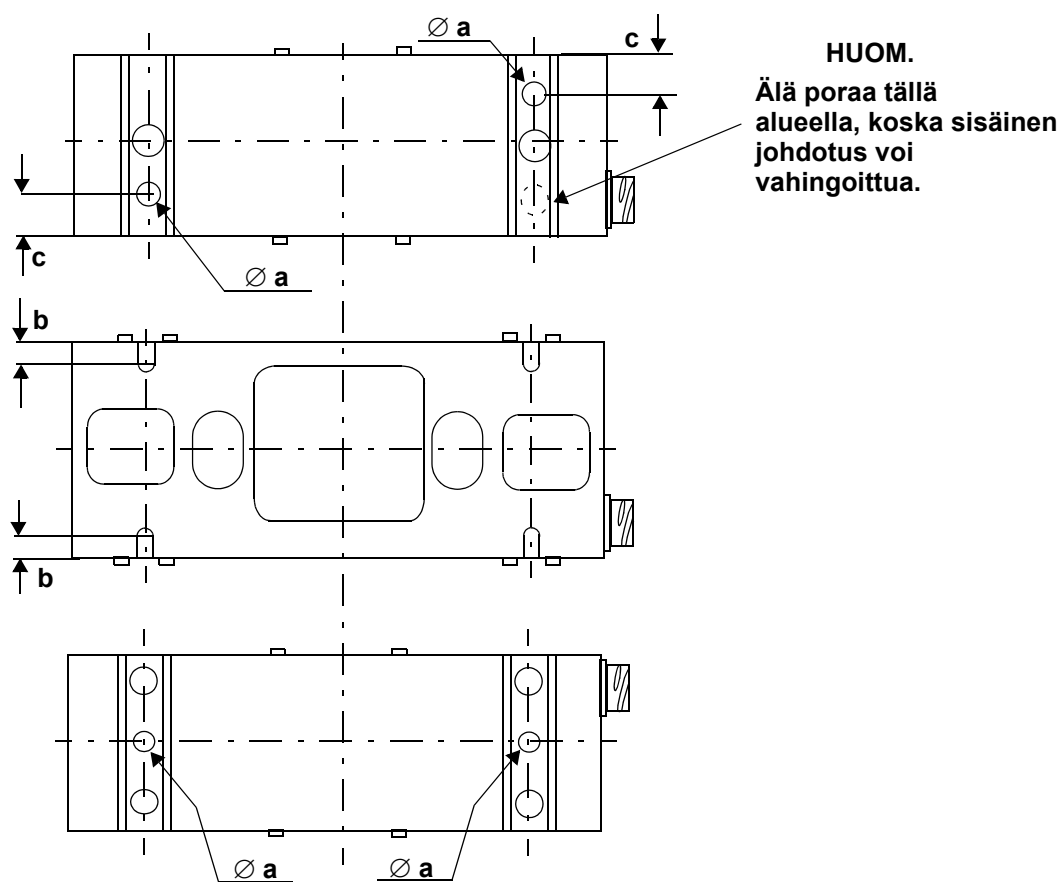
VAROITUS

Jos toimenpidettä ei tehdä riittävän huolellisesti, punnitusanturit saattavat yli-kuormittua etenkin painavaa telaa käytettäessä. Vaara on suurin punnitusantureilla PFTL 101A-0.5 kN ja PFTL 101B-2 kN. Suurimmassa vaarassa ovat myös vinoon asennettavat anturit.

6. Säädä punnitusanturit siten, että ne ovat rinnakkain ja telan akselin suuntaisesti. Katso peruspulttien kiristys: [Taulukko E-1](#).
7. Säädä tela siten, että se on kohtisuoraan punnitusantureiden pituussuuntaa vasten. Katso ylemmän sovitinlevyn ruuvien kiristys: [Taulukko E-1](#).

Taulukko E-1. Punnitusanturin PFTL 101 kiristysmomentit

Vaihtoehto	Ruuvityypit	Lujuus- luokka	Voitelu- tyyppi	Koko	Kiristys- momentti [Nm] ± 5 %
1 (Suositus)	Terässeosruuvit Lujuusluokka ISO 898/1:n mukainen.	12,9	Öljy	M12	136 Nm
				M16	333 Nm
				M20	649 Nm
2 (Suositus)	Terässeosruuvit Lujuusluokka ISO 898/1:n mukainen.	12,9	MoS ₂	M12	117 Nm
				M16	286 Nm
				M20	558 Nm
3	Ruostumaton teräs (A2-80) tai haponkestävä teräs (A4-80) Lujuusluokka ISO 3506:n mukainen	A2-80	Vaha	M12	76 Nm
		tai		M16	187 Nm
		A4-80		M20	364 Nm
4	Ruostumaton teräs (A2-80) tai haponkestävä teräs (A4-80) Lujuusluokka ISO 3506:n mukainen	A2-80	Öljy	M12	65 Nm
		tai	tai	M16	161 Nm
		A4-80	emulsio	M20	313 Nm



Punnitusanturi PFTL 101	$\varnothing a$	b	c	Putkimainen ohjaustappi
A/AE/AER	8	15	15	$\varnothing 8,4 \text{ mm}$
B/BE/BER	12	15	20	$\varnothing 12,5 \text{ mm}$

Kuva E-3. Ohjaustappien reikien poraus

E.7.1 Punnitusanturin kaapelointi

Kaapeli on tuettava pidikkeillä ja asennettava ohikytkennän estämiseksi.

E.8 Tekniset tiedot

Taulukko E-2. Punnitusanturin PFTL 101 eri tyyppien tekniset tiedot

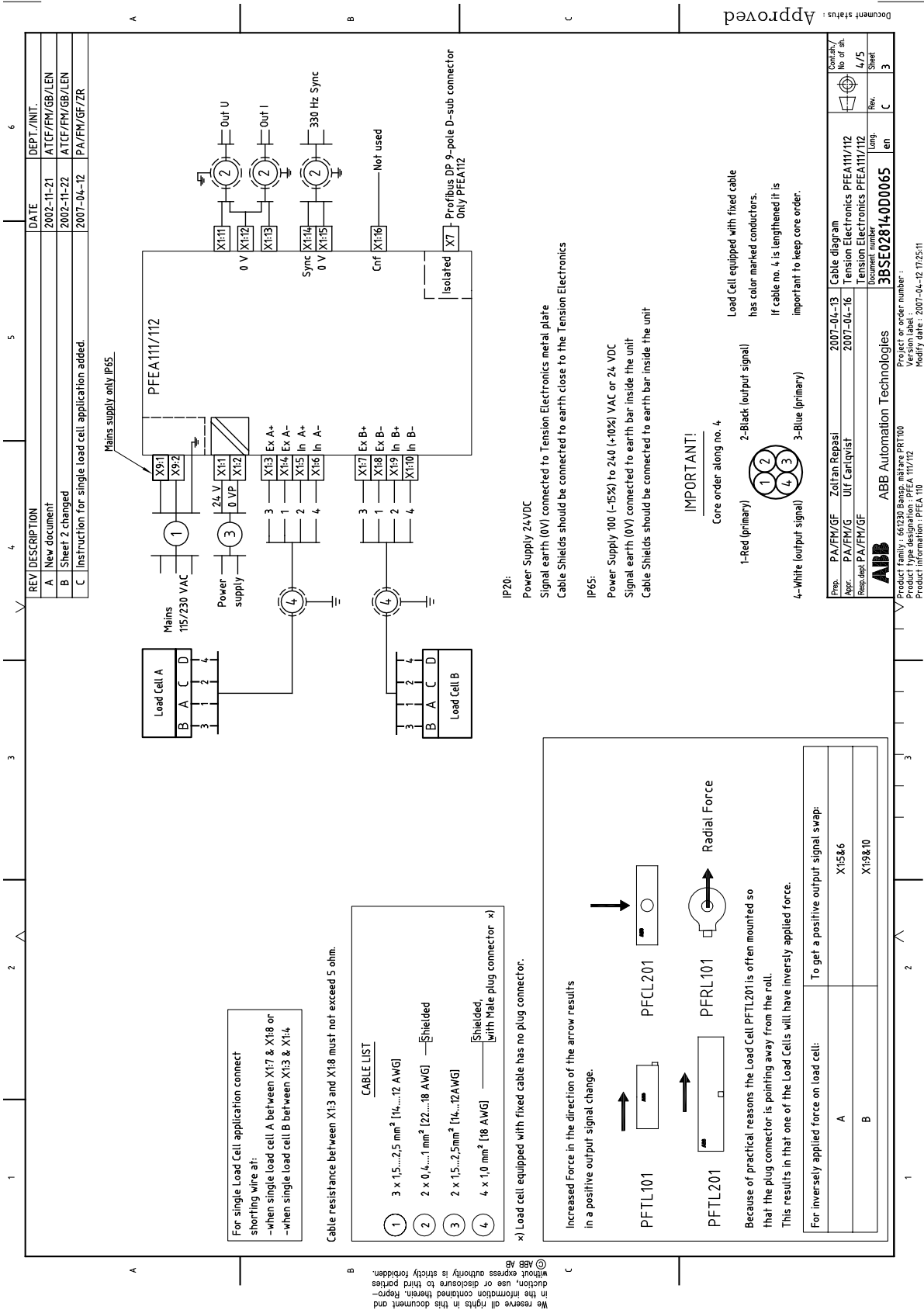
PFTL 101	Tyyppi	Tieto				yksikkö	
Nimelliskuorma							
Nimelliskuorma mittaussuunnassa, F_{nom}	A/AE/AER	0,5 (112)	1,0 (225)	2,0 (450)			
	B/BE/BER	2,0 (450)				5,0 (1 120)	10,0 (2 250)
Sallittu poikittaiskuorma tarkkuusalueella, F_{Vnom}	A/AE/AER	5 (1 120)	10 (2 250)	10 (2 250)			
	B/BE/BER	30 (6 740)				30 (6 740)	30 (6 740)
Sallittu aksiaalikuorma tarkkuusalueella, F_{Anom}	A/AE/AER	2 (450)	5 (1 120)	5 (1 120)			
	B/BE/BER	5 (1 120)				10 (2 250)	10 (2 250)
Ylikuormituskapasiteetti							
Suurin kuorma ilman tietojen pysyvää muutosta, $F_{maks.}$	A/AE/AER	2,5 (562)	5 (1 120)	10 (2 250)			
	B/BE/BER	10 (2 250)				25 (5 620)	50 (11 200)
Jousivakio	A/AE/AER	32 (183)	65 (372)	130 (744)			
	B/BE/BER	130 (744)				325 (1 860)	650 (3 718)
Mekaaniset tiedot							
Pituus	A/AE/AER	230 (9)	230 (9)	230 (9)			
	B/BE/BER	360 (14)				360 (14)	360 (14)
Leveys	A/AE/AER	84 (3,3)	84 (3,3)	84 (3,3)			
	B/BE/BER	104 (4)				104 (4)	104 (4)
Korkeus	A/AE/AER	125 (5)	125 (5)	125 (5)			
	B/BE/BER	125 (5)				125 (5)	125 (5)

Taulukko E-2. Punnitusanturin PFTL 101 eri tyyppien tekniset tiedot

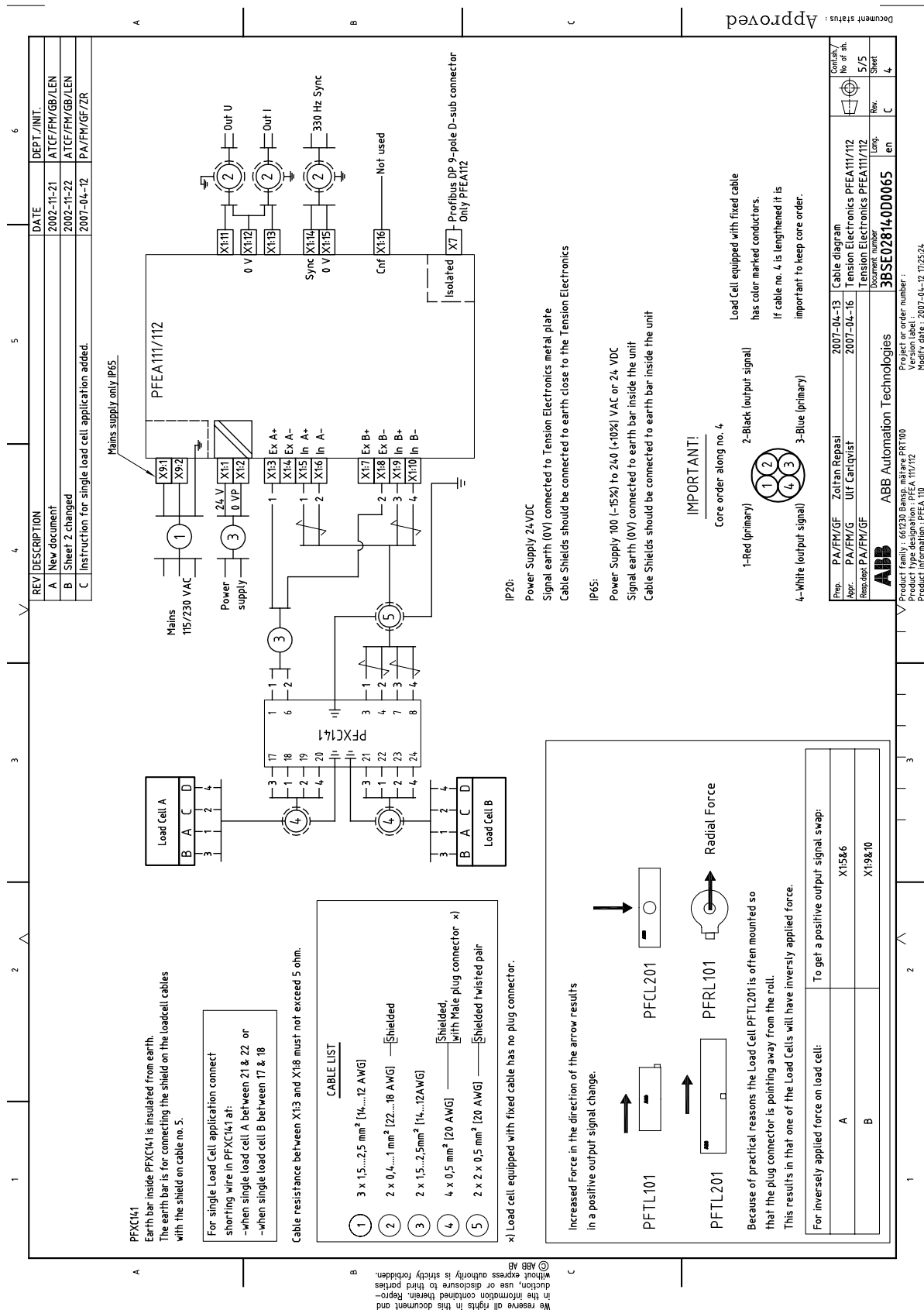
PFTL 101	Tyyppi		Tieto				yksikkö	
Paino	A/AE/AER	9 (20)	9 (20)	10 (22)				kg (lbs)
	B/BE/BER	20 (44)			21 (46)	21 (46)	23 (51)	
Materiaali	A/AE/B/BE	Ruostumaton teräs: SS 2383 DIN 17440 X12CrMoS17 Werkstoffnr 1.4104 AISI 430F						
	AER/BER	Haponkestävä teräs: SS 2348 DIN 17440 X2CrNiMo17 13 2 Werkstoffnr 1,4404 AISI 316L						
Tarkkuus	A/AE/AER B/BE/BER							
Tarkkuusluokka		± 0,5						
Lineaarinen vaihtelu		≤ ± 0.3						
Toistettavuusvirhe		≤ ± 0,05						
Hystereesi		≤ 0,2						
Kompensoitu lämpötila-alue		+20 +80 (+68 - +176) °C (°F)						
Nollapisteen poikkeama		≤ ± 30 / 80 ⁽¹⁾ (17 / 44 ⁽¹⁾)						
Herkkyyden poikkeama		≤ ± 150 (≤ ± 83) ppm/K (ppm/F)						
Käyttölämpötila		-10 - +105 (+14 - +221) °C (°F)						
Nollapisteen poikkeama		≤ ± 50 / 100 ⁽¹⁾ / (28 / 56 ⁽¹⁾)						
Herkkyyden poikkeama		≤ ± 250 (≤ ± 139) ppm/K (ppm/F)						
Säilytyslämpötila		-40 - +105 (-40 - +221) °C (°F)						
Suojausaste	A/B	IP 65		EN 60 529:n mukaan				
	AE/BE	IP 66						
	AER/BER	IP 66/67						

