ABB INDUSTRIAL DRIVES

ACS880-37-taajuusmuuttajat (45...400 kW, 60...450 hv)

Laiteopas



ACS880-37-taajuusmuuttajat (45…400 kW, 60…450 hv)

Laiteopas

Sisällysluettelo 

1. Turvaohjeet 

4. Mekaaninen asennus 

6. Sähköliitännät 

9. Käyttöönotto 

3AXD50000854486 Rev J
FI
Käännös manuaalista
3AXD50000035159
VERSIOPÄIVÄMÄÄRÄ: 2024-11-29

Sisällysluettelo

1 Turvaohjeet

Yleistä 17
Varoitukset ja huomautukset 17
Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyksen turvallisuus 18
Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyksen sähköturvallisuus 19
Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet 19
Jännitteen mittaaminen 21
Lisäohjeet ja huomautukset 25
Piirikortit 26
Maadoitus 26
Yleiset turvaohjeet 27
Kestomagneettimoottoreita koskevia lisäohjeita 28
Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyksen turvallisuus 28
Turvallisuus käytön aikana 28

2 Johdanto

Yleistä 29
Kohderyhmä 29
Luokitus runkokoon ja lisävarustekoodin mukaan 29
Pika-asennuksen, käyttöönoton ja käytön vuokaavio 30
Termit ja lyhenteet 30
Aiheeseen liittyvät oppaat 31

3 Toimintaperiaate ja laitekuvaus

Yleistä 33
Toimintaperiaate 33
Taajuusmuuttajan piirikaavio 34
R8-taajuusmuuttajan yksiviivakaavio 34
Yksiviivakaavio, runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i 35
R11-taajuusmuuttajan yksiviivakaavio 36
Taajuusmuuttajan ja jarrulisävarusteiden +D150 and +D151 lohkokaavio 37
Verkkosuuntaaja 38
AC-jännitteen ja virran aallonmuodot 38
Lataus 38
Moottorin puoleinen suuntaaja 38
DC-jännitteen tehostustoiminto 39
DC-jännitteen tehostustoiminnon edut 39
DC-jännitteen tehostuksen vaikutus tulovirtaan 39
Osien sijoittelu kaappiin 40
Osien sijoittelu laitekaappiin (runkokoko R8) 40
Osien sijoittelu kaappiin, runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i 43
Osien sijoittelu laitekaappiin (runkokoko R11) 46
Jarrukatkoja-laitekenttä, lisävaruste (+D150) 50
Yleisiä tietoja teho- ja ohjausliitännöistä 51
Yleisiä tietoja kytkennöistä – runkokoko R8 51

Yleisiä tietoja kytkennöistä – runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i 52
Yleisiä tietoja kytkennöistä – runkokoko R11 54
Ulkoisten ohjauskaapeleiden liitännät (muut kuin ohjausyksikön liitännät) 56
Runkokoon R8 liitännät 56
Liitännät malleissa R6i+R6i, R7i+R7i ja R11 57
Ovilaitteet 58
Pääerotuslaite (Q1) 59
Muut kaapin ovessa olevan laitteet 59
Ohjauspaneeli 59
Ohjaus PC-työkalun avulla 59
Lisävarusteiden kuvaus 60
Suojausluokka 60
Määritelmät 60
IP22 (UL-tyyppi 1) 60
IP42 (UL-tyyppi 1 suodatettu, lisävaruste +B054) 60
IP54 (UL-tyyppi 12) (vakiovaruste) 60
Laivakäyttö (lisävaruste +C121) 60
Jäähdytysilman otto laitekaapin pohjan kautta (lisävaruste +C128) 61
UL-hyväksyntä (lisävaruste +C129) 61
Ilmanpoistokanava (lisävaruste +C130) 61
CSA-hyväksyntä (lisävaruste +C134) 61
Jalustan korkeus (lisävarusteet +C164 ja +C179) 61
Maanjäristyssuojattu rakenne (lisävaruste +C180) 61
Tyhjät laitekentät oikealla (lisävarusteet +C196...C198) 62
Tyhjät laitekentät vasemmalla (lisävarusteet +C199...C201) 62
Vastusjarrutus (lisävarusteet +D150 ja +D151) 62
EMC-suodin (lisävaruste +E202) 62
d*u*/d*t*-suodin (lisävaruste +E205) 62
Sinisuodin (lisävaruste +E206) 62
Common Mode -suodin (lisävaruste +E208) 62
Ulkoisella syötöllä varustettu kaapin lämmitin (lisävaruste +G300) 62
Kaapin valaistus (lisävaruste +G301) 63
Ulkoisen ohjausjännitteen liittimet (lisävaruste +G307) 63
Moottoritilan lämmittimen lähtö (lisävaruste +G313) 63
Valmis/käy/vika-merkkivalot (lisävarusteet +G327...G329) 63
Halogeeniton kaapelointi ja materiaalit (lisävaruste +G330) 63
Jännitemittari ja valintakytkin (lisävaruste +G334) 63
Kaapeleiden merkinnät 64
Vakiokaapelointi 64
Kaapelien lisämerkinnät 64
Kaapelointi alakautta (lisävarusteet +H350 ja +H352) 65
Kaapelointi yläkautta (lisävarusteet +H351 ja +H353) 65
Kaapeliläpivienti (lisävaruste +H358) 65
Kaapelikytkentäisen etävalvonnan liitäntä (lisävaruste +K496) 65
Langattoman etävalvonnan liitäntä (lisävaruste +K497) 65
Lisäriviliitin X504 (lisävaruste +L504) 65
Lämpösuojaus PTC-releillä (lisävarusteet +L505, +2L505, +L513, +2L513, +L536, +L537) 66
+L505, +2L505, +L513, +2L513 66
+L536, +L537 66
Lämpösuojaus Pt100-releillä (lisävarusteet +nL506, +nL514) 67

Moottorin lisäpuhaltimen käynnistin (lisävarusteet +M600...M605) 68
Lisävarusteratkaisun sisältö 68
Kuvaus 68
Tyyppikilpi 69
Tyyppikilven koodi 70
Peruskoodi 70
Lisävarustekoodit 70

4 Mekaaninen asennus

Yleistä 75
Asennuspaikan tarkastaminen 75
Tarvittavat työkalut 75
Toimituksen tarkistaminen 76
Taajuusmuuttajan siirtäminen ja pakkauksesta poistaminen 76
Taajuusmuuttajan siirtäminen pakkauksessa – runkokoot R6i+R6i, R7i+R7i ja R8 77
Taajuusmuuttajan siirtäminen pakkauksessaan – runkokoko R11 78
Taajuusmuuttajan laatikon nostaminen haarukkatrukilla 78
Taajuusmuuttajan laatikon nostaminen nosturilla 79
Taajuusmuuttajan laatikon siirtäminen haarukkatrukilla 80
Kuljetuspakkauksen poistaminen 80
Pakkauksesta puretun taajuusmuuttajakaapin siirtäminen 81
Taajuusmuuttajan kaapin nostaminen nosturilla 81
Kaapin siirtäminen rullilla 81
Kaapin siirtäminen selällään 82
Laitekaapin kuljettaminen sijoituspaikalleen 82
IP54-katon (lisävaruste +B055) asentaminen 83
Runkokoko R8 83
Runkokoot R6i+R6i, R7i+R7i ja R11 84
Kaapin kiinnittäminen lattiaan ja seinään tai kattoon 86
Yleiset ohjeet 86
Laitekaapin kiinnittäminen (ei koske laivakäyttöön tarkoitettuja yksikköjä) 87
Vaihtoehto 1 – Kiinnikkeet 87
Vaihtoehto 2 – Kaapin sisällä olevien aukkojen käyttäminen 88
Vaihtoehto 3: laitekaappi jalustalisävarusteilla +C164 ja +C179 88
Laitekaapin kiinnittäminen (laivakäyttöön tarkoitetut yksiköt, lisävaruste +C121) 89
Lisätietoja 91
Kaapelikanava lattiassa kaapin alla 91
Kaarihitsaus 91
Ilman sisäänottoaukko laitekaapin pohjassa (lisävaruste +C128) 91
Ilmanpoistokanava kaapin katossa (lisävaruste +C130) 92
Tarvittavan staattisen paine-eron laskeminen 93
Laitekaapin asentaminen korotetulle alustalle tai syvennykseen 93
Nostorenkaat ja nostotangot 95
Vaatimustenmukaisuustodistus 95
Vaatimustenmukaisuusvakuutukset 95

5 Ohjeita sähköasennuksen suunnitteluun

Yleistä 97

Vastuunrajoitus 97
Pohjois-Amerikka 97
Syötönerotuslaitteen valinta 97
Moottorin ja taajuusmuuttajan yhteensopivuuden tarkistaminen 98
Moottorin eristyksen ja laakereiden suojaaminen 98
Vaatimustaulukot 98
ABB-moottoreita koskevat vaatimukset, P_n < 100 kW (134 hv) 99
ABB-moottoreita koskevat vaatimukset, $P_n \geq$ 100 kW (134 hv) 100
Muita kuin ABB-moottoreita koskevat vaatimukset, P_n < 100 kW (134 hp) ...101
Muita kuin ABB-moottoreita koskevat vaatimukset, $P_n \geq$ 100 kW (134 hv) 102
Lyhenteitä 102
D*u*/d*t*-suotimen ja common mode -suotimen saatavuus taajuusmuuttajan tyypin mukaan. 103
Räjähdysvaarallisten tilojen (EX) moottorien lisävaatimukset 103
Lisävaatimukset muille kuin ABB:n tyyppien M2_, M3_, M4_, HX_ ja AM_-moottoreille 103
Jarrusovellusten lisävaatimukset 103
Regeneratiivisten ja vähäisten yliaaltojen taajuusmuuttajien lisävaatimukset .103
ABB:n korotetun tehon moottorien ja IP23-moottorien lisävaatimukset 103
Muiden kuin ABB:n korotetun tehon moottorien ja IP23-moottorien lisävaatimukset 104
Lisätietoja nousuajan ja pääjännitteen huippuarvon laskemiseen 104
Lisähuomautus sinisuotimille 105
Tehokaapeleiden valinta 105
Tehokaapelin valitseminen ja soveltuvuuden tarkistaminen 105
Yleisiä ohjeita 106
Tyypilliset tehokaapelin koot 106
Tehokaapelien tyypit 106
Suositellut tehokaapelityypit 106
Vaihtoehtoiset tehokaapelityypit 107
Kielletyt tehokaapelityypit 108
Tehokaapelin suojavaippa 108
Maadoitusvaatimukset 109
Maadoitusta koskevat lisävaatimukset – IEC 110
Maadoitusta koskevat lisävaatimukset – UL (NEC) 110
Ohjauskaapeleiden valinta 110
Suojavaippa 110
Signaalit eri kaapeleissa 111
Signaalit, joita voidaan käyttää samassa kaapelissa 111
Relekaapeli 111
Ohjauspaneelin ja taajuusmuuttajan välinen kaapeli 111
PC-kaapeli 111
Kaapelireitit 111
Yleisiä ohjeita – IEC 111
Jatkuva moottorikaapelin suojaus/sähköjohtoputki ja moottorikaapeliin asennetun laitteen kotelo 112
Erilliset ohjauskaapelikanavat 112
Taajuusmuuttajan, verkkokaapelin, moottorin ja moottorikaapelin suojaaminen oikosulkua ja termistä ylikuormitusta vastaan 113
Taajuusmuuttajan ja verkkokaapelin oikosulkusuojaus 113
Moottorin ja moottorikaapelin oikosulkusuojaus 113
Taajuusmuuttajan ja tehokaapelien suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta .113

Moottorin suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta 114
Moottorin suojaaminen ylikuormitukselta ilman lämpömallia tai lämpötila-anturei-ta 114
Taajuusmuuttajan maasulkusuojaus 114
Vikavirtasuojien yhteensopivuus 114
Hätäpysäytystoiminnon toteuttaminen 115
Safe torque off -toiminnon toteuttaminen 115
Moottorin ATEX-sertifioidun lämpösuojauksen toteuttaminen 115
Odottamattoman käynnistymisen estotoiminnon toteuttaminen 116
FSO-turvatoimintomoduulin toimintojen toteuttaminen 116
FSPS-21-PROFIsafe-turvatoimintomoduulin mahdollistamien toimintojen toteuttaminen 117
FSCS-21 CIP Safety™ -turvatoimintomoduulin toimintojen toteuttaminen 117
Verkkokatkossäädön toteuttaminen 117
Ohituskytkennän toteuttaminen 118
Apupiirien tehonsyöttö 118
Taajuusmuuttajan tehokertoimen kompensointikondensaattorien käyttäminen 118
Turvakytkimen käyttäminen taajuusmuuttajan ja moottorin välissä 119
Taajuusmuuttajan ja moottorin välisen kontaktorin ohjauksen toteutus 119
Relelähtöjen koskettimien suojaaminen 119
Moottorin lämpötila-anturikytkennän toteuttaminen 120
Moottorin lämpötilamittauksen kytkentä taajuusmuuttajaan lisävarustemoduulin kautta 121

6 Sähköliitännät

Yleistä 123
Varoitukset 123
Eristyksen mittaaminen 123
taajuusmuuttajan eristysvastuksen mittaaminen 123
syöttökaapelin eristysvastuksen mittaaminen 123
Moottorin ja moottorikaapelin eristysvastuksen mittaaminen 124
Maadoitusjärjestelmän yhteensopivuuden tarkistaminen 124
EMC-suodin, lisävarusteet +E200 ja +E202 124
Maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori – runkokoot R8 ja R11 125
Epäsymmetrisesti maadoitetut ja keskipistemaadoitetut 525… 690 V:n kolmio-järjestelmät – runkokoot R8 ja R11 125
Laitetarrojen kiinnittäminen kaapin oveen 125
Apujännitemuuntajien jännitealueen asettaminen 126
Runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i 127
T21-haaroitusasetukset (400…500 V) 127
T21-haaroitusasetukset (690 V) 128
Tehokaapeliliitännät 129
Kytkentäkaavio 129
Kytkentäkaavio (runkokoko R8) 129
Kytkentäkaavio (runkokoko R11) 130
Kytkentäkaavio, runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i 131
Tehokaapeliliitinten ja kaapeleiden läpivientien sijoittelu 132
Runkokoko R8 132
Runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i 133
Runkokoko R11 134
Tehokaapeliliitinten sijoittelu (lisävaruste +C129) 135
Ulkoisten vastuskaapelien liittimet ja kaapelien läpiviennit 136

Liitännän vaiheet (IEC) 136
Kytkentöjen tekeminen (Pohjois-Amerikka) 139
Moottorikaapelin suojavaipan maadoittaminen moottorin päästä 141
Ohjauskaapeliliitännät 141
Ohjauskaapeleiden reitit kaapin sisällä 141
Ohjauskaapeleiden reitit kaapin sisällä 141
Runkokoko R8 142
Runkokoko R11 145
Runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i 148
Ulkoisten ohjauskaapelien kytkeminen taajuusmuuttajan ohjausyksikköön 149
PC-tietokoneen kytkeminen taajuusmuuttajaan 150
Lisävarustemoduulien asentaminen 151
Lisävarustemoduulien asentaminen 151
FSO-turvatoimintomoduulin asentaminen ZCU-12-ohjausyksikön viereen 152
FSO-turvatoimintomoduulin asentaminen ZCU-ohjausyksikön päälle 153
FSO-turvatoimintomoduulin asentaminen ZCU-14-ohjausyksikön viereen runkokoossa R6i+R6i ja R7i+R7i 155
FSO-turvatoimintomoduulin asentaminen ZCU-14-ohjausyksikön viereen runkokoossa R11 156
FSPS-21-turvatoimintomoduulin asentaminen 156
FSCS-21-turvatoimintomoduulin asentaminen 157

7 Ohjausyksikkö

Yleistä 159
Yleinen 159
ZCU-12-ohjausyksikön osat 160
ZCU-14 (asettelu) 161
Taajuusmuuttajan ohjausyksikön (ZCU) oletusarvoinen I/O-kytkentäkaavio. 162
Lisätietoja kytkennöistä 165
Moottorin lämpötila-antureiden kytkeminen taajuusmuuttajaan 165
Ohjausyksikön virransyöttö (XPOW) 165
Digitaalinen lukitus (DIIL) 165
XD2D-liitin 165
Safe torque off (XSTO) 166
FSO-turvatoimintomoduulin liitäntä (X12) 166
Liittimien tiedot 167
ZCU-yksikön maadoituksen eristyskaavio 169

8 Asennuksen tarkistuslista

Yleistä 171
Tarkistuslista 171

9 Käyttöönotto

Yleistä 173
Kondensaattorien elvytys 173
Käyttöönoton vaiheet 173

10 Vianetsintä

Yleistä 177
LED-merkkivalot 177
Varoitus- ja vikailmoitukset 177

11 Huolto

Yleistä 179
Huoltovälit 179
Merkkien selitykset 179
Suositellut huoltovälit käyttöönoton jälkeen 180
Kaappi 182
Kaapin sisäosien puhdistaminen 182
Taajuusmuuttajan ulkoisten osien puhdistaminen 182
Ilman sisäänottoaukkojen puhdistaminen (IP22 ja IP42) 183
Tuloilman suodattimien vaihtaminen oveen (IP54) 184
Katon poistoilmasuodatinten puhdistaminen (IP54) 184
Katon poistoilmasuodatinten vaihtaminen (IP54) 184
Jäähdytyselementin puhdistus 185
Puhaltimet 185
Laitekaapin ovipuhaltimien vaihtaminen 185
Laitekaapin sisäisten puhallinten vaihtaminen (runkokoko R8) 187
Laitekaapin sisäisten jäähdytyspuhallinten vaihtaminen (runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i) 189
Taajuusmuuttajamoduulin pääpuhaltimen vaihtaminen (runkokoko R8) 190
Taajuusmuuttajamoduulin pääpuhaltimen vaihtaminen (runkokoko R11) 190
Moduulin jäähdytyspuhaltimen vaihtaminen (R6i+R6i ja R7i+R7i) 191
LCL-suodinmoduulin puhaltimen vaihtaminen (runkokoko R11) 193
BLCL-suodinmoduulin puhaltimen vaihtaminen (R6i+R6i ja R7i+R7i) 194
Taajuusmuuttajamoduulin apujäähdytyspuhaltimen vaihtaminen (runkokoko R8) 195
Taajuusmuuttajamoduulin apujäähdytyspuhaltimien vaihtaminen (runkokoko R11) 196
Runkokoko R8: IP54 (UL-tyyppi 12) -kattopuhaltimen ja jarrukatkojan (lisävaruste +D150) laitekenttäpuhaltimen G101.2 vaihtaminen 198
Runkokoko R11 lisävarusteiden +B055 ja +C128 kanssa: kattopuhaltimen vaihtaminen 199
Runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i sekä runkokoko R11 lisävarusteella +B055: Kattopuhaltimen vaihtaminen 200
Jarrukatkojan (lisävaruste +D150) laitekentän puhaltimen vaihtaminen 201
Sinisuotimen jäähdytyspuhaltimen vaihtaminen 201
Taajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen (runkokoko R8) 202
Tarvittavat työkalut 202
Taajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen (runkokoko R8) 202
Taajuusmuuttaja- ja LCL-suodinmoduulien vaihtaminen (runkokoko R11) 211
Tarvittavat työkalut 211
Turvallisuus 211
Moduulin käsitteleminen 211
Varaosamoduulit 212
Taajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen (runkokoko R11) 213
LCL-suodinmoduulin vaihtaminen (runkokoko R11) 224
Suuntaajamoduulien ja BLCL-suodinmoduulin vaihtaminen (runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i) 226
Suuntaajamoduulien vaihtaminen (runkokoot R6i ja R7i) 226
BLCL-suodinmoduulin vaihtaminen (runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i) 230
Kondensaattorit 233
Kondensaattorien elvytys 233

Sulakkeet 233
Varokkeiden vaihtaminen (runkokoko R8) 233
Varokkeiden vaihtaminen (runkokoko R11) 235
Sulakkeiden vaihtaminen (runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i) 237
Jarrukatkojan (lisävaruste +D150) DC-sulakkeiden vaihtaminen 238
Ohjauspaneeli 239
Pariston vaihtaminen ja laitteen puhdistaminen 239
Ohjausyksikkö 240
ZCU-12-ohjausyksikön pariston vaihtaminen 240
ZCU-14-ohjausyksikön pariston vaihtaminen 241
Muistiyksikkö 242
Moottorinpuoleisen suuntaajan ohjausyksikön muistiyksikön vaihtaminen (runkokoko R8) 243
Moottorinpuoleisen ohjausyksikön ja verkkosuuntaajan ohjausyksikön muistiyksikön vaihtaminen (runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i) 244
Moottorinpuoleisen suuntaajan ohjausyksikön muistiyksikön vaihtaminen (runkokoko R11) 246
Verkkosuuntaajan ohjausyksikön muistiyksikön vaihtaminen (runkokoko R11) 247
Toiminnalliset turvakomponentit 247

12 Tekniset tiedot

Yleistä 249
Laivakäyttöön hyväksytyt taajuusmuuttajat (lisävaruste +C132) 249
Nimellisarvot 249
IEC-nimellisarvot 249
UL (NEC) -nimellisarvot 251
Määritelmät 252
Kuormitettavuus 252
Ympäröivän ilman lämpötilan aiheuttama kuormitettavuuden aleneminen ... 252
Korkeuskerroin 253
Taajuusmuuttajan ohjausohjelman erikoisasetusten kuormitettavuuskertoimet 253
Kuormitettavuuden pienennyskerroin lisälähtöjännitettä käytettäessä 257
Sulakkeet (IEC) 259
Sulakkeet (UL) 261
Mitat ja painot 262
Sinisuodinkaapin mitat ja painot (lisävaruste +E206) 262
Vapaa tila laitteen ympärillä 264
Jäähdytystiedot, melu 265
Sinilähtösuotimen tiedot 266
Tyypilliset tehokaapelin koot 267
Kiristysmomentit 268
Sähköliitännät 268
Mekaaniset liitännät 269
Eristystuet 269
Kaapelikengät 269
Tehokaapeleiden liittimien ja läpivientien tiedot 269
IEC 269
Pohjois-Amerikka 270
Syöttö- ja moottorikaapelien enimmäismäärä 270

Tehokaapeleiden liittimien sijainnit ja koot 272
R8 syöttö- ja moottorikaapelien liittimet 272
R8 syöttö- ja moottorikaapelien liittimien mitat – tulo- ja lähtökaapelointi alakautta 273
R8 syöttö- ja moottorikaapelien liittimien mitat – tulo- ja lähtökaapelointi yläkautta (lisävarusteet +H351 ja +H353) 274
R6i+R6i ja R7i+R7i, tulokaapelin liitäntä, tulokaapelointi alakautta 275
R6i+R6i ja R7i+R7i, moottorikaapelin liitäntä, lähtökaapelointi alakautta 275
R6i+R6i ja R7i+R7i, tulo- ja moottorikaapeleiden liitännät, tulo- ja lähtökaapelointi yläkautta 276
R6i+R6i ja R7i+R7i, tulo- ja moottorikaapeleiden liitinten mitat, tulo- ja lähtökaapelointi alakautta 277
R6i+R6i ja R7i+R7i, tulo- ja moottorikaapeleiden liitinten mitat, tulo- ja lähtökaapelointi yläkautta (lisävarusteet +H351 ja +H353) 278
R11 syöttökaapelien liittimet 279
R11 moottorikaapelien liittimet 279
R11 syöttö- ja moottorikaapelien liittimien mitat – tulo- ja lähtökaapelointi alakautta 280
R11 syöttö- ja moottorikaapelien liittimien mitat – tulo- ja lähtökaapelointi yläkautta (lisävarusteet +H351 ja +H353) 281
Ulkoisten vastusten liitännät 281
Sinisuodin-laitekenttä (+E206), 400 mm: moottori kaapelien liittimet 282
Sinisuodin-laitekenttä (+E206), 600 mm: moottori kaapelien liittimet 282
Sinisuodin-laitekenttä (+E206), 1000 mm: moottori kaapelien liittimet 283
Taajuusmuuttajan ohjausyksikön liitintiedot 283
Sähköverkon tekniset tiedot 283
Moottoriliitännät 285
Ohjausyksikön liitäntätiedot 285
Hyötysuhde 285
Energiatehokkuustiedot (kestävän kehityksen mukaista suunnittelua koskevat tiedot) 285
Suojausluokat 286
Käyttöympäristö 286
Kuljetus 287
Varastointiolosuhteet 288
Apupiirin tehonkulutus 289
Väri 289
Materiaalit 289
Taajuusmuuttaja 289
Kaappi 289
Moduulit 289
Pakkaus 290
Lisävarusteiden, asennustarvikkeiden ja varaosien pakkausmateriaalit 290
Käyttöoppaiden materiaalit 290
Laitteen hävittäminen 290
Standardit 292
Merkinnät 292
Yhteensopivuus standardin SFS-EN 61800-3:2004 + A1:2012 kanssa 293
Määritelmät 293
Kategoria C2 294
Kategoria C3 294
Kategoria C4 295

Hyväksynnät 296
Vastuuvapauslausekkeet 296
Yleinen vastuuvapauslauseke 296
Kyberturvallisuutta koskeva vastuuvapauslauseke 296
Vaatimustenmukaisuusvakuutukset 296

13 Mittapiirrokset

Yleistä 297
R8 IP22 (UL-tyyppi 1) ja lisävaruste +B054 (IP42 [UL-tyyppi 1, suodatettu]) 298
R8 IP54 (UL-tyyppi 12, lisävaruste +B055), lisävaruste +C129 299
R8 IP22 (UL-tyyppi 1) ja IP42 (UL-tyyppi 1 suodatettu, lisävaruste +B054): lisävarusteet +D150, +D151 300
R8 IP22 (UL-tyyppi 1) ja IP42 (UL-tyyppi 1 suodatettu, lisävaruste +B054): lisävaruste +E206 301
R8 IP22 (UL-tyyppi 1): lisävaruste +E202 302
R6i+R6i ja R7i+R7i IP22 (UL-tyyppi 1) ja IP42 (UL-tyyppi 1 suodatettu, lisävaruste +B054) 303
R6i+R6i ja R7i+R7i IP54 (UL-tyyppi 12, lisävaruste +B055): lisävaruste +C129 304
R6i+R6i ja R7i+R7i IP22 (UL-tyyppi 1) ja IP42 (UL-tyyppi 1 suodatettu, lisävaruste +B054): lisävarusteet +D150, +D151 305
R6i+R6i ja R7i+R7i IP22 (UL-tyyppi 1) ja IP42 (UL-tyyppi 1 suodatettu, lisävaruste +B054): lisävaruste +E206 306
R6i+R6i ja R7i+R7i IP22 (UL-tyyppi 1): lisävaruste +E202 307
R6i+R6i ja R7i+R7i IP54 (UL -tyyppi 12, lisävaruste +B055): lisävaruste +C128 308
R11 IP22 (UL-tyyppi 1) ja IP42 (UL-tyyppi 1 suodatettu, lisävaruste +B054) 309
R11 IP54 (UL-tyyppi 12, lisävaruste +B055) 310
R11 IP22 (UL-tyyppi 1) ja IP42 (UL-tyyppi 1 suodatettu, lisävaruste +B054): lisävarusteet +C129, +H350 ja +H352 311
R11 IP54 (UL-tyyppi 12, lisävaruste +B055): lisävaruste +C128 312
R11 IP54 (UL-tyyppi 12, lisävaruste +B055): lisävaruste +C129 313
R11 IP54 (UL-tyyppi 12, lisävaruste +B055): lisävarusteet +C129, +H350 ja +H352 314
R11 IP22 (UL-tyyppi 1) ja IP42 (UL-tyyppi 1 suodatettu, lisävaruste +B054): lisävaruste +D150 315
R11 IP22 (UL-tyyppi 1) ja IP42 (UL-tyyppi 1 suodatettu, lisävaruste +B054): lisävaruste +D150, +D151 316
R11 IP22 (UL-tyyppi 1) ja IP42 (UL-tyyppi 1 suodatettu, lisävaruste +B054): lisävaruste +E206 317
R11 IP22 (UL-tyyppi 1): lisävaruste +E202 318

14 Safe torque off -toiminto

Yleistä 319
Kuvaus 319
Yhteensopivuus eurooppalaisen konedirektiivin ja Ison-Britannian Supply of Machinery (Safety) -määräysten kanssa 320
Kytkennät 321
Aktivointikytkin 321
Kaapelien tyypit ja pituudet 321
Suojavaippojen maadoitus 321
Yksi ACS880-37-taajuusmuuttaja, sisäinen tehonlähde 322
Aktivointikytkimen kaksikanavainen liitäntä (ZCU-12) 322
Aktivointikytkimen kaksikanavainen liitäntä (ZCU-14) 322

Aktivointikytkimen yksikanavainen liitäntä (ZCU-12) 323
Aktivointikytkimen yksikanavainen liitäntä (ZCU-14) 324
Useampi kuin yksi taajuusmuuttaja 325
Sisäinen tehonsyöttö 325
Ulkoinen tehonsyöttö 326
Toimintaperiaate 327
Käyttöönotto ja validointitestaus 328
Pätevyys 328
Validointitestiraportit 328
Validointitestin vaiheet 328
Käyttö 330
Huolto 332
Pätevyys 332
Täydellisen koestuksen menettely 333
Yksinkertaistetun koestuksen menettely 333
Vianetsintä 334
Turvallisuustiedot 335
Termit ja lyhenteet 337
TÜV-sertifikaatti 338

15 Vastusjarrutus

Yleistä 339
Toimintaperiaate ja laitekuvaus 339
Jarrujärjestelmän suunnitteleminen 339
Jarrupiirin oletuskomponenttien valitseminen: ABB:n jarrukatkoja ja ABB:n jarruvastus 339
Mukautetun kuormitusjakson suurimman jarrutustehon laskeminen: ABB:n jarrukatkoja ja ABB:n jarruvastus 340
Jarrupiirin oletuskomponenttien valitseminen: ABB:n jarrukatkoja ja mukautettu jarruvastus 340
Mukautetun vastuksen valitseminen 341
Mukautetun kuormitusjakson suurimman jarrutustehon laskeminen: ABB:n jarrukatkoja ja mukautettu jarruvastus 342
Esimerkki 1 342
Esimerkki 2 342
Jarruvastuksen kaapelien valinta ja reititys 343
Sähkömagneettisten häiriöiden vähentäminen 343
Kaapelin enimmäispituus 343
Valmiin kokoonpanon EMC-yhteensopivuus 343
Jarruvastusten asennuspaikan valinta 344
Järjestelmän suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta 344
Vastusten lämpösuojaus 344
Jarruvastuskaapelin suojaaminen oikosuluilta 344
Räätälöityjen jarruvastusten mekaaninen asennus 344
Räätälöityjen jarruvastusten sähköasennus 345
Kytkentäkaavio 345
Vastuspiirin eristyksen mittaaminen 345
Kytkennän tekeminen 346
Käyttöönotto 346
Tekniset tiedot 347
Tehdasasennettujen jarrukatkojien ja jarruvastusten tyypit 347
Tehdasasennettavien jarrukatkojien ja ABB:n jarruvastusten nimellisarvot 347

Tehdasasennettavien jarrukatkojien ja mukautettujen vastusten nimellisarvot . 348
DC-sulakkeet 348
Tehdasasennettavien katkoja- ja vastuskenttien liitännät ja kaapeliläpivientien tiedot 349

Lisätietoja

1

Turvaohjeet

Yleistä

Tässä luvussa on turvaohjeita, joita on noudatettava, kun taajuusmuuttajaa asennetaan, käynnistetään ja käytetään ja kun sille tehdään huoltotoimenpiteitä. Turvaohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman, hengenvaaran tai aineellisia vahinkoja.

Varoitukset ja huomautukset

Varoitukset ilmoittavat tilanteista, jotka voivat johtaa fyysiseen vammaan tai hengenvaaraan ja/tai vaurioittaa laitteistoa. Varoitukset kertovat, miten vaaratilanteet voidaan estää. Huomautukset osoittavat tärkeitä seikkoja ja antavat lisätietoja.

Tässä oppaassa käytetään seuraavia varoitussymboleja:



VAROITUS!
Vaarallinen jännite voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran ja/tai vaurioittaa laitteistoa.



VAROITUS!
Yleisvaroitus ilmoittaa tilanteista, joissa muu kuin sähkölaite voi aiheuttaa fyysisen vamman tai kuoleman ja/tai vaurioittaa laitteistoa.



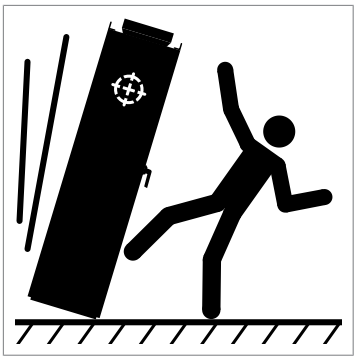
VAROITUS!
Staattiselle sähkölle herkät laitteet voivat vahingoittua staattisen sähköpurkauksen vaikutuksesta.

Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyksen turvallisuus

Nämä ohjeet on suunnattu kaikille henkilöille, jotka käsittelevät taajuusmuuttajaa.

VAROITUS!
Noudata näitä ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

- Pidä taajuusmuuttaja pakkauksessaan asennukseen asti. Kun pakkaus on avattu, taajuusmuuttaja on suojattava pölyltä, roskilta ja kosteudelta.
- Käytä tarvittavia henkilönsuojaimia: metallikärkisiä turvakenkiä, suojalaseja, suojakäsineitä ja pitkähihaista työasua jne. Joissakin osissa on teräviä reunoja.
- Käytä nostolaitetta raskaan taajuusmuuttajan nostamiseen. Käytä merkittyjä nostopisteitä. Katso lisätiedot mittapiirroksista.
- Noudata nostamista koskevia paikallisia lakeja ja säädöksiä, kuten nostamisen suunnittelua, nostolaitteiston kapasiteettia ja kuntoa sekä henkilökunnan koulutusta koskevia vaatimuksia
- Kiinnitä taajuusmuuttajan sisältävä laitekaappi lattiaan, jotta laitekaappi ei voi kaatua. Kaapin painopiste on korkealla. Laitekaappi voi kaatua, kun painavia komponentteja tai tehomoduuleja vedetään ulos. Kiinnitä laitekaappi tarvittaessa myös seinään.



- Älä seiso tai kävele laitekaapin katolla. Varmista, ettei mikään paina kattoa, sivu- tai takalevyjä tai ovea. Älä säilytä tavaroita laitekaapin päällä taajuusmuuttajan ollessa toiminnassa.
- Varo kuumia pintoja. Jotkin osat, kuten puolijohteiden jäähdytyselementit sekä jarruvastukset, voivat olla kuumia jonkin aikaa toiminnan jälkeen.
- Imuroi taajuusmuuttajan ympärillä oleva alue ennen laitteen käynnistystä, jotta taajuusmuuttajan jäähdytyspuhallin ei vedä pölyä taajuusmuuttajan sisään.
- Varmista, ettei poraus-, jyrsintä- tai hiontajätettä pääse laitteen sisään asennuksen aikana. Sähköä johtava lika taajuusmuuttajan sisällä voi vaurioittaa laitetta tai aiheuttaa toimintahäiriön.
- Varmista riittävä jäähdytys. Katso lisätiedot teknisistä tiedoista.
- Pidä taajuusmuuttajan kaappien ovet suljettuina, kun taajuusmuuttajaan on kytketty virta. Jos taajuusmuuttajan kaappien ovet ovat avoinna, on olemassa hengenvaarallisen sähköiskun, valokaaren tai siihen liittyvän paineaallon vaara.
- Jos taajuusmuuttajaa on välttämätöntä käsitellä silloin, kun siihen on kytketty virta, noudata jännitteistä sähkötyötä koskevia paikallisia lakeja ja säädöksiä.