(1) PFTL 101AER -0,5 kN/ -1,0 kN

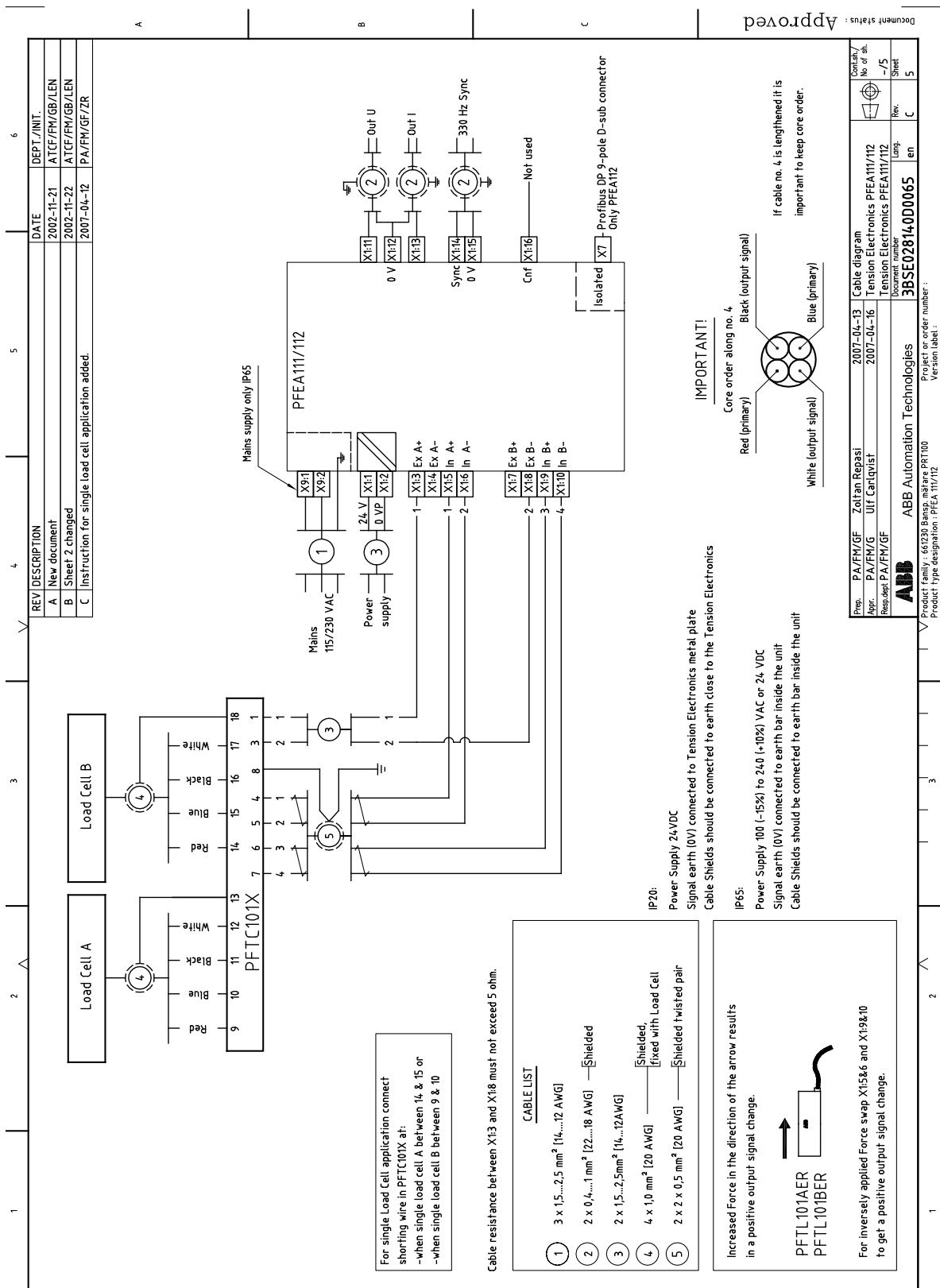
E.9 KytKentäkaavio 3BSE028140D0065, sivu 3/5, päiv. C



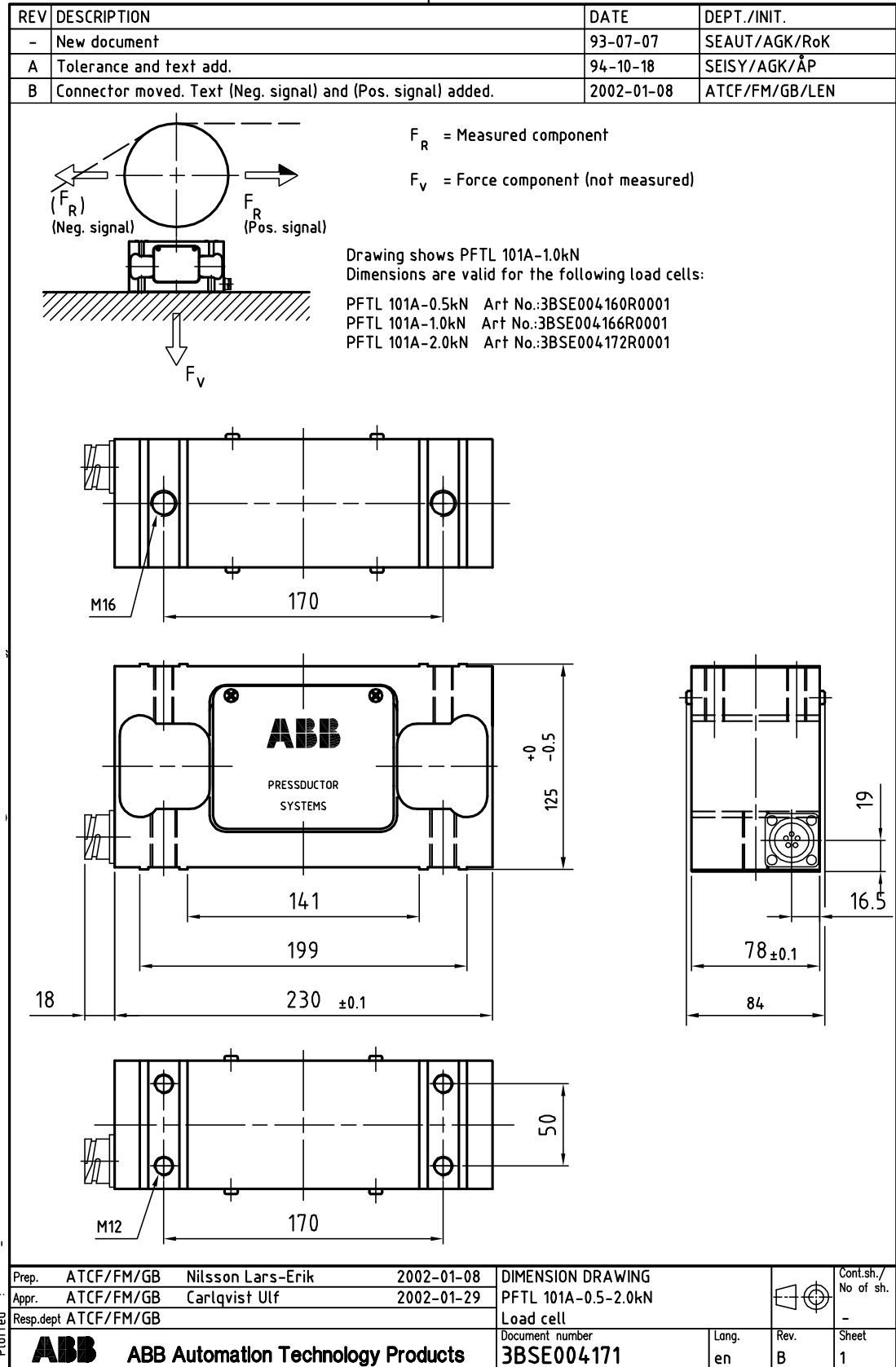
E.10 Kytkentäkaavio 3BSE028140D0065, sivu 4/5, päiv. C



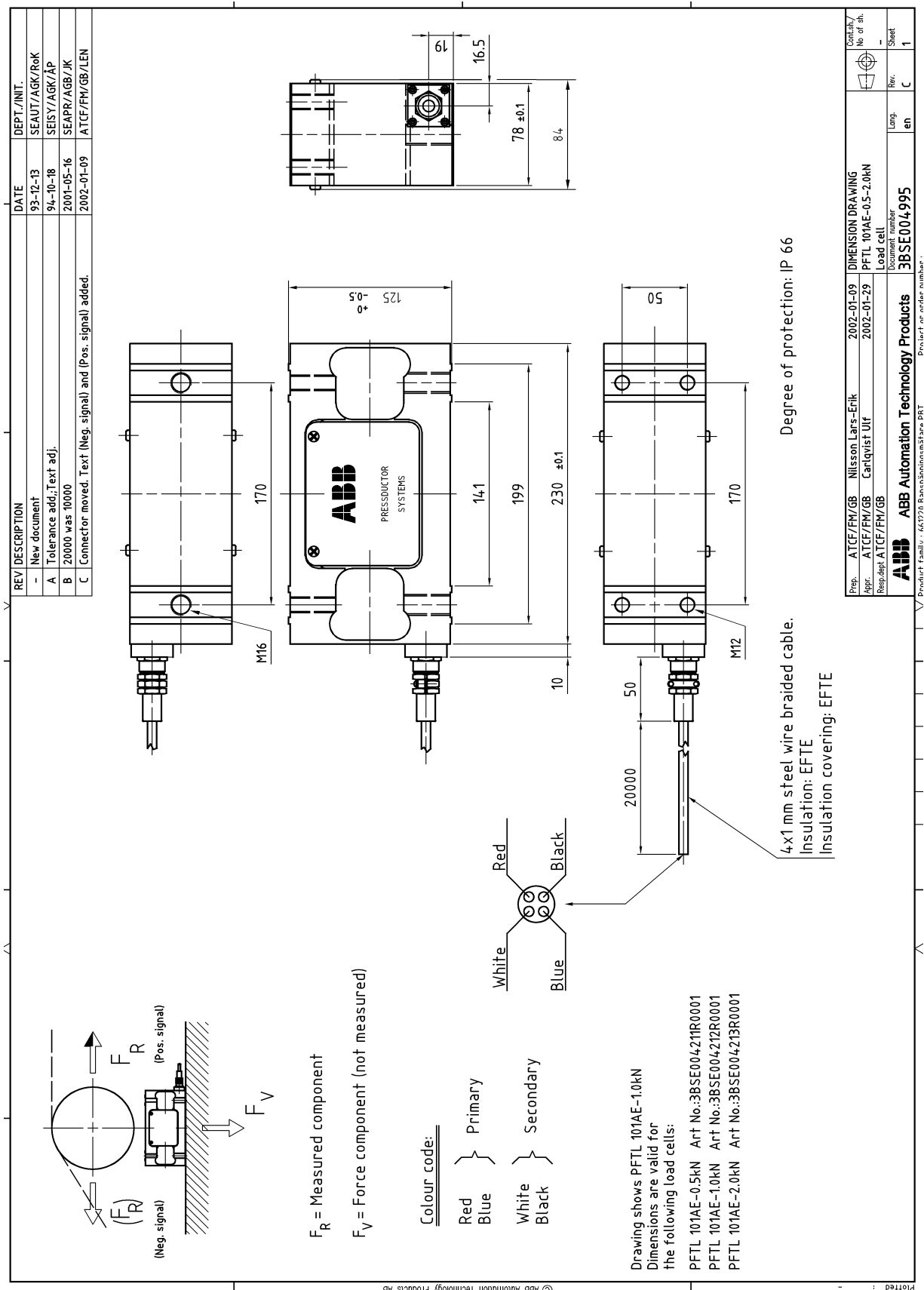
E.11 Kyt Kentäkaavio 3BSE028140D0065, sivu 5/5, päiv. C



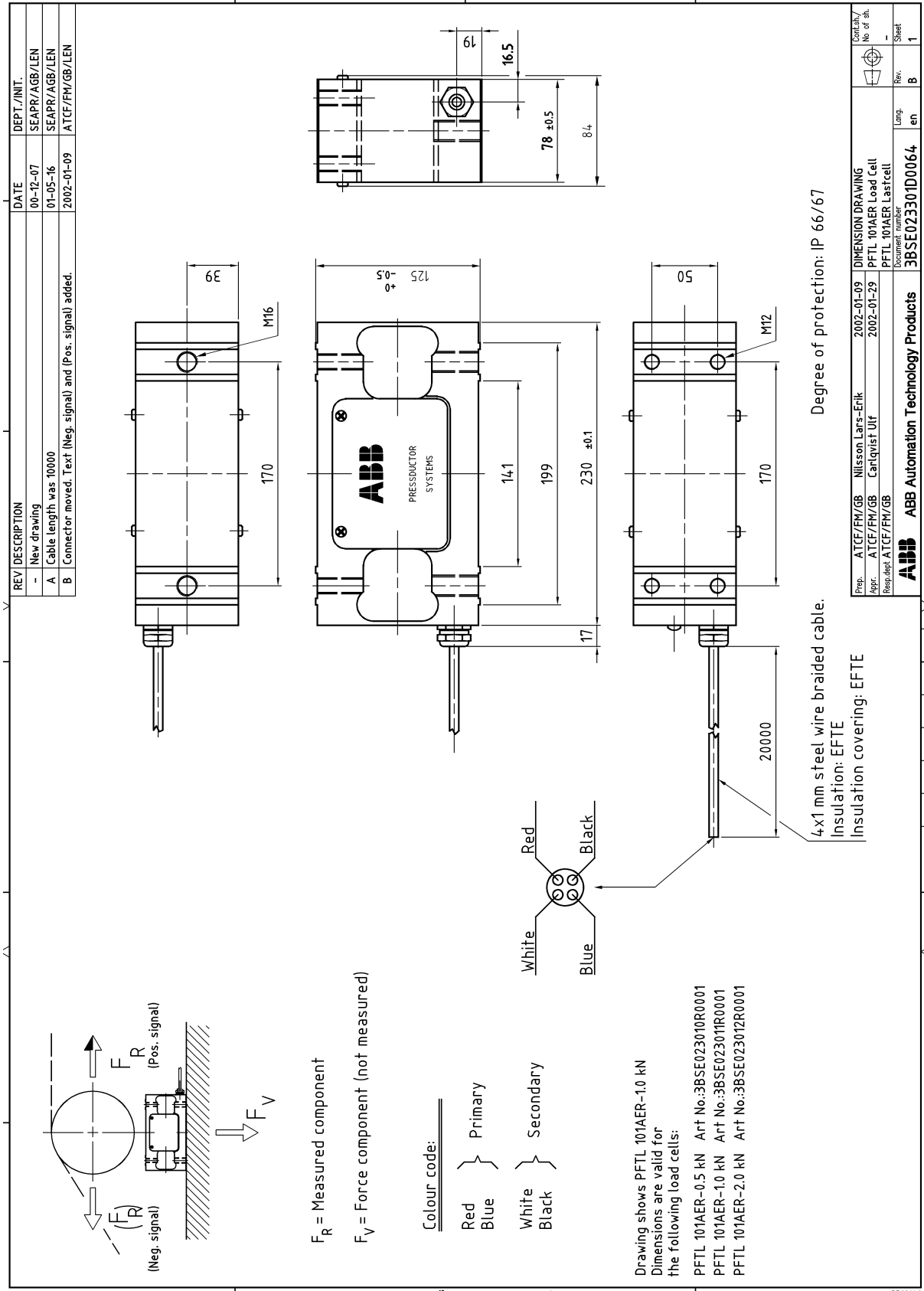
E.12 Mittapiirustus, 3BSE004171, päiv. B



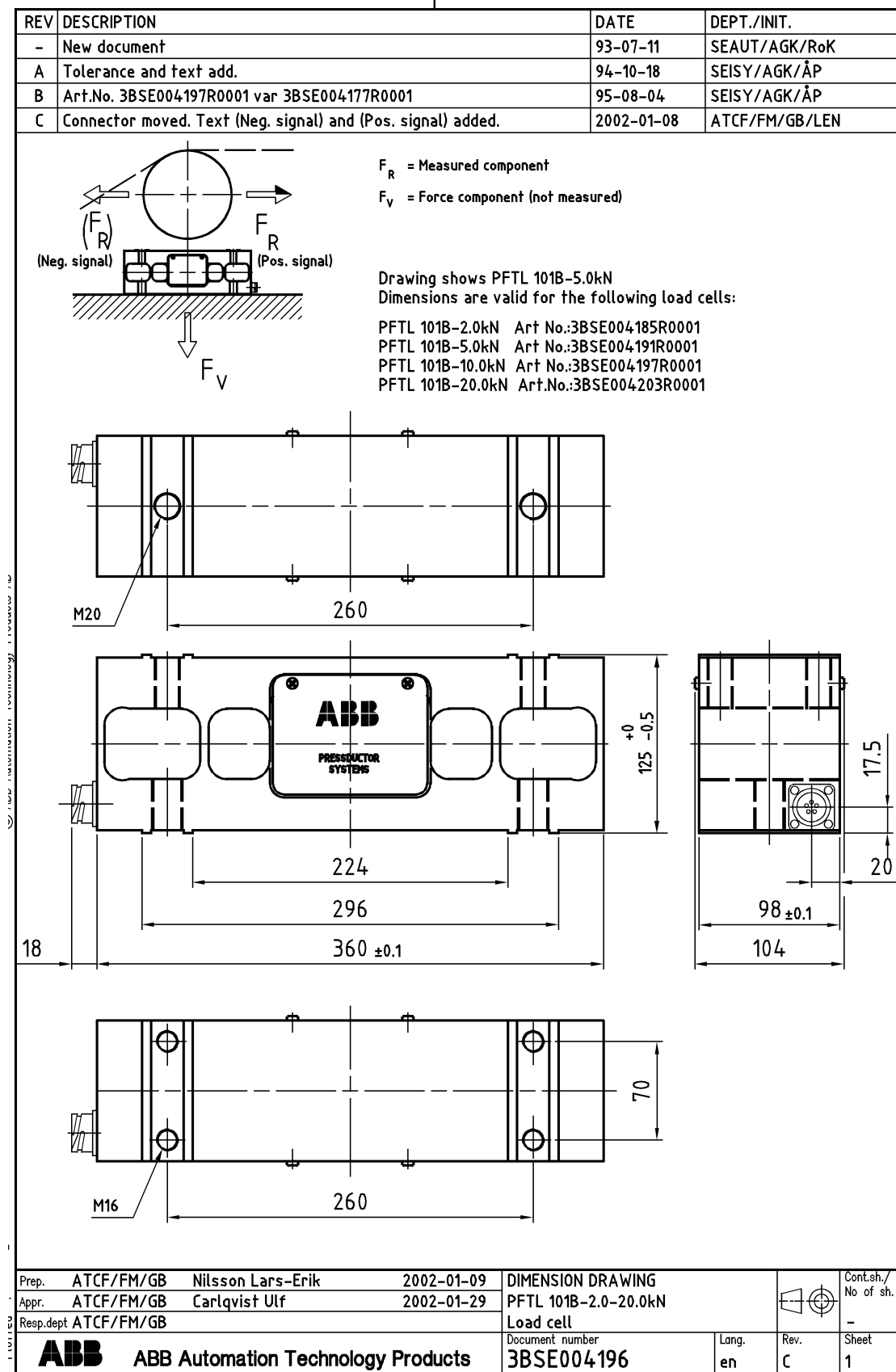
E.13 Mittapiirustus, 3BSE004995, päiv. C



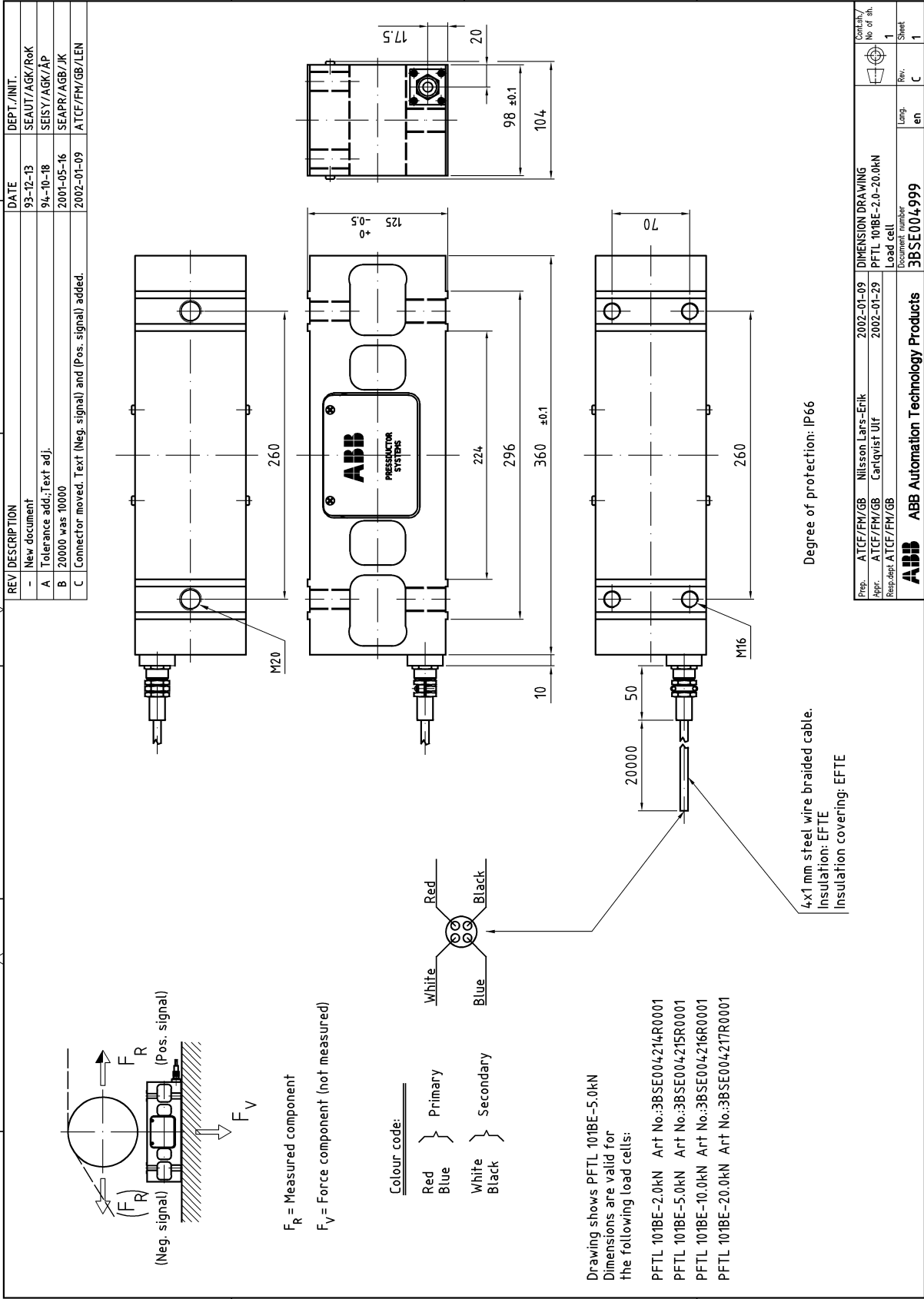
E.14 Mittapiirustus, 3BSE023301D0064, päiv. B



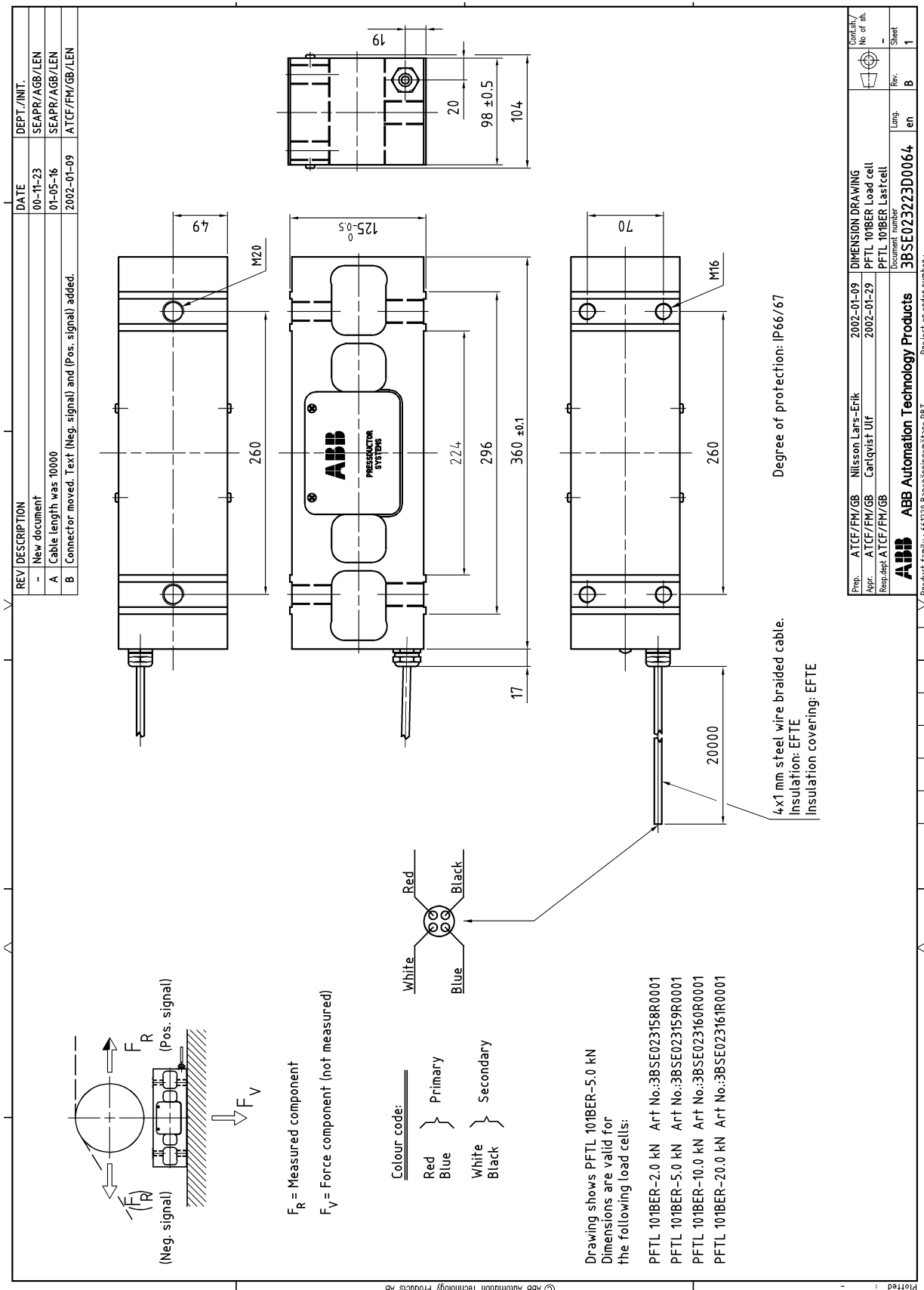
E.15 Mittapiirustus, 3BSE004196, päiv. C



E.16 Mittapiirustus, 3BSE004999, päiv. C



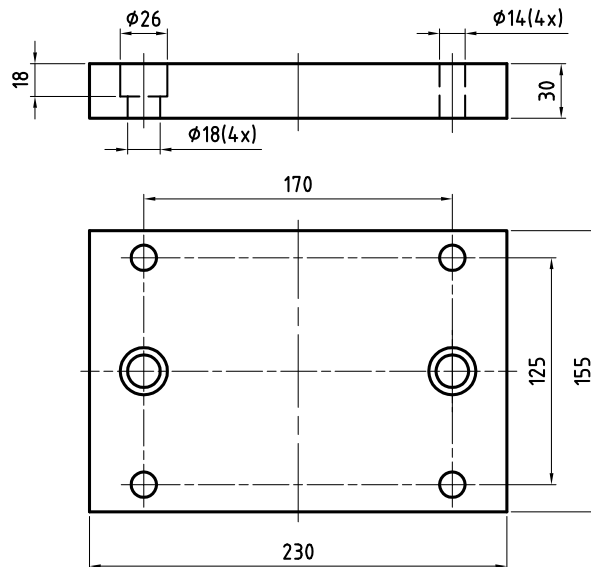
E.17 Mittapiirustus, 3BSE023223D0064, päiv. B



E.18 Mittapiirustus, 3BSE012173, päiv. F

REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
-	New drawing	97-02-28	SEISY/AGK/ÅP
A	Yield strenght was 250 N/mm ²	97-06-11	SEISY/AGK/ÅP
B	Title block updated	00-10-10	SEAPR/AGB/JK
C	PFTL 101AER added to Material table	01-02-21	SEAPR/AGB/LEN
D	Redrawn , Material table moved to 3BSE030638D3101	2009-04-23	PA/FM/GF/JK
E	Table Technical materials added.	2012-12-07	PA/FM/GF/ML
E	Doc. title Lower adpt. plate for PFTL101A/AE was	2012-12-07	PA/FM/GF/ML
E	Lower adapter plate for PFTL 101 A.	2012-12-07	PA/FM/GF/ML
F	Technical materials table adjusted. Doc. title adjusted.	2013-06-10	PAMP/FMGF/ML

Technical materials			
Loadcell	Material description	Material specification	Material designation
PFTL101A/AE	Steel, through hardened	Hardness 300-400HB, Yield stress>500MPa(N/mm ²), CTE 11- 13 µm/m/°C. Remanent magnetism of the finished detail must be less than 2 Gauss(0-0,2mT)	34CrNiMo6+QT900, Toolox 33, Toolox 44, W.nr. 1.6582 +QT900, ASTM 4340 or equivalent
	Martensitic Stainless Steel	Hardness 300-400HB, Yield stress>400MPa(N/mm ²), CTE 10 - 13 µm/m/°C. Remanent magnetism of the finished detail must be less than 2 Gauss(0-0,2mT)	X12CrMoS13+AT, X20Cr13 +AT, W.nr.1.4005 +AT, W.nr.1.4021 +AT, ASTM 416, 420 or equivalent
PFTL101AER	Austenitic Stainless Steel.	Hardness 150-350HB, Yield stress>220MPa(N/mm ²), CTE 16- 18 µm/m/°C. Remanent magnetism of the finished detail must be less than 2 Gauss(0-0,2mT)	X2CrNiMo17-12-2 +AT X5CrNi18-10+AT, W.nr.1.4301+AT, W.nr.1.4404 +AT ASTM 313, 314 or equivalent.



Manufacturing drawing : 3BSE030638D3101

Mass(weight) : App 8 kg

Prep.	PA/FMGF	Magnus X Lindström	2013-06-10	Dimension drawing		Cont.sh./No of sh.
Appr.	PA/FMGF	Håkan F Wintzell	2013-06-14	Lower adpt. plate PFTL101A/AE/AER		-
Resp.dept	PA/FMGF			Und. adpt. platta PFTL101A/AE/AER		
ABB AB				Document number	Lang.	Rev.
				3BSE012173	en	F
						Sheet
						1

Product family : 661220 Bansen mätare PFT100

Project or order number :

3BSE029380R0105 Rev C

E-21

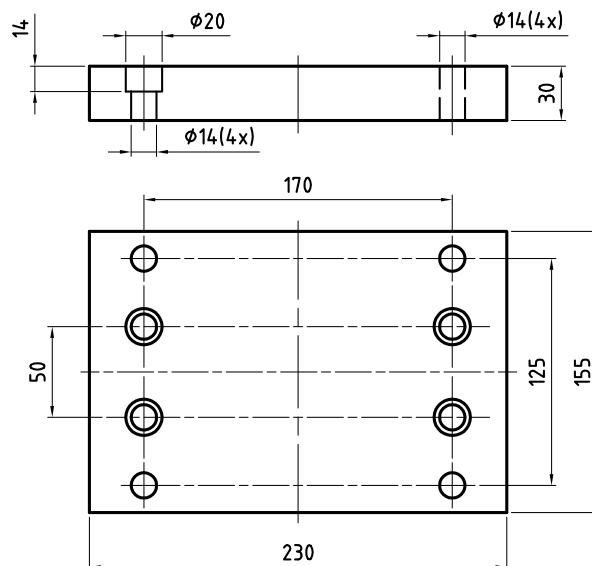
We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.
© ABB AB

Document status : Approved

E.19 Mittapiirustus, 3BSE012172, päiv. F

REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
-	New drawing	97-02-28	SEISY/AGK/ÅP
A	Yield strength was 250 N/mm	97-06-11	SEISY/AGK/ÅP
B	Title block updated	00-10-10	SEAPR/AGB/JK
C	PFTL 101AER added to Material table	01-02-21	SEAPR/AGB/LEN
D	Redrawn , Material table moved to 3BSE030638D3100	2009-04-22	PA/FM/GF/JK
E	Table Technical materials added.	2012-12-07	PA/FM/GF/ML
E	Doc. title Top adpt. plate for PFTL101A/AE was	2012-12-07	PA/FM/GF/ML
E	Top adapter plate for PFTL 101 A.	2012-12-07	PA/FM/GF/ML
F	Technical materials table adjusted. Doc. title adjusted.	2013-06-10	PAMP/FM/GF/ML

Technical materials			
Loadcell	Material description	Material specification	Material designation
PFTL101A/AE	Steel, through hardened	Hardness 300-400HB, Yield stress>500MPa(N/mm ²), CTE 11- 13 µm/m/°C. Remanent magnetism of the finished detail must be less than 2 Gauss(0-0,2mT)	34CrNiMo6+QT900, Toolox 33, Toolox 44, W.nr.1.6582 +QT900, ASTM 4340 or equivalent
	Martensitic Stainless Steel	Hardness 300-400HB, Yield stress>400MPa(N/mm ²), CTE 10 - 13 µm/m/°C. Remanent magnetism of the finished detail must be less than 2 Gauss(0-0,2mT)	X12CrMoS13+AT, X20Cr13 +AT, W.nr.1.4005 +AT, W.nr.1.4021 +AT, ASTM 416, 420 or equivalent
PFTL101AER	Austenitic Stainless Steel.	Hardness 150-350HB, Yield stress>220MPa(N/mm ²), CTE 16- 18 µm/m/°C. Remanent magnetism of the finished detail must be less than 2 Gauss(0-0,2mT)	X2CrNiMo17-12-2 +AT X5CrNi18-10+AT, W.nr.1.4301+AT, W.nr.1.4404 +AT ASTM 313, 314 or equivalent.



Manufacturing drawing: 3BSE030638D3100

Mass(weight) : App 8 kg

Prep.	PA/FM/GF	Magnus X Lindström	2013-06-13	Dimension drawing		Cont.sh./ No of sh
Appr.	PA/FM/GF	Håkan F Wintzell	2013-06-14	Top adpt. plate PFTL101A/AE/AER		-
Resp.dept	PA/FM/GF					
 ABB AB				Document number 3BSE012172	Lang. en	Rev. F
						Sheet 1

Product family : 661220 Bansk. mätare PFT100
Product type designation: PFTL101

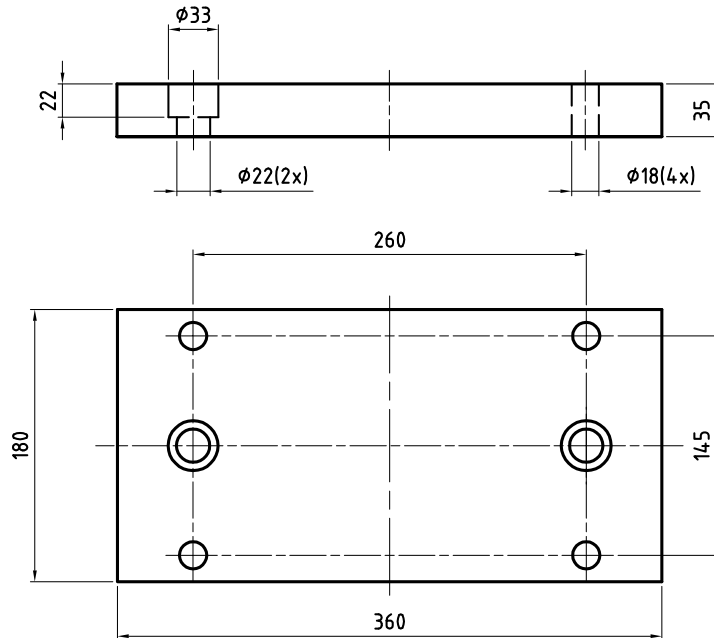
Project or order number :
Manufacturing drawing

Document status : Approved

E.20 Mittapiirustus, 3BSE012171, päiv. F

REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
-	New drawing	97-02-28	SEISY/AGK/ÄP
A	Yield strength was 250N/mm ²	97-06-11	SEISY/AGK/ÄP
B	Title block updated	00-10-10	SEAPR/AGB/JK
C	PFTL 101BER added to Material table	01-02-21	SEAPR/AGB/LEN
D	Changed to all english version . Redrawn	2009-04-22	PA/FM/GF/JK
E	Table Technical materials added.	2012-12-07	PA/FM/GF/ML
E	Doc. title Lower adpt. plate for PFTL101B/BE was	2012-12-07	PA/FM/GF/ML
E	Lower adapter plate for PFTL 101 B.	2012-12-07	PA/FM/GF/ML
F	Technical materials table adjusted. Doc title adjusted.	2013-06-10	PAMP/FM/GF/ML

Technical materials			
Loadcell	Material description	Material specification	Material designation
PFTL101B/BE	Steel, through hardened	Hardness 300-400HB, Yield stress>500MPa(N/mm ²), CTE 11- 13 µm/m/°C. Remanent magnetism of the finished detail must be less than 2 Gauss(0-0,2mT)	34CrNiMo6+QT900, Toolox 33, Toolox 44, W.nr. 1.6582 +QT900, ASTM 4340 or equivalent
	Martensitic Stainless Steel	Hardness 300-400HB, Yield stress>400MPa(N/mm ²), CTE 10 - 13 µm/m/°C. Remanent magnetism of the finished detail must be less than 2 Gauss(0-0,2mT)	X12CrMoS13+AT, X20Cr13 +AT, W.nr.1.4.005 +AT, W.nr.1.4.021 +AT, ASTM 416, 420 or equivalent
PFTL101BER	Austenitic Stainless Steel.	Hardness 150-350HB, Yield stress>220MPa(N/mm ²), CTE 16- 18 µm/m/°C. Remanent magnetism of the finished detail must be less than 2 Gauss(0-0,2mT)	X2CrNiMo17-12-2 +AT X5CrNi18-10+AT, W.nr.1.4.301+AT, W.nr.1.4.4.04 +AT ASTM 313, 314 or equivalent.