Tämä tarkoittaa esimerkiksi sähköiskuilta ja valokaarilta suojautumiseen liittyviä lakeja.

- Varmista ennen taajuusmuuttajan toimintarajojen säätämistä, että moottori ja kaikki muut taajuusmuuttajalla käytettävät laitteet pystyvät toimimaan toimintarajojen sisällä.
- Varmista ennen taajuusmuuttajan ohjausohjelman automaattisten viankuittaus- tai uudelleenkäynnistystoimintojen käyttöönottoa, että ne eivät voi johtaa vaaratilanteisiin. Kun toiminnot valitaan käyttöön, ne palauttavat taajuusmuuttajan toimintaan vian tai virransyötön katkoksen jälkeen. Jos toiminnot ovat käytössä, laitteisto on merkittävä selkeästi standardin IEC/EN/UL 61800-5-1 kohdan 6.5.3 vaatimalla tavalla. Merkinnässä on esimerkiksi laitteiston automaattisesta käynnistymisestä varoittava teksti.
- Järjestelmä voi latautua enintään viisi kertaa kymmenen minuutin aikana. Liian tiheästi toistuva latautuminen voi vahingoittaa tasajännitekondensaattorien latauspiirejä.
- Jos taajuusmuuttajassa on turvatoimintopiirit (esimerkiksi Safe Torque Off tai hätäseis), vahvista ne käynnistyksen yhteydessä. Katso turvapiirejä käsittelevät erilliset ohjeet.
- Varo jäähdytysaukoista tulevaa kuumaa ilmaa.
- Älä peitä ilman sisäänotto- tai ulostuloaukkoa taajuusmuuttajan ollessa käynnissä.

Huomautus:

- Jos käynnistyskomennolle on valittu ulkoinen lähde ja komento on aktiivinen, taajuusmuuttaja käynnistyy välittömästi viankuittauksen jälkeen jollei taajuusmuuttajalle määritetä pulssikäynnistystä. Katso lisätiedot ohjelmointioppaasta.
- Jos taajuusmuuttaja on kauko-ohjaustilassa, taajuusmuuttajaa ei voi pysäyttää tai käynnistää ohjauspaneelista.
- Vain valtuutettu huoltohenkilökunta saa korjata vioittuneen taajuusmuuttajan.

Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyksen sähköturvallisuus

Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet

Nämä sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet koskevat kaikkia taajuusmuuttajaan, moottorikaapeliin ja moottoriin liittyviä töitä.

VAROITUS!
Noudata näitä ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Sähköasennus- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen. Tee nämä vaiheet ennen asennus- tai huoltotyötä.

1. Valmistaudu työhön asianmukaisesti.
   - Varmista, että sinulla on työmääräys.
   - Tee työkohteen riskiarvio ja analysoi työhön liittyvät vaarat.
   - Varmista, että oikeat työkalut ovat käytettävissä.
   - Varmista, että työntekijöillä on asianmukaiset pätevyydet.

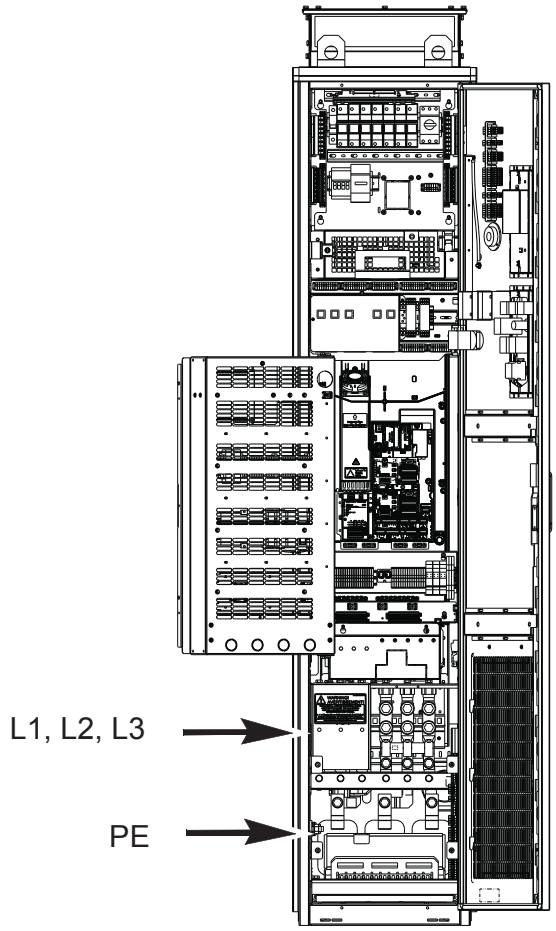
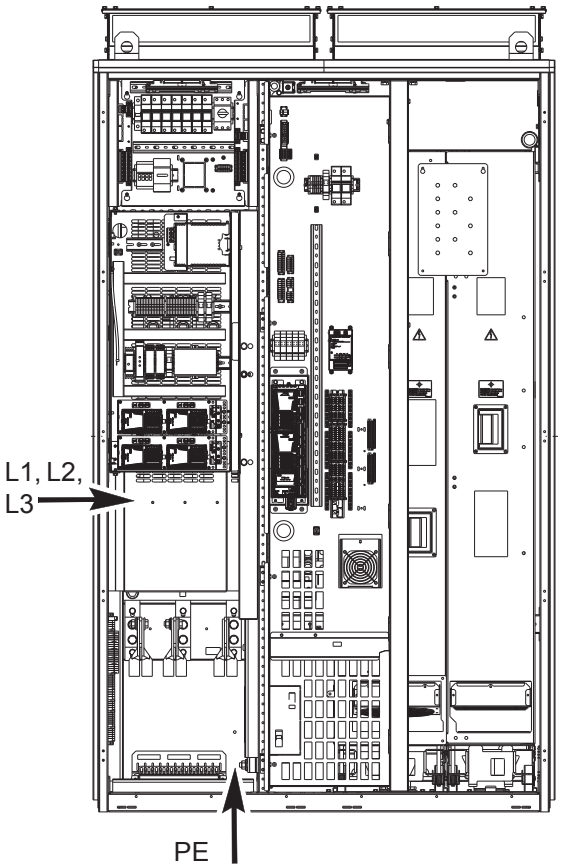
- Valitse oikeat henkilösuojaimet.
- Pysäytä taajuusmuuttaja ja moottori(t).

2. Merkitse työkohde ja laitteisto selkeästi.
3. Irrota kaikki mahdolliset jännitelähteet. Varmista, että jännitteen kytkeytyminen ei ole mahdollista. Lukitse erotukset auki-asentoon ja merkitse ne turvalukoilla.
   - Avaa taajuusmuuttajan pääerotuslaite.
   - Avaa mahdollinen latauskytkin.
   - Avaa syöttömuuntajan erotin. (Taajuusmuuttajan laitekaapissa oleva pääerotuslaite ei katkaise jännitettä taajuusmuuttajan laitekaapissa olevista AC-tehonsyöttökiskoista.)
   - Avaa mahdollinen apujännitteen kuormanerotin sekä kaikki muut mahdolliset erotuslaitteet, jotka erottavat taajuusmuuttajan vaarallisista jännitelähteistä.
   - Jos taajuusmuuttajaan on kytketty kestomagneettimoottori, erota moottori taajuusmuuttajasta turvakytkimellä tai muulla keinoin.
   - Avaa taajuusmuuttajan pääerotuslaite.
   - Irrota kaikki vaaralliset ulkoiset jännitteet ohjauspiireistä.
   - Kun olet irrottanut taajuusmuuttajan virtalähteestä, odota viisi minuuttia, jotta tasajännitevälipiirin kondensaattorien varaus purkautuu.
4. Suojaa muut työkohteessa olevat jännitteiset osat kosketukselta. Ole erityisen varovainen paljaiden johtimien lähellä.
5. Varmista mittaamalla, että järjestelmä on jännitteetön. Käytä laadukasta jännitetesteriä. Jos mittausta varten on poistettava tai purettava suojia tai muita kaapin rakenteita, noudata tämäntyyppistä työtä koskevia paikallisia lakeja ja määräyksiä. Tämä tarkoittaa esimerkiksi sähköiskuilta ja valokaarilta suojautumiseen liittyviä lakeja.
   - Varmista jännitetesterin toiminta tunnetun jännitelähteen avulla ennen asennuksen mittaamista ja sen jälkeen.
   - Varmista, että taajuusmuuttajan tuloliittimien (L1, L2, L3) ja maadoituskiskon (PE) välinen jännite on nolla.
   - Varmista, että taajuusmuuttajan lähtöliitinten (U, V, W) ja maadoituskiskon (PE) välinen jännite on nolla.

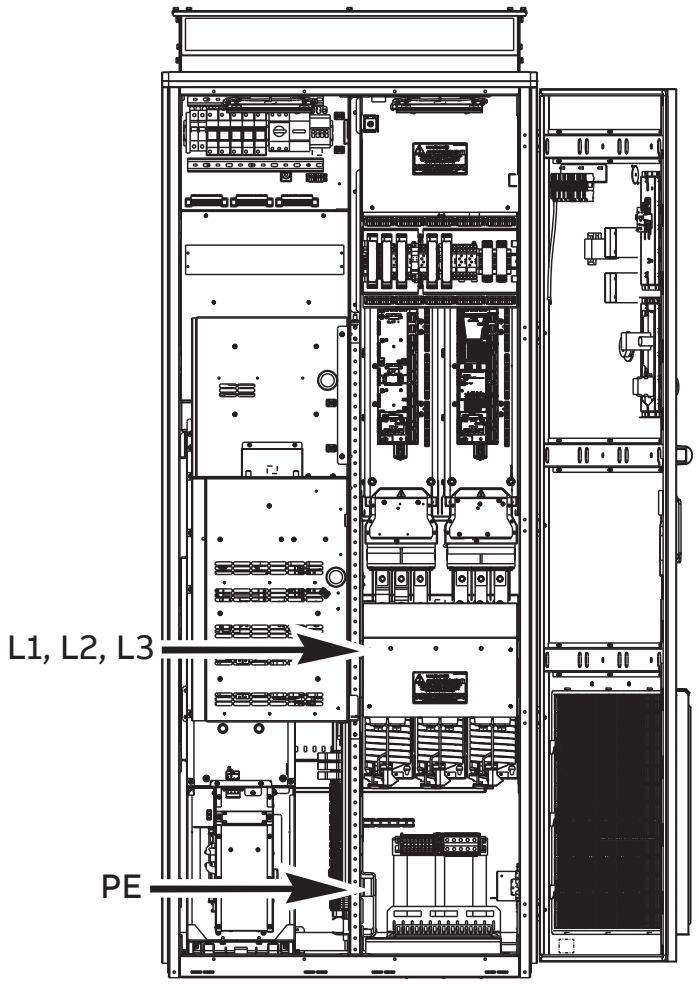
     Tärkeää! Toista mittaus myös jännitetesterin tasajänniteasetuksella (DC). Mittaa kunkin vaiheen ja maan välinen jännite. Laitteistossa on moottoripiirin vuotokapasitanssien vuoksi vaarallisen tasajännitevarauksen riski. Jännitevaraus voi säilyä laitteistossa pitkään taajuusmuuttajan sammuttamisen jälkeen. Mittaus purkaa jännitteen.
   - Varmista, että tasajännitevälipiirin liittimien (UDC+ ja UDC-) ja maadoitusliittimen (PE) välinen jännite on nolla.
6. Asenna paikallisten määräysten mukainen työmaadoitus.
7. Pyydä työhön lupa sähköasennustöistä vastaavalta henkilöltä.

Jännitteen mittaaminen

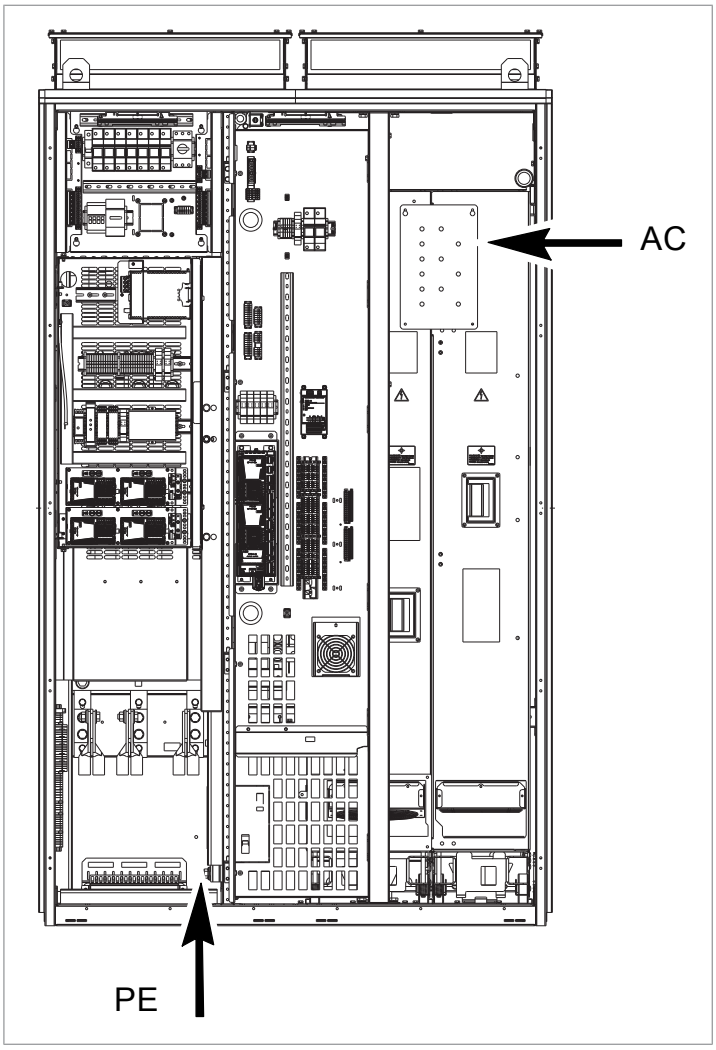
Varmista, että taajuusmuuttajan syöttökaapelin liittimien (L1, L2, L3) ja maadoituskiskon (PE) välinen jännite on lähellä nollaa volttia.

R8	R11
	

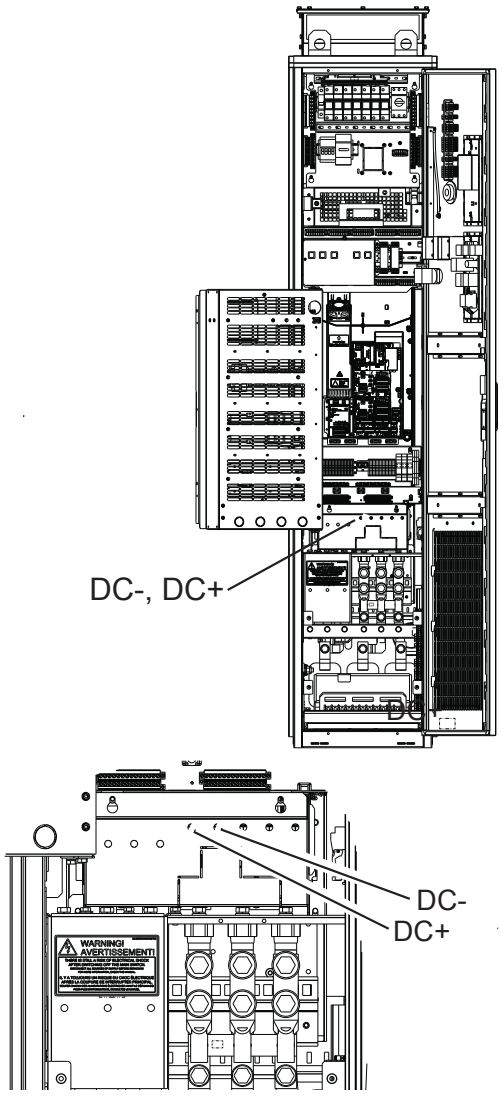
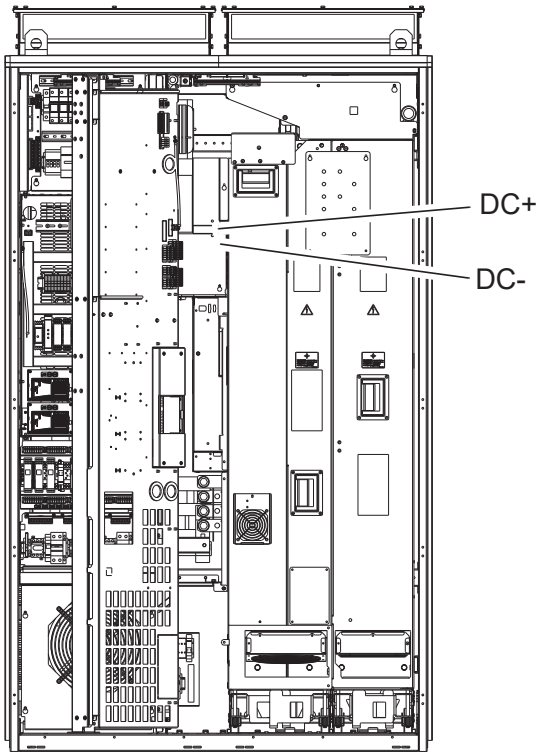
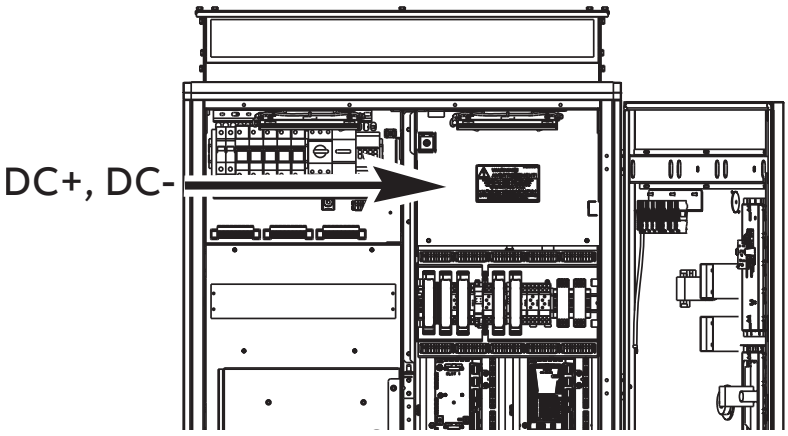
R6i+R6i ja R7i+R7i



Runkokoko R11: Varmista, että taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suotimen välisten AC-kiskojen ja maadoituskiskon (PE) välinen jännite on lähellä nollaa volttia. Vakiomallisen taajuusmuuttajan mittausreiät suojassa on kuvattu alla.

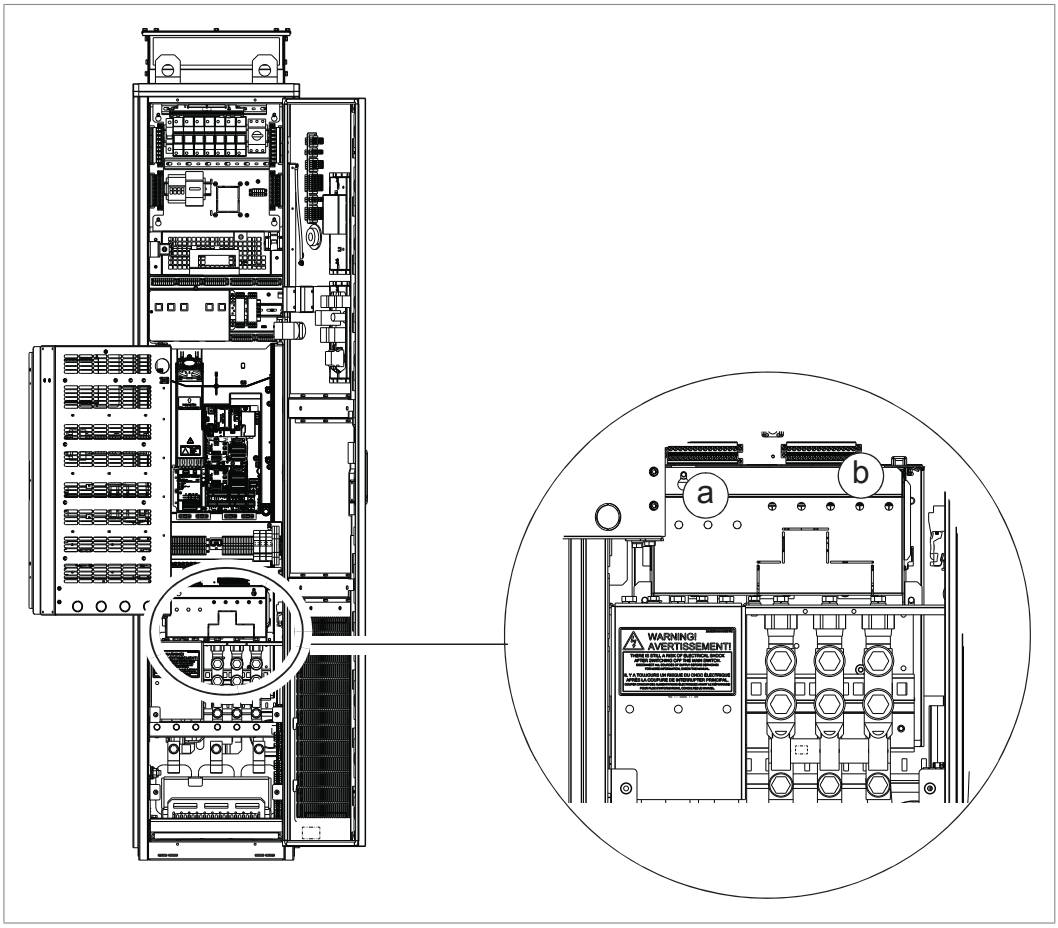


Varmista, että taajuusmuuttajamoduulin DC-kytkentäkiskojen (+ ja -) sekä maadoituskiskon (PE) välinen jännite on lähellä nollaa volttia.

<table>
<tr><th>R8</th><th>R11</th></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td colspan="2">R6i+R6i ja R7i+R7i</td></tr>
<tr><td colspan="2">
</td></tr>
</table>

Varmista, että taajuusmuuttajan lähtöliitinten (T1/U, T2/V, T3/W) ja maadoituskiskon (PE) välinen jännite on lähellä nollaa volttia.

Runkokoko R8: Jännite voidaan mitata taajuusmuuttajamoduulin tulosta (a) ja lähtöliittimistä (b) suojassa olevien aukkojen kautta.



Lisäohjeet ja huomautukset

VAROITUS!
Noudata näitä ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

Asennus- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

- Pidä kaappien ovet suljettuina, kun taajuusmuuttajaan on kytketty virta. Jos taajuusmuuttajan kaappien ovet ovat avoinna, on olemassa hengenvaarallisen sähköiskun, valokaaren tai siihen liittyvän paineaallon vaara.
- Varmista, että sähköverkko, moottori/generaattori ja käyttöympäristö ovat yhteensopivat taajuusmuuttajan kanssa.
- Älä tee taajuusmuuttajalle eristysvastusmittausta tai jännitelujuustestiä.
- Jos sinulla on sydämentahdistin tai muu sähköinen lääkinnällinen laite, älä mene moottorin, taajuusmuuttajan tai tehokaapelien lähelle, kun taajuusmuuttaja on toiminnassa. Laitteisto tuottaa sähkömagneettisia kenttiä, jotka voivat aiheuttaa

häiriöitä sähköisiin lääkinnällisiin laitteisiin. Häiriöistä voi aiheutua vaaraa terveydelle.

- ABB ei suosittele kaapin kiinnittämistä kaarihitsauksella. Jos hitsaus on välttämätön, noudata taajuusmuuttajan oppaissa annettuja hitsausohjeita.

Huomautus:

- Kun taajuusmuuttaja on kytketty syöttöön, moottorikaapelien liittimissä ja DC-väylässä on vaarallinen jännite.
  Myös jarrupiirissä, mukaan lukien jarrukatkoja (lisävaruste +D150) ja jarruvastus (lisävaruste +D151) on vaarallinen jännite.
  Mainituissa osissa on vaarallinen jännite myös sen jälkeen, kun taajuusmuuttaja on kytketty irti virransyötöstä, kunnes välipiirin kondensaattoreiden varaus on purkautunut.
- Ulkoiset liitännät voivat tuottaa taajuusmuuttajan ohjausyksiköiden relelähtöihin vaarallisen jännitteen.
- Safe torque off -toiminto ei poista jännitettä pää- ja apupiireistä. Toiminto ei suojaa tahalliselta väärinkäytöltä tai tihutyöltä.

Piirikortit



VAROITUS!
Käytä ESD-ranneketta, kun käsittelet piirikortteja. Vältä piirikorttien koskettamista, jos se ei ole tarpeen. Piirikortit ovat erittäin herkkiä staattiselle sähkölle.

Maadoitus

Näitä ohjeita on noudatettava aina taajuusmuuttajan maadoituksen yhteydessä.



VAROITUS!
Noudata näitä ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi johtaa fyysiseen vammaan tai hengenvaaraan tai aiheuttaa laitevaurion. Sähkömagneettiset häiriöt voivat myös lisääntyä.

Maadoitustöitä saa tehdä vain ammattitaitoinen sähköasentaja.

- Taajuusmuuttaja, moottori ja muut kokoonpanoon liittyvät laitteet on aina maadoitettava. Tämä on tarpeen henkilökunnan turvallisuuden vuoksi.
- Varmista, että maadoitusjohtimien (PE) johtavuus on riittävä ja että muut vaatimukset täyttyvät. Lisätietoja on taajuusmuuttajan sähköasennuksen suunnitteluohjeissa. Noudata sovellettavia kansallisia ja paikallisia määräyksiä.
- Suojattuja kaapeleita käytettäessä maadoita kaapelien suojavaipat 360 astetta kaapelien läpivienneissä sähkömagneettisen säteilyn ja häiriöiden vähentämiseksi.
- Jos kokoonpanoon kuuluu useita taajuusmuuttajia, liitä kukin taajuusmuuttaja erikseen syötön suojamaakiskoon (PE).

Yleiset turvaohjeet

Nämä ohjeet on tarkoitettu kaikille, jotka osallistuvat taajuusmuuttajan käyttöön.

VAROITUS!
Noudata näitä ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

- Pidä kaappien ovet suljettuina, kun taajuusmuuttajaan on kytketty virta. Jos taajuusmuuttajan kaappien ovet ovat avoinna, on olemassa hengenvaarallisen sähköiskun, valokaaren tai siihen liittyvän paineaallon vaara.
- Jos sinulla on sydämentahdistin tai muu sähköinen lääkinnällinen laite, älä mene moottorin, taajuusmuuttajan tai tehokaapelien lähelle, kun taajuusmuuttaja on toiminnassa. Laitteisto tuottaa sähkömagneettisia kenttiä, jotka voivat aiheuttaa häiriöitä sähköisiin lääkinnällisiin laitteisiin. Häiriöistä voi aiheutua vaaraa terveydelle.
- Anna taajuusmuuttajalle pysäytyskomento ennen kuin kuittaat vian. Jos käynnistyskomennolle on valittu ulkoinen lähde ja komento on aktiivinen, taajuusmuuttaja käynnistyy välittömästi viankuittauksen jälkeen, jollei taajuusmuuttajalle määritetä pulssikäynnistystä. Katso lisätiedot ohjelmointioppaasta.
- Varmista ennen taajuusmuuttajan ohjausohjelman automaattisten viankuittaus- tai uudelleenkäynnistystoimintojen käyttöönottoa, että ne eivät voi johtaa vaaratilanteisiin. Kun toiminnot valitaan käyttöön, ne palauttavat taajuusmuuttajan toimintaan vian tai virransyötön katkoksen jälkeen. Jos toiminnot ovat käytössä, laitteisto on merkittävä selkeästi standardin IEC/EN/UL 61800-5-1 kohdan 6.5.3 vaatimalla tavalla. Merkinnässä on esimerkiksi laitteiston automaattisesta käynnistymisestä varoittava teksti.

Huomautus:

- Taajuusmuuttajaan voidaan kytkeä virta enintään viisi kertaa kymmenen minuutin aikana. Liian tiheästi toistuvat virran kytkennät voivat vahingoittaa tasajännitekondensaattorien latauspiiriä. Jos taajuusmuuttaja on käynnistettävä tai pysäytettävä, käytä ohjauspaneelin näppäimiä tai taajuusmuuttajan I/O-liittimien tai kenttäväyläliitännän kautta annettavia komentoja.
- Jos taajuusmuuttaja on kauko-ohjaustilassa, taajuusmuuttajaa ei voi pysäyttää tai käynnistää ohjauspaneelista.

Kestomagneettimoottoreita koskevia lisäohjeita

Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyksen turvallisuus

Nämä lisävaroitukset koskevat kestomagneettimoottoreita. Myös muut tässä luvussa annetut turvaohjeet koskevat kestomagneettimoottorikokoonpanoja.

VAROITUS!
Noudata näitä ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

Asennus- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

- Älä työskentele taajuusmuuttajalla, jos taajuusmuuttajaan on liitetty pyörivä kestomagneettimoottori. Pyörivä kestomagneettimoottori tuottaa jännitettä taajuusmuuttajan syöttö- ja lähtöliittimiin ja muihin osiin.

Ennen taajuusmuuttajan asennusta, käynnistämistä ja huoltoa:

- Pysäytä taajuusmuuttaja.
- Irrota moottori taajuusmuuttajasta turvakytkimellä tai muilla tavoin.
- Jos moottoria ei voi irrottaa, varmista, että se ei pääse pyörimään työn aikana. Varmista, ettei mikään muu järjestelmä, esimerkiksi hydraulinen ryömintäkäyttö, voi pyörittää moottoria suoraan tai minkään mekaanisen kytkennän, kuten hihnan, akselin tai vaijerin, välityksellä.
- Tee kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
- Asenna väliaikainen maadoitus taajuusmuuttajan lähtöliittimiin (T1/U, T2/V, T3/W). Kytke lähtöliittimet toisiinsa ja PE-kiskoon.

Käynnistyksen aikana:

- Varmista, että moottori ei voi toimia ylinopeudella esimerkiksi kuorman pakottamana. Moottorin ylinopeus aiheuttaa ylijännitteen, joka voi vaurioittaa taajuusmuuttajan välipiirin kondensaattoreita.

Turvallisuus käytön aikana

VAROITUS!
Varmista, että moottori ei voi toimia ylinopeudella esimerkiksi kuorman pakottamana. Moottorin ylinopeus aiheuttaa ylijännitteen, joka voi vaurioittaa taajuusmuuttajan välipiirin kondensaattoreita.

2

Johdanto

Yleistä

Tämä luku sisältää oppaan kuvauksen. Lisäksi luvussa on kaavio toimituksen tarkistukseen ja taajuusmuuttajan asennukseen ja käyttöönottoon liittyvistä vaiheista. Kaavio sisältää viittauksia tämän oppaan muihin lukuihin tai muihin oppaisiin.

Kohderyhmä

Tämä opas on tarkoitettu käytettäväksi taajuusmuuttajan asennuksen suunnittelussa, asennuksessa, käyttöönotossa ja huollossa sekä henkilöille, jotka laativat taajuusmuuttajan asennus- ja kunnossapito-ohjeita taajuusmuuttajan loppukäyttäjille.

Oppaaseen on perehdyttävä huolellisesti ennen taajuusmuuttajan käsittelemistä. Oppaan lukijan oletetaan hallitsevan sähkötekniikan perusteet ja tavalliset sähkötyöt sekä tuntevan elektroniikkakomponentit ja sähköpiirustukset.

Luokitus runkokoon ja lisävarustekoodin mukaan

Tiedot, jotka koskevat vain tiettyjä runkokokoja, on merkitty kyseisellä runkokoolla. Laitteen runkokoko on merkitty tyyppikilpeen. Runkokoot luetellaan teknisissä tiedoissa.

Tiedot, jotka koskevat vain määrättyä lisävarustetta, on merkitty lisävarustekoodilla (A123). Taajuusmuuttajaan asennetut lisävarusteet luetellaan tyyppikilvessä.