Manufacturing drawing : 3BSE030638D3201

Weight: 18 kg

Prep.	PA/FM/GF	Magnus X Lindström	2013-06-10	Dimension drawing		Cont.sh./ No of sh.
Appr.	PA/FM/GF	Håkan F Wintzell	2013-06-14	Low. adpt. plate PFTL101B/BE/BER		-
Resp.dept	PA/FM/GF			Und. adpt. platta PFTL101B/BE/BER		
ABB ABB AB				Document number	Long.	Rev.
				3BSE012171	en	F
						Sheet
						1

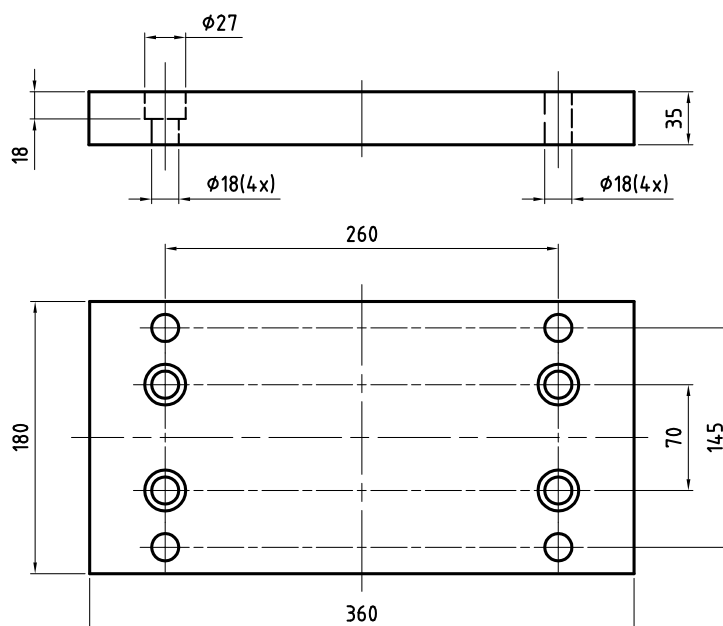
We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.
© ABB AB

Document status : Approved

E.21 Mittapiirustus, 3BSE012170, päiv. F

REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
-	New drawing	97-02-28	SEISY/AGK/ÄP
A	Yield strength was 250 N/mm ²	97-06-11	SEISY/AGK/ÄP
B	Title block updated	00-10-10	SEAPR/AGB/JK
C	PFTL 101BER added to Material table	01-02-21	SEAPR/AGB/LEN
D	Changed to all english version ; redrawn.	2009-04-23	PA/FM/GF/JK
E	Table Technical materials added.	2012-12-07	PA/FM/GF/ML
E	Doc. title Top adpt. plate for PFTL101B/BE was	2012-12-07	PA/FM/GF/ML
E	Top adapter plate for PFTL 101 B.	2012-12-07	PA/FM/GF/ML
F	Technical materials table adjusted. Doc. title adjusted.	2013-06-10	PAMP/FM/GF/ML

Technical materials			
Loadcell	Material description	Material specification	Material designation
PFTL101B/BE	Steel, through hardened	Hardness 300-400HB, Yield stress>500MPa(N/mm ²), CTE 11- 13 µm/m/°C. Remanent magnetism of the finished detail must be less than 2 Gauss(0-0,2mT)	34CrNiMo6+QT900, Toolox 33, Toolox 44, W.nr. 1.6582 +QT900, ASTM 4340 or equivalent
	Martensitic Stainless Steel	Hardness 300-400HB, Yield stress>400MPa(N/mm ²), CTE 10 - 13 µm/m/°C. Remanent magnetism of the finished detail must be less than 2 Gauss(0-0,2mT)	X12CrMoS13+AT, X20Cr13 +AT, W.nr.1.4005 +AT, W.nr.1.4021 +AT, ASTM 416, 420 or equivalent
PFTL101BER	Austenitic Stainless Steel.	Hardness 150-350HB, Yield stress>220MPa(N/mm ²), CTE 16- 18 µm/m/°C. Remanent magnetism of the finished detail must be less than 2 Gauss(0-0,2mT)	X2CrNiMo17-12-2 +AT X5CrNi18-10+AT, W.nr.1.4301+AT, W.nr.1.4404 +AT ASTM 313, 314 or equivalent.



Manufacturing drawing : 3BSE030638D3200

Weight: App.17.5 kg

Prep. PA/FMGF	Magnus X Lindström	2013-06-10	Dimension drawing		Cont.sh./No of sh.
Appr. PA/FMGF	Håkan F Wintzell	2013-06-14	Top adpt. plate PFTL101B/BE/BER		-
Resp.dept PA/FMGF			Övre adpt platta PFTL101B/BE/BER		
ABB AB			Document number	Long.	Rev.
			3BSE012170	en	F
					Sheet
					1

Product family : 661220 Bansk. mätare PFT100
Product type designation : PFTL101

Project or order number :
Version label :

Document status : Approved

Liite F PFCL 201 - Punnitusanturin asennuksen suunnittelu

F.1 Tietoa tästä liitteestä

Tässä liitteessä kuvataan punnitusanturin asennuksen suunnittelu.

Liitteessä on seuraavat osiot:

- Sovelluksessa huomioon otettavat perusasiat
- Punnitusanturin asennuksen suunnittelu (vaiheittain)
- Asennusvaatimukset
- Voiman ja kiertovahvistuksen laskenta
 - Vaaka-asennus
 - Vinoasennus
 - Yksipuolinen mittaus
- Punnitusantureiden asennus
- Tekniset tiedot
- Piirustukset
 - KytKentäkaavio(t)
 - Mittapiirustus (-piirustukset)

F.2 Sovelluksessa huomioon otettavat perusasiat

Kaikilla sovelluksilla on yksilölliset vaatimukset, jotka on otettava huomioon. Muutamat perusasiat kuitenkin toistuvat.

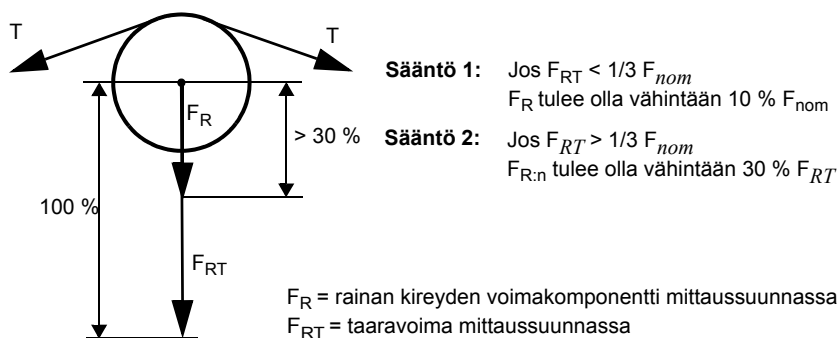
- Millainen valmistusprosessi on kyseessä (paperinvalmistus, jalostus jne.)?
Onko ympäristö vaativa (lämpötila, kemikaalit jne.)?
- Onko kireydenmittauksen tarkoituksena ilmaisu vai takaisinkytkentäinen säätö?
Liittyykö prosessiin erityisiä tarkkuusvaatimuksia?
- Millainen on koneen rakenne? Voidaanko rakennetta muuttaa, jotta se vastaa sopivinta punnitusanturia, vai onko koneessa kiinteä rakenne?
- Mitä voimia telaan vaikuttaa (koko ja suunta)?
Voidaanko voimia muuttaa rakennemuutoksella?

Käsittelmällä nämä kysymykset perusteellisesti asennus todennäköisesti onnistuu hyvin. Mittauksen tarkkuusvaatimus kuitenkin määrää punnitusanturin asennusvaatimukset.

F.3 Punnitusanturin asennuksen vaiheittainen suunnittelu

Alla olevat vaiheet määräävät tärkeimmät huomioon otettavat asiat punnitusanturin asennuksen suunnittelussa.

1. Tarkista punnitusanturin tiedoista, että ympäristön vaatimukset täyttyvät.
2. Laske pysty-, vaaka- ja aksiaalivoima (poikittaisvoima).
3. Mitoita ja suuntaa punnitusanturi seuraavien ohjeiden mukaisesti:
 - a. Pyri saavuttamaan vähintään 10 prosenttia punnitusanturin mittaussuunnassa mitattua rainan kireydestä!
 - b. Valitse punnitusanturin koko siten, että anturi voidaan kuormittaa mahdollisimman lähelle nimelliskuormaansa. Älä mitoita kireyden voimakomponenttia mittaussuunnassa, F_R , alle 10 prosentiksi punnitusanturin nimelliskuormasta!
 - c. Jos suurimman ja pienimmän kireyden välinen alue prosessissa on suuri, valitse kuormitusanturi siten, että suurin kireys on punnitusanturin jatkettulla alueella (jos mahdollista)!
 - d. Rainan kireydestä mitatun voimakomponentin tulee olla vähintään 30 prosenttia taaravoimasta (telan paino) punnitusanturin mittaussuunnassa. Tällöin punnitusanturin signaali on vakaa, erityisesti järjestelmän toimiessa laajalla lämpötila-alueella. Tämä tarkoittaa, että jos $F_{RT} < 1/3 F_{nom}$, $F_{R:n}$ tulee olla vähintään 10 % F_{nom} . Suurempaa F_{RT} :tä varten alhaisimman $F_{R:n}$ tulee olla vähintään 30 % F_{RT} .



- e. Tarkista punnitusanturin tiedot, jotta rakennekorkeus ja poikittais- ja säteisvoimat eivät ylitä.
4. Suunnittele alarunko ja/tai sovitinlevyt.

F.4 Asennusvaatimukset

Jotta mittaus toimisi tarkasti, luotettavasti ja vakaasti, asenna punnitusanturit tämän luvun vaatimusten mukaisesti.

Dynaamisesti tasapainotettu mittaustela, joka täyttää vähintään Grade G-2.5 ISO 1940-1 -standardin vaatimukset.

Itseasenoituvat kuulalaakerit

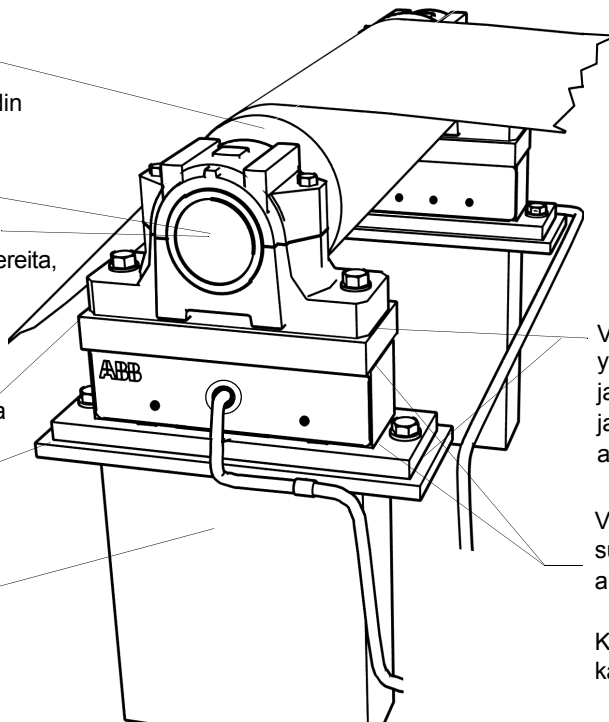
Jotta aksiaalinen laajeneminen on mahdollista, käytä SKF CARB -laakereita, tai vaihtoehtoisesti liukuvia tynnyrullalaakereita akselin toisessa päässä.

Käytä kiinteitä tynnyrullalaakereita akselin toisessa päässä.

Asennuspinnan on oltava tasainen 0,05 mm:n tarkkuudella.

Tukeva alusta

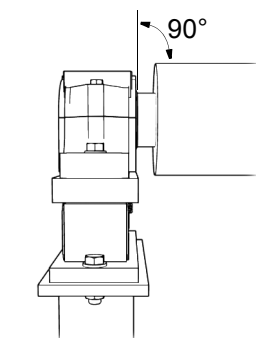
Jos mittaustela on ohjattu, varmista aina ABB:ltä mahdollisimman turvallinen ratkaisu häiriötekijöistä.



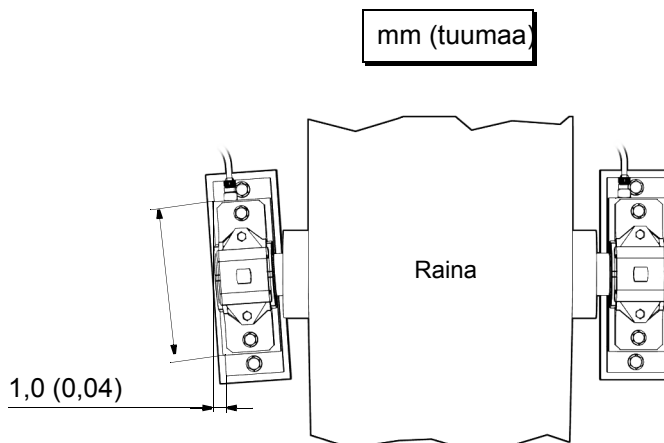
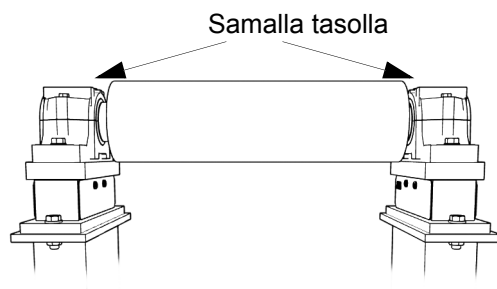
Välilevyt voidaan sijoittaa ylemmän sovitinlevyn ja laakeripesän välille ja alemman sovitinlevyn ja alustan välille.

Välilevyjä **ei saa** asettaa suoraan punnitusanturin ylä- tai alapuolelle.

Katso kiristysmomentit katso taulukot [Table F-1](#) ja [Table F-2](#).



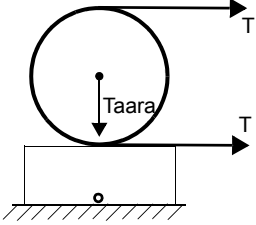
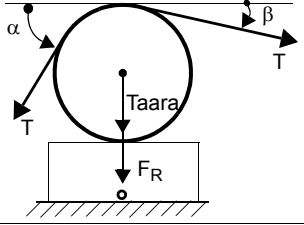
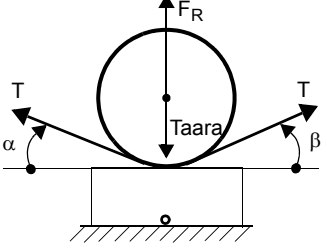
Punnitusantureiden kohdistus



Kuva F-1. Asennusvaatimukset

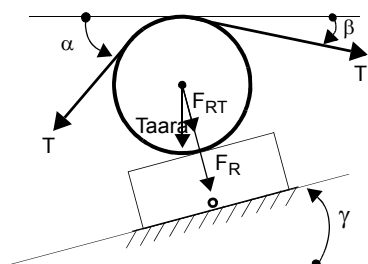
F.5 Asennustavat ja voiman ja kiertovahvistuksen laskenta

F.5.1 Vaaka-asennus

PFCL 201  Pystysuuntaista rainan kireysvoima ei kohdistu punnitussanturiin.	Useimmissa tapauksissa vaakasuora asennus on luonnollisin ja yksinkertaisin ratkaisu. Punnitussanturi tulee asentaa vaakasuuntaisesti aina, kun se on mahdollista. Jos koneen rakenne edellyttää punnitussanturin asentamista vinoon tai jos rainarata ei anna riittävää pystysuuntaista voimaa, punnitussanturi voidaan asentaa vinoon (katso kuvaa), jolloin laskennat ovat jonkin verran monimutkaisempia (katso Luku F.5.2).
 $F_R = T \times (\sin \alpha + \sin \beta)$ $F_{RT} = \text{taara}$ $F_{Rtot} = F_R + F_{RT} = T \times (\sin \alpha + \sin \beta) + \text{taara}$ $T (\text{Kireys}) = \text{Kiertovahvistus} \times F_R$ $\text{Kiertovahvistus} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\sin \alpha + \sin \beta)}$ $\text{Kiertovahvistus} = \frac{1}{\sin \alpha + \sin \beta}$	Punnitussanturi mittaa sen yläpintaan kohdistuvat pystysuuntaiset voimat. Se ei mittaa vaakasuuntaisia voimia, eivätkä ne vaikuta pystysuuntaiseen mittaustulokseen. Pystysuuntaisia voimia syntyy kahdesta lähteestä: rainan kireyden voimasta ja telan taarapainosta. Jaa pystysuuntainen kokonaisvoima F_{Rtot} kahdella, niin saat kunkin punnitussanturin vaaditun kapasiteetin. Älä ylimitoi ABB-punnitussanturia ylikuormituksen varalta, sillä punnitussantureissa on riittävät ylikuormituskapasiteetit.
 $F_R = T \times (\sin \alpha + \sin \beta)$ $F_{RT} = \text{taara}$ $F_{Rtot} = F_{RT} - F_R = \text{taara} - T \times (\sin \alpha + \sin \beta)$ $T (\text{Kireys}) = \text{Kiertovahvistus} \times F_R$ $\text{Kiertovahvistus} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\sin \alpha + \sin \beta)}$ $\text{Kiertovahvistus} = \frac{1}{\sin \alpha + \sin \beta}$	Punnitussanturi mittaa sekä kireyden että puristuksen. Jos $T (\sin \alpha + \sin \beta)$ on suurempi kuin taarapaino, punnitussanturi on kiristetty. Kunkin punnitussanturin kapasiteetin laskeminen: - Jaa $(F_R - \text{taara})$ kahdella jos F_R on suurempi tai yhtä suuri kuin $(\text{taara} \times 2)$. - Jaa taara kahdella jos F_R on pienempi kuin $(\text{taara} \times 2)$.

F.5.2 Vinoaennus

PFCL 201



$$F_R = T \times [(\sin(\alpha - \gamma)) + \sin(\beta + \gamma)]$$

$$F_{RT} = \text{taara} \times \cos \gamma$$

$$F_{R\text{tot}} = F_R + F_{RT} =$$

$$T \times [(\sin(\alpha - \gamma)) + \sin(\beta + \gamma)] + \text{Tare} \times \cos \gamma$$

$$T (\text{Kireys}) = \text{Kiertovahvistus} \times F_R$$

$$\text{Kiertovahvistus} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T[(\sin(\alpha - \gamma)) + \sin(\beta + \gamma)]}$$

$$\text{Kiertovahvistus} = \frac{1}{\sin(\alpha - \gamma) + \sin(\beta + \gamma)}$$

Joskus on tarpeen asentaa punnitusanturi vinoon koneen mekaanisen rakenteen vuoksi tai tarkoituksenmukaisen voimakomponentin kohdistamiseksi punnitusanturille.

Tällöin kallistuskulma muuttaa taarakuormaa ja voimakomponentteja kuvan mukaisesti.

F.6 Voiman laskenta mittaukseen yhdellä punnitusanturilla

Joissakin tapauksissa riittää, kun kireys mitataan vain yhdellä telan toiseen päähän asennetulla punnitusanturilla.

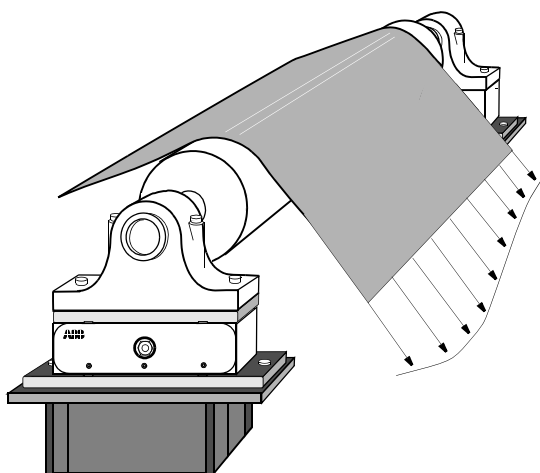
F.6.1 Yleisin ja yksinkertaisin ratkaisu

Ilmeisin ja yksinkertaisin ratkaisu on vaakasuuntainen asennus, jossa raina jakautuu tasaisesti ja keskitetysti telalle.

Kun telan molemmat päät ovat tuettuna, kohdassa [Luku F.5](#) annetut laskennat ovat voimassa.

HUOM.

Yhden punnitusanturin mittaustarkkuus vaihtelee suuresti sen mukaan, kuinka hyvin voiman keskipiste voidaan määrittää. Se ei ole helppoa, sillä poikittaiskuormitus jakaantuu yleensä jossain määrin epätasaisesti. Punnitusanturi tuottaa kuitenkin vakaan ja toistettavan mittauksen.

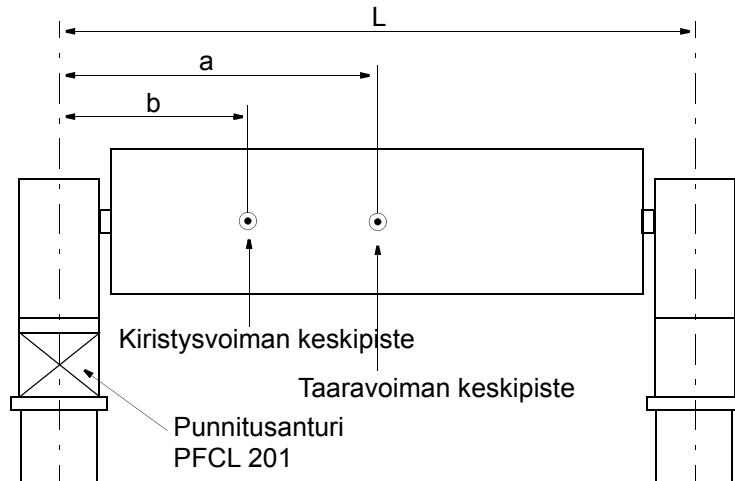


Kuva F-2. Poikittaiskuormituksen jakautuminen

F.6.2 Voimanlaskenta, kun raina ei ole keskitetty telaan.

Käytä alla olevia laskentatapoja vaakasuuntaista ja vinoon asennusta varten, kun raina ei ole keskitetty telaan.

Punnitusanturiin kohdistuva voima on verrannollinen kiristysvoiman keskipisteen ja punnitusanturin keskilinjan väliseen etäisyyteen.



Laskentamenettely:

1. Asennus vaakasuuntaan vai vinoon?
2. Laske F_R ja F_{RT} , katso [Luku F.5](#)
3. Käytä seuraavia kaavoja:

$$F_R \text{ yhtä punnitusanturia varten} = F_R \times \frac{L-b}{L}$$

$$F_{RT} \text{ yhtä punnitusanturia varten} = F_{RT} \times \frac{L-a}{L}$$

$$F_{Rtot} \text{ yhtä punnitusanturia varten} = F_R \text{ yhtä punnitusanturia varten} + F_{RT} \text{ yhtä punnitusanturia varten}$$

jossa:

- L = Punnitusanturin keskilinjan ja vastakkaisen laakerin keskilinjan välinen etäisyys.
- a = Taaravoiman keskipisteen ja punnitusanturin keskilinjan välinen etäisyys.
- a = Kireysvoiman keskipisteen ja punnitusanturin keskilinjan välinen etäisyys.

F.7 Punnitusantureiden asennus

F.7.1 Valmistelut

Valmistele asennus hyvissä ajoin tarkistamalla, että kaikki välttämätön dokumentaatio ja materiaali on saatavilla:

- Asennuspiirustukset ja tämä käyttöopas.
- Tavalliset työkalut, momenttiavain ja välineet.
- Ruostesuojaus, jos koneistetut pinnat vaativat lisäsuojauksia. Valitse esimerkiksi TECTYL 511 (Valvoline) tai FERRYL (104).
- Lukitusneste (keskivahva) kiinnitysruuvien lukitsemiseen.
- Taulukoissa [Taulukko F-1](#) ja [Taulukko F-2](#) luetellut ruuvit punnitusanturin kiinnitykseen sekä muut ruuvit laakeripesille jne.
- Punnitusanturit, sovitinlevyt, laakeripesät jne.

F.7.2 Asennus

Seuraavat ohjeet koskevat normaalia asennusjärjestelyä. Ohjeista poikkeaminen on sallittua, kunhan kohdassa [Luku F.4](#) annettuja vaatimuksia noudatetaan.

1. Puhdista alusta ja muut asennuspinnat.
2. Sovita alempi sovitinlevy punnitusanturiin. Kiristä ruuvit oikeaan momenttiin, katso taulukko [Taulukko F-1](#) tai [Taulukko F-2](#), ja lukitse ruuvit lukitusnesteellä avulla.
3. Sovita punnitusanturi ja alempi sovitinlevy alustaan, mutta älä kiristä ruuveja loppuun saakka.
4. Sovita ylempi sovitinlevy punnitusanturiin, kiristä oikeaan momenttiin, katso taulukko [Taulukko F-1](#) tai [Taulukko F-2](#), ja lisää lukitusnestettä.
5. Asenna laakeripesä ja tela ylempään sovitinlevyyn, mutta älä kiristä ruuveja loppuun saakka.
6. Säädä punnitusanturit siten, että ne ovat rinnakkain ja telan akselin suuntaisesti. Kiristä alustan ruuvit.
7. Säädä tela siten, että se on kohtisuoraan punnitusantureiden pituussuuntaa vasten. Kiristä ylemmän sovitinlevyn ruuvit.
8. Lisää ruostesuojaus koneistetuille pinnoille, jotka eivät ole ruosteenkestäviä.

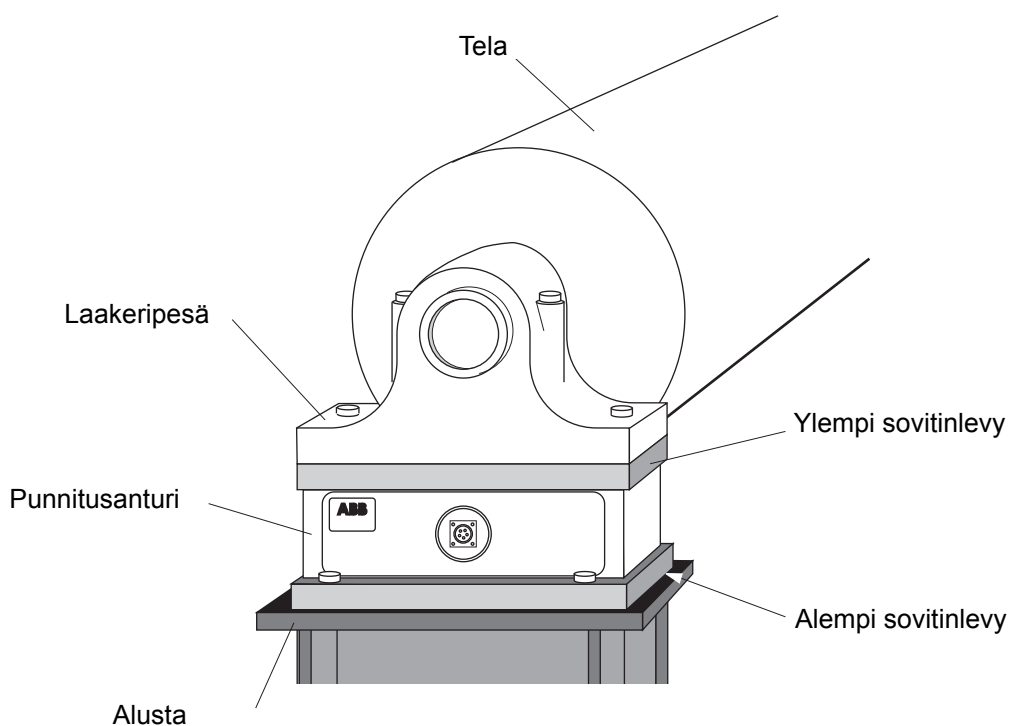
Taulukko F-1. MoS₂ voideltu galvanoidut ruuvit ISO 898/1:n mukaisesti

Lujuusluokka	Koko	Kiristysmomentti
8,8 ⁽¹⁾ (12,9)	M16	170 (286) Nm

Taulukko F-2. Ruostumattomasta teräksestä valmistetut vaharuuvit, ISO 3506:n mukaiset

Lujuusluokka	Koko	Kiristysmomentti
A2-80 ⁽¹⁾	M16	187 Nm

- (1) Jos sovelluksessa voi esiintyä suuria ylikuormituksia, käytä lujuusluokituksen 12.9 ruuveja 50 kN:n punnitusantureille, etenkin jos kiinnitysruuveihin kohdistuu kireyttä.

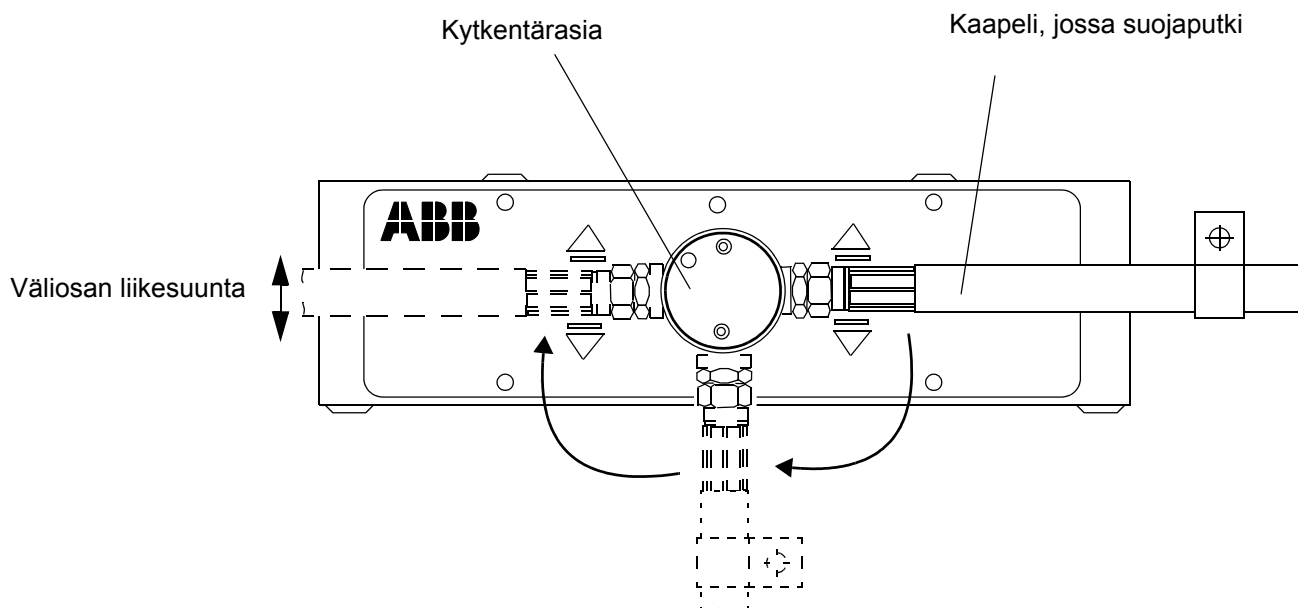


Kuva F-3. Normaali asennus

F.7.3 PFCL 201CE -punnitusanturin kaapelointi

Kaapelin suojaputki on asennettava niin ettei kuormakennon toiminta häiriinny. Kuvassa [Kuva F-4](#) näkyy, kuinka PFCL 201CE:n kaapeli ja suojaputki asennetaan. Jos punnitusanturin väliosan liike estyy, se voi aiheuttaa sivuvirtavoimaa ja mittaussuure eroaa todellisesta.

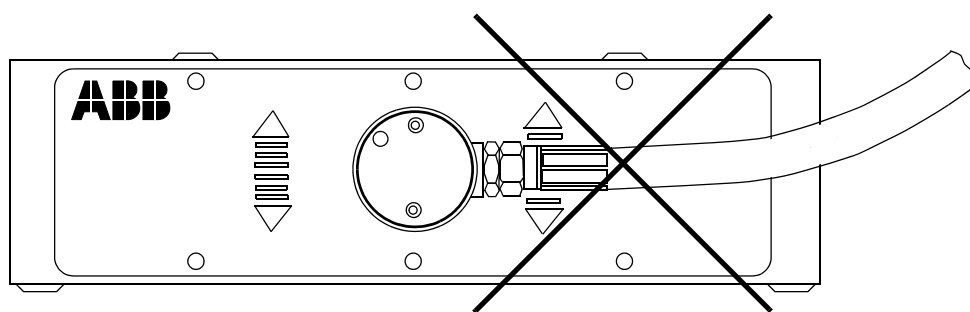
Kaapelin ja suojaputken suuntaa voi muuttaa irrottamalla kytkentärasian ja kääntämällä sitä 90-180°. Varmista, että kytkentärasian ja punnitusanturin välinen kaapeli ei puristu tai vahingoitu, kun kytkentärasia kiinnitetään uudelleen paikalleen.



Kuva F-4. PFCL 201CE:n kaapelin ja suojaputken sallittu sijoittelu

HUOM.!

Kaapelia, jossa on suojaputki, ei saa asentaa niin, että se taipuu kytkentärasian lähellä, katso kuva [Kuva F-5](#), eikä sitä saa sijoittaa pystysuuntaisesti.



Huom. Kaapelikytkentää ei saa taivuttaa.

Kuva F-5. PFCL 201CE:n kaapelin ja suojaputken kielletty asennus.

F.8 PFCL 201 -punnitusanturin tekniset tiedot

Taulukko F-3. Tekniset tiedot

	Tyyppi	PFCL 201				Yksikkö
Nimelliskuormat ¹⁾						
Nimelliskuorma mittaussuunnassa, F _{nom}		5 (1 120)	10 (2 250)	20 (4 500)	50 (11 200)	
Sallittu poikittaiskuorma tarkkuusalueella, F _{Vnom} (h = 300 mm)	C/CD/CE	2,5 (562)	5 (1 120)	10 (2 250)	25 (5 620)	kN (lbs)
Sallittu aksiaalikuorma tarkkuusalueella, F _{Anom} (h = 300 mm)		1,25 (281)	2,5 (562)	5 (1 120)	12,5 (2 810)	
Laajennettu mittausalue mittaussuunnassa ja tarkkuusluokassa, puristusvoima ±1 %, F _{ext}		7,5 (1 690)	15 (3 370)	30 (6 740)	75 (16 900)	
Suurin sallittu kuorma						
Suurin kuorma mittaussuunnassa ilman tietojen pysyviä muutoksia, F _{max} ²⁾	C/CD/CE	50 (11 200)	100 (22 500)	200 (45 000)	500 ³⁾ (112 000)	(kN) (lbs)
Poikittaissuunnassa ilman tietojen pysyvää muutosta, F _{Vmax} ²⁾ (h = 300 mm).		12,5 (2 810)	25 (5 620)	50 (11 200)	125 (28 100)	
Jousivakio	C/CD/CE	250 (1 430)	500 (2 850)	1 000 (5 710)	2 500 (14 300)	kN/mm (1 000 lb./in.)
Mekaaniset tiedot						
Pituus	C/CD/CE	450 (17,7)				
Leveys	C	110 (4,3)				mm (tuumaa)
	CD	138 (5,4)				
	CE	156 (6,1)				
Korkeus	C/CD/CE	125 (4,9)				
Paino		37 (82)				kg (lbs)
Materiaali		Ruostumaton teräs SIS 2387 DIN X4CrNiMo 165				

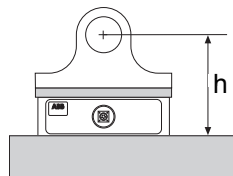
Taulukko F-3. Tekniset tiedot

	Tyyppi	PFCL 201	Yksikkö
Tarkkuus			
Tarkkuusluokka		± 0,5	
Lineaarisuuspoikkeama		≤ ± 0,3	%
Toistettavuusvirhe		≤ ± 0,05	
Hystereesi		≤ 0,2	
Kompensoitu lämpötila-alue	C/CD/CE	+20 - +80	°C
		(+68 - +176)	(°F)
Nollapisteen poikkeama		≤ ± 50	ppm/K (ppm/F)
	(≤ ± 28)		
Herkkyiden poikkeama		≤ ± 100	ppm/K (ppm/F)
		(≤ ± 56)	
Käyttölämpötila		-10 - +90	°C
		(+14 - +194)	(°F)
Nollapisteen poikkeama		≤ ± 100	ppm/K (ppm/F)
		(≤ ± 56)	
Herkkyiden poikkeama		≤ ± 200	
		(≤ ± 111)	
Säilytyslämpötila		-40 - +90	°C
		(-40 - +194)	(°F)

1) Suunnan merkintöjen määritelmät "V" ja "A" F_V :ssä ja F_A :ssa annetaan kohdassa [Luku A.2.1](#).