Pika-asennuksen, käyttöönoton ja käytön vuokaavio

Tehtävä	Lisätietoja
Tee asennussuunnitelma ja hanki tarvittavat varusteet (kaapelit, sulakkeet jne.). Tarkista nimellisarvot, tarvittava jäähdytysilman virtaus, syöttöliitäntä, moottorin yhteensopivuus, moottoriliitäntä ja muut tekniset seikat.	Ohjeita sähköasennuksen suunnitteluun (sivu 97) Tekniset tiedot (sivu 249)
⬇	
Tarkista asennuspaikka.	Käyttöympäristö (sivu 286)
⬇	
Pura taajuusmuuttaja pakkauksesta ja tarkista se (vain ehjät laitteet saa käynnistää). Varmista, että pakkauksessa on kaikki tarvittavat lisävarustemoduulit ja laitteet ja että ne ovat vahingoittumattomia. Asenna taajuusmuuttaja.	Mekaaninen asennus (sivu 75) Jos taajuusmuuttajaa ei ole käytetty yli vuoteen, sen tasajännitevälipiirin kondensaattorit on elvytettävä. Katso Kondensaattorit (sivu 233).
⬇	
Vedä kaapelit paikoilleen.	Kaapelireitit (sivu 111)
⬇	
Tarkista syöttökaapelin, moottorin ja moottorikaapelin eristys.	Eristyksen mittaaminen (sivu 123)
⬇	
Jos taajuusmuuttaja aiotaan kytkeä (maadoittamattomaan) IT-verkkoon, tarkista, että taajuusmuuttajassa ei ole EMC-suodinta (lisävaruste +E202).	Maadoitusjärjestelmän yhteensopivuuden tarkistaminen (sivu 124)
⬇	
Kytke tehokaapelit. Kytke ohjauskaapelit.	Sähköliitännät (sivu 123)
⬇	
Tarkista asennus.	Asennuksen tarkistuslista (sivu 171)
⬇	
Kytke taajuusmuuttajan virta.	Käyttöönotto (sivu 173)
⬇	
Käytä taajuusmuuttajaa: käynnistys, pysäytys, nopeussäätö jne.	Pika-aloitusopas, ohjelmointiopas

Termit ja lyhenteet

Termi	Kuvaus
ACS-AP-I	Teollisuuskäyttöön tarkoitettu Assistant-ohjauspaneeli ilman Bluetooth-liitäntää
ACS-AP-W	Teollisuuskäyttöön tarkoitettu Assistant-ohjauspaneeli Bluetooth-liitännällä
EMC	Electromagnetic Compatibility, sähkömagneettinen yhteensopivuus.
EMI	Electromagnetic Interference, sähkömagneettinen häiriö
EMT	Metallinen sähköjohtoputki, eräs kaapelikanavatyyppi
FAIO-01	Analoginen I/O-laajennusmoduuli
FCAN	Lisävarusteena saatava CANopen®-sovitinmoduuli
FCNA-01	Valinnainen ControlNet™-sovitinmoduuli
FDCO-01	DDCS-tiedonsiirtomoduuli, jossa on kaksi paria 10 Mbit/s:n DDCS-kanavia

Termi	Kuvaus
FDNA-01	Valinnainen DeviceNet™-sovitinmoduuli
FECA-01	Lisävarusteena saatava EtherCAT®-sovitinmoduuli
FEN-01	Valinnainen TTL-inkrementtianturin liitäntämoduuli
FEN-11	Valinnainen absoluuttianturiliitäntämoduuli
FEN-21	Valinnainen resolveriliitäntämoduuli
FEN-31	Valinnainen HTL-inkrementtianturin liitäntämoduuli
FENA-11	Lisävarusteena Ethernet-sovitinmoduuli EtherNet/IP™-, Modbus TCP®- ja PROFINET-IO®-protokollia varten
FENA-21	Valinnainen Ethernet-sovitinmoduuli EtherNet/IP™-, Modbus TCP- ja PROFINET-IO-protokollia varten, 2 porttia
FEPL-01	Lisävarusteena saatava Ethernet POWERLINK -sovitinmoduuli
FIO-01	Valinnainen digitaalinen I/O-laajennusmoduuli
FIO-11	Valinnainen analoginen I/O-laajennusmoduuli
FPBA-01	Lisävarusteena saatava PROFIBUS DP® -sovitinmoduuli
FSCS-21	Valinnainen toimintaturvallisuusmoduuli
FSO-21	Turvatoimintomoduuli, joka tukee FSE-31-moduulia ja turva-antureiden käyttöä
FSO-12	Turvatoimintomoduuli, joka ei tue antureiden käyttöä
FSPS-21	Valinnainen toimintaturvallisuusmoduuli
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor; jänniteohjattu puolijohde.
Jarrukatkoja	Johtaa tarvittaessa ylimääräistä energiaa taajuusmuuttajan tasajännitevälipiiristä jarruvastukseen. Jarrukatkoja toimii, kun tasajännitevälipiirin jännite ylittää tietyn maksimirajan. Jännitteen nousu aiheutuu tavallisesti suuren hitausmassan omaavan moottorin hidastuksesta (jarrutuksesta).
Jarruvastus	Muuttaa jarrukatkojan taajuusmuuttajasta johtaman ylimääräisen jarrutusenergian lämmöksi.
Moottorin puoleinen suuntaaja	Muuttaa tasajännitevälipiirin virran AC-virraksi moottoria varten
Ohjausyksikkö	Kotelo, joka sisältää ohjauskortin ja siihen liittyvät liitäntäkortit. Sanaa käytetään myös ohjauskortin synonyyminä.
RFI	Radio-frequency interference, radiotaajuinen häiriö
Runko, runkokoko	Taajuusmuuttaja- tai tehomoduulin fyysinen koko
STO	Safe torque off (IEC/EN 61800-5-2)
Taajuusmuuttaja	Taajuusmuuttajakäyttö, jolla ohjataan vaihtovirtamoottoreita.
Tasajännitevälipiiri	Verkkosuuntaajan ja moottorinpuoleisen suuntaajan välinen tasajännitepiiri.
Verkkosuuntaaja	Muuntaa vaihtojännitteen tasajännitteeksi taajuusmuuttajan tasavirtavälipiiriä varten
ZCU	Ohjausyksikön tyyppi
ZMU	Ohjausyksikköön liitetty muistiyksikkö

Aiheeseen liittyvät oppaat

Saat oppaat internetistä. Alla on linkki tuotteen oppaisiin. Lisää oppaita on osoitteessa www.abb.com/drives/documents.

	ACS880-37 (45…400 kW, 60…450 hv) -taajuusmuuttajien käyttöoppaat

3

Toimintaperiaate ja laitekuvaus

Yleistä

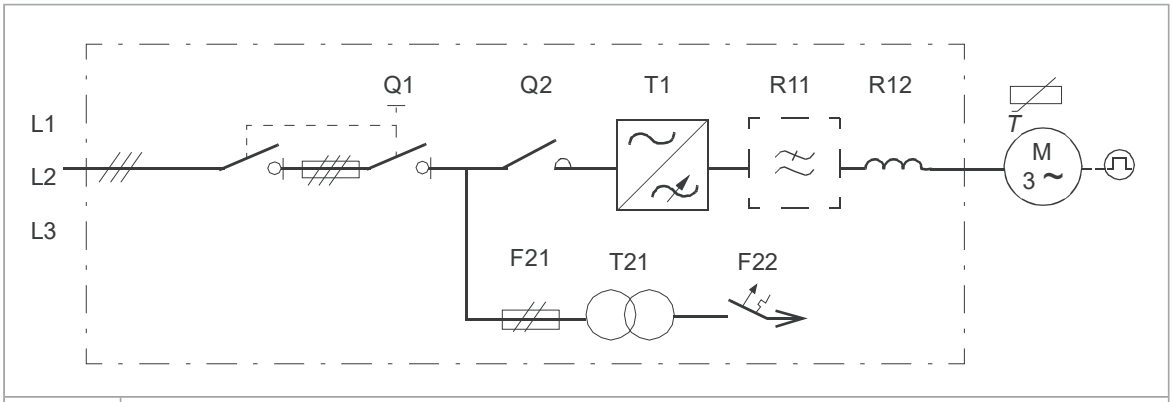
Tämä luku sisältää lyhyen kuvauksen taajuusmuuttajan toimintaperiaatteesta ja rakenteesta.

Toimintaperiaate

ACS880-37 on vain vähän yliaaltoja synnyttävä ilmajäähdytteinen laitekaappiin asennettava taajuusmuuttaja, joka on suunniteltu induktiomoottoreiden, kestomagneettimoottoreiden, AC-epätahtiservomoottoreiden ja ABB:n reluktanssimoottoreiden (SynRM-moottorit) ohjaamiseen.

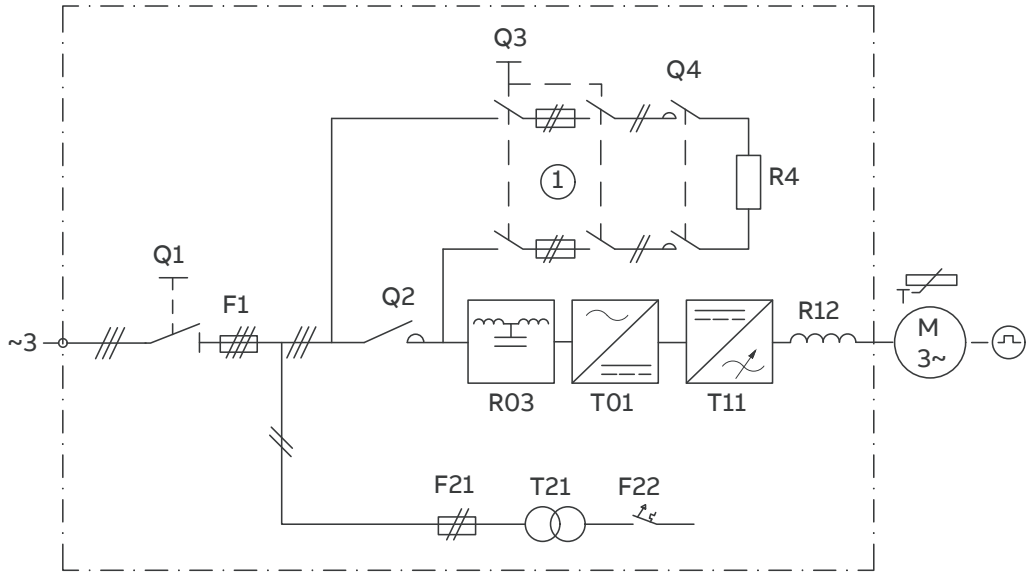
Taajuusmuuttajan piirikaavio

R8-taajuusmuuttajan yksiviivakaavio



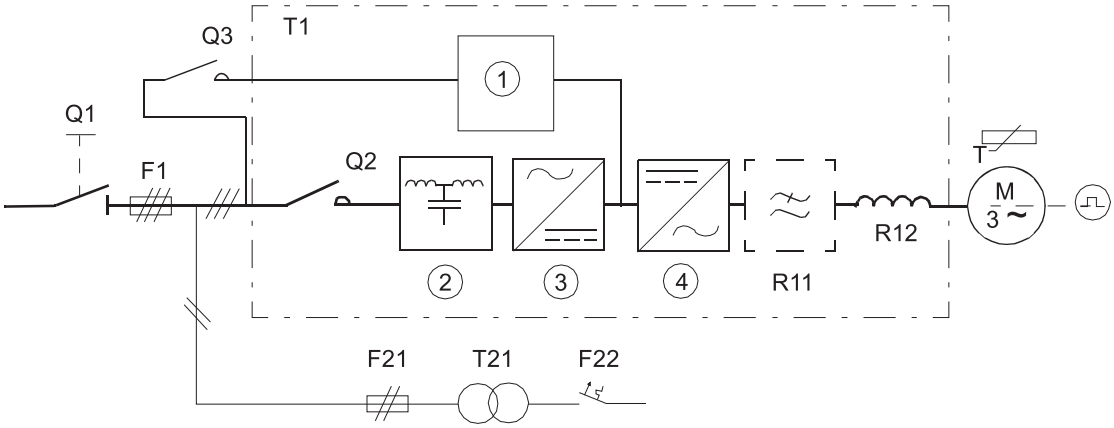
F21	Apujännitteen syötön sulakkeet
F22	Apupiirin suojakytkin
Q1	Kytkinvaroke
Q2	Pääkontaktori lisävarusteilla +Q951, +Q952 ja +Q978
R11	Common Mode -suodin (lisävaruste +E208)
R12	d*u*/d*t*-suodin (lisävaruste +E205) tai sinisuodin (lisävaruste +E206)
T21	Apujännitemuuntaja, joka syöttää 24 V:n ja 230/115 V:n ohjausjännitettä esimerkki laitekaapin tuulettimille, ohjauslaitteille ja I/O-laajennussovitinmoduuleille.
T1	Taajuusmuuttajamoduuli
	HTL-pulssianturi valinnaista FEN-31 HTL-inkrementtianturin liitäntämoduulia (lisävaruste +L502) varten
T	PTC-anturit valinnaisia termistorireleitä (lisävarusteet +L505, +2L505) varten tai Pt100-anturit valinnaisia Pt100-releitä (lisävaruste +xL506) varten

Yksiviivakaavio, runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i



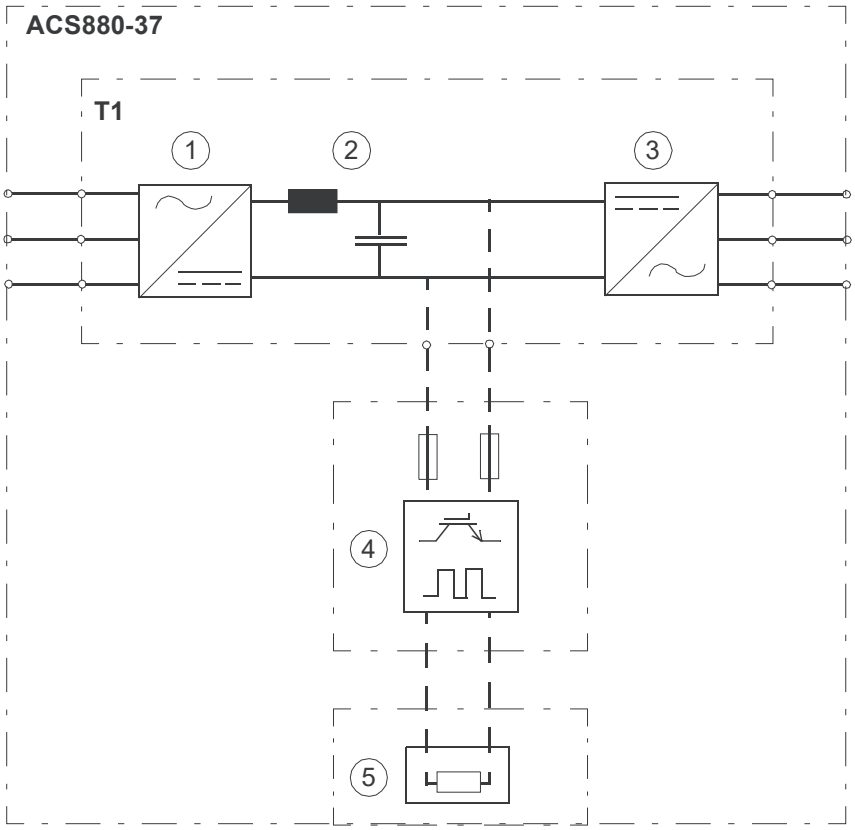
Q1	Pääkuormanerotin (kuormanerotin ja erilliset sulakkeet)
F1	AC-sulakkeet
F21	Apujännitteen syötön sulakkeet
F22	Apupiirin suojakytkin
Q2	Pääkontaktori
Q4	Latauskontaktori
R03	LCL-suodin
R4	Latausvastus
R12	d*u*/d*t*-suodin (lisävaruste +E205) tai sinisuodin (lisävaruste +E206)
T01	Syöttömoduuli
T11	Vaihtosuuntaajamoduuli.
1	Latauskytkin [Q3] ja sulakkeet [F3]
	Pulssianturi valinnaista FEN-31 HTL-inkrementtianturin liitäntämoduulia (lisävaruste +L502) varten
	PTC-anturit valinnaisia termistorireleitä (lisävarusteet +L505, +2L505) varten tai Pt100-anturit valinnaisia Pt100-releitä (lisävaruste +xL506) varten

R11-taajuusmuuttajan yksiviivakaavio



Q1	Pääkuormanerotin (kuormanerotin ja erilliset sulakkeet)
F1	AC-sulakkeet
F21	Apujännitteen syötön sulakkeet
F22	Apupiirin suojakytkin
Q2	Pääkontaktori taajuusmuuttajamoduulin sisällä. Q2:ta ohjataan verkkosuuntaajan ohjausyksiköllä. Jos taajuusmuuttajalle annetaan Start (Running) -käynnistyskomento, Q2 sulkeutuu ja verkkosuuntaaja aloittaa moduloinnin.
Q3	Latauspiirin kontaktori (lisävarusteiden +Q951, +Q952 ja +Q978 kanssa) tai X1-liitinpistoke (vakiovaruste)
R11	Common mode -suodin (lisävaruste +E208, vakiovaruste 690 V:n runkokoossa R11)
R12	d*u*/d*t*-suodin (lisävaruste +E205) tai sinisuodin (lisävaruste +E206)
T1	Taajuusmuuttajamoduuli. Sisältää taajuusmuuttajamoduulin (verkkosuuntaaja + moottorinpuoleinen suuntaaja), LCL-suotimen ja pääkontaktorin.
T21	Apujännitemuuntaja, joka syöttää 24 V:n ja 230/115 V:n ohjausjännitettä esimerkki laitekaapin tuulettimille, ohjauslaitteille ja I/O-laajennussovitinmoduuleille.
1	Latauspiiri
2	LCL-suodin
3	Verkkosuuntaaja
4	Moottorin puoleinen suuntaaja
	Pulssianturi valinnaista FEN-31 HTL-inkrementtianturin liitäntämoduulia (lisävaruste +L502) varten
	PTC-anturit valinnaisia termistorireleitä (lisävarusteet +L505, +2L505) varten tai Pt100-anturit valinnaisia Pt100-releitä (lisävaruste +xL506) varten

Taajuusmuuttajan ja jarrulisävarusteiden +D150 and +D151 lohkokaavio

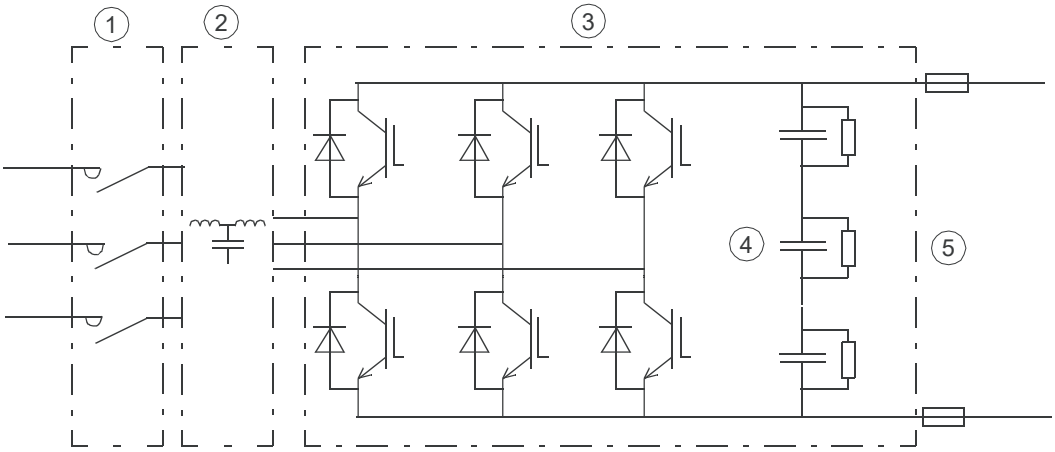


T1	Taajuusmuuttajamoduuli
1	Verkkosuuntaaja
2	Verkkosuuntaajan ja moottorinpuoleisen suuntaajan välinen tasajännitepiiri.
3	Moottorin puoleinen suuntaaja
4	Jarrukatkoja (lisävaruste +D150) on omassa laitekentässään
5	Jarruvastus (lisävaruste +D151) on omassa laitekentässään

Verkkosuuntaaja

Verkkosuuntaaja muuttaa kolmivaihesyötön tasajännitteeksi taajuusmuuttajan tasavirtavälipiiriin.

Seuraavassa kaaviossa kuvataan verkkosuuntaajan pääpiirikaavio yksinkertaistetussa muodossa.



1	Pääkontaktori
2	LCL-suodin
3	Verkkosuuntaaja
4	DC-kondensaattorit
5	Tasajännitevälipiiri

AC-jännitteen ja virran aallonmuodot

AC-virta on sinimuotoista tehokertoimella yksi. LCL-suodin vaimentaa AC-jännitteen särön ja virran harmoniset yliaallot. Korkea AC-induktanssi tasoittaa muuttajan korkeataajuuskytkennän vääristämää verkkojännitteen aallonmuotoa. Suotimen kapasitiivinen komponentti suodattaa tehokkaasti korkean taajuuden (yli 1 kHz:n) yliaaltoja.

Lataus

Lataus on tarpeen, jotta tasajännitevälipiirin kondensaattorit latautuvat pehmeästi. Purkautuneita kondensaattoreita ei voi kytkeä täyteen syöttöjännitteeseen. Jännitettä on kasvatettava tasaisesti, kunnes kondensaattorit ovat latautuneet ja valmiita normaalikäyttöön. Taajuusmuuttajassa on resistiivinen latauspiiri, joka koostuu sulakkeista, kontaktorista ja latausvastuksista. Latauspiiri on käytössä käynnistyksen jälkeen siihen saakka, kunnes DC-jännite on noussut ennalta määrätylle tasolle.

Moottorin puoleinen suuntaaja

Moottorinpuoleinen suuntaaja muuntaa tasavirran (DC) takaisin moottoria pyörittäväksi vaihtovirraksi (AC). Yksikkö pystyy myös syöttämään pyörivän moottorin jarrutusenergiaa takaisin tasajännitevälipiiriin. ZCU-ohjausyksikkö ohjaa moottorinpuoleista suuntaajaa. Tässä käyttöoppaassa taajuusmuuttajan ohjausyksiköllä tarkoitetaan moottorinpuoleisen suuntaajan ohjausyksikköä.

DC-jännitteen tehostustoiminto

Regeratiiviset ja Erittäin vähän yliaaltoja tuottavat taajuusmuuttajat pystyvät tehostamaan tasavirtavälipiirin jännitettä. Toisin sanoen ne voivat nostaa tasavirtavälipiirin jännitettä sen oletusarvosta.

DC-jännitteen tehostustoiminnon käyttöönotto:

1. säädä käyttäjän määrittämää DC-jänniteohjetta (94.22) ja
2. valitse käyttäjän määrittämä ohje (94.22) taajuusmuuttajan DC-jännitteen ohjearvoksi (94.21).

DC-jännitteen tehostustoiminnon edut

- mahdollisuus syöttää moottoriin nimellisjännitettä myös taajuusmuuttajan syöttöjännitteen ollessa moottorin nimellisjännitetasoa pienempi.
- lähtösuotimen, moottorikaapelin tai syöttökaapelien jännitehäviön kompensointi
- moottorin suurempi momentti kentänheikennysalueella (=taajuusmuuttajan käyttäessä moottoria sen nimellisnopeutta suuremmalla nopeusalueella)
- mahdollisuus käyttää moottoria taajuusmuuttajan syöttöjännitettä korkeammalla nimellisjännitteellä. Esimerkki: taajuusmuuttaja, joka on kytketty to 415 V:n jännitteeseen voi syöttää 460 V 460 V:n moottorille.

DC-jännitteen tehostuksen vaikutus tulovirtaan

Kun DC-jännitettä tehostetaan, taajuusmuuttaja voi ottaa tyyppikilvessä ilmoitettua tulovirtaa suuremman tulovirran. Kuormitettavuuden pienentämistä tarvitaan:

- kun moottori toimii kentänheikennysalueella tai sen lähellä ja taajuusmuuttaja toimii nimelliskuormalla tai sen lähellä
- kun tilanne on pitkäkestoinen
- kun tehostus on suurempi kuin 10 %.

Tulovirran nousu voi aiheuttaa sulakkeiden lämpenemistä. Lyhytkestoiset matalan verkkosyötön jaksot, jolloin taajuusmuuttaja tehostaa jännitettä merkittävästi, voivat aiheuttaa pienten AC-linjasulakkeiden laukeamisen.

Lisätietoja on oppaassa ACS880-11, ACS880-31, ACS880-14, ACS880-34, ACS880-17, ACS880-37 drives product note on DC voltage boost (3AXD50000691838, englanninkielinen).

Osien sijoittelu kaappiin

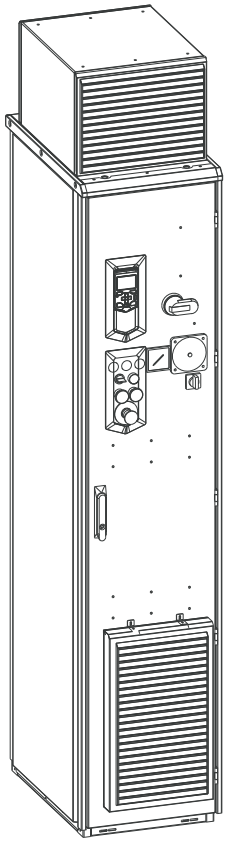
Esimerkki laitekaapeista annetaan asettelupiirroksissa. Laitekaappien sisältö riippuu tilatuista lisävarusteista. Esimerkki:

- Matalampitehoisissa R8 ja R11-kaapeissa, joihin on asennettu vain vähän lisävarusteita, ovipuhallin korvataan suojuksella (tavallinen laitekaappi ilman 24 V:n apujännitesyöttöä, lisävarustetta +E205 (d*u*/d*t*-suodin) ja lisävarustetta +E208 (common mode -suodin)).
- R8-laitekaapeissa kääntökehys ja ovipuhaltimen yläpuolella oleva kiinnitysalusta voidaan korvata suojuksilla.
- R11-laitekaapeissa kääntökehys ja ovipuhaltimen yläpuolella olevat kaksi kiinnitysalustaa voidaan korvata suojuksilla.

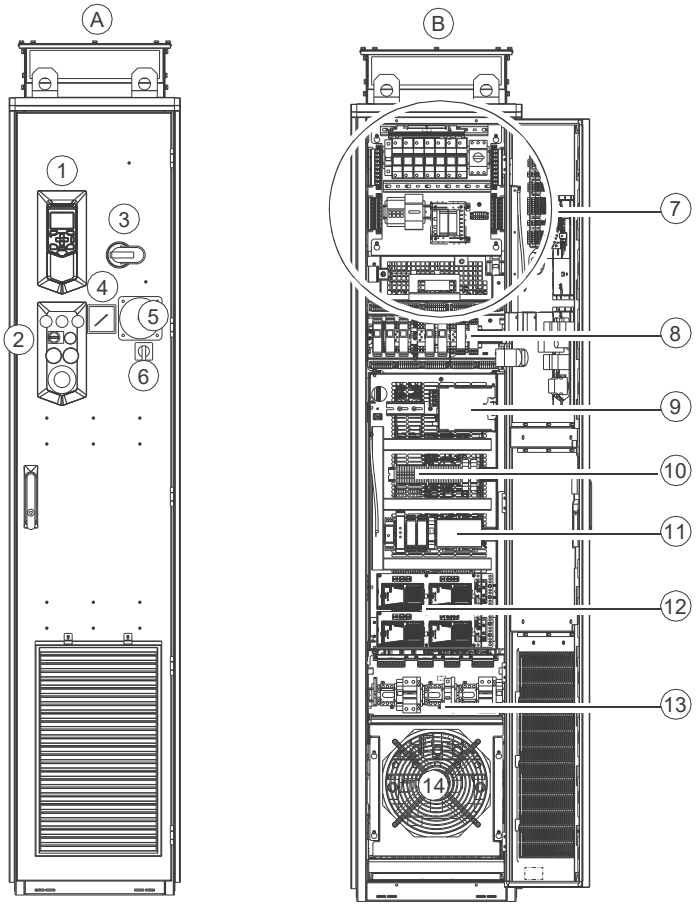
Osien sijoittelu laitekaappiin (runkokoko R8)



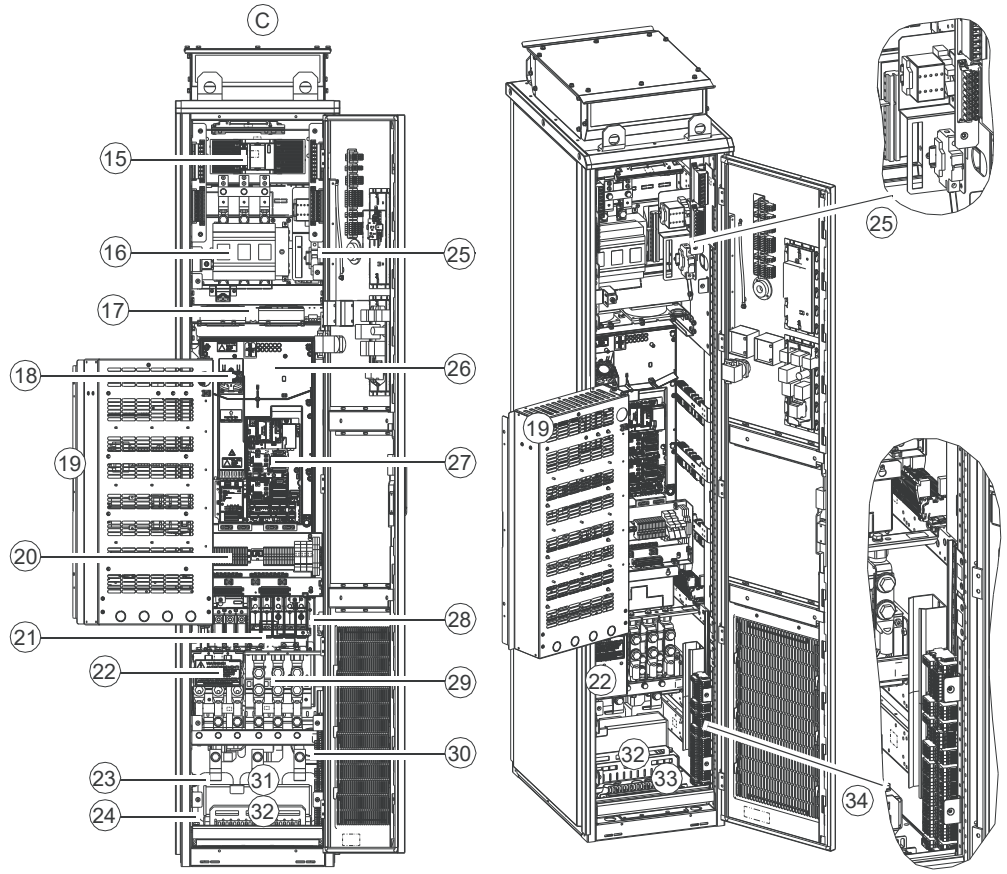
IP22 (UL-tyyppi 1)
IP42 (UL-tyyppi 1, suodatettu, lisävaruste +B054)



IP54 (UL-tyyppi 12, lisävaruste +B055)



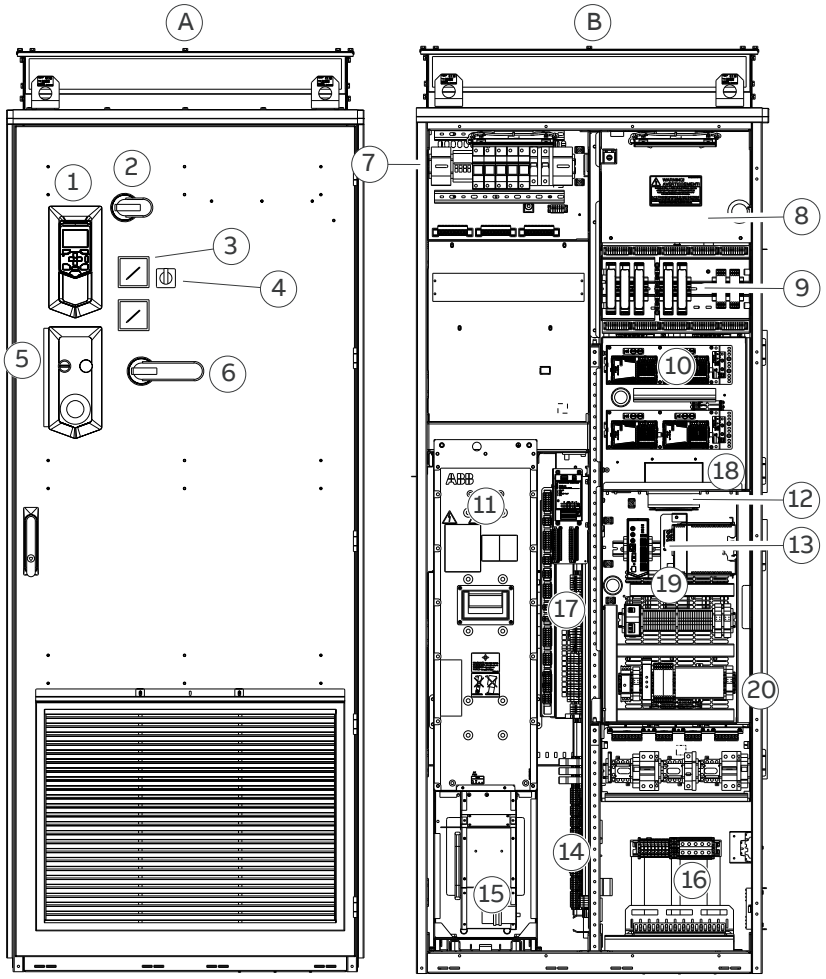
A	Taajuusmuuttajamoduulin laitekenttä, ovi suljettuna
B	Taajuusmuuttajamoduulin laitekenttä, ovi avattuna
1	Taajuusmuuttajan ohjauspaneeli
2	Käyttöpainikkeet ja ovivalot
3	Pääkatkaisijan kahva
4	Mittarit, kuten voltti- ja ampeerimittari
5	UL-tyypin volttimittari
6	Volttimittarin kytkin
7	Ohjauslaitteiden pääsulakkeet, IP54-tuuletin lisävarusteella +B055, muuntaja lisävarusteella +B055, volttimittari (lisävaruste +G334), moottorin apupuhaltimen käynnistin (lisävaruste +M600)
8	Termistori ja PT100-releet (lisävarusteet +L505 ja +L506)
9	Puskurointimoduuli ja tehonsyöttöyksikkö
10	Riviliittimet X18 ja X19
11	Maavian tunnistus ja turvapiirikomponentti
12	Valinnaiset laajennussovittimet ja -moduulit
13	Lisävarusteiden +G300, +G301, +G307 ja +G313 komponentit ja liitännät
14	Ovipuhallin



C	Kääntökehys auki
15	Pääkontaktori
16	Kytkinvaroke (Q1)
17	Laitekaapin sisäiset puhaltimet
18	Lisäjäähdytyspuhallin
19	Kääntökehys.
20	Ohjausyksikön ulkoisten ohjauskaapeliliitäntöjen riviliitin X504 (lisävaruste +L504)
21	Moduulin jäähdytyspuhallin
22	Syöttökaapelien liitännät suojan takana (tulokaapelointi alakautta)
23	PE-kisko
24	Kaapin lämmitin (lisävaruste +G300)
25	Apujännitemuuntaja (T21) ja jakelukomponentit
26	Taajuusmuuttajamoduuli
27	Ohjausyksikkö
28	Riviliittimet X8 ja X9
29	Moottorikaapelien liitännät (tulokaapelointi alakautta)
30	Common Mode -suodin (lisävaruste +E208)
31	d*u*/d*t*-suodin (lisävaruste +E205)
32	Tehokaapelin läpivienti
33	Ohjauskaapelin läpivienti
34	X250-riviliitin

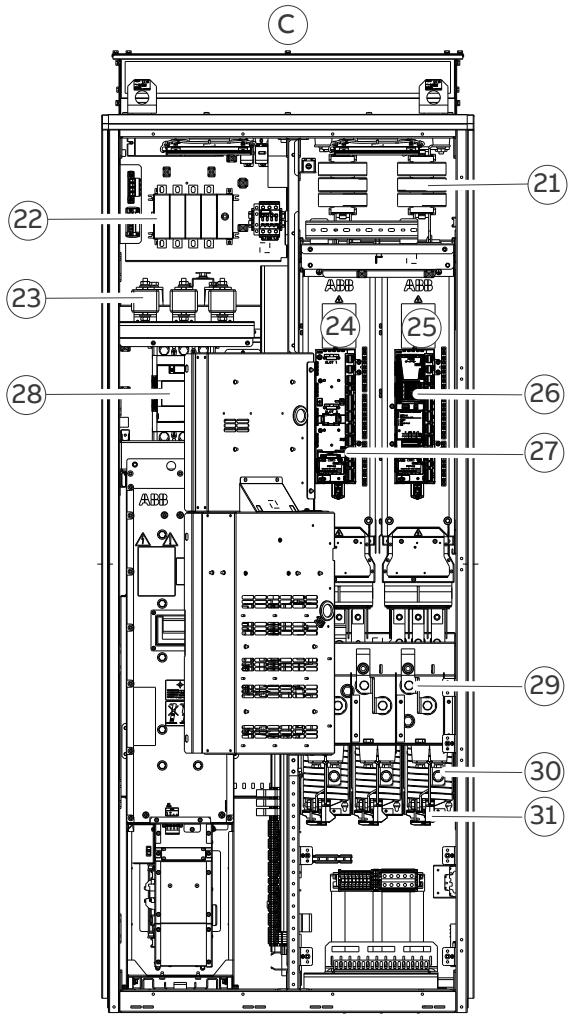
Osien sijoittelu kaappiin, runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i

	
IP22 (UL-tyyppi 1) IP42 (UL-tyyppi 1, suodatettu, lisävaruste +B054)	IP54 (UL-tyyppi 12, lisävaruste +B055)



A	Taajuusmuuttajamoduulin laitekenttä, ovi suljettuna
B	Taajuusmuuttajamoduulin laitekenttä, ovi avattuna
1	Taajuusmuuttajan ohjauspaneeli
2	Latauskytkin (Q3)
3	Mittarit, kuten voltti- ja ampeerimittari
4	Volttimittarin kytkin
5	Käyttöpainikkeet ja ovivalot
6	Pääkuormanerotin (Q1)
7	Ohjauslaitteiden päävarokkeet, IP54-puhallin lisävarusteella +B055, V-mittari (lisävaruste +G334), moottorin lisäpuhaltimen käynnistin (lisävaruste +M600)
8	Ilmavirtauksen estolevyt
9	Termistori ja Pt100-releet (lisävarusteet +L505 ja +L506)
10	Kääntökehys. Syöttö- ja vaihtosuuntaajamoduulit ja ohjausyksiköt ovat kääntökehyksen takana.
11	BLCL-suodinmoduuli
12	Kojeiston jäähdytyspuhallin
13	EGW-02 Connectivity Edge Gateway
14	Ohjausyksikön ulkoisten ohjauskaapeliliitäntöjen riviliitin X504 (lisävaruste +L504)
15	BLCL-suodinmoduulin puhallin
16	T21-muuntaja
17	X250-riviliitin

18	Puskurointimoduuli ja tehonsyöttöyksikkö
19	Riviliittimet X18 ja X19
20	Lisävarusteiden +G300, +G301, +G307 ja +G313 komponentit ja liitännät

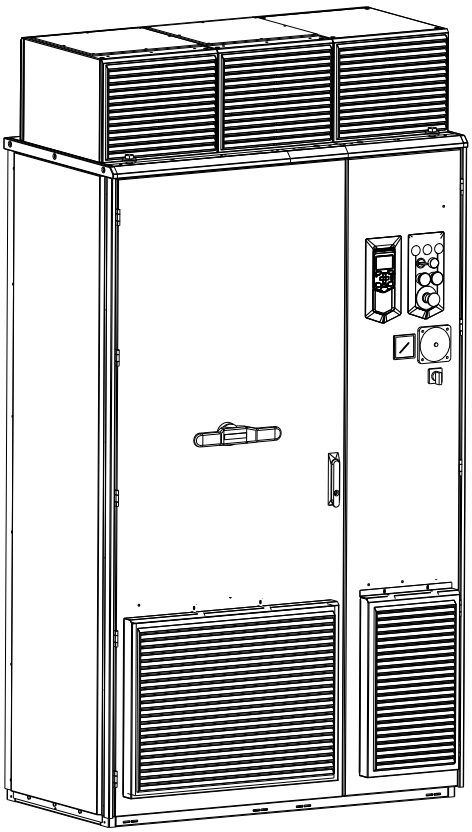


C	Kääntökehys auki
21	Common mode -suodin (kuuluu järjestelmään oletuksena)
22	Latauskytkin ja varokkeet (sulakelevyn takana)
23	AC-pääsulakkeet
24	Verkkosuuntaaja
25	Moottorinpuoleinen suuntaaja
26	Moottorinpuoleisen suuntaajan ohjausyksikkö
27	Verkkosuuntaajan ohjausyksikkö
28	Pääkontaktori
29	Syöttökaapelin liitännät
30	Moottorikaapelin liitännät
31	d*u*/d*t*-suodin (lisävaruste +E205)

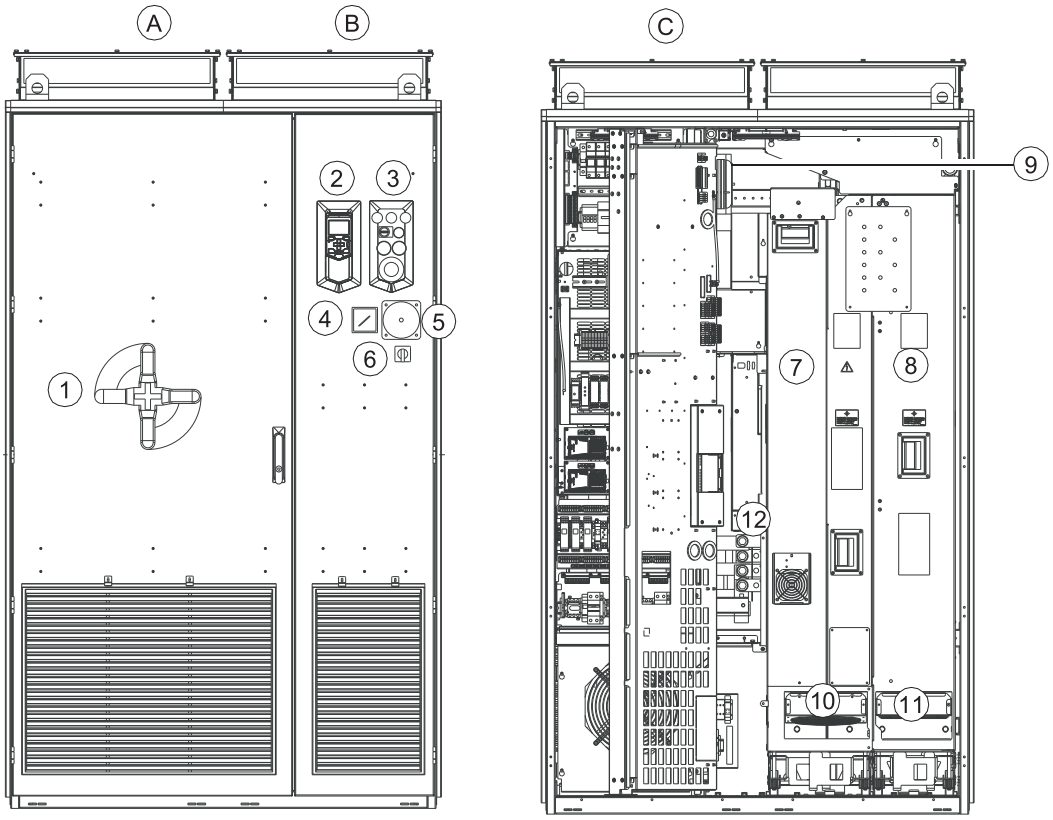
Osien sijoittelu laitekaappiin (runkokoko R11)



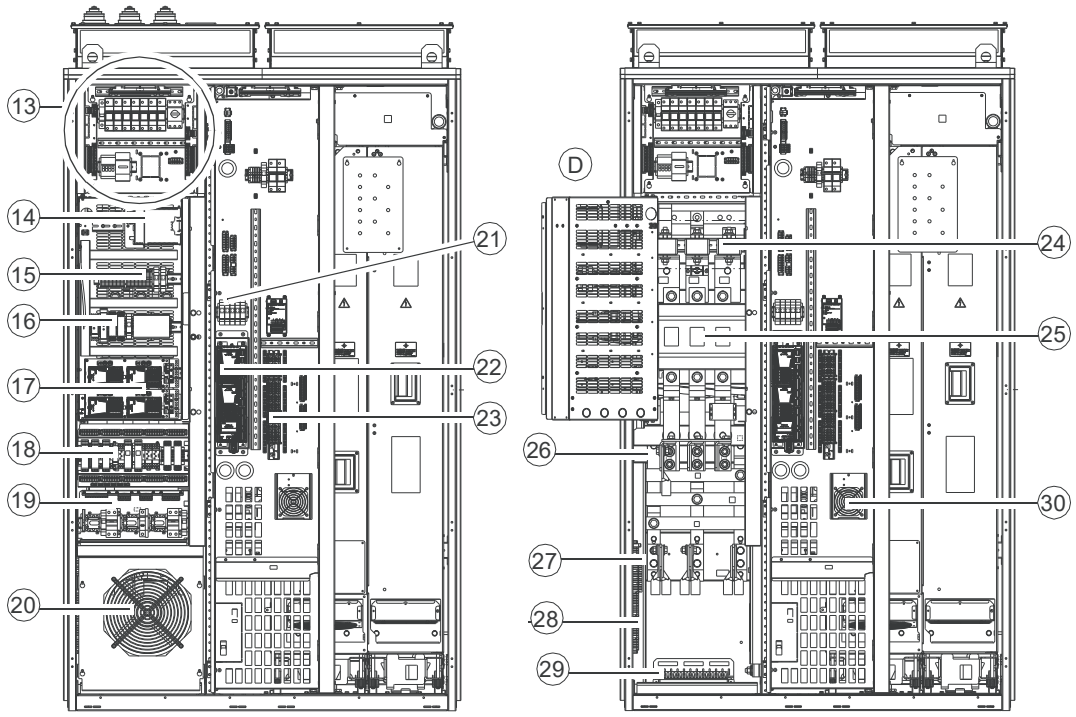
IP22 (UL-tyyppi 1)
IP42 (UL-tyyppi 1, suodatettu, lisävaruste +B054)



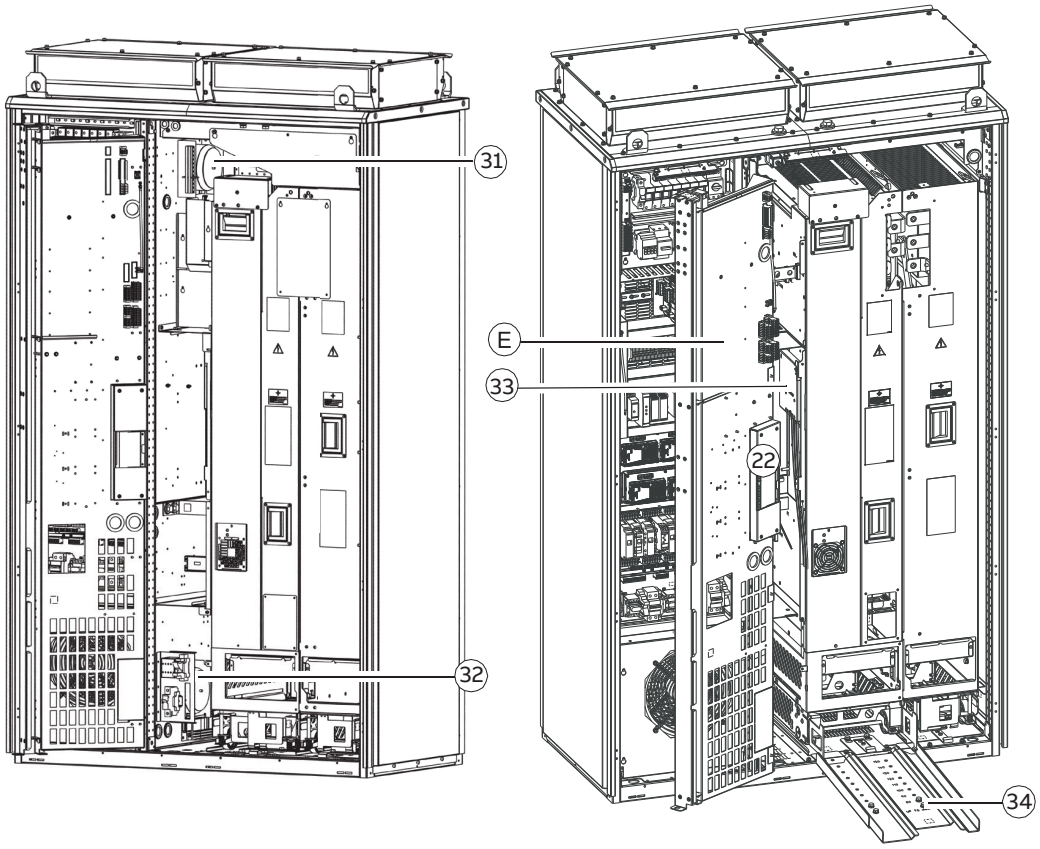
IP54 (UL-tyyppi 12, lisävaruste +B055)



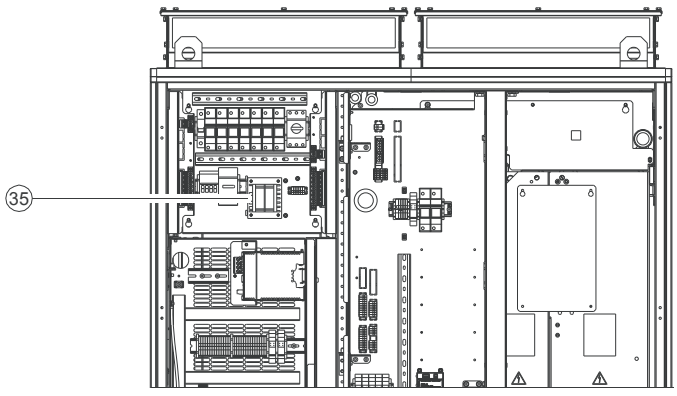
A	Pääkytkin ja tehokaapelikenttä
B	Taajuusmuuttajamoduulin kaappi
C	Kääntökehys auki taajuusmuuttajamoduulin puolella
1	Pääkuormanerottimen (Q1) kahva
2	Taajuusmuuttajan ohjauspaneeli
3	Käyttöpainikkeet ja ovivalot
4	Mittarit, kuten voltti- ja ampeerimittari
5	UL-tyypin volttimittari
6	Volttimittarin kytkin
7	Taajuusmuuttajamoduuli
8	LCL-suodinmoduuli
9	Latauskontaktori (Q3)
10	Taajuusmuuttajamoduulin pääjäähdytyspuhaltimet (1...2 kpl)
11	LCL-suodinmoduulin jäähdytyspuhallin
12	Piirikortin puhallin



D	Kääntökehys.
13	Ohjauslaitteiden pääsulakkeet, IP54-tuuletin lisävarusteella +B055, muuntaja lisävarusteella +B055, volttimittari (lisävaruste +G334), moottorin apupuhaltimen käynnistin (lisävaruste +M600)
14	Puskurointimoduuli ja tehonsyöttöyksikkö
15	Riviliittimet X18 ja X19
16	Maavian tunnistus ja turvapiirikomponentti
17	Valinnaiset laajennussovittimet ja -moduulit
18	Termistori ja PT100-releet (lisävarusteet +L505 ja +L506)
19	Lisävarusteiden +G300, +G301, +G307 ja +G313 komponentit ja liitännät
20	Ovipuhallin
21	Oven valojen releet
22	Taajuusmuuttajan ohjausyksikkö
23	Ohjausyksikön ulkoisten ohjauskaapeliliitäntöjen riviliitin X504 (lisävaruste +L504)
24	AC-pääsulakkeet
25	Pääkuormanerotin (Q1)
26	Syöttökaapelien liitännät suojan takana (tulokaapelointi alakautta)
27	Moottorikaapelien liitännät (tulokaapelointi alakautta)
28	X250-riviliitin
29	Syöttökaapelien, moottorikaapelien ja ohjauskaapelien läpivienti (kaapelointi sisään ja ulos alakautta)
30	Taajuusmuuttajamoduulin lisäjäähdytyspuhallin

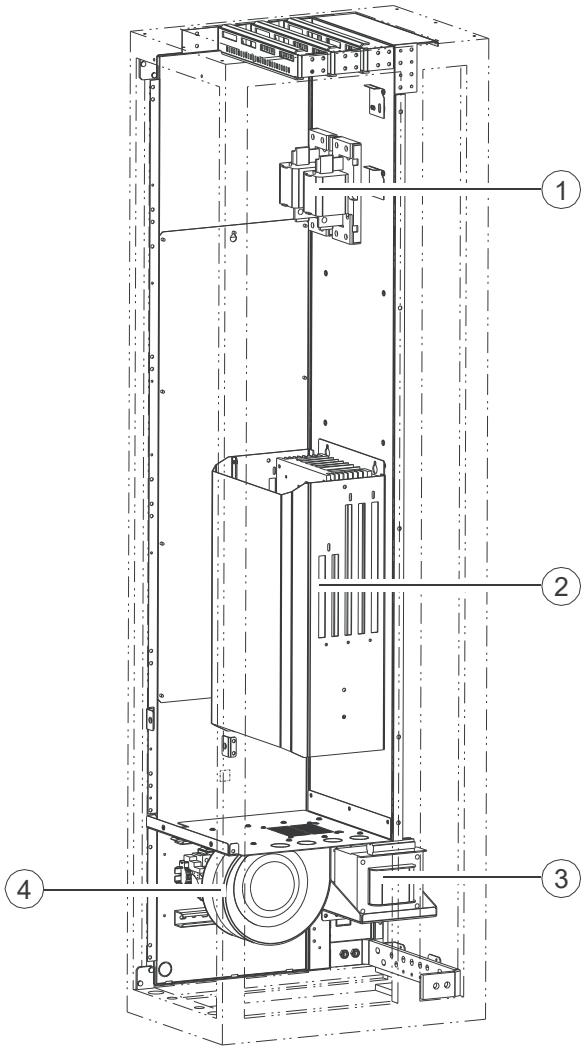


E	Kääntökehys.
31	Apujännitemuuntaja (T102) lisävarusteella +B055 ja jakelukomponentit
32	Apujännitemuuntaja (T21) ja jakelukomponentit
33	Verkkopuolen ohjausyksikkö
34	Ulosvetoramppi



35	Apujännitemuuntaja (T101) lisävarusteilla +B055 ja +C128 ja jakelukomponentit

Jarrukatkoja-laitekenttä, lisävaruste (+D150)

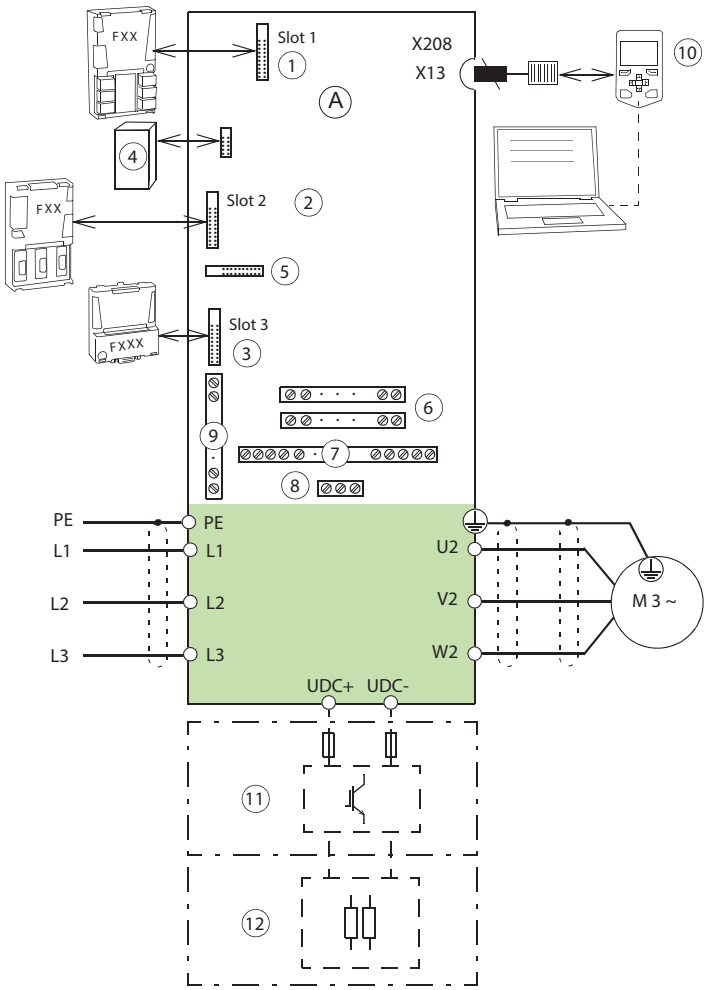


1	Sulakkeet (F121.1…121.2)
2	Jarrukatkojamoduuli (T121.1)
3	Apujännitemuuntaja (T121.11)
4	Puhallin (G121.1)

Yleisiä tietoja teho- ja ohjausliitännöistä

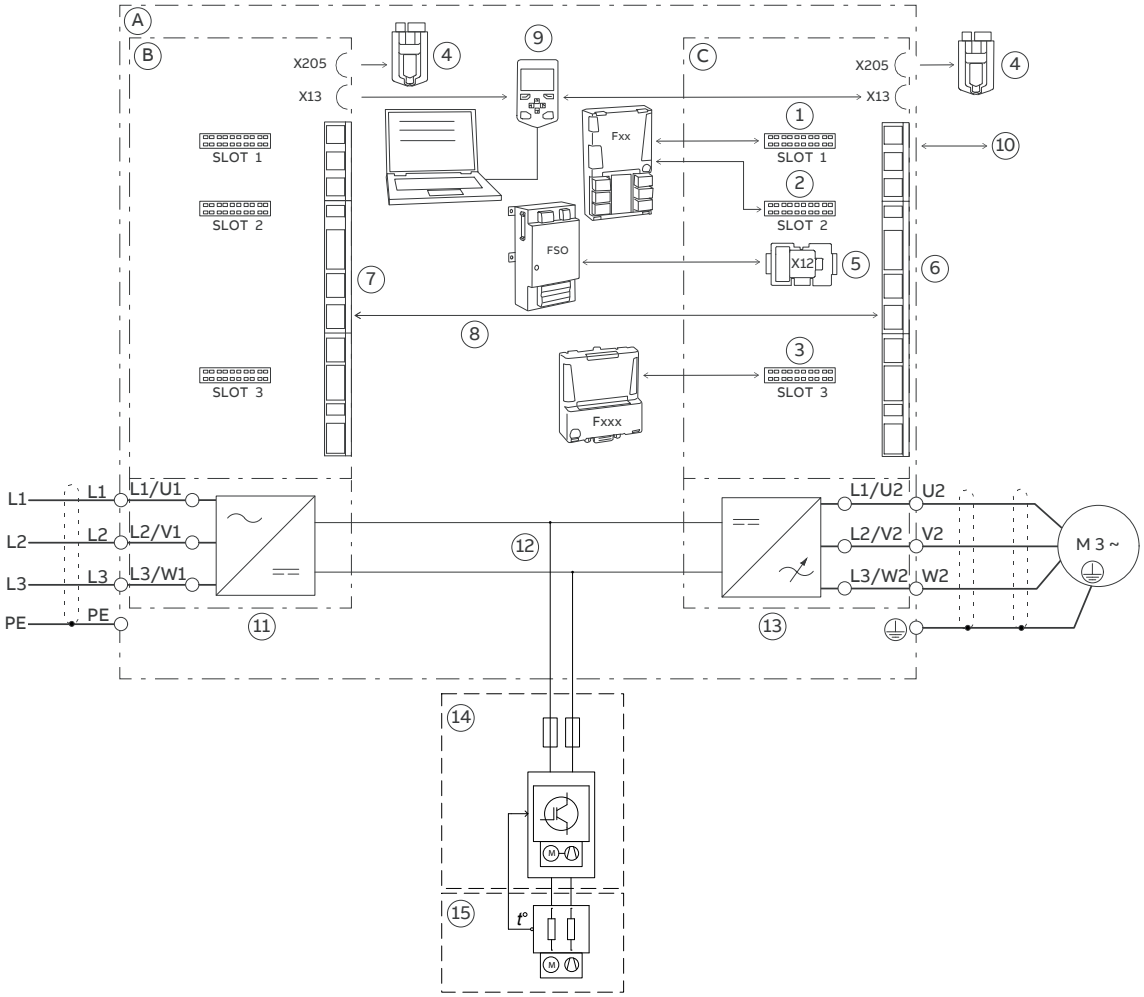
Tässä kohdassa kuvataan taajuusmuuttajan teho- ja ohjausliitännät.

Yleisiä tietoja kytkennöistä – runkokoko R8



A	Taajuusmuuttajan ohjausyksikkö (ZCU-12). QCON-21-ohjauskortti ohjaa verkkopuolen suuntaajaa.
1	Analogiset ja digitaaliset I/O-laajennusmoduulit, takaisinkytkennän liitäntämoduulit ja kenttäväylän tiedonsiirtomoduulit voidaan asentaa korttipaikkoihin 1, 2 ja 3. Lisätietoja on kohdassa Tyyppikilven koodi (sivu 70).
2	
3	
4	Muistiyksikkö
5	Turvatoimintomoduulin liitin
6	Katso lisätiedot luvusta Ohjausyksikkö (sivu 159).
7	Lisäriviliitin X504 ohjauskaapelin kytkemiseen ohjausyksikköön (lisävaruste +L504)
8	Liitännät lisävarusteille +G300, +G307 ja +G313
9	Liitännät lisävarusteille
10	Katso Ohjauspaneeli (sivu 59).
11	Jarrukatkoja (lisävaruste +D150)
12	Jarruvastukset (lisävaruste +D151)

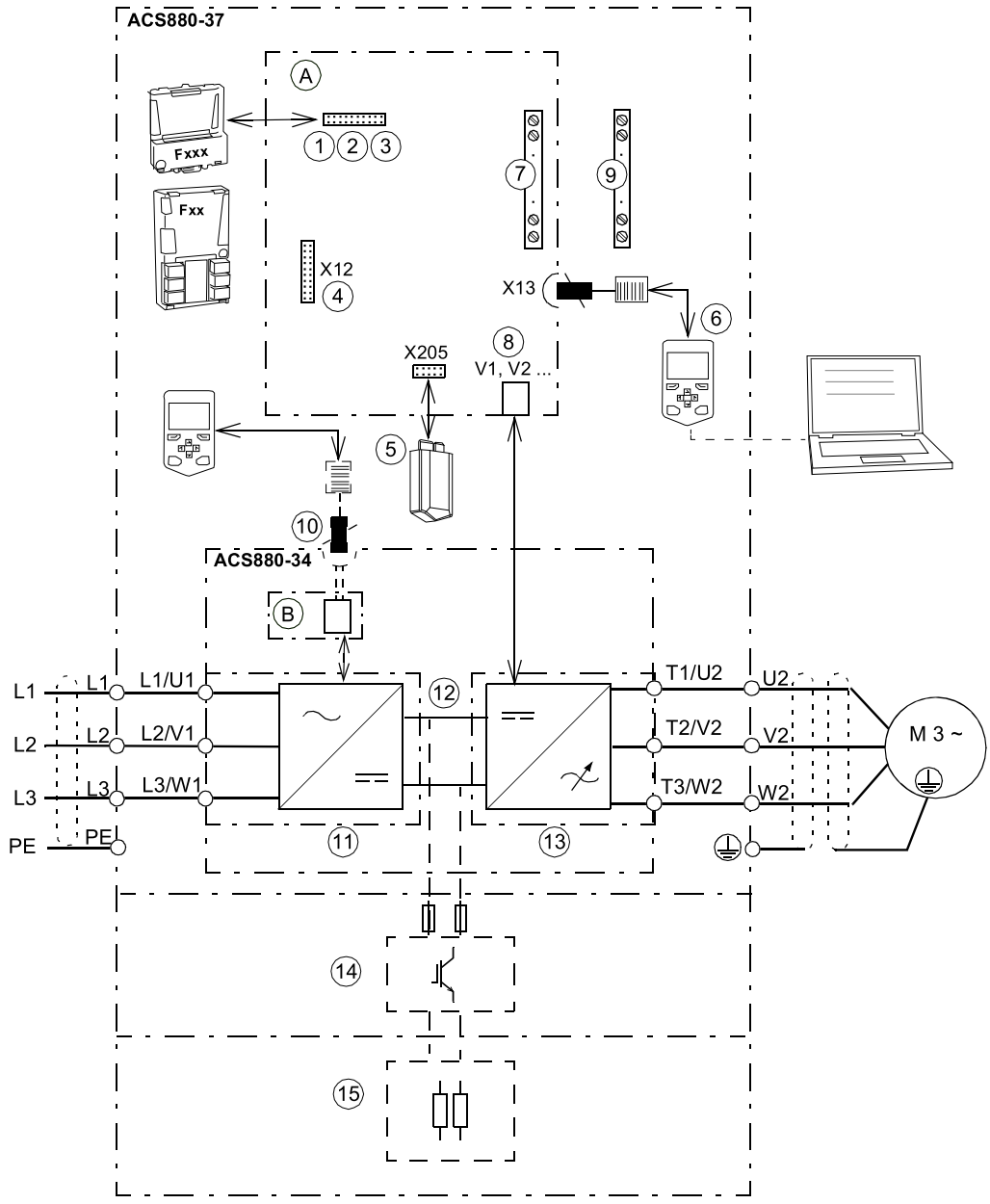
Yleisiä tietoja kytkennöistä – runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i



A	Taajuusmuuttaja
B	Verkkosuuntaajan ohjausyksikkö (A51) ZCU-14
C	Moottorinpuoleisen suuntaajan ohjausyksikkö (A41) ZCU-14
1	Lisävarustemoduuleja voidaan asentaa korttipaikkoihin 1, 2 ja 3 seuraavasti:
2	**Moduulin tyyppi** — **Korttipaikat**
3	Analogiset ja digitaaliset I/O-laajennusmoduulit — 1, 2, 3 Takaisinkytkentäliitäntämoduulit — 1, 2, 3 Kenttäväylätiedonsiirtomoduulit — 1, 2, 3 FSO-xx-turvatoimintomoduuli — 2 (X12) **Huomautus:** Jos moduuli on asennettu ZCU-14-ohjausyksikön korttipaikkaan 3, moduuli ulottuu reunan yli. ABB suosittelee korttipaikan 1 tai 2 käyttämistä, mikäli se on mahdollista.
4	Muistiyksikkö
5	FSO-xx-turvatoimintomoduulin liitäntä (X12). Kun moduuli liitetään järjestelmään, se varaa korttipaikan 2.
6	Taajuusmuuttajan ohjausyksikön riviliittimet. Katso lisätiedot luvusta Ohjausyksikkö (sivu 159). Nämä liitännät on valinnaisesti kytketty taajuusmuuttajakaapin riviliittimeen X504.
7	Syöttöyksikön ohjauskytkennät, mukaan lukien ovikytkimet, latauspiirin ohjaus ja pääkontaktorin ohjaus.

8	Syöttöyksikön ja vaihtosuuntaajayksikön välinen D2D-liitäntä.
9	Ohjauspaneelin ja PC:n välinen liitäntä. Katso kohta Ohjauspaneeli (sivu 59).
10	Taajuusmuuttajakaappiin asennettujen asiakkaan liitäntöjen riviliittimet. Kaapelointitiedot annetaan luvussa Sähköliitännät (sivu 123).
11	Syöttöyksikkö (koostuu yhdestä syöttömoduulista).
12	Tasajännitevälipiiri.
13	Vaihtosuuntaajayksikkö (koostuu yhdestä vaihtosuuntaajamoduulista).
14	Jarrukatkoja (lisävaruste +D150)
15	Jarruvastukset (lisävaruste +D151)

Yleisiä tietoja kytkennöistä – runkokoko R11



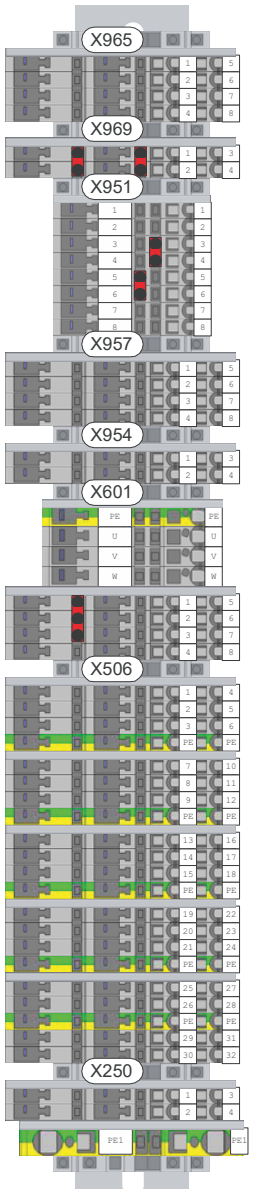
A	Moottorinpuoleisen suuntaajan ohjausyksikkö (taajuusmuuttajan ohjausyksikkö, ZCU-14)
B	Verkkosuuntaajan ohjausyksikkö (ZCU-12)
1	Analogiset ja digitaaliset I/O-laajennusmoduulit, takaisinkytkennän liitäntämoduulit ja kenttäväylän tiedonsiirtomoduulit voidaan asentaa korttipaikkoihin 1, 2 ja 3. Lisätietoja on kohdassa Tyyppikilven koodi (sivu 70).
2	
3	
4	FSO-xx-turvatoimintomoduulin liitäntä.
5	Muistiyksikkö
6	Katso Ohjauspaneeli (sivu 59).
7	Taajuusmuuttajan ohjausyksikön riviliittimet. Katso Ohjausyksikkö (sivu 159). Nämä liitännät on valinnaisesti kytketty taajuusmuuttajakaapin riviliittimeen X504.
8	Moottorinpuoleisen suuntaajan valokuituliitäntä. Verkkosuuntaaja on kytketty verkkosuunnan ohjausyksikköön samalla tavalla valokuitukaapeleilla.

9	Taajuusmuuttajan kaappiin asennettujen asiakkaan liitäntöjen riviliittimet. Kytkentätiedot annetaan kohdassa Sähköasennus.
10	Ulkoisen verkkosuuntaajan ohjauksen pistoke
11	Verkkosuuntaaja
12	Tasajännitevälipiiri
13	Moottorin puoleinen suuntaaja
14	Jarrukatkoja (lisävaruste +D150)
15	Jarruvastukset (lisävaruste +D151)

Ulkoisten ohjauskaapeleiden liitännät (muut kuin ohjausyksikön liitännät)

Runkokoon R8 liitännät

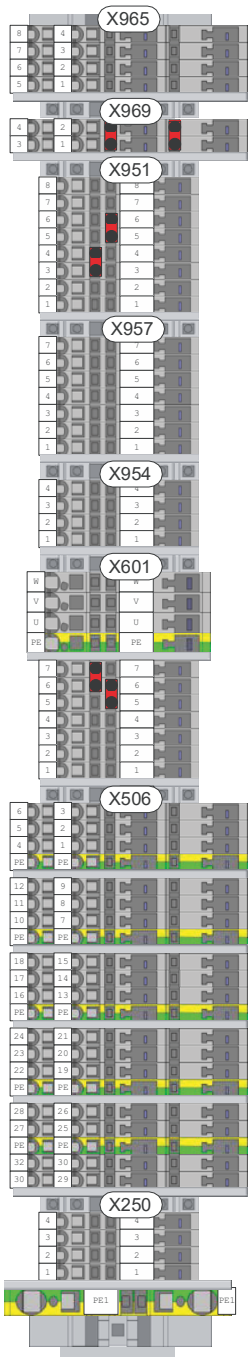
Seuraavassa on kuvattu ulkoisten ohjauskaapeliliitäntöjen sijoittelu taajuusmuuttajakaapin oikeassa kyljessä. Kokoonpano vaihtelee valittujen lisävarusteiden mukaan.