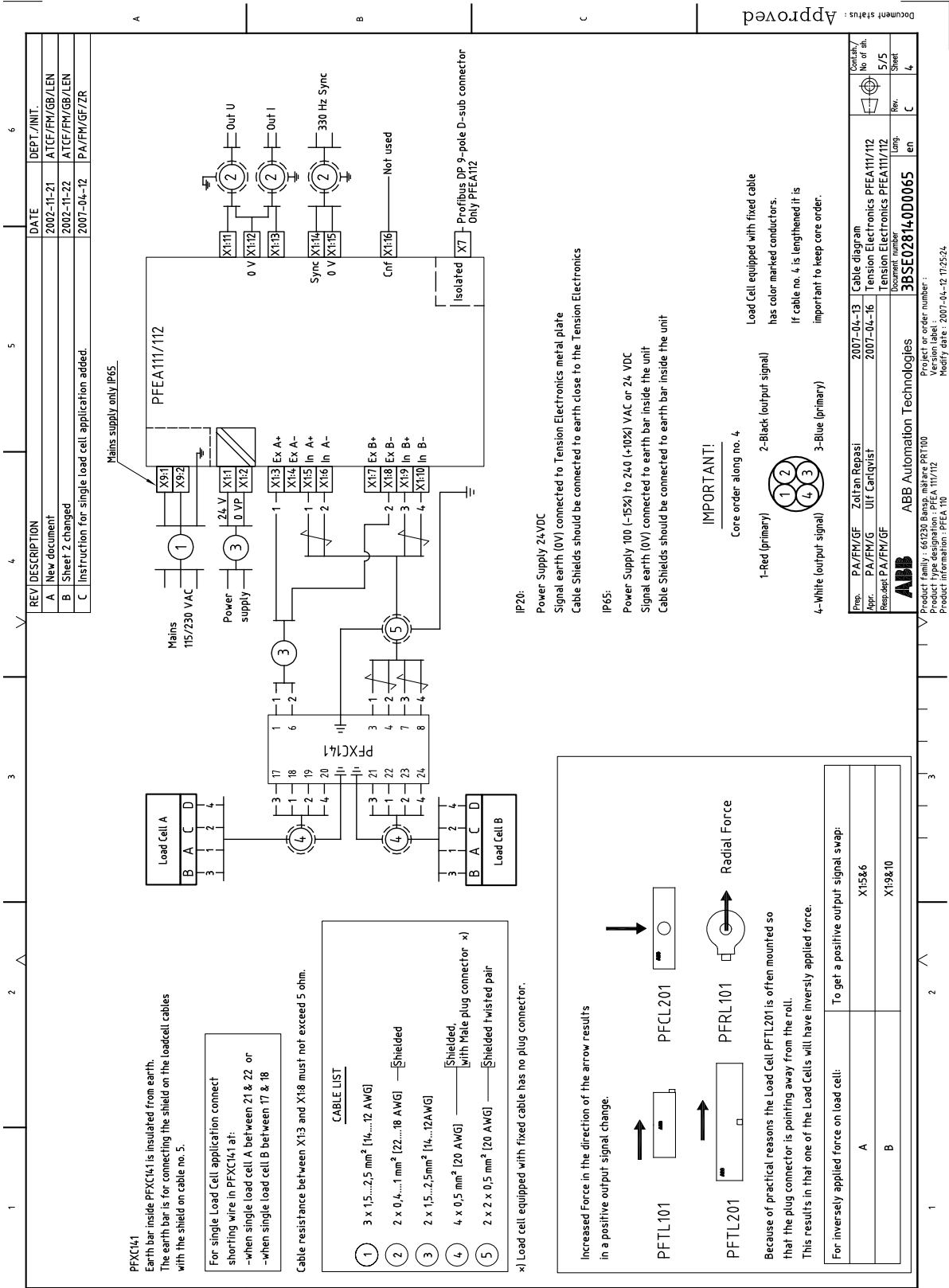
2) $F_{\max}$ ja $F_{V\max}$ ovat sallittuja samanaikaisesti.

3) Suurin sallittu kuorma punnitusanturia kohden on $10 \times F_{\text{nom}}$. Ruuvit voivat rajoittaa koko asennuksen ylikuormituskapasiteettia.

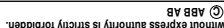


Kuva F-6. Rakennuskorkeus

F.10 Kytkentäkaavio 3BSE028140D0065, sivu 4/5, päiv. C



3BSE029380R0105 Rev C



[illegible]

Liite G PFTL 201 – Punnitusanturin asennuksen suunnittelu

G.1 Tietoa tästä liitteestä

Tässä liitteessä kuvataan punnitusanturin asennuksen suunnittelu.

Liitteessä on seuraavat osiot:

- Sovelluksessa huomioon otettavat perusasiat
- Punnitusanturin asennuksen suunnittelu (vaiheittain)
- Asennusvaatimukset
- Voiman ja kiertovahvistuksen laskenta
 - Vaaka-asennus
 - Vinoasennus
 - Yksipuolinen mittaus
- Punnitusantureiden asennus
- Tekniset tiedot
- Piirustukset
 - Kytkenäkaavio(t)
 - Mittapiirustus (-piirustukset)

G.2 Sovelluksessa huomioon otettavat perusasiat

Kaikilla sovelluksilla on yksilölliset vaatimukset, jotka on otettava huomioon. Muutamat perusasiat kuitenkin toistuvat.

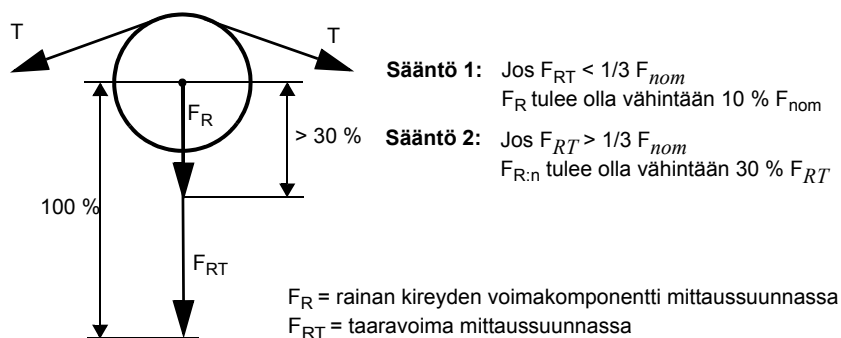
- Millainen valmistusprosessi on kyseessä (paperinvalmistus, jalostus jne.)?
Onko ympäristö vaativa (lämpötila, kemikaalit jne.)?
- Onko kireydenmittauksen tarkoituksena ilmaisu vai takaisinkytkentäinen säätö?
Liittyykö prosessiin erityisiä tarkkuusvaatimuksia?
- Millainen on koneen rakenne? Voidaanko rakennetta muuttaa, jotta se vastaa sopivinta punnitusanturia, vai onko koneessa kiinteä rakenne?
- Mitä voimia telaan vaikuttaa (koko ja suunta)?
Voidaanko voimia muuttaa rakennemuutoksella?

Käsittämällä nämä kysymykset perusteellisesti asennus todennäköisesti onnistuu hyvin. Mittauksen tarkkuusvaatimus kuitenkin määrää punnitusanturin asennusvaatimukset.

G.3 Punnitusanturin asennuksen vaiheittainen suunnittelu

Alla olevat vaiheet määräävät tärkeimmät huomioon otettavat asiat punnitusanturin asennuksen suunnittelussa.

1. Tarkista punnitusanturin tiedoista, että ympäristön vaatimukset täyttyvät.
2. Laske pysty-, vaaka- ja aksiaalivoima (poikittaisvoima).
3. Mitoita ja suuntaa punnitusanturi seuraavien ohjeiden mukaisesti:
 - a. Pyri saavuttamaan vähintään 10 prosenttia punnitusanturin mittaussuunnassa mitattua rainan kireydestä!
 - b. Valitse punnitusanturin koko siten, että anturi voidaan kuormittaa mahdollisimman lähelle nimelliskuormaansa. Älä mitoita kireyden voimakomponenttia mittaussuunnassa, F_R , alle 10 prosentiksi punnitusanturin nimelliskuormasta!
 - c. Jos suurimman ja pienimmän kireyden välinen alue prosessissa on suuri, valitse kuormitusanturi siten, että suurin kireys on punnitusanturin jatkettulla alueella (jos mahdollista)!
 - d. Rainan kireydestä mitatun voimakomponentin tulee olla vähintään 30 prosenttia taaravoimasta (telan paino) punnitusanturin mittaussuunnassa. Tällöin punnitusanturin signaali on vakaa, erityisesti järjestelmän toimiessa laajalla lämpötila-alueella. Tämä tarkoittaa, että jos $F_{RT} < 1/3 F_{nom}$, $F_{R:n}$ tulee olla vähintään 10 % F_{nom} . Suurempaa F_{RT} :tä varten alhaisimman $F_{R:n}$ tulee olla vähintään 30 % F_{RT} .



- e. Tarkista punnitusanturin tiedot, jotta rakennekorkeus ja poikittais- ja säteisvoimat eivät ylitä.
4. Suunnittele alarunko ja/tai sovitinlevyt.

G.4 Asennusvaatimukset

Jotta mittaus toimisi tarkasti, luotettavasti ja vakaasti, asenna punnitusanturit tämän luvun vaatimusten mukaisesti.

Dynaamisesti tasapainotettu mittaustela, joka täyttää vähintään Grade G-2.5 ISO 1940-1 -standardin vaatimukset.

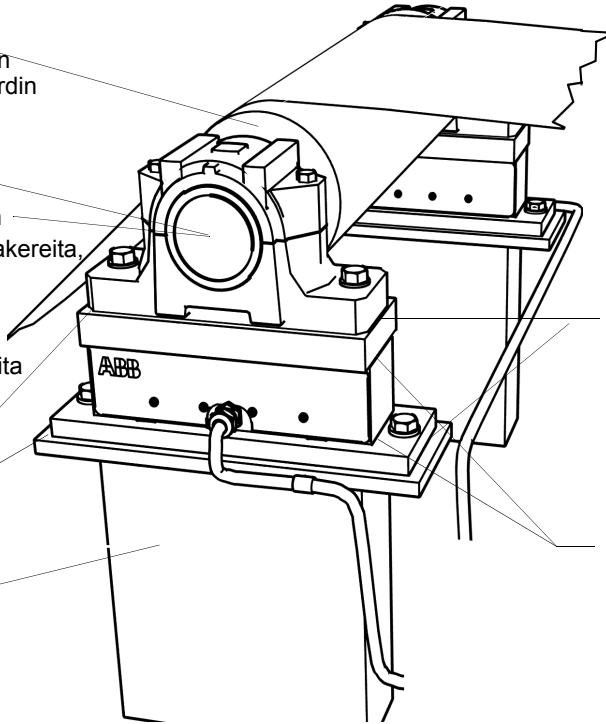
Itseasenoituvat kuulalaakerit

Jotta aksiaalinen laajeneminen on mahdollista käytä SKF CARB -laakereita, tai vaihtoehtoisesti liukuvia tynnyrirullalaakereita akselin toisessa päässä. Käytä kiinteitä tynnyrirullalaakereita akselin toisessa päässä.

Asennuspinnan on oltava tasainen 0,05 mm:n tarkkuudella.

Tukeva alusta

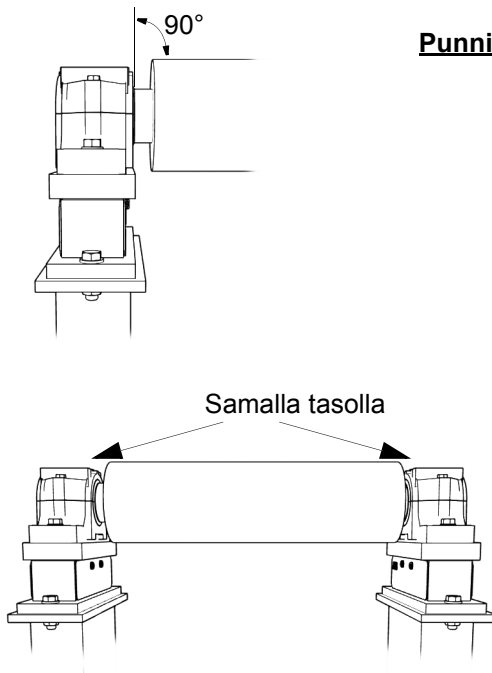
Jos mittaustela on ohjattu, varmista aina ABB:ltä mahdollisimman turvallinen ratkaisu häiriötekijöistä.



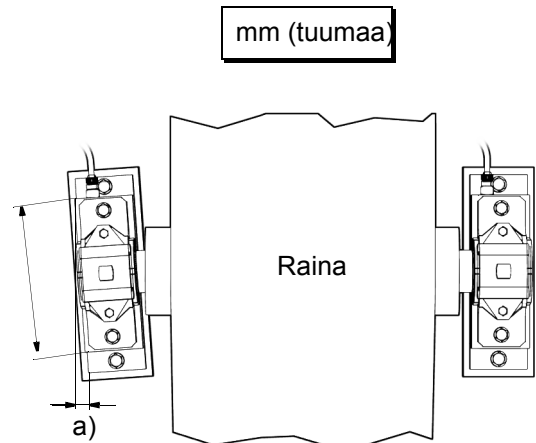
Välilevyt voidaan sijoittaa ylemmän sovitinlevyn ja laakeripesän välille ja alemman sovitinlevyn ja alustan välille.

Välilevyjä **ei saa** asettaa suoraan punnitusanturin ylä- tai alapuolelle.

Katso kiristysmomentit katso taulukot G-1 ja G-2.



Punnitusantureiden kohdistus

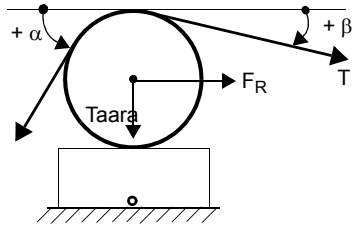


a) PFTL 201C/CE maks. 1,0 (0,04)
PFTL 201D/DE maks. 1,5 (0,06)

Kuva G-1. Asennusvaatimukset

G.5 Asennustavat ja voiman ja kiertovahvistuksen laskenta

G.5.1 Vaaka-asennus



Useimmissa tapauksissa vaakasuora asennus on luonnollisin ja yksinkertaisin ratkaisu. Punnitusanturi tulee asentaa vaakasuuntaisesti aina, kun se on mahdollista.

$$F_R = T \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$F_{RT} = 0 \text{ (taaravoimaa ei mitata)}$$

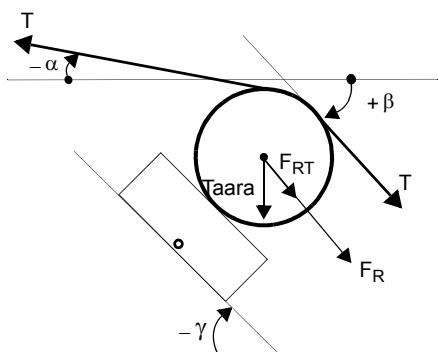
$$F_{Rtot} = F_R + F_{RT} = T \times (\cos \beta - \cos \alpha)$$

$$T \text{ (Kireys)} = \text{Kiertovahvistus} \times F_R$$

$$\text{Kiertovahvistus} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T(\cos \beta - \cos \alpha)}$$

$$\text{Kiertovahvistus} = \frac{1}{\cos \beta - \cos \alpha}$$

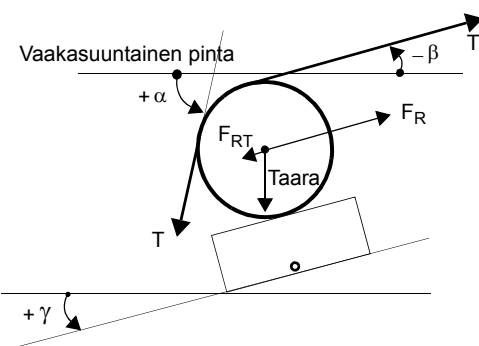
G.5.2 Vinoaennus



Joskus on tarpeen asentaa punnitusanturi vinoon koneen mekaanisen rakenteen vuoksi tai tarkoituksenmukaisen voimakomponentin kohdistamiseksi punnitusanturille. Vinoaennus lisää taaravoimakomponentin mittaussuuntaan ja muuttaa voimakomponentteja alla kuvatulla tavalla.

HUOM.

Laskettaessa on tärkeää, että yhtälöihin laitetaan kullekin oikeat etumerkit vaakasuuntaiseen pintaan nähden.



$$F_R = T \times [\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)]$$

$$F_{RT} = -\text{taara} \times \sin \gamma$$

$$F_{R\text{tot}} = F_R + F_{RT} =$$

$$T \times [\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)] + (-\text{taara} \times \sin \gamma)$$

$$T \text{ (Kireys)} = \text{Kiertovahvistus} \times F_R$$

$$\text{Kiertovahvistus} = \frac{T}{F_R} = \frac{T}{T[\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)]}$$

$$\text{Kiertovahvistus} = \frac{1}{\cos(\beta + \gamma) - \cos(\alpha - \gamma)}$$

G.6 Voimanlaskenta mittaukseen yhdellä punnitusanturilla

Joissakin tapauksissa riittää, kun kireys mitataan vain yhdellä telan toiseen päähän asennetulla punnitusanturilla.

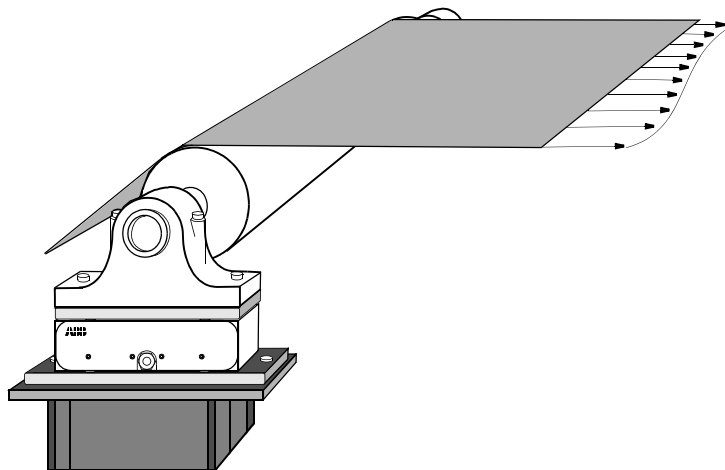
G.6.1 Yleisin ja yksinkertaisin ratkaisu

Ilmeisin ja yksinkertaisin ratkaisu on vaakasuuntainen asennus, jossa raina jakautuu tasaisesti ja keskitetysti telalle.

Kun telan molemmat päät ovat tuettuna, kohdassa [Luku G.5](#) annetut laskennat ovat voimassa.

HUOM.