	Liitännän tarkoitus
X250	Pääkytkimen takaisinkytkentä asiakkaalle ja pääkontaktorin takaisinkytkentä lisävarusteilla +Q951, +Q952 tai +Q978
X506	Termistorirele tai Pt100-releet (lisävarusteet +L505 tai +L506)
X601	Moottorin lisäpuhaltimen käynnistin (lisävarusteet +M600...M605)
X951	Hätäpysäytyslisävarusteiden +Q951, +Q952, +Q963 ja +Q964 painikkeet
X954	(Maadoittamattomien) IT-järjestelmien maasulun valvonta (lisävaruste +Q954)
X957	Odottamattoman käynnistymisen esto turvareleillä (lisävaruste +Q957)
X965	Nopeuden turvarajoitus anturilla (lisävaruste +Q965)
X696	Turvallisuuslisävarusteiden +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q957 ja +Q971 ulkoinen Safe torque off -asiakasliitäntä

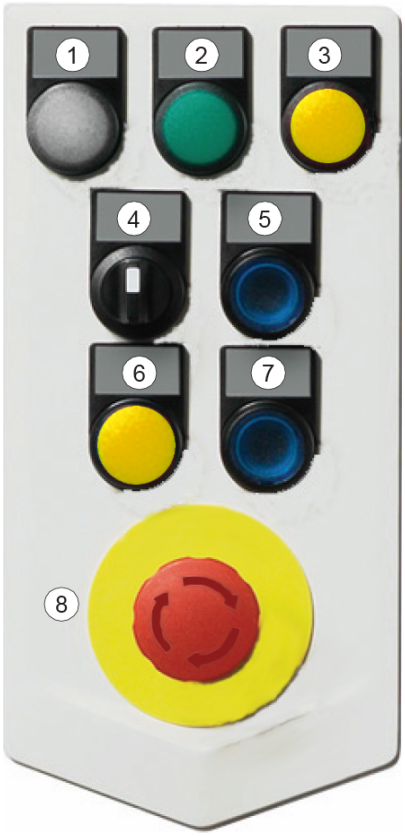
Liitännät malleissa R6i+R6i, R7i+R7i ja R11

Seuraavassa on kuvattu ulkoisten ohjauskaapeliliitäntöjen sijoittelu taajuusmuuttajakaapin vasemmassa kyljessä. Kokoonpano vaihtelee valittujen lisävarusteiden mukaan.



	Liitännän tarkoitus
X250	Pääkontaktorin ja pääkytkimen takaisinkytkentä asiakkaalle
X506	Termistorirele tai Pt100-releet (lisävarusteet +L505 tai +L506)
X601	Moottorin lisäpuhaltimen käynnistin (lisävarusteet +M600...M605)
X951	Hätäpysäytyslisävarusteiden +Q951, +Q952, +Q963 ja +Q964 painikkeet
X954	(Maadoittamattomien) IT-järjestelmien maasulun valvonta (lisävaruste +Q954)
X957	Odottamattoman käynnistymisen esto turvareleillä (lisävaruste +Q957)
X965	Nopeuden turvarajoitus anturilla (lisävaruste +Q965)
X969	Turvallisuuslisävarusteiden +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q957 ja +Q971 ulkoinen Safe torque off -asiakasliitäntä

Ovilaitteet



	Englanninkielinen merkintä	Suomenkielinen merkintä	Kuvaus
1	READY	VALMIS	Valmis-merkkivalo (lisävaruste +G327)
2	RUN	KÄY	Käy-merkkivalo (lisävaruste +G328)
3	FAULT	VIKA	Vika-merkkivalo (lisävaruste +G329)
4	ENABLE / RUN 0-1 	KÄYNTILUPA	Käyntilupasignaalin kytkin verkkosuuntaajalle lisävarusteilla +Q951, +Q952 ja +Q978 Runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i: Syöttöyksikön käyntilupasignaalin kytkin (oletusarvo) OFF: Käyntilupasignaali ei ole päällä (verkkosuuntaajan käynnistämistä ei sallita). Avaa latauskontaktorin Q3. ON: Käyntilupasignaali on päällä (verkkosuuntaajan käynnistäminen sallitaan). Sulkee latauskontaktorin Q3.
5	EMERGENCY STOP RESET	HÄTÄSEIS KUITTAUS	Hätäseis-toiminnon kuittausnappi (jos järjestelmässä on hätäpysäytyslisävaruste)
6	GROUND FAULT RESET	MAASULKU	Yhdistetty maasulun varoitusvalo ja kuittauspainike lisävarusteella +Q954
7	-	-	Varattu tilauspohjaiselle erilliselle lisälaitteistolle
8	-	HÄTÄSEIS	Hätäseis-painonappi (jos järjestelmässä on hätäpysäytyslisävaruste)

Sijoittelu vaihtelee valittujen lisävarusteiden mukaan.

Pääerotuslaite (Q1)

Pääerotuslaitteella kytketään ja katkaistaan taajuusmuuttajan pääjännite. Pääsyöttö voidaan kytkeä irti kääntämällä kytkinerotin (runkokoot R6i+R6i, R7i+R7i ja R11) tai kytkinvaroke (runkokoko R8) asentoon 0/OFF.

VAROITUS!
Pääerotuslaite ei erota tehonsyöttöliittimiä syöttölinjasta. Liittimet voidaan erottaa avaamalla syöttömuuntajan pääkatkaisija.

Huomautus: Taajuusmuuttajassa ei ole apujännitekytkintä. Apujännite kytketään päälle ja pois pääerotuslaitteella (Q1) ja suojataan sulakkeilla F21.1–2.

Muut kaapin ovessa olevan laitteet

- Käyttökytkin (S21)
- Jännitemittari (lisävaruste +G334); toimitetaan vaihevalitsinkytkimellä varustettuna.

  Huomautus: Jännite mitataan pääerotuslaitteen syötön puolelta.
- AC-virtamittari (lisävaruste +G335) yhdessä vaiheessa.

Ohjauspaneeli

ACS-AP-W on taajuusmuuttajan käyttöliittymä. Se sisältää oleelliset ohjaukset, kuten Käy/Seis/Suunta/Kuittaus/Ohje, sekä vaihtosuuntaajan ohjausohjelman parametriasetukset.

Ohjauspaneeli voidaan irrottaa vetämällä sitä eteenpäin yläreunasta ja asentaa takaisin käänteisessä järjestyksessä. Lisätietoja ohjauspaneelin käyttämisestä on oppaassa ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual (3AUA0000085685, englanninkielinen) sekä ohjelmointioppaassa.






Ohjaus PC-työkalun avulla

Etupaneelissa on USB-liitäntä, jonka avulla taajuusmuuttajaan voidaan kytkeä tietokone. Kun tietokone on kytkettynä ohjauspaneeliin, ohjauspaneelin näppäimistö on poissa käytöstä.

Lisävarusteiden kuvaus

Huomautus: Kaikki lisävarusteet eivät ole saatavissa kaikkiin taajuusmuuttajatyyppeihin. Lisävarusteet voivat myös olla keskenään yhteensopimattomia tai voivat vaatia järjestelmän teknistä muokkausta.

Suojausluokka

Määritelmät

Standardin IEC/EN 60529 mukaisesti suojausluokka ilmoitetaan IP-koodilla, jonka ensimmäinen numeromerkki tarkoittaa suojausta kiinteitä vierasesineitä vastaan ja toinen numeromerkki vedenpitävyyttä. Seuraavassa on lueteltu tässä oppaassa käsiteltyjen vakiokaapin ja lisävarustekaappien IP-koodit.

IP-koodi	Laitteisto on suojattu...	
	Ensimmäinen luku	Toinen luku
IP22	läpimitaltaan > 12,5 mm:n kiinteitä vierasesineitä vastaan*	tippuvaa (15 asteen kallistus) vettä vastaan
IP42	läpimitaltaan > 1 mm:n kiinteitä vierasesineitä vastaan	tippuvaa (15 asteen kallistus) vettä vastaan
IP54	pölyltä	vesiroiskeilta

* henkilönsuojaus: vaarallisiin osiin ei pääse koskemaan sormella

IP22 (UL-tyyppi 1)

Taajuusmuuttajan vakiokaapin suojausluokka on IP22 (UL-tyyppi 1). Kaapin yläosassa olevat ilmanpoistoaukot ja ilmantulosäleiköt on peitetty metalliritilöillä. Kun ovet ovat auki, vakiokaapin ja kaikkien kaappivaihtoehtojen suojausluokka on IP20. Kaapin sisällä olevat jännitteelliset osat on suojattu kosketukselta kirkkailla muovisuojilla tai metalliritilöillä.

IP42 (UL-tyyppi 1 suodatettu, lisävaruste +B054)

Tämän lisävarustekaapin suojausluokka on IP42 (UL-tyyppi 1). Ilman tuloaukot on suojattu sisemmän ja ulomman metallisäleikön välissä olevalla metalliverkolla.

IP54 (UL-tyyppi 12) (vakiovaruste)

Tämän lisävarustekaapin suojausluokka on IP54 (UL-tyyppi 12). Kaapin tuloilma-aukkojen sisemmän ja ulomman metallisäleikön välissä on suodatinkotelot, joissa on taiteltu suodatinmatto. Kaapin katossa on myös lisäpuhallin ja suodatuksella varustetut poistoaukot.

Laivakäyttö (lisävaruste +C121)

Lisävarustevalinta sisältää oletusarvoisesti seuraavat varusteet ja ominaisuudet:

- vahvistettu mekaniikka
- tartuntakaiteet
- ovisalpa, joka sallii oven avaamisen 90 asteeseen ja estää sitä paiskautumasta kiinni
- palamattomat materiaalit

- lattakiskot kaapin jalustassa kiinnitystä varten
- kiinnitystuet kaapin yläosassa.

Laitteiden laivakäyttöhyväksynnät voivat edellyttää kaapeleihin tehtäviä lisämerkintöjä. Katso kohta Kaapeleiden merkinnät (sivu 64).

Jäähdytysilman otto laitekaapin pohjan kautta (lisävaruste +C128)

Katso kohta Ilman sisäänottoaukko laitekaapin pohjassa (lisävaruste +C128) (sivu 91).

UL-hyväksyntä (lisävaruste +C129)

Laitekaappi sisältää seuraavat lisävarusteet ja ominaisuudet:

- kaapelointi yläkautta, US-tyypin kaapeliläpiviennit (sileä levy ilman valmiita reikiä)
- kaikki komponentit UL/CSA-hyväksyttyjä
- syöttöjännitteen maksimiarvo 600 V
- US-tyypin pääkytkin ja sulakkeet.

Ilmanpoistokanava (lisävaruste +C130)

Lisävaruste sisältää kiinnitysosan ilmanpoistokanavan liitäntää varten. Kiinnike on kaapin katossa. Ilmanpoistokanava voi korvata vakiovarusteet tai olla niiden lisänä sen mukaan, mitä laitteita kentässä on.

Lisävarusteen +B055 kanssa tämä lisävaruste sisältää myös kaapin tuloilma-aukkojen sisemmän ja ulomman metallisäleikön välissä olevat suodatinkotelot, joissa on taiteltu suodatinmatto.

Katso myös kohta Ilmanpoistokanava kaapin katossa (lisävaruste +C130) (sivu 92).

CSA-hyväksyntä (lisävaruste +C134)

Tämä lisävarusteratkaisu sisältää seuraavat lisävarusteet ja ominaisuudet:

- kaapelointi alakautta, US-tyypin kaapeliläpiviennit (sileä levy ilman valmiita reikiä)
- kaikki komponentit UL/CSA-hyväksyttyjä
- syöttöjännitteen maksimiarvo 600 V
- pääkatkaisija (ilmakatkaisija), jos sellainen on saatavana kyseiseen taajuusmuuttajatyyppiin.

Jalustan korkeus (lisävarusteet +C164 ja +C179)

Kaapin jalustan vakiokorkeus on 50 mm. Näillä lisävarusteilla jalustan korkeudeksi voidaan muuttaa 100 mm (+C164) tai 200 mm (+C179).

Maanjäristyssuojattu rakenne (lisävaruste +C180)

Tämä lisävaruste lisää järjestelmään International Building Code 2012 -ohjeiston ICC-ES AC-156 -koestusmenetelmän mukaisen maanjäristyssuojauksen. Asennuskorkeus ei saa ylittää 25 prosenttia rakennuksen korkeudesta, eikä S_{DS} (asennuspaikkakohtainen kiihdytysvastespektri) saa ylittää arvoa 2,0 *g*.

Tämä lisävarusteratkaisu sisältää seuraavat lisävarusteet ja ominaisuudet:

- vahvistettu mekaniikka
- lattakiskot kaapin jalustassa kiinnitystä varten.

Tyhjät laitekentät oikealla (lisävarusteet +C196...C198)

Lisävarusteella lisätään kaapiston oikeaan reunaan tyhjä 400, 600 tai 800 mm:n kenttä. Kenttä on varustettu ylä- ja alaosan tyhjillä kaapeliläpivienneillä.

Laitekaapin takaosassa on tyhjät paneelipaikat (täysi paneeli tai kaksi puolipaneelia).

Tyhjät laitekentät vasemmalla (lisävarusteet +C199...C201)

Lisävarusteella lisätään kaapiston vasempaan reunaan tyhjä 400, 600 tai 800 mm:n kenttä. Kenttä on varustettu ylä- ja alaosan tyhjillä kaapeliläpivienneillä.

Laitekaapin takaosassa on tyhjät paneelipaikat (täysi paneeli tai kaksi puolipaneelia).

Vastusjarrutus (lisävarusteet +D150 ja +D151)

Katso luku Vastusjarrutus (sivu 339).

EMC-suodin (lisävaruste +E202)

EMC-suodin ensimmäisen käyttöympäristön (luokka C2) TN-verkkoon (maadoitettu).

d*u*/d*t*-suodin (lisävaruste +E205)

D*u*/d*t*-suotimet suojaavat moottorin eristystä vähentämällä jännitteen nousunopeutta moottorin liittimissä. Suodin myös suojaa moottorin laakereita vähentämällä laakerivirtoja.

Lisätietoja sovelluksista, joissa lisävaruste on tarpeen: Katso kohta Moottorin ja taajuusmuuttajan yhteensopivuuden tarkistaminen (sivu 98).

Sinisuodin (lisävaruste +E206)

Sinisuodin tuottaa taajuusmuuttajan lähtöön puhtaan sinimuotoisen jännitteen vaimentamalla lähtöjännitteen korkeataajuuskomponentteja. Korkeataajuuskomponentit voivat rasittaa moottorin eristystä sekä lähtömuuntajan (jos käytössä) saturaatiota.

Sinisuodinlisävaruste koostuu kolmesta taajuusmuuttajan lähtöön kytketystä yksivaihekelasta ja kolmiokytketystä kondensaattorista. Sinisuodin on asennettu erilliseen kenttään ja sillä on oma jäähdytyspuhallin.

Common Mode -suodin (lisävaruste +E208)

Common mode -suodin sisältää taajuusmuuttajamoduulin AC-lähtökiskojen ympärille asennettuja ferriittirenkaita. Suodin suojaa moottorin laakereita vähentämällä laakerivirtoja.

Lisätietoja sovelluksista, joissa lisävaruste on tarpeen: Katso kohta Moottorin ja taajuusmuuttajan yhteensopivuuden tarkistaminen (sivu 98).

Ulkoisella syötöllä varustettu kaapin lämmitin (lisävaruste +G300)

Lisävarusteratkaisun sisältö:

- kenttien tai syöttö- ja vaihtosuuntaajamoduulien lämmityselementit
- kuormakytkin käytön aikaista sähköeristystä varten
- johdonsuojakatkaisija ylivirtasuojaukseen
- riviliitin ulkoista tehonsyöttöä varten.

Lämmitin estää kosteuden tiivistymisen laitekaapin sisäpuolelle silloin, kun taajuusmuuttaja ei ole käytössä. Lämmityselementtien teho suurenee ilman lämpötilan ollessa alhainen ja pienenee ilman lämpötilan ollessa korkea. Asiakkaan on kytkettävä lämmitys pois toiminnasta katkaisemalla syöttöjännite, kun lämmitystä ei tarvita.

Lämmitin kytketään ulkoiseen 110…240 voltin vaihtovirtalähteeseen.

Tarkista todelliset kytkennät taajuusmuuttajan mukana toimitetuista piirikaavioista.

Kaapin valaistus (lisävaruste +G301)

Lisävaruste sisältää LED-valaisimet kaikkiin kenttiin (ei kuitenkaan jatkokenttiin ja jarruvastuskenttiin) ja 24 V DC:n tehonsyötön. Valaistus saa syöttötehon samasta 110…240 V AC:n tehonlähteestä kuin kaapin lämmitin (lisävaruste +G300).

Ulkoisen ohjausjännitteen liittimet (lisävaruste +G307)

Lisävaruste sisältää liittimet ulkoisen keskeytymättömän ohjausjännitteen kytkemiseen ohjausyksikköön ja ohjauslaitteisiin silloin, kun taajuusmuuttaja ei ole käynnissä.

Katso myös:

- Apupiirien tehonsyöttö (sivu 118)
- taajuusmuuttajan mukana toimitettujen piirikaavioiden sisältämät kaapelointiohjeet.

Moottoritilan lämmittimen lähtö (lisävaruste +G313)

Lisävarusteratkaisun sisältö:

- kuormakytkin käytön aikaista sähköeristystä varten
- johdonsuojakatkaisija ylivirtasuojaukseen
- lämmittimen ja ulkoisen lämmittimen syöttöliitännän riviliitin.

Lämmitin kytkeytyy pois päältä taajuusmuuttajan käydessä. Muutoin lämmitintä ohjaa ulkoinen syöttöjännite.

Lämmittimen teho ja jännite vaihtelevat moottorin mukaan.

Katso myös:

- Apupiirien tehonsyöttö (sivu 118)
- taajuusmuuttajan mukana toimitettujen piirikaavioiden sisältämät kaapelointiohjeet.

Valmis/käy/vika-merkkivalot (lisävarusteet +G327…G329)

Lisävarusteet sisältävät valmiusmerkkivalon (+G327, valkoinen), käynnin merkkivalon (+G328, vihreä) ja vikamerkkivalon (+G329, keltainen), jotka asennetaan kaapin oveen.

Halogeeniton kaapelointi ja materiaalit (lisävaruste +G330)

Lisävaruste sisältää halogeenittomat kaapelikanavat, ohjauskaapelit ja kaapeliputket, jotka vähentävät myrkyllisten palokaasujen muodostumista.

Jännitemittari ja valintakytkin (lisävaruste +G334)

Lisävaruste sisältää jännitemittarin ja kaapin ovessa olevan valintakytkimen. Kytkimellä valitaan kaksi syöttövaihetta, joiden välinen jännite mitataan.

Kaapeleiden merkinnät

Vakiokaapelointi

Väri

Kaapeloinnin vakioväri on musta seuraavin poikkeuksin:

- Suojamaan kaapelointi: keltainen/vihreä tai keltainen/vihreä eristysvaippa
- UPS-tulokaapelointi (lisävaruste +G307): oranssi
- Pt100-anturin kaapelointi ATEX-sertifioidulla lämpösuojauksella (lisävaruste +nL514): vaalea sininen

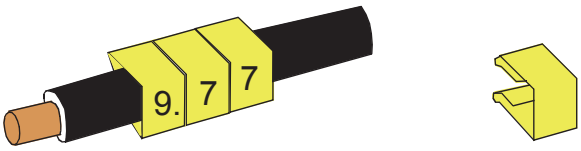
Merkinnät

Kaapelien ja liittimien vakiomerkinnät ovat seuraavat:

- Pääpiirin liittimet: liitännän tunnus (esimerkiksi U1) on merkitty liittimeen tai eristemateriaaliin lähelle liitintä. Pääpiirin tulo- ja lähtökaapeleita ei ole merkitty.
- Johdinryhmien pistokeliittimet (paitsi liittimet, joiden irrottamiseen tarvitaan erityistyökaluja) on merkitty liittimen tunnuksella (esimerkiksi X1). Merkinnät ovat suoraan liittimessä tai liittimen lähellä painettuna eristysvaippaan tai -nauhaan.
- Maadoituskiskot on merkitty tarroilla.
- Valokuitukaapelipareissa ja datakaapeleissa on komponentti- ja liitintunnukset (esimerkiksi A1:V1 tai A1:X1) merkittynä renkaisiin tai teippeihin.
- Datakaapelit on merkitty teipeillä.
- Nauhakaapelit on merkitty tarroilla tai teipeillä.
- Asiakaskohtaista (sovelluskohtaista) kaapelointia (lisävaruste +P902) ei merkitä.

Kaapelien lisämerkinnät

Valittavissa on seuraavat kaapelien lisämerkinnät:

Lisävaruste	Lisämerkinnät
+G340 (luokka A3)	Yksittäiset kaapelit, joita ei ole liitetty pistokeliittimiin, merkitään komponenttien pinninumeroilla paikalleen painettavilla merkeillä tai merkkirenkailla. Pistokeliittimien tunnisteet on merkitty liittimien lähelle kiinnitetyllä tunnistetarralla (yksittäisiä johtimia ei merkitä). Lyhyitä ilmeisiä kytkentöjä ei merkitä. Suojamaajohtimia ei merkitä, mikäli niitä ei liitetä suoraan komponentteihin. 
+G342 (luokka C1)	Komponentteihin kytketyt, moduulien väliset tai riviliittimiin kytketyt yksittäiset johtimet on merkitty johtimen molemmissa päissä olevilla komponentti- ja pinnitunnisteilla. Merkinnät on tehty suojavaippaan tai tarvittaessa paikalleen painettavilla merkeillä. Pistokeliittimien tunnisteet on merkitty liittimien lähelle kiinnitetyllä tunnistetarralla (yksittäisiä johtimia ei merkitä). Lyhyitä ilmeisiä kytkentöjä ei merkitä. Suojamaajohtimia ei merkitä, mikäli niitä ei liitetä suoraan komponentteihin. 

Kaapelointi alakautta (lisävarusteet +H350 ja +H352)

UL-hyväksytyissä (+C129) yksiköissä kaapelointi on tehty oletuskokoonpanossa kaapin katon kautta. Alakautta toteutetun tulokaapeloinnin (+H350) ja lähtökaapeloinnin (+H352) lisävarusteiden avulla teho- ja ohjauskaapelit voidaan viedä kaapin lattian kautta. Kaapeliläpivienneissä on kumitiivisteet ja 360 asteen maadoitusvarusteet.

Yksiköissä, joilla ei ole UL-hyväksyntää, kaapelointi on tehty vakiokokoonpanossa alakautta.

Kaapelointi yläkautta (lisävarusteet +H351 ja +H353)

Yläkautta toteutetun tulokaapeloinnin (+H351) ja lähtökaapeloinnin (+H353) lisävarusteiden avulla teho- ja ohjauskaapelit voidaan viedä kaapin katon kautta. Kaapeliläpivienneissä on kumitiivisteet ja 360 asteen maadoitusvarusteet.

Kaapeliläpivienti (lisävaruste +H358)

Tämä lisävarustevalinta sisältää US/UK-kytkentäkotelot (sileät 3 mm paksut teräslevyt ilman valmiita reikiä).

Kaapelikytkentäisen etävalvonnan liitäntä (lisävaruste +K496)

Lisävaruste toteuttaa yhdyskäytävän, jonka kautta taajuusmuuttaja voidaan liittää ABB Ability™ -järjestelmään paikallisen Ethernet-verkon kautta. Sisältää NETA-21-etävalvontatyökalun ja FMBT-21 Modbus/TCP -sovitinmoduulin.

Lisätietoja on asiaan liittyvässä oppaassa.

Käyttöopas	Koodi (englanninkielinen)
NETA-21 remote monitoring tool user's manual	3AUA0000096939
NETA-21 remote monitoring tool installation and start-up guide	3AUA0000096881
FMBT-21 Modbus/TCP adapter module user's manual	3AXD50000158607
FMBT-21 Modbus/TCP adapter module quick installation and start-up guide	3AXD50000158560

Langattoman etävalvonnan liitäntä (lisävaruste +K497)

Lisävaruste toteuttaa yhdyskäytävän, jonka kautta taajuusmuuttaja voidaan liittää ABB Ability™ -järjestelmään langattoman 4G-verkon kautta. Sisältää NETA-21-etävalvontatyökalun, FMBT-21 Modbus/TCP -sovitinmoduulin ja modeemin.

Lisätietoja on asiaan liittyvässä oppaassa.

Käyttöopas	Koodi (englanninkielinen)
NETA-21 remote monitoring tool user's manual	3AUA0000096939
NETA-21 remote monitoring tool installation and start-up guide	3AUA0000096881
FMBT-21 Modbus/TCP adapter module user's manual	3AXD50000158607
FMBT-21 Modbus/TCP adapter module quick installation and start-up guide	3AXD50000158560
Käyttöönotto-opas: InRouter 615-S	3AXD50000837939

Lisäriviliitin X504 (lisävaruste +L504)

Taajuusmuuttajan ohjausyksikön vakioriviliittimet on kytketty tehtaalla lisäriviliittimeen asiakkaan ohjauskytkentöjä varten. Liittimet ovat jousikuormitteisia.

Huomautus: Ohjausyksikön korttipaikkoihin asennettuja lisävarustemoduuleja ei kytketä lisäriviliittimeen. Asiakkaan tulee kytkeä lisävarustemoduulien ohjauskaapelit suoraan moduuleihin.

I/O-lisäriviliittimen liitäntöihin sopivat kaapelit:

- kiinteä johdin, 0,2...2,5 mm^2 (24...12 AWG).
- holkilla varustettu kerrattu johdin, 0,25...2,5 mm^2 (24...12 AWG).
- holkiton kerrattu johdin, 0,2...2,5 mm^2 (24...12 AWG).

Lämpösuojaus PTC-releillä (lisävarusteet +L505, +2L505, +L513, +2L513, +L536, +L537)

PTC-termistorirelelisävarusteita käytetään PTC-antureilla varustettujen moottorien ylikuumenemisen valvontaan. Kun moottorin lämpötila nousee termistorin heräämisrajaan, anturin vastus lisääntyy jyrkästi. Rele havaitsee muutoksen ja lähettää moottorin ylikuumenemisilmoituksen koskettimiensa kautta.

+L505, +2L505, +L513, +2L513

Lisävaruste +L505 sisältää termistorireleen ja riviliittimen. Riviliittimessä on liitännät mittauspiirille (yksi kolmesta sarjaan kytketystä PTC-anturista), releen lähtösignaalille ja valinnaiselle ulkoiselle kuittauspainikkeelle. Rele voidaan kuitata paikallisesti tai ulkoisesti, tai relepiiri voidaan kytkeä kuittautumaan automaattisesti.

Termistorirele on oletusarvon mukaan kytketty sisäisesti taajuusmuuttajan ohjausyksikön digitaaliseen tuloliitäntään DI6. Tulon menetys on määritetty laukaisemaan ulkoinen vika.

Asiakas voi kytkeä riviliittimen lähtösignaalin esimerkiksi ulkoiseen valvontapiiriin. Katso lisätietoja taajuusmuuttajan mukana toimitetuista kytkentäkaavioista.

Lisävaruste +L513 on ATEX-sertifioitu lämpösuojaustoiminto, jolla on samat ulkoiset liitännät kuin lisävarusteella +L505. Lisävarusteen +L513 kanssa toimitetaan myös lisävaruste +Q971 (ATEX-sertifioitu turvakatkaisutoiminto), ja se on tehtaalla kytketty aktivoimaan ylikuumentumistilanteessa taajuusmuuttajan Safe torque off -toiminnon. Ex/ATEX-säädösten mukaan suojaustoiminto on kuitattava manuaalisesti. Lisätietoja on oppaassa ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual (3AXD50000014979, englanninkielinen).

Lisävarusteet +2L505 ja +2L513 sisältävät lisävarusteet +L505 ja +L513 kaksinkertaisena, jotta voidaan rakentaa kaksi erillistä mittauspiiriä.

+L536, +L537

Vaihtoehtona termistorirelelisävarusteelle on termistorisuojausmoduuli FPTC-01 (lisävaruste +L536) tai FPTC-02 (lisävaruste+L537, vaatii myös lisävarusteen +Q971). Moduuli kiinnitetään vaihtosuuntaajan ohjausyksikköön, ja siinä on vahvistettu eristys, joka säilyttää ohjausyksikön PELV-yhteensopivuuden. FPTC-01- ja FPTC-02-moduuleissa on samat liitännät, mutta FPTC-02 on tyyppitestattu EU:n ATEX-laitedirektiivin sekä UKEX-direktiivin mukaiseksi suojalaitteeksi.

FPTC-moduuleissa on suojauksen toteutusta varten ns. vikatulo PTC-anturia varten. Ylikuumenemistilanteessa järjestelmä käynnistää SIL/PL-luokan SMT (moottorin turvallinen lämpötila) -turvatoiminnon aktivoimalla taajuusmuuttajan Safe torque off -toiminnon.

FPTC-moduuleissa on myös ns. varoitustulo anturia varten. Kun moduuli saa ylikuumenemissignaalin tähän tuloon, se lähettää taajuusmuuttajalle varoitussignaalin.

Lisätietoja ja kytkentäesimerkkejä on moduulin oppaassa ja taajuusmuuttajan mukana toimitetuissa piirikaavioissa.

Katso myös

- ohjelmointioppaassa kuvatut parametriasetukset
- FPTC-01 thermistor protection module (option +L536) for ACS880 drives user's manual (3AXD50000027750, englanninkielinen)
- FPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module Ex II (2) GD (option +L537+Q971) for ACS880 drives user's manual (3AXD50000027782, englanninkielinen).
- taajuusmuuttajan mukana toimitettujen piirikaavioiden sisältämät kaapelointiohjeet.

Lämpösuojaus Pt100-releillä (lisävarusteet +nL506, +nL514)

Pt100-lämpötilanvalvontareleitä käytetään Pt100-antureilla varustettujen moottorien ylikuumenemisen valvontaan. Kolme anturia voi esimerkiksi mitata moottorin käämitysten lämpötiloja ja kaksi anturia laakerien lämpötiloja. Kun lämpötila kohoaa, anturin vastus kasvaa lineaarisesti. Kun vastus saavuttaa säädettävän heräämisrajan, valvontarele alkaa päästää.

Pt100-vakiorelelisävarusteet sisältävät kaksi (+2L506), kolme (+3L506), viisi (+5L506) tai kahdeksan (+8L506) relettä.

Oletusarvoisesti releet kytketään sisäisesti taajuusmuuttajan ohjausyksikön digitaalituloon DI6. Tulon menetys on määritetty laukaisemaan ulkoinen vika. Lisävarusteisiin kuuluu riviliitin anturikytkentää varten. Asiakas voi kytkeä riviliittimen lähtösignaalin esimerkiksi ulkoiseen valvontapiiriin. Katso laitteen mukana toimitetut piirikaaviot.

Lisävarusteet +3L514 (3 relettä) ja +5L514 (5 relettä) ovat ATEX-sertifioituja lämpösuojaustoimintoja, joilla on samat ulkoiset liitännät kuin lisävarusteella +nL506. Lisäksi jokaisella valvontareleellä on 0/4…20 mA:n lähtö, joka on käytettävissä riviliittimessä. Lisävarusteen +nL514 vakiotoimitukseen sisältyy lisävaruste +Q971 (ATEX-sertifioitu turvakatkaisutoiminto), ja se on tehtaalla kytketty aktivoimaan ylikuumentumistilanteessa taajuusmuuttajan Safe torque off -toiminnon. Koska valvontareleessä ei ole kuittaustoimintoa, Ex/ATEX-säädösten vaatima manuaalinen kuittaus toteutetaan taajuusmuuttajan parametreilla. Lisätietoja on oppaassa ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual (3AXD50000014979, englanninkielinen).

Katso myös

- ohjelmointioppaassa kuvatut parametriasetukset
- ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual (3AXD50000014979, englanninkielinen)

- Pt100-releiden hälytys- ja suojalaukaisurajojen asettamisohjeet käyttöönotto-ohjeissa
- taajuusmuuttajan mukana toimitettujen piirikaavioiden sisältämät kaapelointiohjeet.

Moottorin lisäpuhaltimen käynnistin (lisävarusteet +M600...M605)

Lisävarusteratkaisun sisältö

Lisävaruste sisältää kytkimellä ja suojauksella varustetut liitännät kolmivaihesyöttöä käyttäville moottorin lisäpuhaltimille. Jokaisessa puhallinliitännässä on:

- sulakkeet
- manuaalinen moottorin käynnistin, jossa on säädettävä virtaraja
- taajuusmuuttajan ohjaama kontaktori
- riviliitin X601 asiakkaan liitäntöjä varten.

Kuvaus

Lisäpuhaltimen kytkentä tehdään 3-vaihesyötöstä riviliittimeen X601 moottorin käynnistyskytkimen ja kontaktorin kautta. Taajuusmuuttaja ohjaa kontaktoria. 230 V AC:n ohjauspiiri kytketään hyppyjohtimella riviliittimeen. Hyppyjohdin voidaan korvata ulkoisella ohjauspiirillä.

Käynnistyskytkimessä on säädettävä laukaisuvirtaraja, ja se voidaan avata niin että puhallin on pysyvästi poissa päältä.

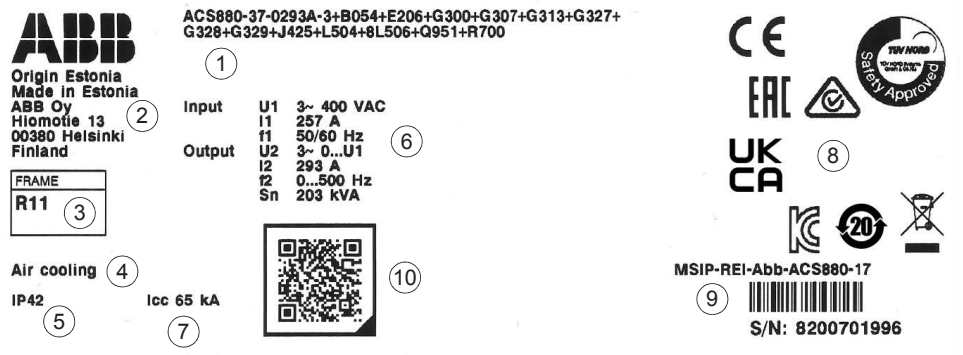
Sekä käynnistyskytkimen että puhaltimen kontaktorin tilailmaisu kytketään riviliittimeen.

Katso taajuusmuuttajan mukana toimitettujen piirikaavioiden sisältämät johdotusohjeet.

Tyyppikilpi

Tyyppikilvessä on IEC- ja UL (NEC) -arvot, asianmukaiset merkinnät, tyyppikoodi ja sarjanumero, joiden perusteella yksittäiset laitteet tunnistetaan. Alla on esimerkki kilvestä.

Kun otat yhteyttä tekniseen tukeen, ilmoita koko tyyppikoodi ja sarjanumero.