Yhden punnitusanturin mittaustarkkuus vaihtelee suuresti sen mukaan, kuinka hyvin voiman keskipiste voidaan määrittää. Se ei ole helppoa, sillä poikittaiskuormitus jakaantuu yleensä jossain määrin epätasaisesti. Punnitusanturi tuottaa kuitenkin vakaan ja toistettavan mittauksen.

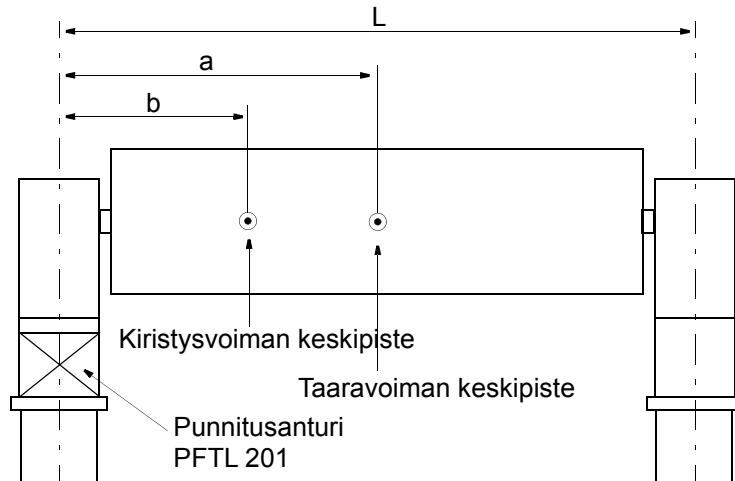


Kuva G-2. Poikittaiskuormituksen jakautuminen

G.6.2 Voimanlaskenta, kun raina ei ole keskitetty telaan.

Käytä alla olevia laskentatapoja vaakasuuntaista ja vinoon asennusta varten, kun raina ei ole keskitetty telaan.

Punnitusanturiin kohdistuva voima on verrannollinen kireysvoiman keskipisteen ja punnitusanturin keskilinjan väliseen etäisyyteen, katso kuva.



Laskentamenettely:

1. Asennus vaakasuuntaan vai vinoon?
2. Laske F_R ja F_{RT} , katso [Luku G.5](#).
3. Käytä seuraavia kaavoja:

$$F_R \text{ yhtä punnitusanturia varten} = F_R \times \frac{L-b}{L}$$

$$F_{RT} \text{ yhtä punnitusanturia varten} = F_{RT} \times \frac{L-a}{L}$$

$$F_{R_{tot}} \text{ yhtä punnitusanturia varten} = F_R \text{ yhtä punnitusanturia varten} + F_{RT} \text{ yhtä punnitusanturia varten}$$

jossa:

L = Punnitusanturin keskilinjan ja vastakkaisen laakerin keskilinjan välinen etäisyys.

a = Taaravoiman keskipisteen ja punnitusanturin keskilinjan välinen etäisyys.

b = Kireysvoiman keskipisteen ja punnitusanturin keskilinjan välinen etäisyys.

G.7 Punnitusantureiden asennus

G.7.1 Valmistelut

Valmistele asennus hyvissä ajoin tarkistamalla, että kaikki välttämätön dokumentaatio ja materiaali on saatavilla:

- Asennuspiirustukset ja tämä käyttöopas.
- Tavalliset työkalut, momenttiavain ja välineet.
- Ruostesuojaus, jos koneistetut pinnat vaativat lisäsuojauksia.
Valitse esimerkiksi TECTYL 511 (Valvoline) tai FERRYL (104).
- Taulukoissa [Taulukko G-1](#) ja [Taulukko G-2](#) luetellut ruuvit punnitusanturin kiinnitykseen sekä muut ruuvit laakeripesille jne.
- Punnitusanturit, sovitinlevyt, laakeripesät jne.

G.7.2 Sovitinlevyt

Sovitinlevyissä on yleensä rajoittimet, jotka estävät liikkeen, jos punnitusanturit ylikuormittuvat. Ruuviliitokset eivät ehkä yksin kiinnitä punnitusantureita kunnolla ylikuormituksen aikana. Katso piirustus kohdassa [Luku G.15](#) ja [Luku G.16](#).

G.7.3 Asennus

Seuraavat ohjeet koskevat normaalia asennusjärjestelyä. Ohjeista poikkeaminen on sallittua, kunhan kohdassa [Luku G.4](#) annettuja vaatimuksia noudatetaan.

1. Puhdista alusta ja muut asennuspinnat.
2. Sovita alempi sovitinlevy punnitusanturiin. Kiristä ruuvit oikeaan momenttiin, katso taulukko [Taulukko G-1](#) tai [Taulukko G-2](#), ja lukitse ruuvit lukitusnesteen avulla.
3. Sovita punnitusanturi ja alempi sovitinlevy alustaan, mutta älä kiristä ruuveja loppuun saakka.
4. Sovita ylempi sovitinlevy punnitusanturiin, kiristä oikeaan momenttiin, katso taulukko [Taulukko G-1](#) tai [Taulukko G-2](#), ja lisää lukitusnestettä.
5. Asenna laakeripesä ja tela ylempään sovitinlevyyn, mutta älä kiristä ruuveja loppuun saakka.
6. Sääda punnitusanturit siten, että ne ovat rinnakkain ja telan akselin suuntaisesti. Kiristä alustan ruuvit.
7. Sääda tela siten, että se on kohtisuoraan punnitusantureiden pituussuuntaa vasten. Kiristä ylemmän sovitinlevyn ruuvit.
8. Lisää ruostesuojaus koneistetuille pinnoille, jotka eivät ole ruosteenkestäviä.

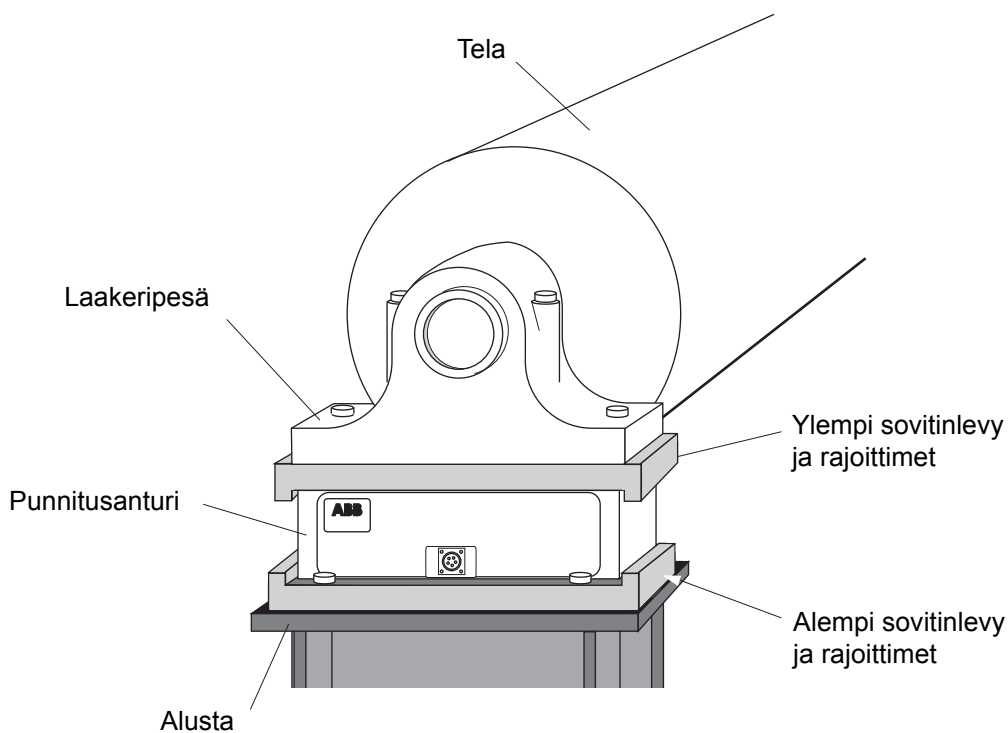
Taulukko G-1. MoS₂ voideltu galvanoidut ruuvit ISO 898/1:n mukaisesti

Lujuusluokka	Koko	Kiristysmomentti
8,8 * (12,9)	M24	572 (963) Nm
8,8 * (12,9)	M36	1 960 (3 310) Nm

Taulukko G-2. Ruostumattomasta teräksestä valmistetut vaharuuvit, ISO 3506:n mukaiset

Lujuusluokka	Koko	Kiristysmomentti
A2-80 *	M24	629 Nm
A2-80 *	M36	2160 Nm

* Lujuusluokkaa 12.9 on käytettävä punnitusantureille PFTL 201C-50 kN ja PFTL 201D-100 kN.



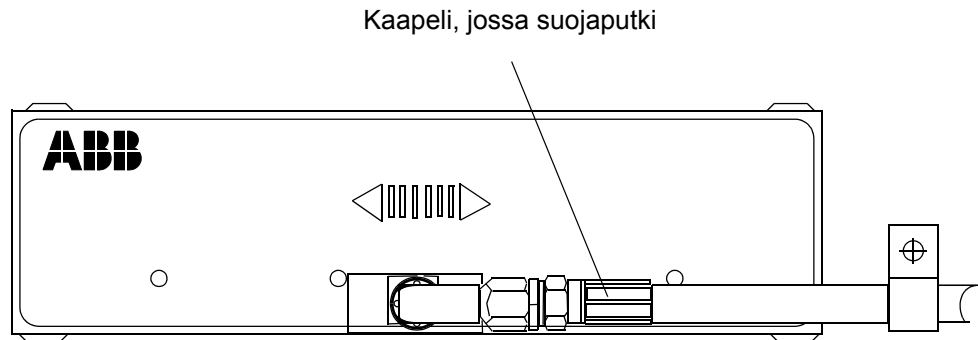
Kuva G-3. Normaali asennus

G.7.4 Kaapelointi

Kuvassa [Kuva G-4](#) näkyy, kuinka PFCL 201CE:n ja PFTL 201DE:n kaapeli ja suoja-putki asennetaan. Kaapelin ja suoja-putken suuntaa voi muuttaa.

HUOM.

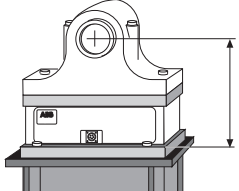
Kaapelia, jossa on suoja-putki, ei saa kääntää yli 180:aa astetta sen alkuperäisestä asennussuunnasta; muutoin kaapeli voi vaurioitua.



Kuva G-4. PFCL 201CE:n ja PFTL 201 DE:n kaapelin ja suoja-putken sallittu sijoittelu

G.8 PFTL 201 -punnitusanturin tekniset tiedot

Taulukko G-3. Punnitusanturin PFTL 201 eri tyyppien tekniset tiedot

	PFTL 201, tyyppi	Tieto			Yksikkö
Nimelliskuorma					
Nimelliskuorma mittaussuunnassa, F_{nom}	C/CE	10 (2 250)	20 (4 500)	50 (11 200)	kN (lbs)
	D/DE	50 (11 200) 100 (22 500)			
Sallittu poikittaiskuorma tarkkuusalueella, F_{Vnom}	C/CE	100 (22 500)	200 (45 000)	250 (56 200)	kN (lbs)
	D/DE	500 (112 000) 500 (112 000)			
Sallittu aksiaalikuorma tarkkuusalueella, F_{Anom} (h=300 mm) 	C/CE	20 (4 500)	20 (4 500)	50 (11 250)	kN (lbs)
	D/DE	100 (22 500) 100 (22 500)			
Laajennettu mittausalue mittaussuunnassa ja tarkkuusluokassa, puristusvoima $\pm 1 \%$, F_{ext}	C/CE	15 (3 370)	30 (6 740)	75 (16 900)	kN (lbs)
	D/DE	75 (16 900) 150 (33 700)			
Ylikuormituskapasiteetti					
Suurin kuorma mittaussuunnassa ilman tietojen pysyvää muutosta, F_{max}	C/CE	100 (11 200)	200 (22 500)	500 (56 200)	kN (lbs)
	D/DE	500 (56 200) 1 000 (112 000)			

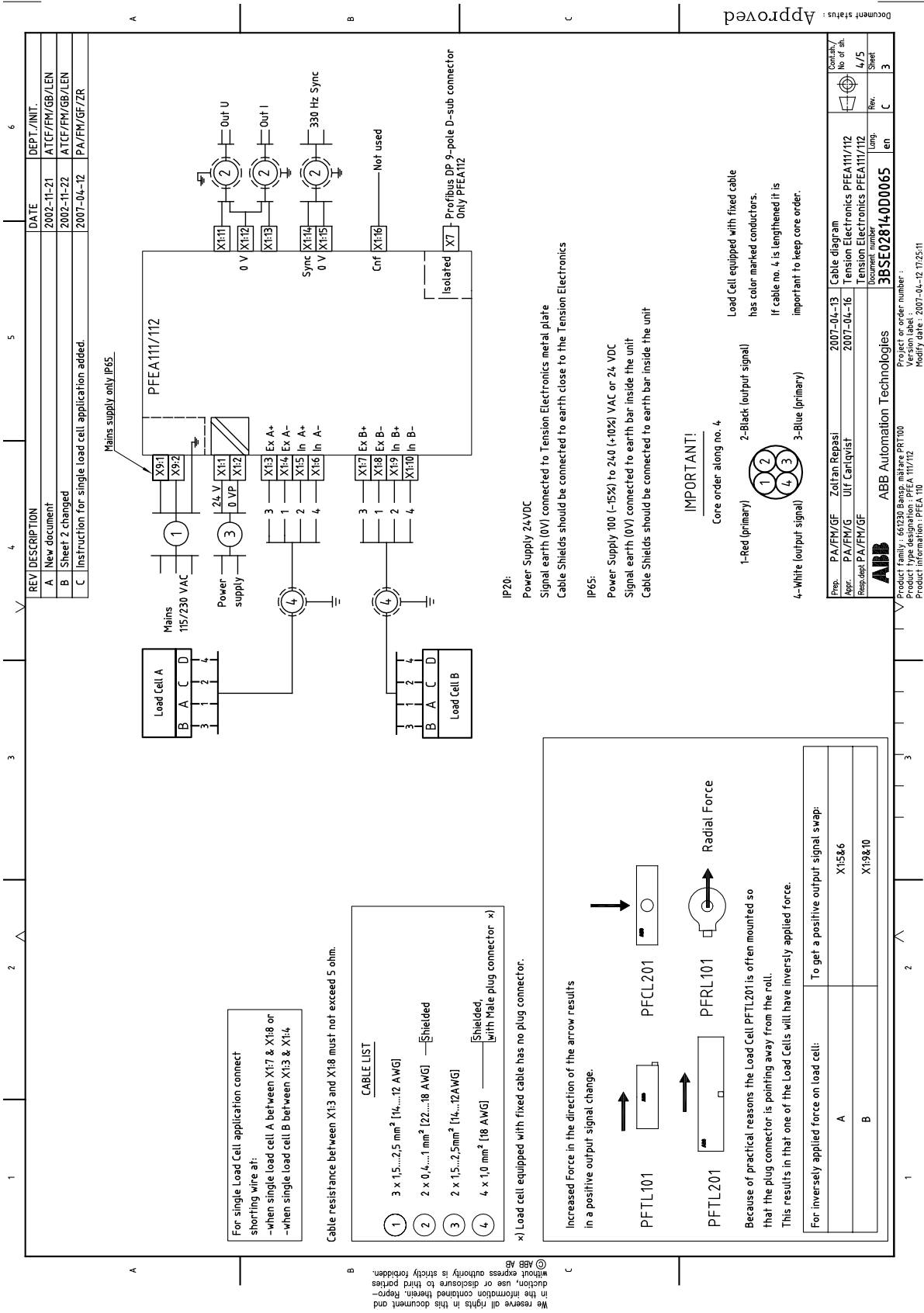
Taulukko G-3. Punnitusanturin PFTL 201 eri tyyppien tekniset tiedot

	PFTL 201, tyyppi	Tieto			Yksikkö	
Jousivakio	C/CE	1 000 (5 710)	1 000 (5 710)	1 000 (5 710)	kN/mm (1 000 lbs/in.)	
	D/DE			2 000 (11 400)	2 000 (11 400)	
Mekaaniset tiedot						
Pituus	C/CE	450 (17,7)	450 (17,7)	450 (17,7)	mm (tuumaa)	
	D/DE			650 (25,6)	650 (25,6)	
Leveys	C	110 (4,3)	110 (4,3)	110 (4,3)	mm (tuumaa)	
	D			150 (5,9)		150 (5,9)
	CE	180 (7,1)	180 (7,1)	180 (7,1)		
	DE			220 (8,7)		220 (8,7)
Korkeus	C/CE	125 (4,9)	125 (4,9)	125 (4,9)	mm (tuumaa)	
	D/DE			150 (5,9)	150 (5,9)	
Paino	C/CE	35 (77)	35 (77)	35 (77)	kg (lbs)	
	D/DE			80 (176)	80 (176)	
Materiaali	C/D/CE/DE	Ruostumaton teräs SIS 2387 DIN X4CrNiMo165				
Tarkkuus						