1	Tyyppimerkintä (katso kohta Tyyppikilven koodi (sivu 70)).
2	Valmistuspaikan osoite
3	Runkokoko
4	Jäähdytysmenetelmä
5	Suojausluokka
6	Nimellisarvot
7	Oikosulkukestoisuus
8	Voimassa olevat merkinnät
9	Sarjanumero. Sarjanumeron ensimmäinen numero ilmaisee valmistuspaikan. Neljä seuraavaa numeroa kertovat laitteen valmistusvuoden ja -viikon. Loput numerot täydentävät sarjanumeron niin, että kaikki laitteet saavat yksilöllisen koodin.
10	Linkki tuotetietoihin

Tyyppikilven koodi

Tyyppikoodi sisältää tietoa taajuusmuuttajan teknisistä ominaisuuksista ja kokoonpanosta. Ensimmäiset merkit ilmaisevat taajuusmuuttajan perustyypin. Seuraavaksi koodi ilmaisee valitut lisävarusteet +-merkein erotettuina. Koodit, jotka alkavat numerolla nolla, kuten +0A123, tarkoittavat että laitteessa ei ole kyseistä ominaisuutta. Yleisimmät vaihtoehdot on kuvattu alla olevassa taulukossa. Valittavissa olevat vaihtoehdot voivat vaihdella laitetyypin ja alueen mukaan. Lisätietoja on tilausohjeoppaassa, joka on saatavilla pyynnöstä.

Peruskoodi

Koodi	Kuvaus
ACS880	Tuotesarja
37	Vakiotoimitukseen sisältyy laitekaappiin asennettu taajuusmuuttaja, suojausluokka IP22 (UL-tyyppi 1), kytkinvaroke (R8), pääkuormanerotin (R6i+R6i, R7i+R7i, R11), aR-sulakkeet, pääkontaktori (R6i+R6i, R7i+R7i, R11), ACS-AP-W Assistant -ohjauspaneeli, runkokoossa R11 EMC-suodatus toisen käyttöympäristön maadoitettuun TN-verkkoon (luokka C3), runkokoossa R8, R6i+R6i ja R7i+R7i ei EMC-suodinta, runkokoossa R6i+R6i, R7i+R7i ja R11 690 V common mode -suodin, ACS880-pääohjausohjelma, Safe torque off -toiminto, lakatut piirikortit, tulo- ja lähtökaapelointi alakautta sekä kytkentäkaaviot, mittapiirustukset ja käyttöoppaat sisältävä USB-muistitikku. Lisätietoja lisävarusteista on kohdassa Lisävarustekoodit (sivu 70).
Koko	
xxxx	Lisätietoja on nimellisarvotaulukoissa
Jännitealue	
3	380…415 V. Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisenä syöttöjännitetasona 3 ~ 400 V AC.
5	380…500 V. Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisinä syöttöjännitetasoina 3~ 400/480/500 V AC.
7	525…690 V. Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisinä syöttöjännitetasoina 3~ 525/600/690 V AC.

Lisävarustekoodit

Koodi	Kuvaus
B054	IP42 (UL-tyyppi 1, suodatettu)
B055	IP54 (UL-tyyppi 12)
C121	Laivakäyttö. Katso kohta Laivakäyttö (lisävaruste +C121) (sivu 60).
C128	Ilman sisääntulo kaapin pohjan kautta. Katso kohta Ilman sisäänottoaukko laitekaapin pohjassa (lisävaruste +C128) (sivu 91).
C129	UL-merkintä (arvioitu Yhdysvaltain ja Kanadan turvallisuusvaatimuksiin). Katso kohta UL-hyväksyntä (lisävaruste +C129) (sivu 61).
C130	Ilmanpoistokanava. Katso kohta Ilmanpoistokanava (lisävaruste +C130) (sivu 61).
C132	Laivakäyttöhyväksyntä. Katso ACS880…+C132 marine type-approved cabinet-built drives supplement (3AXD50000039629, englanninkielinen).
C134	CSA-hyväksytty. Katso kohta CSA-hyväksyntä (lisävaruste +C134) (sivu 61).
C164	Jalustan korkeus 100 mm. Katso kohta Jalustan korkeus (lisävarusteet +C164 ja +C179) (sivu 61).
C179	Jalustan korkeus 200 mm. Katso kohta Jalustan korkeus (lisävarusteet +C164 ja +C179) (sivu 61).

Koodi	Kuvaus
C180	Maanjäristyssuunnittelu.. Katso kohta Maanjäristyssuojattu rakenne (lisävaruste +C180) (sivu 61).
C196	Tyhjä 400 mm leveä kenttä oikealla.. Katso kohta Tyhjät laitekentät oikealla (lisävarusteet +C196...C198) (sivu 62).
C197	Tyhjä 600 mm leveä kenttä oikealla.. Katso kohta Tyhjät laitekentät oikealla (lisävarusteet +C196...C198) (sivu 62).
C198	Tyhjä 800 mm leveä kenttä oikealla.. Katso kohta Tyhjät laitekentät oikealla (lisävarusteet +C196...C198) (sivu 62).
C199	Tyhjä 400 mm leveä kenttä vasemmalla. Katso kohta Tyhjät laitekentät vasemmalla (lisävarusteet +C199...C201) (sivu 62).
C200	Tyhjä 600 mm leveä kenttä vasemmalla. Katso kohta Tyhjät laitekentät vasemmalla (lisävarusteet +C199...C201) (sivu 62).
C201	Tyhjä 800 mm leveä kenttä vasemmalla. Katso kohta Tyhjät laitekentät vasemmalla (lisävarusteet +C199...C201) (sivu 62).
C205	Laivakäyttöön hyväksytty tuote, sertifioinnin myöntäjä DNV GL.
C206	Laivakäyttöön hyväksytty tuote, sertifioinnin myöntäjä American Bureau of Shipping (ABS).
C207	Laivakäyttöön hyväksytty tuote, sertifioinnin myöntäjä Lloyd's Register (LR).
C209	Laivakäyttöön hyväksytty tuote, sertifioinnin myöntäjä Bureau Veritas.
C228	Laivakäyttöön hyväksytty tuote, sertifioinnin myöntäjä China Classification Society (CCS).
C229	Laivakäyttöön hyväksytty tuote, sertifioinnin myöntäjä Russian Maritime Register of Shipping (RS).
C259	Projektiperusteinen laivakäyttöhyväksyntä (laivakäyttöluokat ilman tyyppihyväksyntää)
D150	Jarrukatkoja
D151	Jarruvastukset
E200	EMC/RFI-suodin toisen käyttöympäristön TN-verkkoon (maadoitettu), luokka C3
E201	EMC/RFI-suodin toisen käyttöympäristön IT-verkkoon (maadoittamaton), luokka C3
E202	EMC/RFI-suodin ensimmäisen käyttöympäristön TN-verkkoon (maadoitettu), luokka C2
E205	d*u*/d*t*-suodatus
E206	Sinilähtösuodin
E208	Common mode -suodatus
G300	Kaapin ja moduulin lämmityselementit (ulkoinen syöttö). Katso kohta Ulkoisella syötöllä varustettu kaapin lämmitin (lisävaruste +G300) (sivu 62).
G301	Kaapin valaistus. Katso kohta Kaapin valaistus (lisävaruste +G301) (sivu 63).
G307	Liittimet ulkoisen ohjausjännitteen kytkemiseen (230 V AC tai 115 V AC, esimerkiksi keskeytymätön tehonsyöttö). Katso kohta Ulkoisen ohjausjännitteen liittimet (lisävaruste +G307) (sivu 63).
G313	Moottoritilan lämmittimen lähtö (ulkoinen syöttö)
G327	Valmis-merkkivalo ovessa
G328	Käy-merkkivalo ovessa
G329	Vikamerkkivalo ovessa
G330	Halogeeniton kaapelointi ja materiaalit
G334	V-mittari, jossa valitsin
G335	A-mittari yhdessä vaiheessa
G340	Kaapelin merkintä: luokka A3. Katso kohta Kaapeleiden merkinnät (sivu 64).
G342	Kaapelin merkintä: luokka C1. Katso kohta Kaapeleiden merkinnät (sivu 64).

Koodi	Kuvaus
H350	Tehokaapelien läpivienti sisään alakautta. Katso kohta Kaapelointi alakautta (lisävarusteet +H350 ja +H352) (sivu 65).
H351	Tehokaapelien läpivienti sisään yläkautta. Katso kohta Kaapelointi yläkautta (lisävarusteet +H351 ja +H353) (sivu 65).
H352	Tehokaapelien läpivienti ulos alakautta. Katso kohta Kaapelointi alakautta (lisävarusteet +H350 ja +H352) (sivu 65).
H353	Tehokaapelien läpivienti ulos yläkautta. Katso kohta Kaapelointi yläkautta (lisävarusteet +H351 ja +H353) (sivu 65).
H358	Tiivistelaipat (3 mm, ei porattu)
J425	ACS-AP-I-ohjauspaneeli (ei Bluetooth-liitäntää)
K451	FDNA-01 DeviceNet™-sovitinmoduuli
K454	FPBA-01 PROFIBUS DP® -sovitinmoduuli
K457	FCAN-01 CANopen® -sovitinmoduuli
K458	FSCA-01 RS-485 (Modbus/RTU) -sovitinmoduuli
K462	FCNA-01 ControlNet™-sovitinmoduuli
K469	FECA-01 EtherCAT® -sovitinmoduuli
K470	FEPL-02 Ethernet POWERLINK -sovitinmoduuli.
K475	FENA-21 Ethernet-sovitinmoduuli EtherNet/IP™-, Modbus TCP- ja PROFINET IO -protokollia varten, kaksi porttia
K490	Ethernet-sovitinmoduuli FEIP-21 EtherNet/IP™-verkkoon
K491	Ethernet-sovitinmoduuli FMBT-21 Modbus TCP -verkkoon
K492	Ethernet-sovitinmoduuli FPNO-21 PROFINET IO -verkkoon
K496	Kaapelikytkentäisen etävalvonnan liitäntä. Sisältää Ethernet-liitäntäisen NETA-21-etävalvontatyökalun ja FMBT-21 Modbus/TCP -sovitinmoduulin (+K491). Katso kohta Kaapelikytkentäisen etävalvonnan liitäntä (lisävaruste +K496) (sivu 65).
K497	Langattoman etävalvonnan liitäntä. Sisältää NETA-21-etävalvontatyökalun, FMBT-21 Modbus/TCP -sovitinmoduulin (+K491) ja 4G-modeemin. Katso kohta Langattoman etävalvonnan liitäntä (lisävaruste +K497) (sivu 65).
L500	FIO-11 analoginen I/O-laajennusmoduuli
L501	FIO-01 digitaalinen I/O-laajennusmoduuli
L502	FEN-31 HTL-inkrementtianturin liitäntämoduuli
L503	FDCO-01 optinen DDCS-yhteyssovitinmoduuli
L504	Lisä-I/O-riviliitin. Katso kohta Lisäriviliitin X504 (lisävaruste +L504) (sivu 65).
L505	Lämpösuojaus PTC-releillä (yksi tai kaksi relettä). Katso kohta Lämpösuojaus PTC-releillä (lisävarusteet +L505, +2L505, +L513, +2L513, +L536, +L537) (sivu 66).
L506	Lämpösuojaus Pt100-releillä (kaksi, kolme, viisi tai kahdeksan relettä). Katso kohta Lämpösuojaus Pt100-releillä (lisävarusteet +nL506, +nL514) (sivu 67).
L508	FDCO-02 optinen DDCS-yhteyssovitinmoduuli
L513	ATEX-sertifioitu lämpösuojaus PTC-releillä (yksi tai kaksi anturia)
L514	ATEX-sertifioitu lämpösuojaus Pt100-releillä (3 tai 5 relettä)
L515	FEA-03 I/O-laajennusmoduuli
L516	FEN-21 resolverin liitäntämoduuli
L517	FEN-01 TTL-inkrementtianturin liitäntämoduuli
L518	FEN-11 TTL-absoluuttianturin liitäntämoduuli
L521	FSE-31-pulssianturiliitäntämoduuli
L525	FAIO-01 analoginen I/O-laajennusmoduuli

Koodi	Kuvaus
L526	FDIO-01 digitaalinen I/O-laajennusmoduuli
L536	FPTC-01 termistorisuojausmoduuli
L537	FPTC-02 ATEX-sertifioitu termistorisuojausmoduuli
M600	Moottorin lisäpuhaltimen käynnistin, laukaisuraja 1 … 1,6 A
M601	Moottorin lisäpuhaltimen käynnistin, laukaisuraja 1,6 … 2,5 A
M602	Moottorin lisäpuhaltimen käynnistin, laukaisuraja 2,5 … 4 A
M603	Moottorin lisäpuhaltimen käynnistin, laukaisuraja 4 … 6,3 A
M604	Moottorin lisäpuhaltimen käynnistin, laukaisuraja 6,3 … 10 A
M605	Moottorin lisäpuhaltimen käynnistin, laukaisuraja 10…16 A
N5000	Rullaimenohjausohjelma
N5050	Nosturinohjausohjelma.
N5100	Vintturinohjausohjelma
N5150	Dekantterin/sentrifugin ohjausohjelma
N5200	Ruuvipumpun ohjausohjelma
N5300	Koestuspenkin ohjausohjelma
N5450	Ohitusohjausohjelma
N5600	Uppopumpun ohjausohjelma
N5700	Paikkaohjausohjelma
N5800	Offshore-vintturinohjausohjelma
N6000	Puolauksenohjausohjelma
N7502	Ohjausohjelma reluktanssimoottoreille (SynRM)
N8010	IEC 61131-3 -sovellusohjelmonti
P902	Mukautettu
P904	Laajennettu takuu (30 kuukautta toimituksesta tai 24 kuukautta käyttöönotosta)
P909	Laajennettu takuu (42 kuukautta toimituksesta tai 36 kuukautta käyttöönotosta)
P911	Laajennettu takuu (66 kuukautta toimituksesta tai 60 kuukautta käyttöönotosta)
P912	Merikuljetuspakkaus
P913	Erikoisväri (RAL Classic)
P947	Mukautettujen turvallisuustoimintojen turvatietojen laskenta ja vahvistus
P948	Mukautettu laajennettu takuu
P952	Alkuperämaa: Suomi
P966	Erikoisväri (muu kuin RAL Classic)
Q950	Odottamattoman käynnistymisen esto FSO-turvatoimintomoduulilla aktivoimalla Safe torque off -toiminto
Q951	Hätäpysäytys (luokka 0) turvareleillä, pääkatkaisijan tai kontaktorin avaus
Q952	Hätäpysäytys (luokka 1) turvareleillä, pääkatkaisijan tai kontaktorin avaus
Q954	(Maadoittamattomien) IT-verkkojen maasulkuvalvonta
Q957	Odottamattoman käynnistymisen esto turvareleillä aktivoimalla Safe torque off -toiminto
Q963	Hätäpysäytys (luokka 0) turvareleillä aktivoimalla Safe torque off -toiminto
Q964	Hätäpysäytys (luokka 1) turvareleillä aktivoimalla Safe torque off -toiminto
Q965	Nopeuden turvarajoitus FSO-21-moduulilla ja anturilla
Q971	ATEX-hyväksytty turvakatkaisutoiminto

Koodi	Kuvaus
Q972	FSO-21-turvatoimintomoduuli
Q973	FSO-12-turvatoimintomoduuli
Q978	Hätäpysäytys (voidaan määrittää luokkaan 0 tai 1) FSO-turvatoimintomoduulilla avaamalla pääkatkaisija/kontaktori
Q979	Hätäpysäytys (voidaan määrittää luokkaan 0 tai 1) FSO-turvatoimintomoduulilla aktivoimalla Safe torque off -toiminto
Q982	PROFIsafe FSO-turvatoimintomoduulilla ja FPNO-21-Ethernet-sovitinmoduulilla
Q986	FSPS-21 PROFIsafe -turvatoimintomoduuli
Q989	FSCS-21-CIP-turvatoimintomoduuli
R700	Painetut englanninkieliset käyttöoppaat
R701	Painetut saksankieliset käyttöoppaat[1)]
R702	Painetut italiankieliset käyttöoppaat[1)]
R703	Painetut hollanninkieliset käyttöoppaat[1)]
R704	Painetut tanskankieliset käyttöoppaat[1)]
R705	Painetut ruotsinkieliset käyttöoppaat[1)]
R706	Painetut suomenkieliset käyttöoppaat[1)]
R707	Painetut ranskankieliset käyttöoppaat[1)]
R708	Painetut espanjankieliset käyttöoppaat[1)]
R709	Painetut portugalinkieliset käyttöoppaat[1)]
R711	Painetut venäjänkieliset käyttöoppaat[1)]
R712	Painetut kiinankieliset käyttöoppaat[1)]
R713	Painetut puolankieliset käyttöoppaat[1)]
R714	Painetut turkinkieliset käyttöoppaat[1)]

1) Toimitus voi sisältää englanninkieliset käyttöoppaat, jos halutunkielistä käännöstä ei ole saatavilla.

4

Mekaaninen asennus

Yleistä

Tämä luku sisältää tietoja asennuspaikan ja toimituksen tarkastamisesta sekä taajuusmuuttajan mekaanisesta asennuksesta.

Asennuspaikan tarkastaminen

Tarkista asennuspaikka. Varmista että:

- Asennuspaikan tulee olla riittävän hyvin tuulettuva tai jäähdytetty, jotta taajuusmuuttajan tuottama lämpö poistuu. Katso lisätiedot teknisistä tiedoista.
- Taajuusmuuttajan asennuspaikan olosuhteet vastaavat määrityksiä. Katso lisätiedot teknisistä tiedoista.
- Taajuusmuuttajan takana sekä sen ylä- ja alapuolella olevan materiaalin on oltava syttymätöntä.
- Taajuusmuuttajan yläpuolella on riittävästi vapaata tilaa jäähdytystä, huoltoa ja paineenalennusaukkojen käyttämistä varten.
- Taajuusmuuttajan kaapin alla oleva lattia on syttymätöntä materiaalia, mahdollisimman tasainen ja riittävän tukeva kestämään laitteiston painon. Tarkista lattian tasaisuus vesivaa'alla. Suurin sallittu poikkeama pintatasosta on 5 mm kolmen metrin matkalla. Tarvittaessa tasoita asennusalusta, koska kaapissa ei ole säädettäviä jalkoja.

Tarvittavat työkalut

Seuraavassa on lueteltu työkalut, joita tarvitaan yksikön siirtämiseen lopulliseen sijoituspaikkaansa, sen kiinnittämiseen lattiaan ja seinään sekä liitäntöjen kiristämiseen:

- nosturi, haarukkatrukki tai kuormalavatrukki (tarkista kuormitettavuus); vääntökanki, nostolaite ja siirtorullat
- Pozidriv- ja Torx-ruuvimeisselit
- momenttiavain
- avainsarja.

Toimituksen tarkistaminen

Taajuusmuuttajapakkauksessa on

- taajuusmuuttajakaapit
- lisävarustemoduulit (jos tilattu), jotka on asennettu ohjausyksikköön (-yksiköihin) tehtaalla
- asianmukaiset taajuusmuuttajien ja lisävarustemoduulien oppaat
- toimitusasiakirjat.

Varmista, etteivät pakkaukset ole vahingoittuneet. Ennen asennusta ja käyttöönottoa varmista taajuusmuuttajan tyyppikilvestä, että kyseessä on oikea laitetyyppi.

Taajuusmuuttajan siirtäminen ja pakkauksesta poistaminen

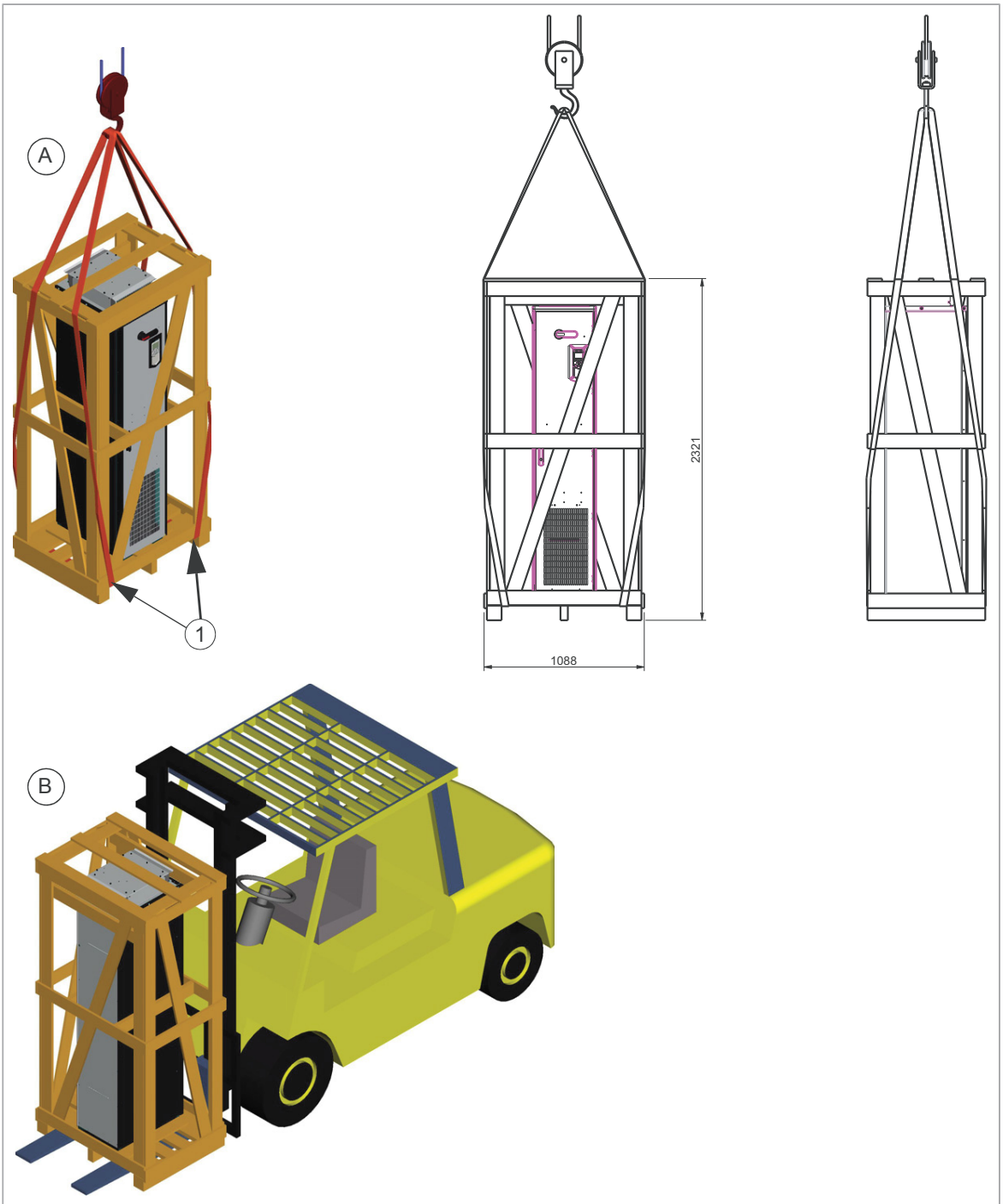
Siirrä taajuusmuuttaja asennuspaikalle kuvan osoittamalla tavalla alkuperäisessä pakkauksessaan, jotta kaapin pinta ja oven laitteet eivät vahingoitu. Jos käytetään kuormalavatrukkia, sen kuormitettavuus on tarkistettava ennen taajuusmuuttajan siirtämistä.

Taajuusmuuttajakaappia on aina siirrettävä pystyasennossa.

Kaapin painopiste on korkealla. Yksikön siirtämisessä on sen vuoksi noudatettava varovaisuutta. Vältä kallistusta.

Taajuusmuuttajan siirtäminen pakkauksessa – runkokoot R6i+R6i, R7i+R7i ja R8

VAROITUS!
Noudata nostamista koskevia paikallisia lakeja ja säädöksiä, kuten nostamisen suunnittelua, nostolaitteiston kapasiteettia ja kuntoa sekä henkilökunnan koulutusta koskevia vaatimuksia

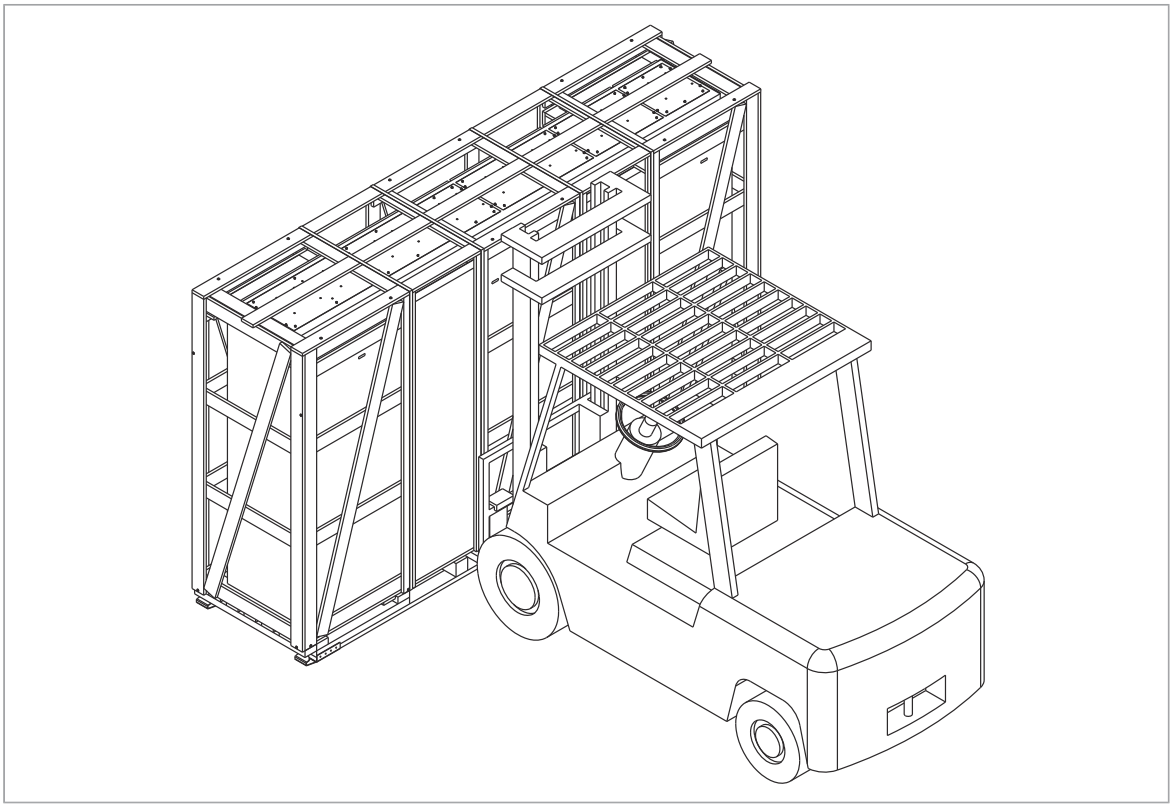


A	Kuljetuspakkauksen nostaminen nostohihnoilla
1	Nostokohdat
B	Kuljetuspakkauksen nostaminen haarukkatrukilla

Taajuusmuuttajan siirtäminen pakkauksessaan – runkokoko R11

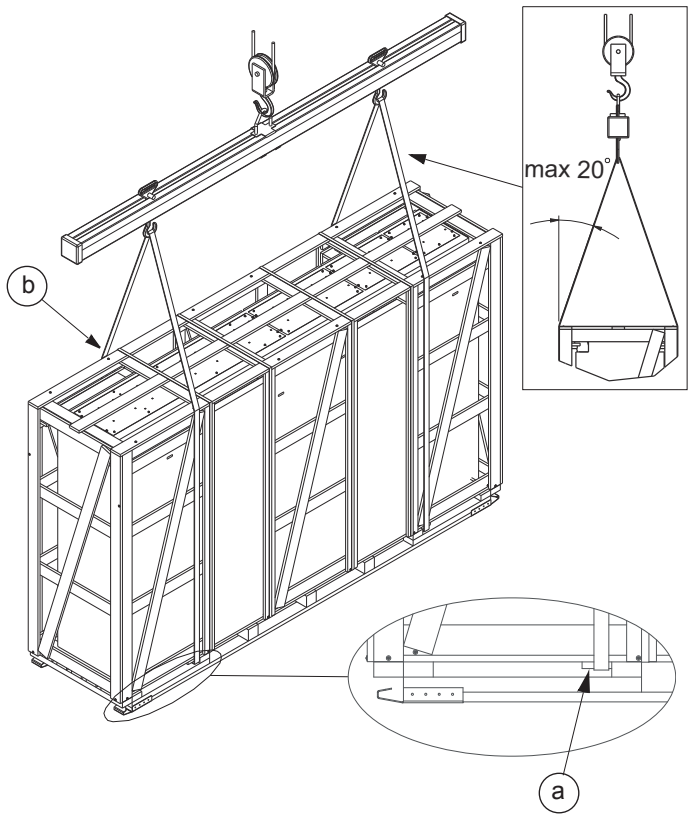
Taajuusmuuttajan laatikon nostaminen haarukkatrukilla

VAROITUS!
Noudata nostamista koskevia paikallisia lakeja ja säädöksiä, kuten nostamisen suunnittelua, nostolaitteiston kapasiteettia ja kuntoa sekä henkilökunnan koulutusta koskevia vaatimuksia



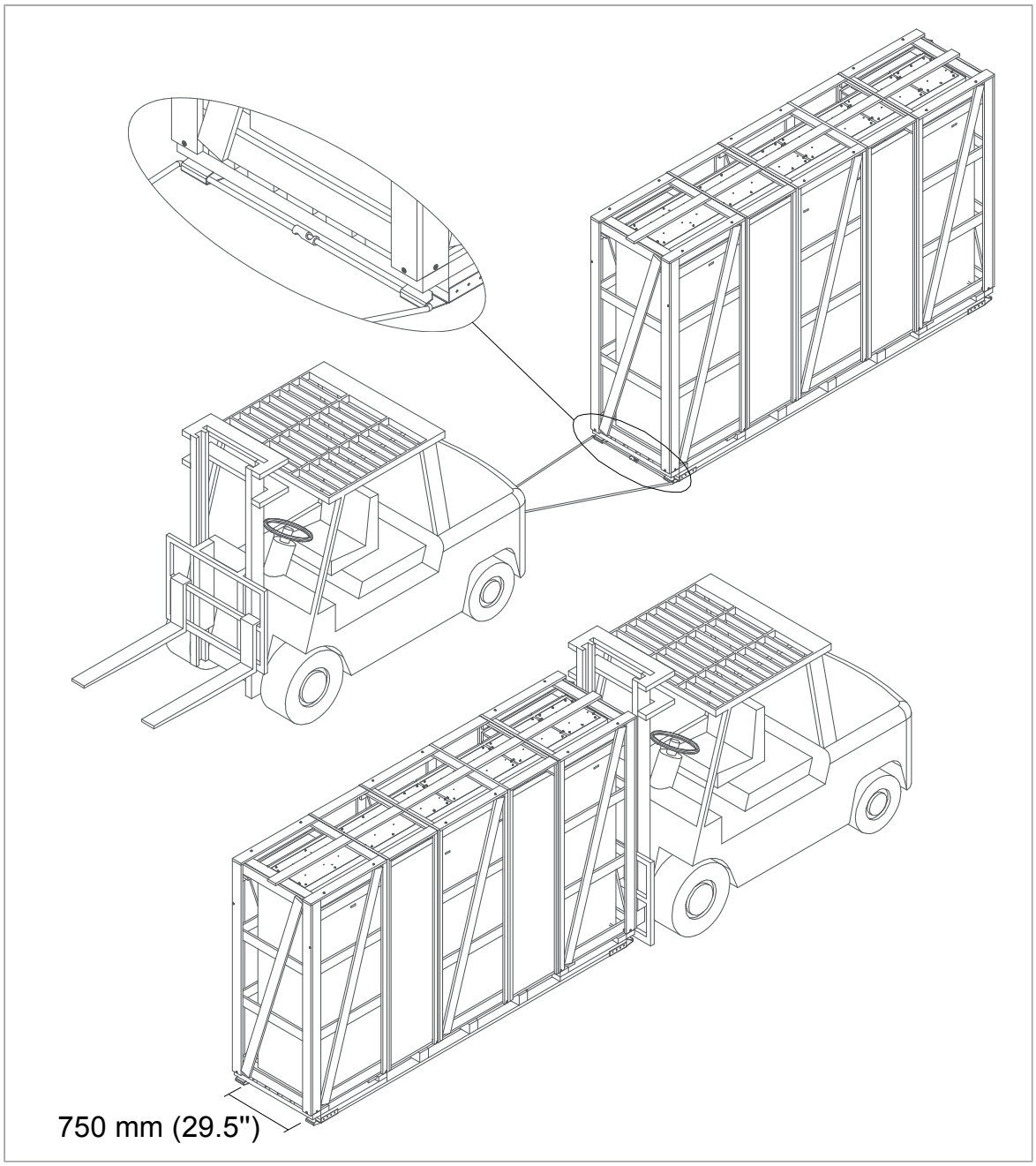
Taajuusmuuttajan laatikon nostaminen nosturilla

VAROITUS!
Noudata nostamista koskevia paikallisia lakeja ja säädöksiä, kuten nostamisen suunnittelua, nostolaitteiston kapasiteettia ja kuntoa sekä henkilökunnan koulutusta koskevia vaatimuksia



a	Nostokohta
b	Nostoliinan optimaalinen paikka on niin lähellä poikittaislautaa kuin mahdollista

Taajuusmuuttajan laatikon siirtäminen haarukkatrukilla



Kuljetuspakkauksen poistaminen

Poista kuljetuspakkaus seuraavasti:

1. Avaa ruuvit, jotka kiinnittävät kuljetuslaatikon puuosat toisiinsa.
2. Poista puuosat.
3. Poista puristimet, joilla taajuusmuuttajan kaappi on kiinnitetty kuormalavaan. Poista puristimet irrottamalla niiden kiinnitysruuvit.
4. Poista muovikääre.

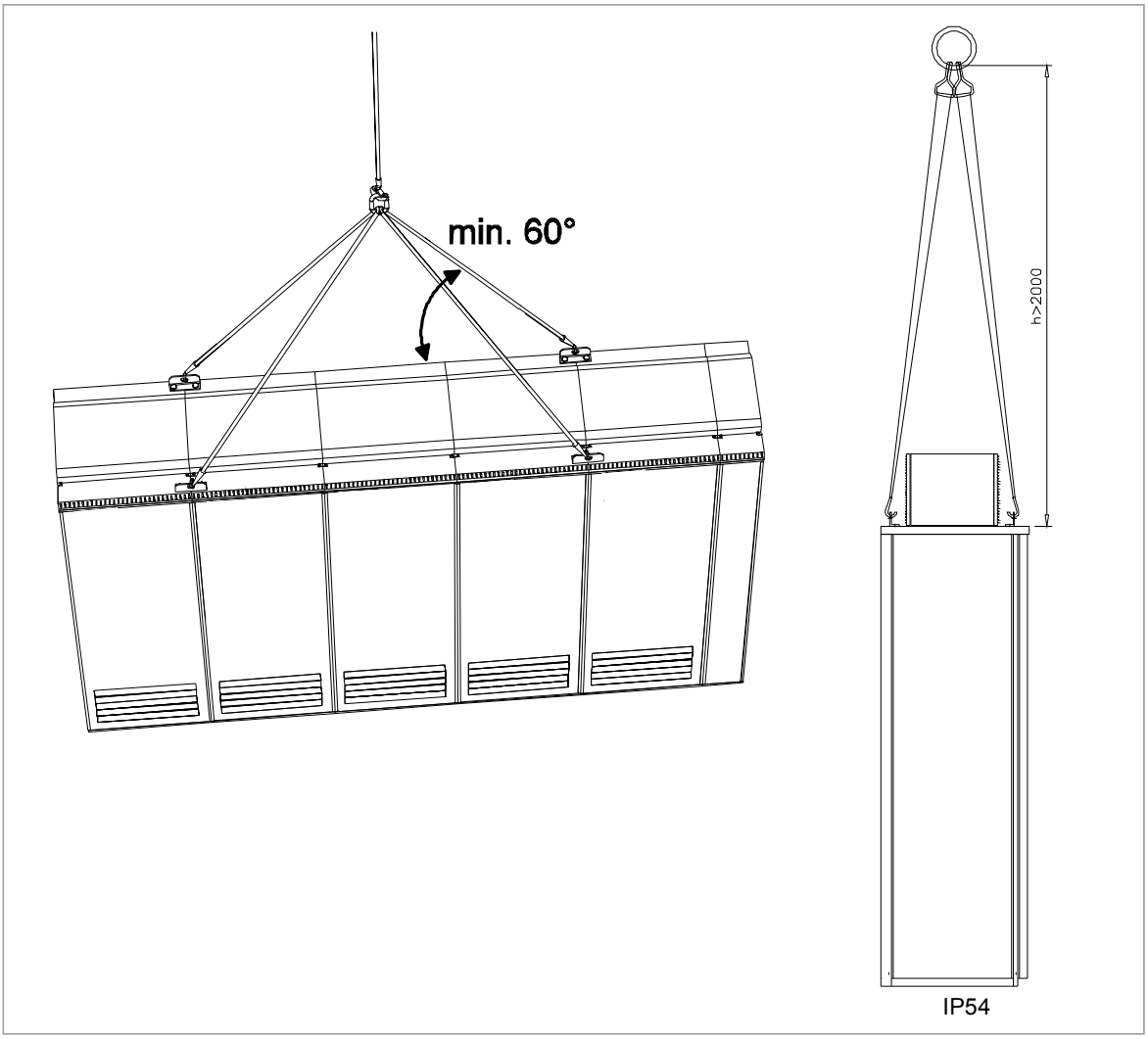
Pakkauksesta puretun taajuusmuuttajakaapin siirtäminen

Taajuusmuuttajan kaapin nostaminen nosturilla

VAROITUS!
Noudata nostamista koskevia paikallisia lakeja ja säädöksiä, kuten nostamisen suunnittelua, nostolaitteiston kapasiteettia ja kuntoa sekä henkilökunnan koulutusta koskevia vaatimuksia

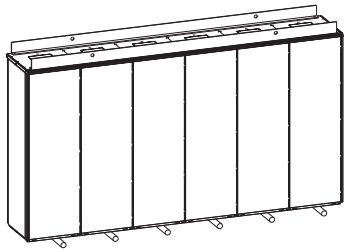
Nosta taajuusmuuttajakaappia nostamiseen tarkoitetuista nostopisteistä. Laitekaapin koosta riippuen laitekaapissa on joko pulteilla kiinnitetyt nostokorvakkeet tai nostotangot, joissa on nostoaukot

Huomautus: Nostoliinojen vähimmäiskorkeus IP54-yksiköitä nostettaessa on kaksi metriä.



Kaapin siirtäminen rullilla

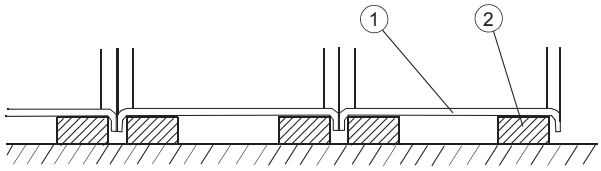
VAROITUS!
Älä siirrä laivakäyttöön tarkoitettuja yksiköitä (lisävaruste +C121) rullilla.

	Aseta kaappi rullien päälle ja siirrä sitä varovasti, kunnes kaappi on lähellä sijoituspaikkaansa. Poista rullat nostamalla laitetta nosturilla, trukilla tai nostolaitteella.

Kaapin siirtäminen selällään

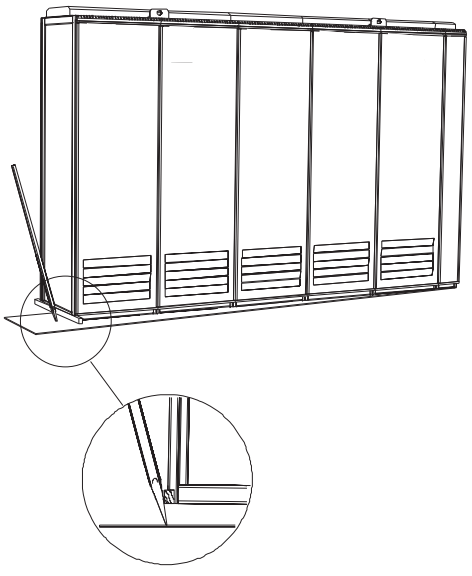
VAROITUS!
Laitekaapin kuljettaminen vaakasuoraan käännettynä takaseinä alaspäin on sallittu vain, jos laite on pakattu kyseistä kuljetustapaa varten tehtaalla. Laitekaapin kuljettaminen vaakasuoraan käännettynä takaseinä alaspäin on sallittu vain, jos sinisuotimet (lisävaruste +E206) on poistettu laitekaapista. R6i+R6i- ja R7i+R7i-laitekaapin kuljettaminen vaakasuoraan käännettynä takaseinä alaspäin on sallittu vain, jos BLCL-suodinmoduuli on poistettu laitekaapista. R11-laitekaapin kuljettaminen vaakasuoraan käännettynä takaseinä alaspäin on sallittu vain, jos taajuusmuuttaja ja LCL-suodinmoduulit on poistettu laitekaapista.

Tue kaappi alapuolelta kentän kenttien saumojen vierestä.



1	Kaapin takalevy
2	Tuki

Laitekaapin kuljettaminen sijoituspaikalleen

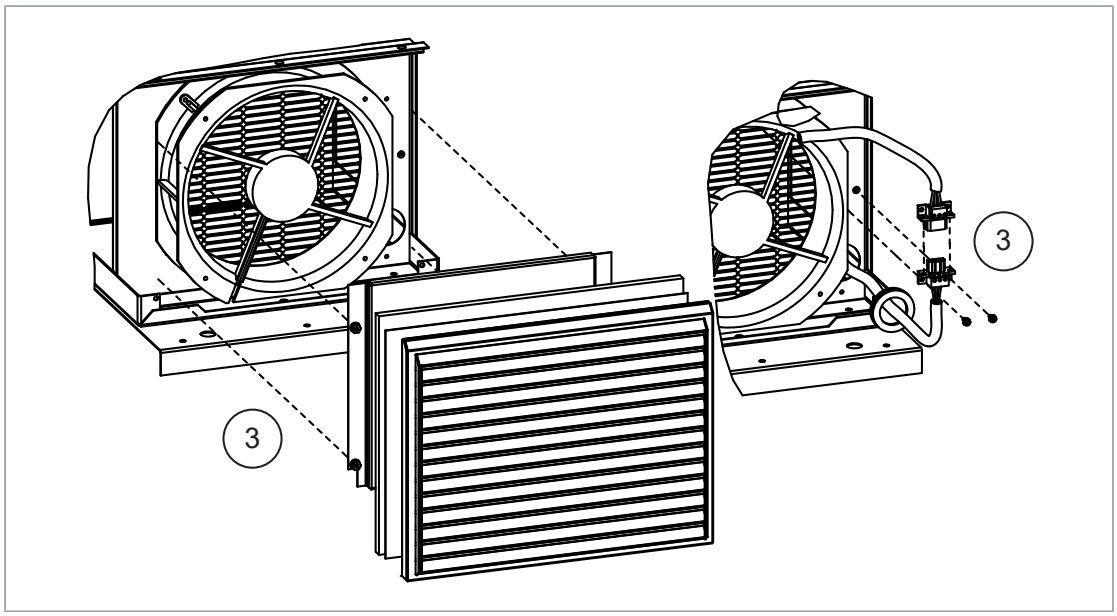
	Siirrä kaappi lopulliseen paikkaansa vääntökangella. Aseta kaapin reunan ja kangen väliin puunpala, joka suojaa kaapin runkoa.

IP54-katon (lisävaruste +B055) asentaminen

Jos IP54-kaapin kattokomponentti toimitetaan erillisessä pakkauksessa, asenna katto seuraavasti.

Runkokoko R8

1. Irrota nostokorvakkeiden ruuvit ja irrota nostokorvakkeet.
2. Irrota laitekaapin etuprofiili avaamalla kiinnitysruuvit. Irrota takaosan kiinnitysruuvit.
3. Irrota IP54-suodattimen säleikkö ja kytke puhaltimen syöttökaapelit.

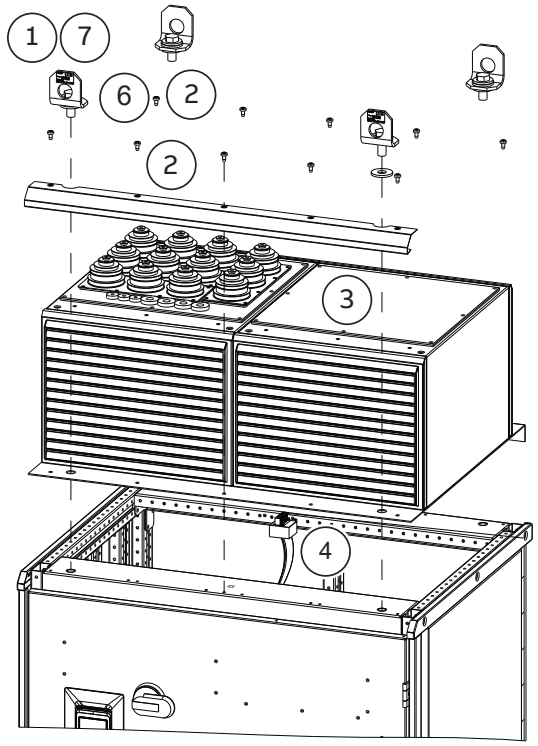


4. Asenna kaapin etupuolen yläprofiili suorittamalla vaiheen 2 toimenpiteet käänteisessä järjestyksessä.
5. Kiinnitä katon takaosan kiinnitysruuvit.
6. Asenna IP54-suodattimen säleikkö.
7. Asenna nostokorvakkeiden kiinnitysruuvit takaisin.

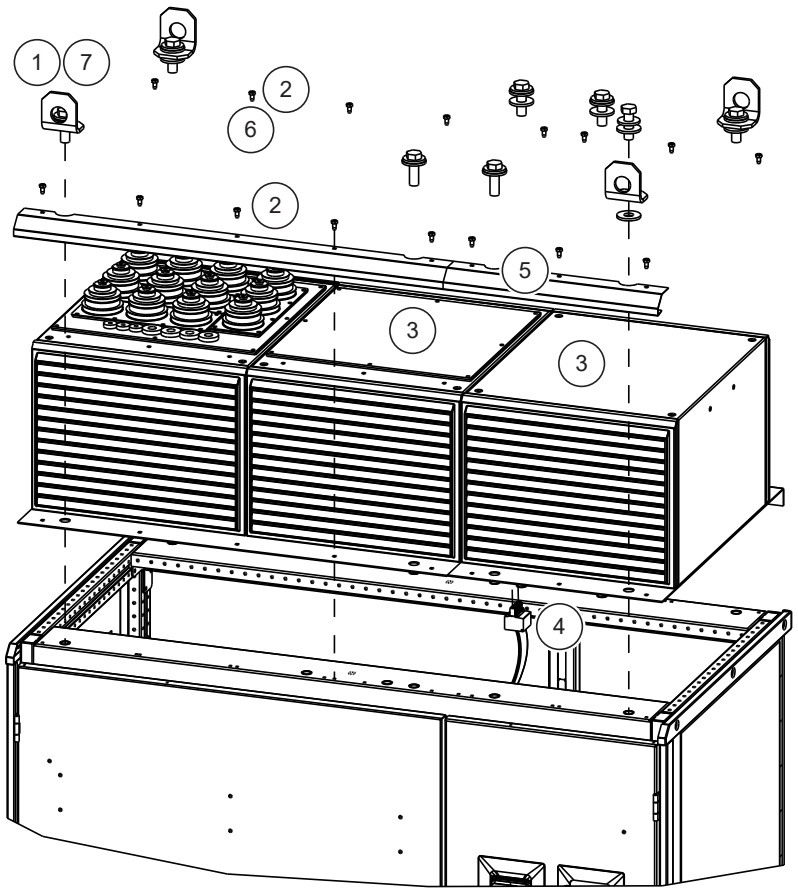
Runkokoot R6i+R6i, R7i+R7i ja R11

1. Irrota nostokorvakkeiden ruuvit ja irrota nostokorvakkeet.
2. Irrota laitekaapin etuprofiili avaamalla kiinnitysruuvit. Irrota takaosan kiinnitysruuvit.
3. Asenna katto.
4. Kytke puhaltimen syöttökaapelit.
5. Asenna kaapin etupuolen yläprofiili takaisin suorittamalla vaiheen 2 toimenpiteet käänteisessä järjestyksessä.
6. Kiinnitä katon takaosan kiinnitysruuvit.
7. Asenna nostokorvakkeiden kiinnitysruuvit takaisin.

R6i+R6i ja R7i+R7i



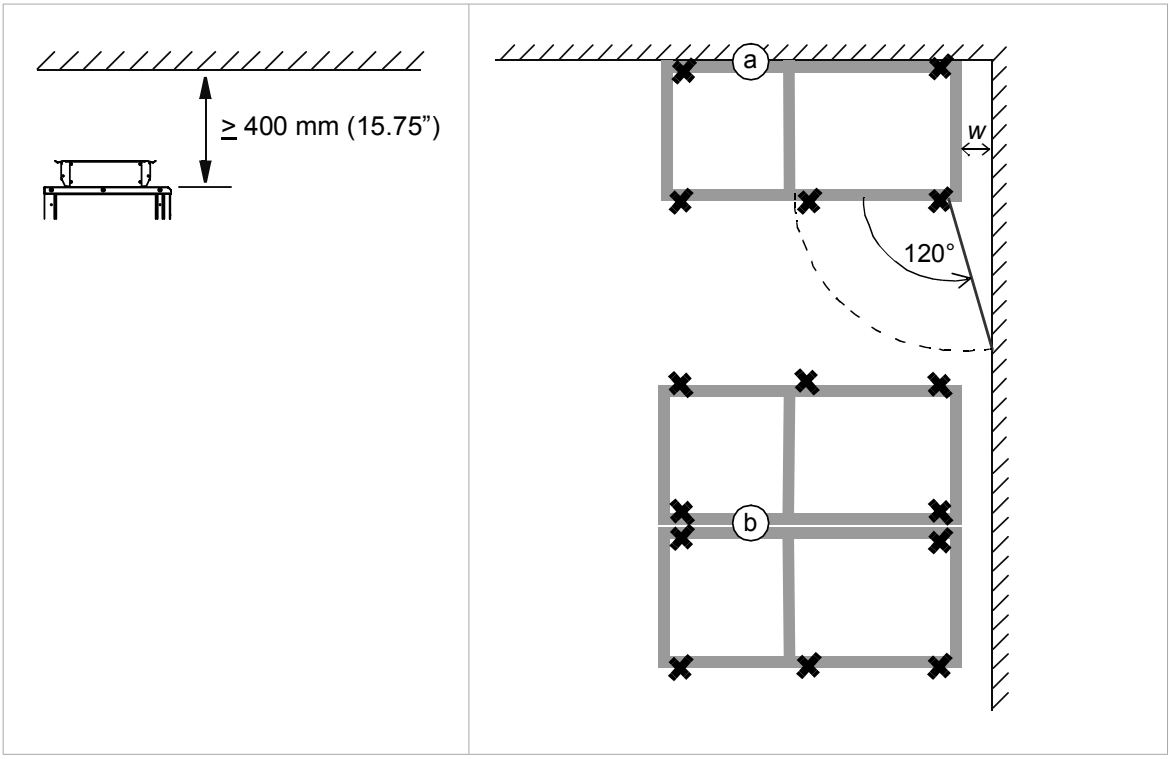
R11



Kaapin kiinnittäminen lattiaan ja seinään tai kattoon

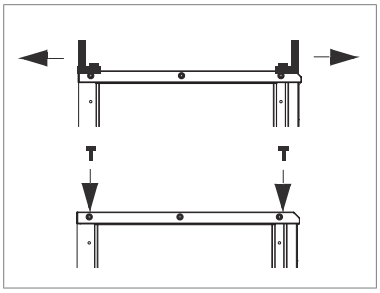
Yleiset ohjeet

- Asenna taajuusmuuttaja pystyasentoon.
- Jätä kaapin katon yläpuolelle 400 mm vapaata tilaa jäähdytystä varten.
- Voit asentaa laitekaapin takaosa seinää vasten (a) tai takaosa toisen yksikön takaosaa vasten (b).
- Jätä hieman tilaa (*w*) kaapin uloimpien saranoiden puolelle, jotta ovet mahtuvat kääntymään riittävästi. Ovien on avauduttava 120°, jotta moduulien vaihtaminen onnistuu.



Huomautus 1: Säädä laitekaapin korkeus ennen laitekaappiosien kiinnittämistä lattiaan tai toisiinsa. Säädä korkeus kaapin alaosan ja lattian väliin asetettavilla metallilevyillä.

Huomautus 2: Laitekaapin koosta riippuen laitekaapissa on joko pulteilla kiinnitetyt nostosilmukat tai nostotangot, joissa on nostoaukot. Poista nostokorvakkeet, jos laitekaappi kiinnitetään niiden aukoista. Jos laitekaappi toimitetaan varustettuna nostotangoilla, poista tangot ja varastoi ne laitteen purkamista varten. Sulje käyttämättömät reiät laitekaapin mukana toimitetuilla pulteilla ja tiivisterenkailla. Kiristä 70 Nm:n momenttiin.

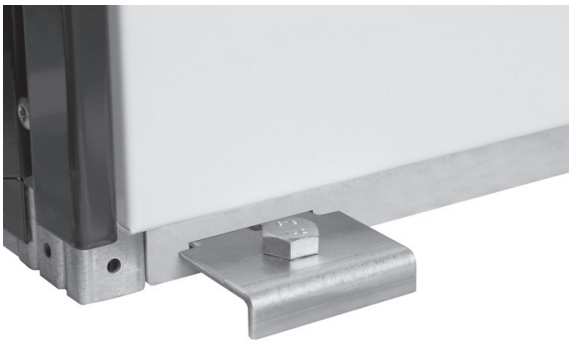
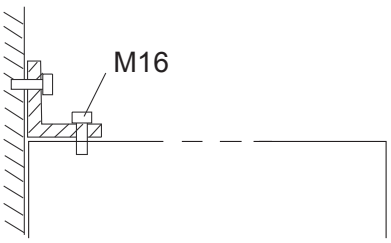
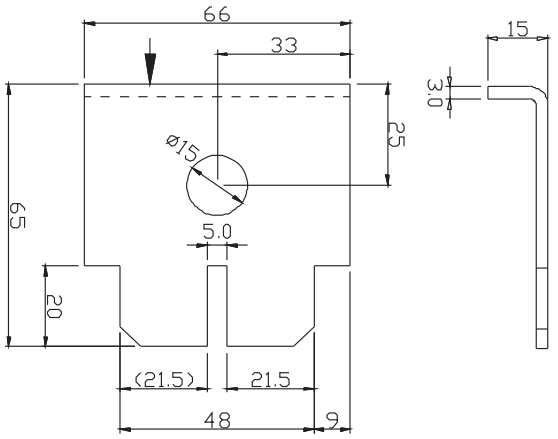


VAROITUS!
Älä seiso tai kävele laitekaapin katolla. Varmista, ettei mikään paina kattoa, sivu- tai takalevyjä tai ovea. Älä säilytä tavaroita laitekaapin päällä taajuusmuuttajan ollessa toiminnassa.

Laitekaapin kiinnittäminen (ei koske laivakäyttöön tarkoitettuja yksikköjä)

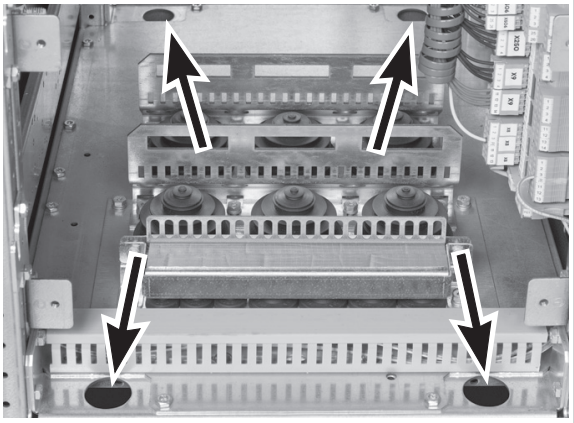
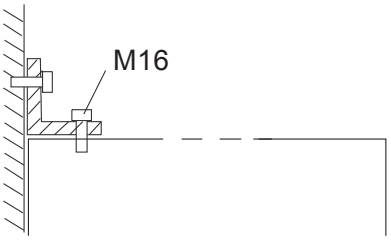
Vaihtoehto 1 – Kiinnikkeet

1. Aseta toimitukseen kuuluvat kiinnikkeet kaapin rungon etu- ja takaosissa oleviin aukkoihin ja kiinnitä ne pulteilla lattiaan. Suurin suositeltava etäisyys etureunan kiinnikkeiden välillä on 800 millimetriä.
2. Jos kaappia ei voi kiinnittää lattiaan takareunasta, kiinnitä se yläosastaan seinään L-kiinnikkeillä (eivät sisälly toimitukseen) nostotangon kiinnitysreikien kautta käyttäen tarkoitukseen sopivia asennustarvikkeita.

Pohjan kiinnittäminen lattiaan	Yläosan kiinnittäminen seinään
	
	

Vaihtoehto 2 – Kaapin sisällä olevien aukkojen käyttäminen

1. Kiinnitä laitekaappi lattiaan pohjassa olevien kiinnitysreikien kautta koon M10...M12 pulteilla. Suurin suositeltava etäisyys etureunan kiinnityskohtien välillä on 800 millimetriä.
2. Jos laitekaapin takana oleviin kiinnitysaukkoihin ei päästä käsiksi, kiinnitä laitekaappi seinään yläosastaan L-kiinnikkeillä (eivät sisälly toimituksen) nostokorvakkojen tai nostotangon kiinnitysreikien kautta.

Pohjan kiinnittäminen lattiaan	Laitekaapin kiinnittäminen seinään
	

Vaihtoehto 3: laitekaappi jalustalisävarusteilla +C164 ja +C179

Kiinnitä jalusta lattiaan L-kiinnikkeillä, joilla laitekaappi on kiinnitetty siirtolavaan.

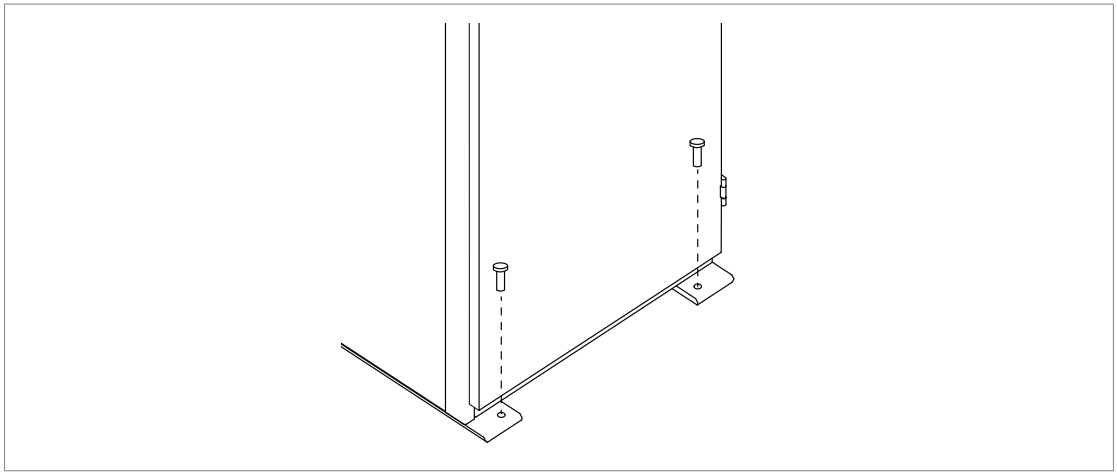


Laitekaapin kiinnittäminen (laivakäyttöön tarkoitetut yksiköt, lisävaruste +C121)

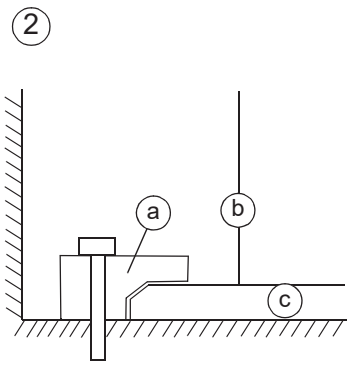
Kiinnityskohdat on esitetty taajuusmuuttajan mukana toimitetussa mittapiirroksessa.

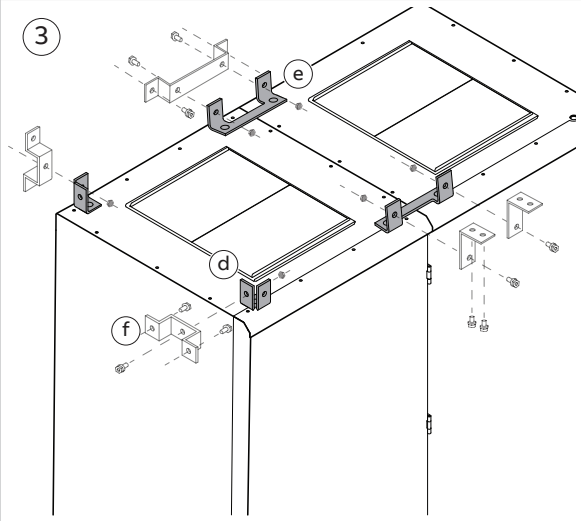
Kaappi kiinnitetään lattiaan ja kattoon (seinään) seuraavasti:

1. Kiinnitä laitekaappi lattiaan kaapin pohjan etu- ja takaosassa olevien lattakiskojen läpi. Käytä M10- ja M12-ruuveja.



2. Jos kaapin takana ei ole riittävästi tilaa asennusta varten, kiinnitä lattakiskojen (c) takaosat lattiaan puristuskiinnikkeillä (a). Katso alla oleva kuva.
3. Kiinnitä kulmakiinnikkeet (d) laitekaapin kattoon. Käytä M16-ruuveja ja nostorenkaita tai nostotangon aukkoja. Kiinnitä tukikiinnikkeet (e) laitekaappien väliin. Kiinnitä laitekaapin taka-, etu- ja kulmakiinnikkeet seinään ja/tai kattoon soveltuvilla kiinnikkeillä, kuten L- tai U-raudoilla (f). Katso alla oleva kuva.

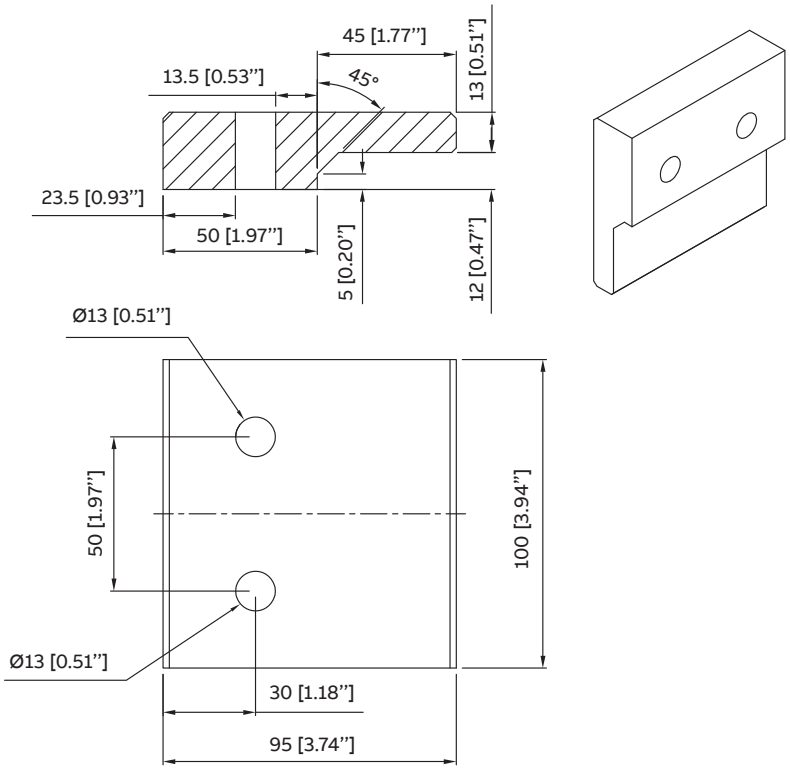




a	Puristuskiinnike[2]. Katso mittapiirros alla.	d	Kulmakiinnike[1]
b	Kaapin takalevy	e	Kahden laitekaapin välinen tukikiinnike[1]
c	Kaapin pohjassa oleva lattakisko	f	L- ja U-kiinnike[2]

1) Sisältyy toimitukseen.
2) Ei sisälly toimitukseen, asentajan hankittava.

Puristuskiinnikkeen (a) mittapiirros, esimerkki.

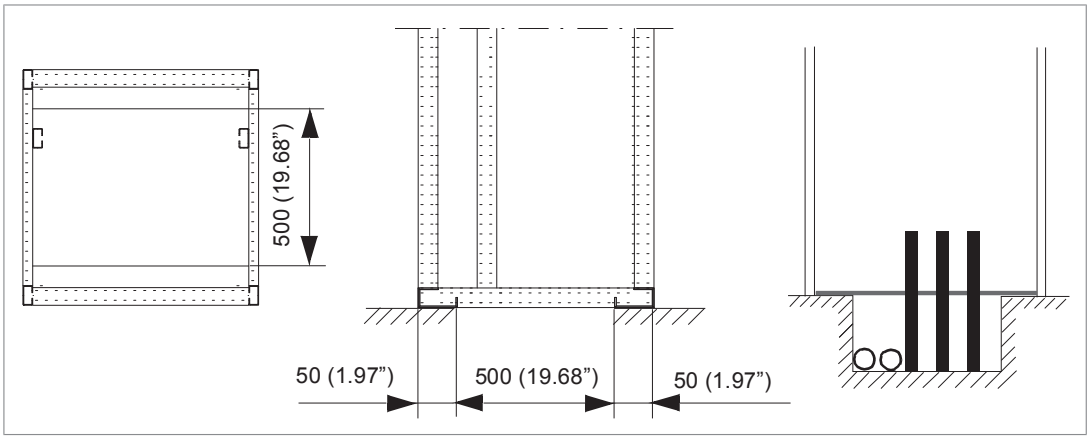


Lisätietoja

Kaapelikanava lattiassa kaapin alla

Kaapin 500 millimetrin levyisen keskiosan alle voidaan rakentaa kaapelikanava. Kaapin paino lepää kahden 50 millimetrin levyisen poikittaisosan varassa, joiden paino lattian on kestettävä.

Jäähdytysilman virtaus kaapelikanavasta kaappiin estetään pohjalevyillä. Kaapin suojausluokka säilytetään käyttämällä laitteen mukana toimitettuja alkuperäisiä pohjalevyjä. Suojausluokasta, paloturvallisuudesta ja EMC-yhteensopivuudesta huolehditaan kaapelin läpivienneillä.



Kaarihitsaus

ABB ei suosittele kaapin kiinnittämistä kaarihitsauksella. Jos kaarihitsaus on kuitenkin ainoa vaihtoehto, liitä hitsauslaitteen paluujohdin kaapin rungon alaosaan enintään 0,5 metrin etäisyydelle hitsauspisteestä.

Huomautus: Laitekaapin runko on sinkkipäällysteinen.

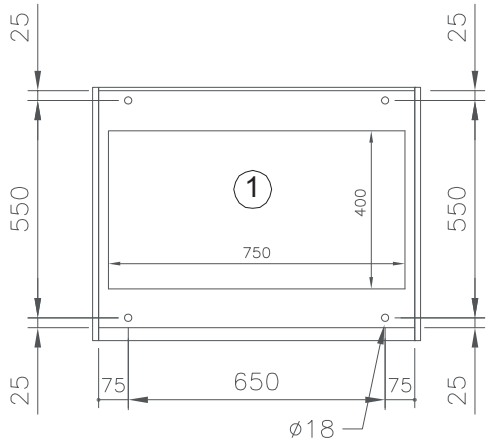
VAROITUS!
Varmista, että paluujohdin on kytketty oikein. Hitsausvirta ei saa palata minkään taajuusmuuttajan komponentin tai kaapelin kautta. Jos hitsauslaitteen paluujohdinta ei ole kytketty oikein, hitsauspiiri voi vahingoittaa kaapin elektroniikkapiirejä.

VAROITUS!
Älä hengitä hitsaussavua.

Ilman sisäänottoaukko laitekaapin pohjassa (lisävaruste +C128)

Taajuusmuuttajat, joiden ilmanotto tapahtuu kaapin pohjan kautta (lisävaruste +C128), on tarkoitettu asennettaviksi lattiassa olevan ilmakanavan päälle.

Esimerkki ilmanottoaukoista kaapin pohjalevyssä on alapuolella olevassa kuvassa. Lisätietoja on myös taajuusmuuttajan mukana toimitetuissa mittapiirroksissa.



1	Ilmanottoalue

Kaapin sokkelin täytyy olla tuettuna kaikista kohdista.

Ilmakanavan läpi täytyy pystyä virtaamaan tarvittava määrä jäähdytysilmaa. Ilmavirtauksen vähimmäisarvot on annettu teknisissä tiedoissa.

VAROITUS!
Varmista, että tuloilma on riittävän puhdasta. Jos ilma ei ole puhdasta, kaappiin voi päästä pölyä. Kaapin katossa oleva poistosuodatin estää pölyä pääsemästä ulos. Kaappiin kerääntyvä pöly voi aiheuttaa taajuusmuuttajan toimintahäiriön ja syttymisvaaran.

Ilmanpoistokanava kaapin katossa (lisävaruste +C130)

Tämä lisävaruste sisältää kiinnitysosan ilmanpoistokanavan liitäntää varten. Poistokanavien läpimitta ja määrä vaihtelevat kentän leveyden mukaan. Poistokanavat ovat FläktGroupin valmistamia Veloduct-sarjan komponentteja.