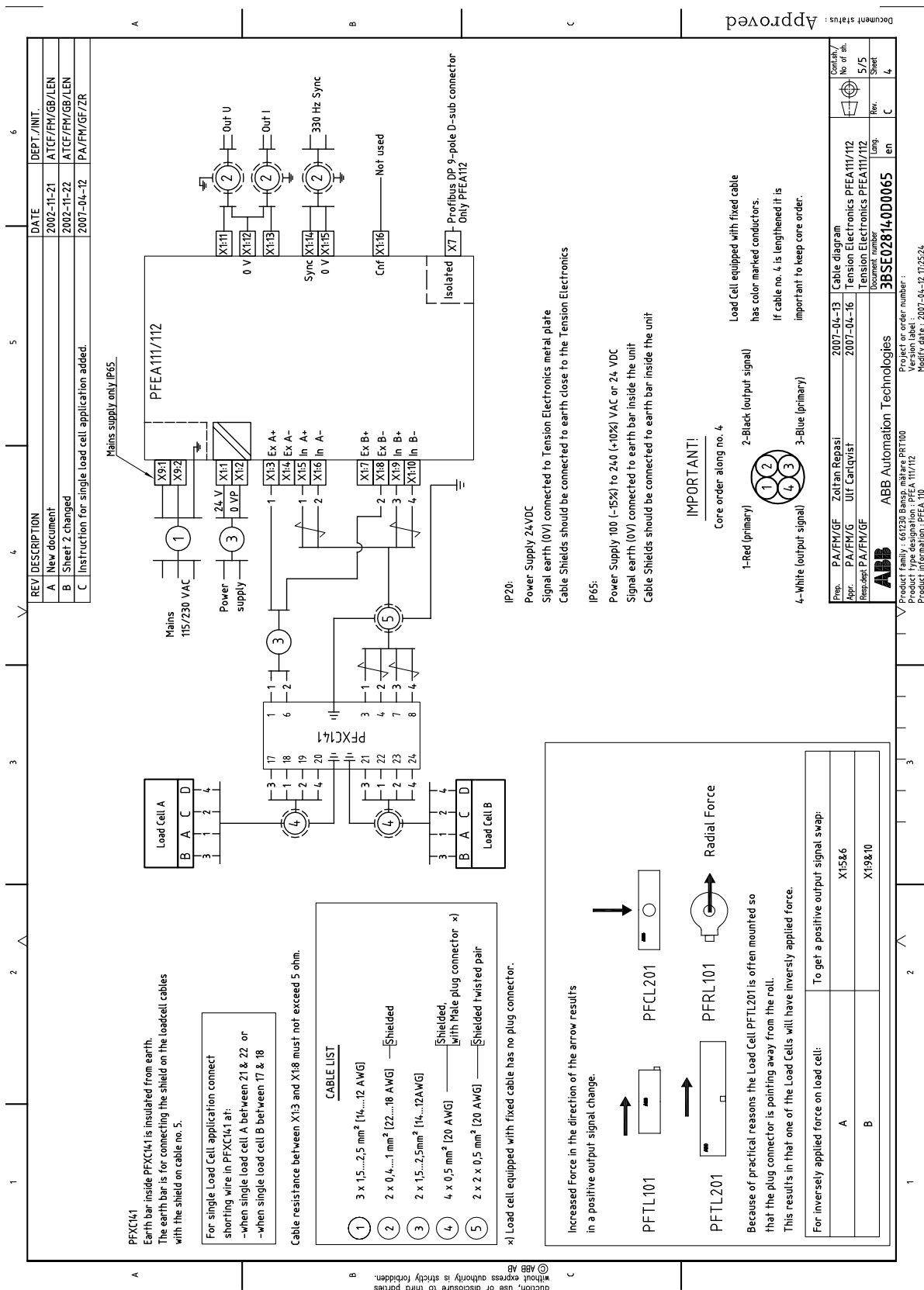
Taulukko G-3. Punnitusanturin PFTL 201 eri tyyppien tekniset tiedot

	PFTL 201, tyyppi	Tieto	Yksikkö
Tarkkuusluokka	C/D/CE/DE	$\pm 0,5$	%
Lineaarisuuspoikkeama		$\leq \pm 0,3$	
Toistettavuusvirhe		$\leq \pm 0,05$	
Hystereesi		$\leq 0,2$	
Kompensoitu lämpötila-alue		+20 - +80 (+68 - +176)	°C (°F)
Nollapisteen poikkeama		$\leq \pm 50$ ($\leq \pm 28$)	ppm/K (ppm/°F)
Herkkyyden poikkeama		$\leq \pm 100$ ($\leq \pm 56$)	
Käyttölämpötila		-10 - +90 (+14 - +194)	°C (°F)
Nollapisteen poikkeama		$\leq \pm 100$ ($\leq \pm 56$)	ppm/K (ppm/°F)
Herkkyyden poikkeama		$\leq \pm 200$ ($\leq \pm 111$)	
Säilytyslämpötila		-40 - +90 (-40 - +194)	°C (°F)

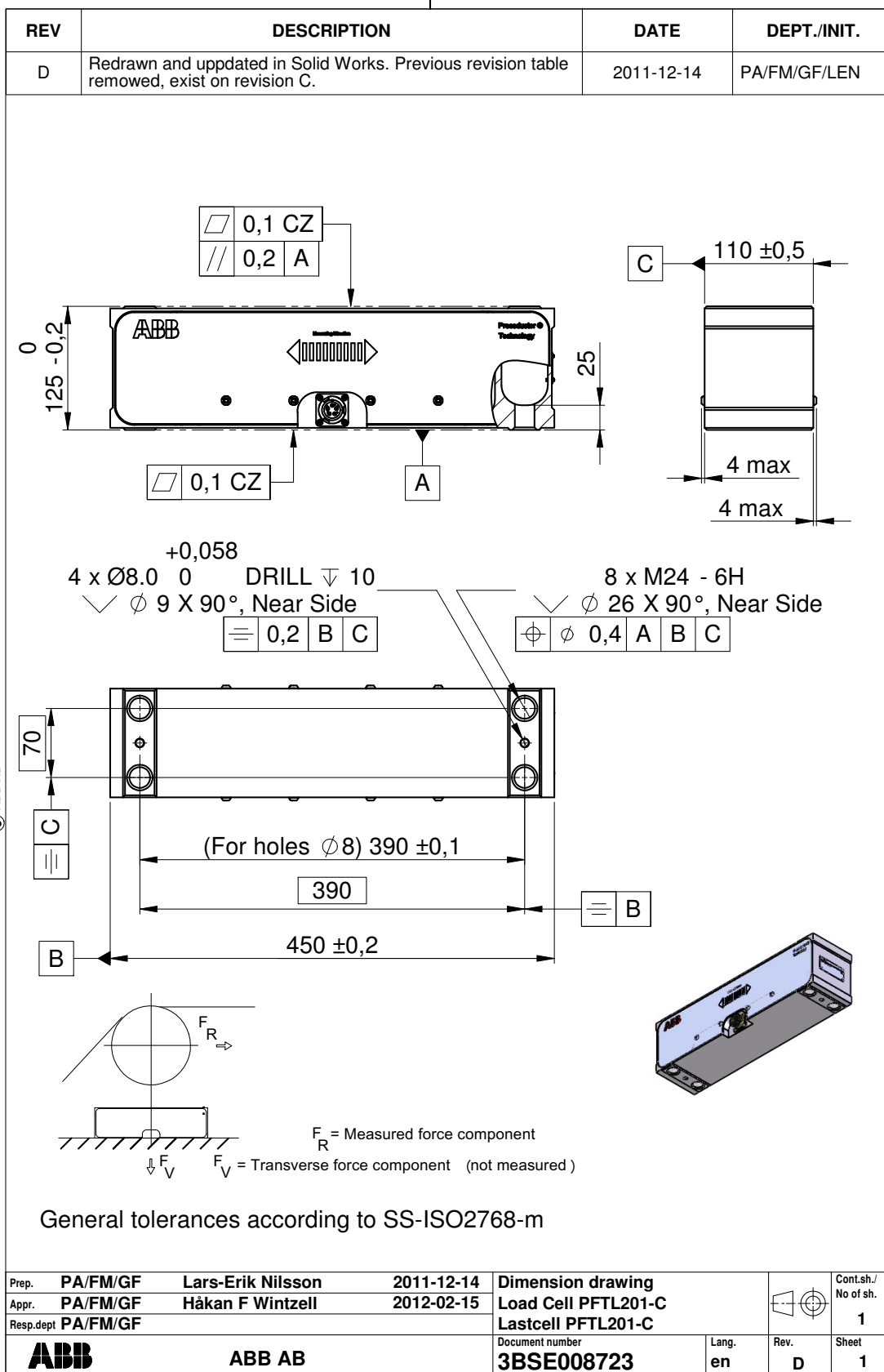
G.9 Kytkentäkaavio 3BSE028140D0065, sivu 3/5, päiv. C



G.10 Kyt Kentäkaavio 3BSE028140D0065, sivu 4/5, päiv. C



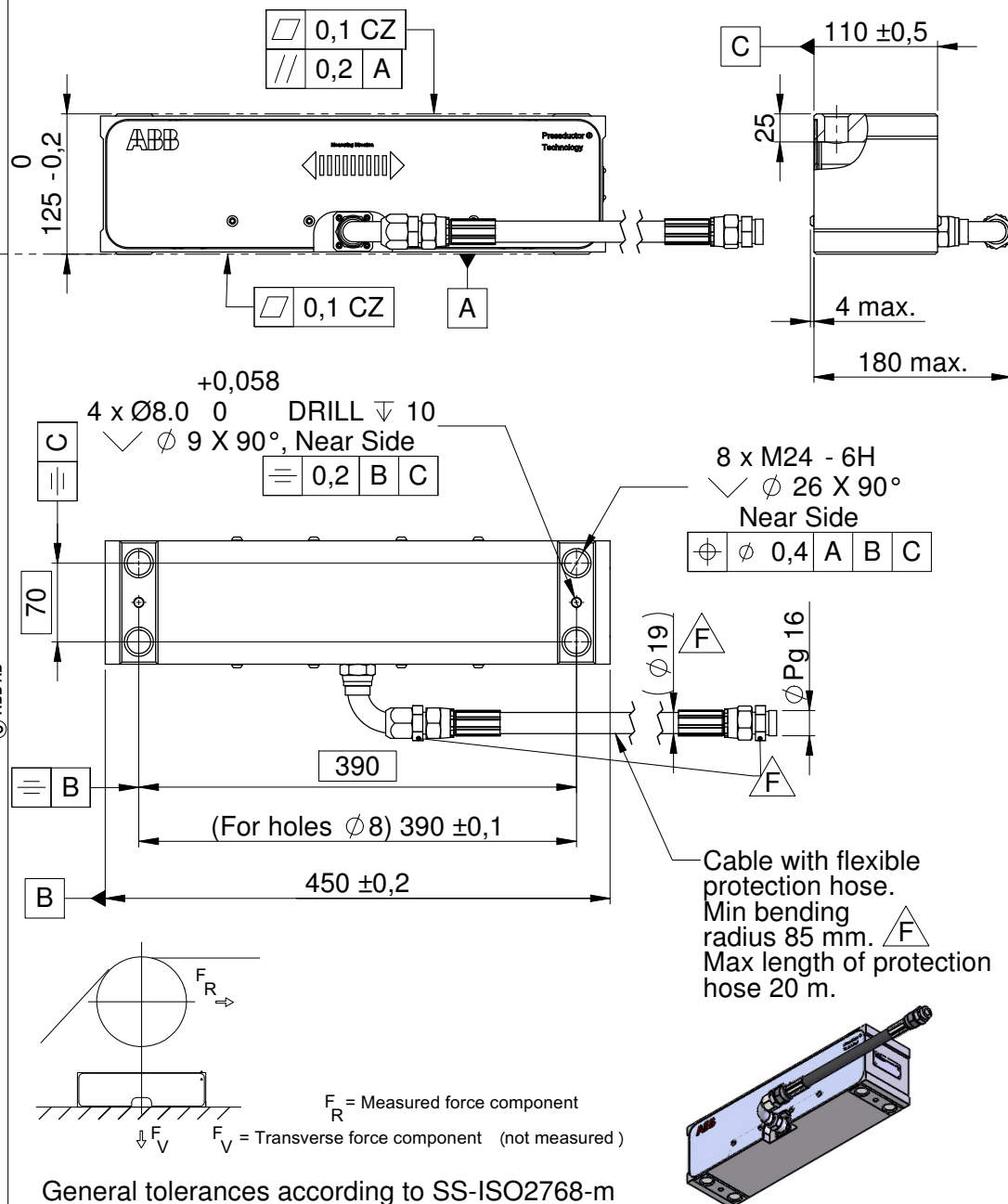
G.11 Mittapiirustus, 3BSE008723, päiv. D



G.13 Mittapiirustus, 3BSE008724, päiv. F

REV	DESCRIPTION	DATE	DEPT./INIT.
E	Redrawn and updated in Solid Works. Previous revision table removed, exist on revision D.	2012-01-25	PA/FM/GF/LEN
F	Adapter for hose added. Ø19 was 25 and radius 85 was 150	2017-01-09	IAMA/OE/SF

We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.
© ABB AB



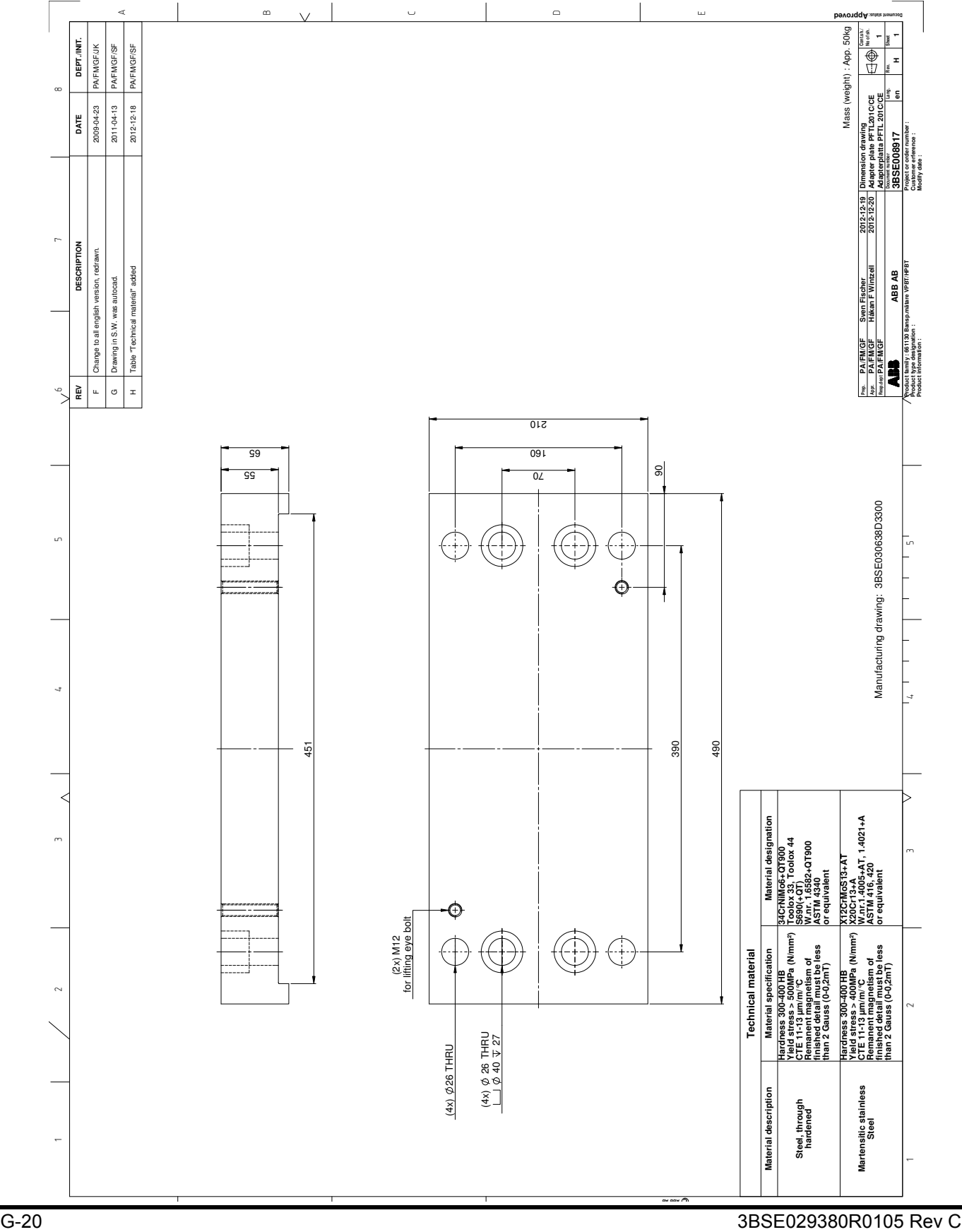
Prep.	IAMA /OE	Sven Fischer	2017-01-12	CAD outline drawing		Cont.sh./ No of sh.
Appr.	IAMA /OE	Jan-Olov Skoggqvist	2017-01-16	Load cell PFTL 201CE		1
Resp.dept	IAMA /FMOE			Lastcell PFTL 201CE		
ABB ABB AB				Document number	Lang.	Rev.
				3BSE008724	en	F
				Sheet		1

Product family : 661130 Bansp.mätare VPBT/HPBT

Project or order number :

Document status: Approved

G.15 Mittapiirustus, 3BSE008917, päiv. H



Liite H Tiedot ja asetukset käyttöönoton yhteydessä

H.1 Käyttöönottotietojen lomake

Täytä käyttöönoton aikaiset tiedot ja asetukset lomakkeeseen.

Tiedot ja asetukset/ Data and Settings	PFEA111	PFEA112	Yksikkö/ Unit
Näyttökieli/ Display language			
Näyttöyksikkö/ Display unit			N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
Rainan leveys/ Web width			metriä, tuumaa
Kohdetyyppi (Punnitusantureita per tela)/ Object type (Load cells per roll)	Normaali tela (2 punni- tusanuria)	Normaali tela (2 punni- tusanuria)	
	Yksi puoli A/B (1 punni- tusanuri)/ Single side A/B	Yksi puoli A/B (1 punni- tusanuri)/ Single side A/B	
Punnitusanturin nimelliskuorma/ Load cell nominal load			kN, lbs
Aseta kiertovahvistus/ Set wrap gain			
- Kiertovahvistus*/ - Wrap gain*			
Lähtöjännite/ Voltage output			
- Suodatusasetukset/ - Filter settings			ms
- Suuri kireys/ - High Tension			N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
- Suuri lähtö/ - High Output			V
- Alhainen kireys/ - Low Tension			N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
- Alhainen lähtö/ - Low Output			V
- Yläraja/ - High Limit			V

Tiedot ja asetukset/ Data and Settings	PFEA111	PFEA112	Yksikkö/ Unit
- Alaraja/ - Low Limit			V
Lähtövirta/ Current output			
- Suodatusasetukset/ - Filter settings			ms
- Suuri kireys/ - High Tension			N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
- Suuri lähtö/ - High Output			mA
- Alhainen kireys/ - Low Tension			N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli
- Alhainen lähtö/ - Low Output			mA
- Yläraja/ - High Limit			mA
- Alaraja/ - Low Limit			mA
PROFIBUS-KENTTÄVÄYLÄ/ Profibus			
- Osoite/ - Address	-		
- Mittausalue/ - Measuring Range			N, kN, kg, lbs, N/m, kN/m, kg/m, pli

* Jos käyttöönotossa on käytetty riippuvaa painoa, siirry Anna kiertovahvistus - valikkoon (EnterWrapGain), lue ohjausyksikön laskema kiertovahvistusarvo (wrap gain) ja merkitse arvo taulukkoon.



—
ABB AB

Industrial Automation

Measurement & Analytics

Force Measurement

SE-721 59 Västerås Sweden

Tel: +46 21 32 50 00

Internet: www.abb.com/webtension