Kentän leveys (mm)	Poistokanava				Kanava
	Veloduct-tyyppi	Ulkohalkaisija (mm)	Sisähalkaisija (mm)	Poikkipinta-ala (m^2)	Suositeltu sisähalkaisija (mm)
300	BDEA-6-020	200	194	0,030	200,0…200,7
400 [1)]	BDEA-6-020	200	194	0,030	200,0…200,7
	BDEA-6-031	310	304	0,073	315,0…315,9
500	BDEA-6-031	310	304	0,073	315,0…315,9
600	BDEA-6-040	400	394	0,122	400,0…401,0
700	BDEA-6-040	400	394	0,122	400,0…401,0
800	2 × BDEA-6-031	310	304	0,145	315,0…315,9
1000	2 × BDEA-6-031	310	304	0,145	315,0…315,9

1) Sekä 200 mm:n että 300 mm:n kourut ovat käytössä. Katso todelliset mitat toimituskohtaisista mittapiirroksista.

Ilmanvaihtojärjestelmän on pidettävä ilmanpoistokanavan staattinen paine riittävän paljon huonetilan painetta pienempänä, jotta kaapin puhaltimet pystyvät

muodostamaan riittävän ilmavirtauksen kaapin läpi. Varmista, ettei kaappiin pääse missään tilanteessa, kuten taajuusmuuttajan ollessa poissa käytöstä tai taajuusmuuttajan tai ilmanvaihtojärjestelmän huollon aikana, virtaamaan likaista tai kosteaa ilmaa ilmanpoistokanavan kautta.

Tarvittavan staattisen paine-eron laskeminen

Tarvittava poistoilmakanavan ja huonetilan välinen staattinen paine-ero voidaan laskea seuraavasti:

$\Delta p_s = (1{,}5 \ldots 2) \cdot p_d$

joissa

$p_d = 0{,}5 \cdot \rho \cdot v_m^2$

$v_m = q / A_c$

p_d	Dynaaminen paine
ρ	Ilman tiheys (kg/m^3)
v_m	Ilman keskinopeus poistokanavissa (m/s)
q	Taajuusmuuttajan nimellisilmavirtaus (m^3/s)
A_c	Poistokanavan/-kanavien poikkipinta-ala (m^2)

Esimerkki

Kaapissa on kolme poistoaukkoa, joiden läpimitta on 315 mm. Kaapin nimellisilmavirtaus on 4 650 m^3/h =1,3 m^3/s.

$A_c = 3 \cdot 0{,}315^2 \cdot \pi / 4 = 0{,}234$ m^2

$v_m = 1{,}3 / 0{,}234 = 5{,}5$ m/s

$p_d = 0{,}5 \cdot \rho \cdot v_m^2 = 0{,}5 \cdot 1{,}1 \cdot 5{,}5^2 = 17$ Pa

Poistoilmakanavan tarvittava paine on tällöin 1,5…2 · 17 Pa = 26…34 Pa huonetilan painetta pienempi.

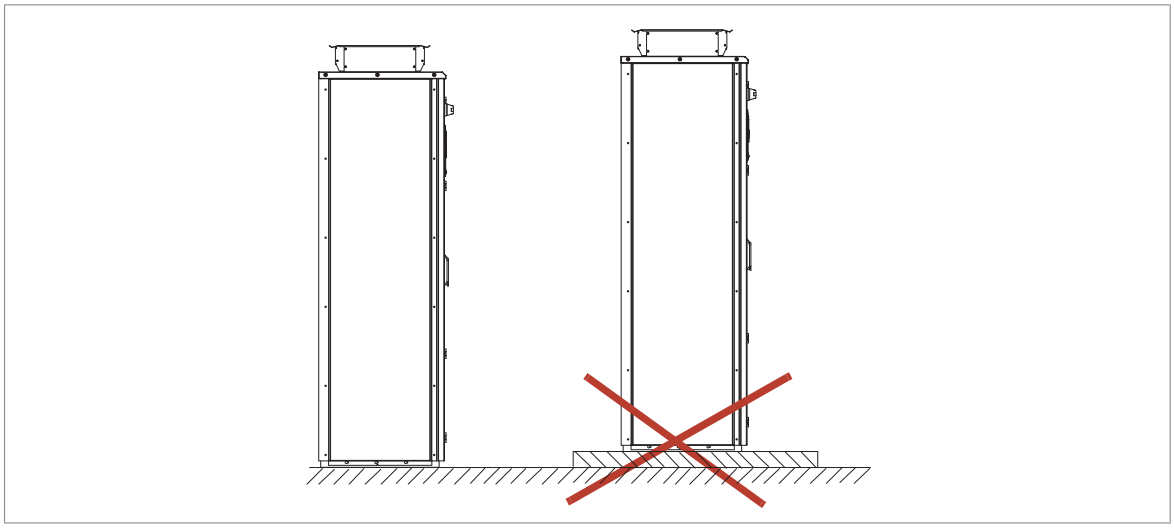
Laitekaapin asentaminen korotetulle alustalle tai syvennykseen

Älä asenna taajuusmuuttajakaappia korotetulle alustalle, jos käytössä on vain oletusarvoinen tehomoduulin ulosveto- ja asennusramppi. Ramppi soveltuu käytettäväksi vain laitekaapin oman jalustan korkeuteen. Tämä koskee sekä laitekaapin vakiojalustalla että valinnaisilla jalustoilla (lisävarusteet +C164 ja +C179) toimitettavia järjestelmiä.

Jos laitekaappi on asennettava korotetulle alustalle, noudata seuraavia ohjeita:

- Tehomoduulin ulosveto- ja asennusrampin on täytettävä seuraavat vaatimukset:
  - Ramppi soveltuu käytettäväksi alustan ja jalustan koko korkeudelle yhdessä.
  - Rampin kulma ei saa olla suurempi kuin 15 astetta.
  - Ramppi kestää raskaan tehomoduulin painon.
  - Ramppi voidaan kiinnittää laitekaappiin tukevasti.
- Laitekaapin edessä on riittävästi tilaa rampille. Mitä suurempi jalustan ja alustan yhteiskorkeus on, sitä pidempi rampin on oltava.

- Korotettu alusta noudattaa taajuusmuuttajan laitekaapin asennuspaikan lattiaa koskevia vaatimuksia.
- Taajuusmuuttajakaappi on kiinnitetty korotettuun alustaan lattia-asennusta koskevien vaatimusten mukaisesti.



Nostorenkaat ja nostotangot

Vaatimustenmukaisuustodistus

Vaatimustenmukaisuustodistus on saatavissa ABB Library -palvelusta osoitteesta www.abb.com/drives/documents (asiakirjanumero 3AXD10001061361).

Vaatimustenmukaisuusvakuutukset

Linkki EU:n konedirektiivin 2006/42/EU mukaiseen vaatimustenmukaisuusvakuutukseen (3AXD10000686042)

Linkki Yhdistyneiden kuningaskuntien Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008 -säädösten mukaiseen vaatimustenmukaisuusvakuutukseen (3AXD10001329600)

5

Ohjeita sähköasennuksen suunnitteluun

Yleistä

Tässä luvussa on ohjeet taajuusmuuttajan sähköasennuksen suunnitteluun. Osaa ohjeista täytyy noudattaa kaikissa asennuksissa, ja jotkin ohjeet ovat tarpeellisia vain tietyissä sovelluksissa.

Vastuunrajoitus

Asennus on aina suunniteltava ja tehtävä paikallisia lakeja ja määräyksiä noudattaen. ABB ei vastaa millään tavalla asennuksista, jotka ovat paikallisten lakien ja/tai muiden määräysten vastaisia. Jos ABB:n antamia suosituksia ei noudateta, taajuusmuuttajan käytössä voi esiintyä ongelmia, joita takuu ei kata.

Pohjois-Amerikka

Asennuksen on noudatettava NFPA 70 (NEC)[1)] ja/tai Canadian Electrical Code (CE) -määräyksiä sekä paikallisia ja kulloistakin käyttösovellusta koskevia määräyksiä.

[1)] National Fire Protection Association 70 (National Electric Code).

Syötönerotuslaitteen valinta

Taajuusmuuttajassa on pääkuormanerotin. Kuormanerotin voidaan lukita auki-asentoon asennus- ja huoltotöiden ajaksi.

Moottorin ja taajuusmuuttajan yhteensopivuuden tarkistaminen

Voit käyttää taajuusmuuttajan kanssa AC-epätahtimoottoreja, kestomagneettimoottoreja, AC-epätahtiservomoottoreja ja ABB:n reluktanssimoottoreja (SynRM-moottorit).

Valitse moottorin koko ja taajuusmuuttajan tyyppi nimellisarvotaulukoista AC-verkkojännitteen ja moottorin kuormituksen mukaan. Nimellisarvotaulukko on laiteoppaassa. Voit myös käyttää DriveSize-PC-työkalua.

Varmista, että moottoria voidaan käyttää AC-taajuusmuuttajan kanssa. Katso Vaatimustaulukot (sivu 98). Perustietoja moottorin eristyksen ja laakerien suojaamisesta taajuusmuuttajajärjestelmissä on kohdassa Moottorin eristyksen ja laakereiden suojaaminen (sivu 98).

Huomautus:

- Ota yhteyttä moottorin valmistajaan ennen kuin käytät moottoria, jonka nimellisjännite poikkeaa taajuusmuuttajan tuloon kytketystä AC-verkkojännitteestä.
- Jännitehuiput moottorin liittimissä ovat suhteellisia taajuusmuuttajan syöttöjännitteen kanssa, eivät taajuusmuuttajan lähtöjännitteen kanssa.

Moottorin eristyksen ja laakereiden suojaaminen

Taajuusmuuttajassa sovelletaan uusinta IGBT-vaihtosuuntaajatekniikkaa. Lähtötaajuudesta riippumatta taajuusmuuttajan lähdössä on noin välipiirin tasajännitteen suuruisia pulsseja, joiden nousuaika on erittäin lyhyt. Pulssin jännite voi olla lähes kaksinkertainen moottoriliittimissä; moottorikaapelin ja -liittimien vaimennus- ja heijastusominaisuudet vaikuttavat tähän. Tämä voi aiheuttaa lisärasitusta moottorin ja moottorikaapelien eristykselle.

Uusien nopeussäädettyjen taajuusmuuttajien nopeasti nousevat jännitepulssit ja korkeat kytkentätaajuudet voivat aiheuttaa laakerin kautta kulkevia virtapulsseja, jotka kuluttavat vähitellen laakereiden vierintäpintaa ja rullausominaisuuksia.

d*u*/d*t*-suotimet suojaavat moottorin eristysjärjestelmää ja pienentävät laakerivirtoja. Common mode -suodatus vähentää pääasiassa laakerivirtoja. Eristetyt N-pään laakerit suojaavat moottorin laakereita.

Vaatimustaulukot

Näissä taulukoissa kerrotaan, miten moottorin eristystaso valitaan ja milloin tarvitaan d*u*/d*t*-suodinta, common mode -suotimia ja moottorin N-päässä eristettyjä laakereita. Jos moottori ei täytä annettuja vaatimuksia tai se asennetaan väärin, moottorin käyttöikä saattaa lyhentyä, sen laakerit voivat vaurioitua ja takuu voi mitätöityä.

ABB-moottoreita koskevat vaatimukset, P_n < 100 kW (134 hv)

Katso myös Lyhenteitä (sivu 102).

Moottorityyppi	Nimellinen AC-verkkojännite	Vaatimukset	
		Moottorin eristystaso	ABB:n d*u*/d*t*- ja common mode -suotimet sekä moottorin N-päässä eristetyt laakerit
			P_n < 100 kW ja runkokoko < IEC 315
			P_n < 134 hp ja runkokoko < NEMA 500
Lanka-käämityt M2_, M3_ ja M4_	$U_n \leq 500$ V	Standardi	-
	500 V < $U_n \leq 600$ V	Standardi	+ d*u*/d*t*
		Vahvistettu	-
	600 V < $U_n \leq 690$ V (kaapelin pituus ≤ 150 m)	Vahvistettu	+ d*u*/d*t*
	600 V < $U_n \leq 690$ V (kaapelin pituus > 150 m)	Vahvistettu	-
Muotokupari-käämityt HX_ ja AM_	380 V < $U_n \leq 690$ V	Standardi	–
Vanhat [1] muotokupari-käämityt HX_ ja modulaari	380 V < $U_n \leq 690$ V	Tarkista moottorin valmistajalta.	+ N + d*u*/d*t* jännitteillä, jotka ovat yli 500 V + CMF
Lankakäämityt HX_ ja AM_ [2]	0 V < $U_n \leq 500$ V	Pyörölanka-käämitys	+ N + CMF
	500 V < $U_n \leq 690$ V		+ N + d*u*/d*t* + CMF
HDP	Ota yhteys moottorin valmistajaan.		

[1] Valmistettu ennen 1.1.1998.
[2] Moottorit, jotka valmistettu ennen 1.1.1998: tarkista lisäohjeet moottorin valmistajalta.

ABB-moottoreita koskevat vaatimukset, $P_n \geq 100$ kW (134 hv)

Katso myös Lyhenteitä (sivu 102).

Moottorityyppi	Nimellinen AC-verkkojännite	Vaatimukset		
		Moottorin eristystaso	ABB:n du/dt- ja common mode -suotimet sekä moottorin N-päässä eristetyt laakerit	
			100 kW ≤ P_n < 350 kW tai IEC 315 ≤ runkokoko < IEC 400	P_n ≥ 350 kW tai runkokoko ≥ IEC 400
			134 hp ≤ P_n < 469 hp tai NEMA 500 ≤ runkokoko ≤ NEMA 580	P_n ≥ 469 hp tai runkokoko > NEMA 580
Lanka-käämityt M2_, M3_ ja M4_	U_n ≤ 500 V	Standardi	+ N	+ N + CMF
	500 V < U_n ≤ 600 V	Standardi	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF
		Vahvistettu	+ N	+ N + CMF
	600 V < U_n ≤ 690 V (kaapelin pituus ≤ 150 m)	Vahvistettu	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF
	600 V < U_n ≤ 690 V (kaapelin pituus > 150 m)	Vahvistettu	+ N	+ N + CMF
Muotokupari-käämityt HX_ ja AM_	380 V < U_n ≤ 690 V	Standardi	+ N + CMF	P_n < 500 kW: +N + CMF
				P_n ≥ 500 kW: +N + du/dt + CMF
Vanhat[1] muotokupari-käämityt HX_ ja modulaari	380 V < U_n ≤ 690 V	Tarkista moottorin valmistajalta.	+ N + du/dt jännitteillä, jotka ovat yli 500 V + CMF	
Lankakäämityt HX_ ja AM_ [2]	0 V < U_n ≤ 500 V	Pyörölankakäämitys	+ N + CMF	
	500 V < U_n ≤ 690 V		+ N + du/dt + CMF	
HDP	Ota yhteys moottorin valmistajaan.			

1) Valmistettu ennen 1.1.1998.
2) Moottorit, jotka valmistettu ennen 1.1.1998: tarkista lisäohjeet moottorin valmistajalta.

Muita kuin ABB-moottoreita koskevat vaatimukset, P_n < 100 kW (134 hp)

Katso myös Lyhenteitä (sivu 102).

Moottorityyppi	Nimellinen AC-verkkojännite	Vaatimukset	
		Moottorin eristystaso	ABB:n du/dt- ja common mode -suotimet sekä moottorin N-päässä eristetyt laakerit
			P_n < 100 kW ja runkokoko < IEC 315
			P_n < 134 hp ja runkokoko < NEMA 500
Lankakäämityt ja muotokupari-käämityt	$U_n \leq 420$ V	Vakio: $\hat{U}_{LL}$ = 1 300 V	-
	420 V < $U_n \leq$ 500 V	Vakio: $\hat{U}_{LL}$ = 1 300 V	+ du/dt
		Vahvistettu: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 V, nousuaika 0,2 µs	-
	500 V < $U_n \leq$ 600 V	Vahvistettu: $\hat{U}_{LL}$ = 1 600 V	+ du/dt
		Vahvistettu: $\hat{U}_{LL}$ = 1 800 V	-
	600 V < $U_n \leq$ 690 V	Vahvistettu: $\hat{U}_{LL}$ = 1 800 V	+ du/dt
		Vahvistettu: $\hat{U}_{LL}$ = 2000 V, nousuaika 0,3 µs[1)]	-

1) Jos taajuusmuuttajan välipiirin tasajännite nousee nimellistasosta jarruvastuksen pitkäaikaisten syklien takia, tarkista moottorin valmistajalta, tarvitaanko lisälähtösuotimia.

Muita kuin ABB-moottoreita koskevat vaatimukset, $P_n \geq 100$ kW (134 hv)

Katso myös Lyhenteitä (sivu 102).

Moottorityyppi	Nimellinen AC-verkkojännite	Vaatimukset		
		Moottorin eristystaso	ABB:n du/dt- ja common mode -suotimet sekä moottorin N-päässä eristetyt laakerit	
			100 kW ≤ P_n < 350 kW tai IEC 315 ≤ runkokoko < IEC 400	P_n ≥ 350 kW tai runkokoko ≥ IEC 400
			134 hp ≤ P_n < 469 hp tai NEMA 500 ≤ runkokoko ≤ NEMA 580	P_n ≥ 469 hp tai runkokoko > NEMA 580
Lankakäämityt ja muotokupari-käämityt	$U_n \leq 420$ V	Vakio: $\hat{U}_{LL}$ = 1 300 V	+ N tai CMF	+ N + CMF
	420 V < $U_n \leq 500$ V	Vakio: $\hat{U}_{LL}$ = 1 300 V	+ du/dt + (N tai CMF)	+ N + du/dt + CMF
		Vahvistettu: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 V, nousuaika 0,2 µs	+ N tai CMF	+ N + CMF
	500 V < $U_n \leq 600$ V	Vahvistettu: $\hat{U}_{LL}$ = 1 600 V	+ du/dt + (N tai CMF)	+ N + du/dt + CMF
		Vahvistettu: $\hat{U}_{LL}$ = 1 800 V	+ N tai CMF	+ N + CMF
	600 V < $U_n \leq 690$ V	Vahvistettu: $\hat{U}_{LL}$ = 1 800 V	+ du/dt + N	+ N + du/dt + CMF
		Vahvistettu: $\hat{U}_{LL}$ = 2000 V, nousuaika 0,3 µs [1)]	+ N + CMF	+ N + CMF

1) Jos taajuusmuuttajan välipiirin tasajännite nousee nimellistasosta jarruvastuksen pitkäaikaisten syklien takia, tarkista moottorin valmistajalta, tarvitaanko lisälähtösuotimia.

Lyhenteitä

Lyhenne	Määritelmä
U_n	Nimellinen AC-verkkojännite
$\hat{U}_{LL}$	Moottoriliittimissä esiintyvä pääjännitteen huippuarvo, joka moottorin eristyksen pitää kestää
P_n	Moottorin nimellisteho
du/dt	Taajuusmuuttajan lähdön du/dt-suodin
CMF	Taajuusmuuttajan common mode -suodin
N	N-pään laakeri: moottorin N-päässä eristetty laakeri
ei saatavilla	Tämän tehoalueen moottoreita ei ole saatavilla vakiolaitteina. Ota yhteys moottorin valmistajaan.

D*u*/d*t*-suotimen ja common mode -suotimen saatavuus taajuusmuuttajan tyypin mukaan.

Tuotetyyppi	du/dt-suotimen saatavuus	Common mode -suotimen (CMF) saatavuus
ACS880-37	Lisävaruste (+E205)	Vakiovaruste rungoissa R6i+R6i, R7i+R7i ja R11 (690 V), muissa rungoissa lisävarusteena (+E208)

Räjähdysvaarallisten tilojen (EX) moottorien lisävaatimukset

Jos kyseessä on räjähdysvaarallisten tilojen (EX) moottori, noudata yllä olevassa taulukossa annettuja vaatimuksia. Kysy myös moottorin valmistajalta, onko moottorille muita lisävaatimuksia.

Lisävaatimukset muille kuin ABB:n tyyppien M2_, M3_, M4_, HX_ ja AM_-moottoreille

Valitaan muiden kuin ABB:n valmistamien moottoreiden mukaan.

Jarrusovellusten lisävaatimukset

Kun moottori jarruttaa laitteistoa, taajuusmuuttajan tasajännitevälipiirin jännite nousee. Vaikutus on sama kuin jos moottorin syöttöjännite suurenisi 20 prosenttia. Tämä jännitteen nousu tulee ottaa huomioon määritettäessä moottorin eristysvaatimuksia, jos moottori jarruttaa suuren osan toiminta-ajastaan.

Esimerkki: Moottorin eristysvaatimus 400 V:n AC-verkkojännitesovellukselle on valittava 480 V:n syöttöjännitteen mukaan.

Regeneratiivisten ja vähäisten yliaaltojen taajuusmuuttajien lisävaatimukset

Välipiirin tasajännitettä voidaan lisätä nimellistasosta (vakiotasosta) ohjausohjelman parametrilla. Jos näin tehdään, moottorin eristystaso on valittava siten, että se kestää lisätyn tasajännitteen.

ABB:n korotetun tehon moottorien ja IP23-moottorien lisävaatimukset

Korotetun tehon moottorien nimellinen lähtöteho on suurempi kuin tietylle runkokoolle on ilmoitettu standardissa EN 50347 (2001).

Seuraavassa taulukossa on annettu moottorin eristyksen ja laakerien suojausvaatimukset taajuusmuuttajajärjestelmissä, joissa käytetään ABB:n lankakäämittyjä moottoreita (esimerkiksi M3AA, M3AP ja M3BP).

Nimellissyöttöjännite (AC)	Vaatimukset			
	Moottorin eristystaso	ABB:n d*u*/d*t*- ja common mode -suotimet sekä moottorin N-päässä eristetyt laakerit		
		P_n < 100 kW	100 kW ≤ P_n < 200 kW	P_n ≥ 200 kW
		P_n < 140 hp	140 hp ≤ P_n < 268 hp	P_n ≥ 268 hp
U_n ≤ 500 V	Standardi	-	+ N	+ N + CMF
500 V < U_n ≤ 600 V	Standardi	+ d*u*/d*t*	+ d*u*/d*t* + N	+ d*u*/d*t* + N + CMF
	Vahvistettu	-	+ N	+ N + CMF
600 V < U_n ≤ 690 V	Vahvistettu	+ d*u*/d*t*	+ d*u*/d*t* + N	+ d*u*/d*t* + N + CMF

Muiden kuin ABB:n korotetun tehon moottorien ja IP23-moottorien lisävaatimukset

Korotetun tehon moottorien nimellinen lähtöteho on suurempi kuin kyseiselle runkokoolle on ilmoitettu standardissa EN 50347 (2001).

Jos aiot käyttää muun valmistajan korotetun tehon moottoria tai IP23-moottoria, ota huomioon seuraavat taajuusmuuttajajärjestelmien moottorieristyksen ja laakerien suojaamisen lisävaatimukset:

- Jos moottorin teho on alle 350 kW: Varusta taajuusmuuttaja ja/tai moottori seuraavan taulukon mukaisilla suotimilla ja/tai laakereilla.
- Jos moottorin teho on yli 350 kW: Ota yhteys moottorin valmistajaan.

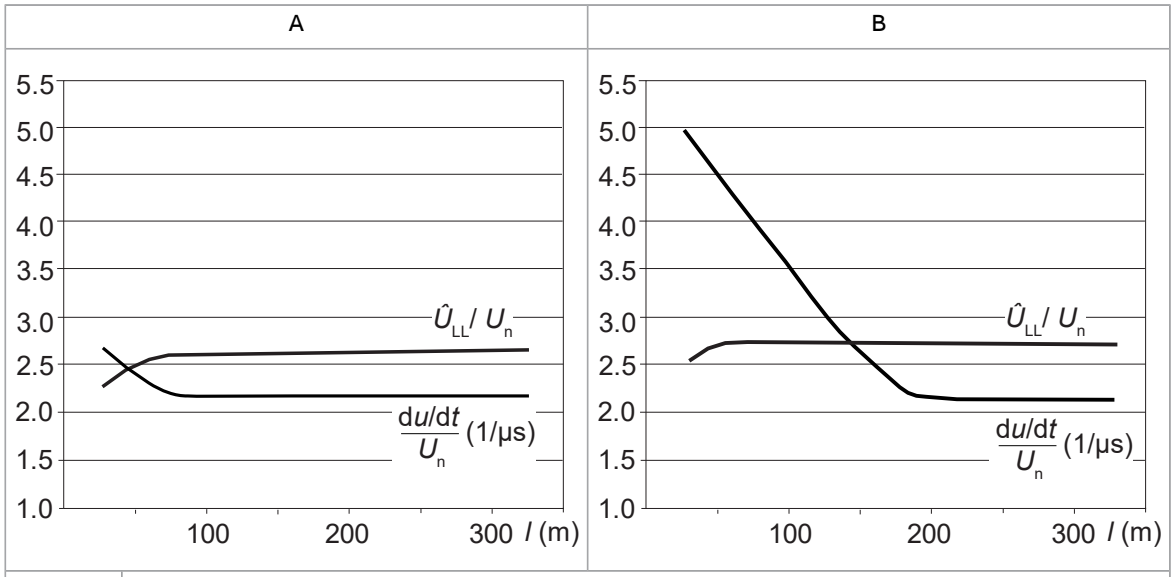
Nimellissyöttöjännite (AC)	**Vaatimukset**		
	Moottorin eristystaso	**ABB:n d*u*/d*t*- ja common mode -suotimet sekä moottorin N-päässä eristetyt laakerit**	
		P_n < 100 kW tai runkoko < IEC 315	**100 kW < P_n < 350 kW tai IEC 315 < runkokoko < IEC 400**
		P_n < 134 hp tai runkoko < NEMA 500	**134 hp < P_n < 469 hp tai NEMA 500 < runkokoko < NEMA 580**
$U_n \leq 420$ V	Vakio: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 V	+ N tai CMF	+ N tai CMF
420 V < U_n < 500 V	Vakio: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 V	+ d*u*/d*t* + (N tai CMF)	+ N + d*u*/d*t* + CMF
	Vahvistettu: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 V, 0,2 mikrosekunnin nousuaika	+ N tai CMF	+ N tai CMF
500 V < $U_n \leq$ 600 V	Vahvistettu: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 V	+ d*u*/d*t* + (N tai CMF)	+ N + d*u*/d*t* + CMF
	Vahvistettu: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 V	+ N tai CMF	+ N + CMF
600 V < $U_n \leq$ 690 V	Vahvistettu: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 V	+ N + d*u*/d*t*	+ N + d*u*/d*t* + CMF
	Vahvistettu: $\hat{U}_{LL}$ = 2000 V, 0,3 mikrosekunnin nousuaika[1)]	+ N + CMF	+ N + CMF

[1)] Jos taajuusmuuttajan välipiirin tasajännite nousee nimellistasosta jarruvastuksen pitkäaikaisten syklien takia, tarkista moottorin valmistajalta, tarvitaanko lisälähtösuotimia.

Lisätietoja nousuajan ja pääjännitteen huippuarvon laskemiseen

Seuraavissa kaavioissa on esitetty suhteellinen pääjännitteen huippuarvo sekä jännitteen muutosnopeus moottorikaapelin pituuden funktiona. Jos pääjännitteen huippuarvo ja jännitteen nousuaika täytyy laskea kaapelin todelliseen pituuteen nähden, noudata seuraavia ohjeita:

- Pääjännitteen huippuarvo: lue suhteellinen $\hat{U}_{LL}/U_n$-arvo seuraavasta taulukosta ja kerro arvo nimellissyöttöjännitteellä (U_n).
- Jännitteen nousuaika: lue suhteelliset arvot $\hat{U}_{LL}/U_n$ ja (d*u*/d*t*)/U_n seuraavasta kaaviosta. Kerro arvot nimellissyöttöjännitteellä (U_n) ja sijoita ne kaavaan t = 0,8 · $\hat{U}_{LL}$/(d*u*/d*t*).



A	Taajuusmuuttaja, jossa on d*u*/d*t*-suodin
B	Taajuusmuuttaja, jossa ei ole d*u*/d*t*-suodinta
l	Moottorikaapelin pituus
$\hat{U}_{LL}/U_N$	Suhteellinen pääjännitteen huippuarvo
$(du/dt)/U_N$	Suhteellinen d*u*/d*t*-arvo
Huomautus: $\hat{U}_{LL}$- ja d*u*/d*t*-arvot ovat noin 20 % korkeammat vastusjarrutuksen aikana.	

Lisähuomautus sinisuotimille

Sinisuodin suojaa myös moottorin eristysjärjestelmää. Sinisuotimen kanssa huippujännite vaiheiden välillä on noin 1,5 · U_n.

Tehokaapeleiden valinta

Tehokaapelin valitseminen ja soveltuvuuden tarkistaminen

Valitse kaikki tehokaapelit seuraavasti. Noudata paikallisia määräyksiä.

1. Valitse kaapelin tyyppi. Noudata taajuusmuuttajan tehokaapelointia koskevia yleisiä ohjeita ja suosituksia. Katso kohdat Yleisiä ohjeita (sivu 106) ja Tehokaapelien tyypit (sivu 106).
2. Valitse kaapelin koko. Katso lisätiedot teknisissä tiedoissa annetuista tehokaapelien tyypillisistä kokoarvoista.
3. Varmista, että kaapelin oikosulkuarvo on riittävän suuri. Huomioi suojalaitteen katkaisuaika. Jos arvo ei ole riittävä, valitse paksumpi kaapeli, käytä useampia rinnakkaisia kaapeleita tai valitse kaapelityyppi, jossa on korkeampi johtimen lämpötila-arvo.
4. Valitse kaapelikengät.
5. Varmista, että kaapeli mahtuu läpi laitekaapin kaapeliläpiviennistä. Lisätietoja on taajuusmuuttajan toimitukseen kuuluvissa mittapiirustuksissa tai taajuusmuuttajan laiteoppaassa olevissa teknisissä tiedoissa. Voit myös kysyä lisätietoja muista läpivientiratkaisuista ABB:ltä.
6. Varmista, että kaapelien ja kaapelikenkien asentamiselle liittimiin on riittävästi vapaata tilaa. Katso lisätiedot liittimistä ja kaapeleiden läpivienneistä teknisistä tiedoista.

Yleisiä ohjeita

Verkko- ja moottorikaapelit on valittava paikallisten määräysten mukaisesti.

- **Virta:** Valitse kaapeli, joka pystyy johtamaan suurimman kuormitusvirran ja kestää syöttöverkon mahdollisen oikosulun. Asennustapa ja käyttöympäristön lämpötila vaikuttavat kaapelin virranjohtamiskykyyn. Noudata paikallisia lakeja ja säädöksiä.
- **Lämpötila:** IEC-asennuksissa kaapelin on kestettävä johtimen vähintään 70 °C:n lämpötila jatkuvassa käytössä.
  Pohjois-Amerikassa kaapelin on kestettävä vähintään 75 °C:n lämpötila.
  Tärkeää: Tietyissä tuotetyypeissä ja lisävarustekokoonpanoissa voidaan edellyttää korkeampaa lämpötilaluokitusta. Katso lisätiedot teknisistä tiedoista.
- **Jännite:** 600 V AC:n kaapeli hyväksytään enintään 500 V AC:n laitteisiin. 750 V AC:n kaapeli hyväksytään enintään 600 V AC:n laitteisiin. 1 000 V AC:n kaapeli hyväksytään enintään 690 V AC:n laitteisiin.

Jotta CE-merkinnän EMC-vaatimukset täyttyvät, käytä suositeltuja kaapelityyppejä. Lisätietoja on kohdassa Suositellut tehokaapelityypit (sivu 106).

Suojatun symmetrisen kaapelin käyttö vähentää sähkömagneettista säteilyä koko laitteistossa, moottorin eristykseen kohdistuvaa rasitusta sekä moottorin laakerivirtoja ja kulumista.

Metalliset kaapeliputket vähentävät koko taajuusmuuttajajärjestelmän sähkömagneettisia häiriöitä.

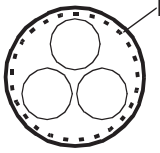
Tyypilliset tehokaapelin koot

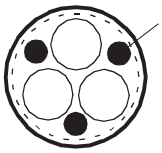
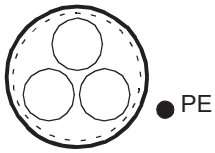
Katso tekniset tiedot vastaavasta laiteoppaasta.

Tehokaapelien tyypit

Suositellut tehokaapelityypit

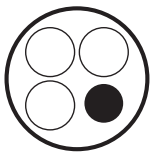
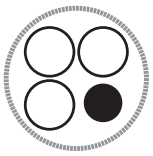
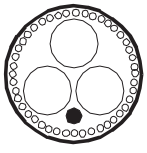
Tässä osiossa kuvataan suositeltavat kaapelityypit. Varmista, että valittu kaapelityyppi on myös alueellisten ja kansallisten säädösten mukainen.

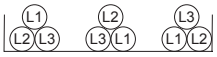
Kaapelin tyyppi	Käyttö syöttökaapelina	Käyttö moottorikaapelina tai jarruvastuskaapelina
 Symmetrinen suojattu kaapeli (tai panssarikaapeli), jossa on kolme vaihejohdinta ja suojavaippana konsentrinen PE-johdin (tai panssari).	Kyllä	Kyllä

Kaapelin tyyppi	Käyttö syöttökaapelina	Käyttö moottorikaapelina tai jarruvastuskaapelina
 Symmetrinen suojattu kaapeli (tai panssarikaapeli), jossa on kolme vaihejohdinta, symmetrinen PE-johdin ja suojavaippa (tai panssari).	Kyllä	Kyllä
 Symmetrinen suojattu kaapeli (tai panssarikaapeli), jossa on kolme vaihejohdinta ja suojavaippa (tai panssari) sekä erillinen PE-johdin/-kaapeli. [1)]	Kyllä	Kyllä

1) Erillinen PE-johdin tarvitaan, jos kaapelin suojavaipan (tai panssarin) johtokyky ei riitä suojamaadoitukseen.

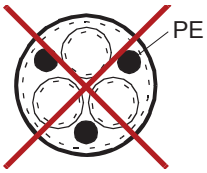
Vaihtoehtoiset tehokaapelityypit

Kaapelin tyyppi	Käyttö syöttökaapelina	Käyttö moottorikaapelina tai jarruvastuskaapelina
 Nelijohtiminen kaapeli muovikuoressa (kolme vaihejohdinta ja suojamaa)	Kyllä, jos vaihejohdin on pienempi kuin 10 mm^2 (8 AWG) Cu.	Kyllä, jos vaihejohdin on pienempi kuin 10 mm^2 (8 AWG) Cu tai moottorin teho on enintään 30 kW (40 hp). **Huomautus:** Suojattua tai panssaroitua kaapelia tai metallisia suojaputkia suositellaan kaikissa tapauksissa, jotta radiotaajuiset häiriöt pysyvät mahdollisimman vähäisinä.
 Nelijohtiminen panssarikaapeli (kolme vaihejohdinta ja PE)	Kyllä	Kyllä, jos vaihejohdin on pienempi kuin 10 mm^2 (8 AWG) Cu tai moottorin teho on enintään 30 kW (40 hv).
 Suojattu (Al/Cu-suojavaippa tai panssari) [1)] nelijohdinkaapeli (kolme vaihejohdinta ja PE)	Kyllä	Kyllä, jos moottorin teho on enintään 100 kW (135 hv). Potentiaalin tasaus moottorin rungon ja käytettävän laitteen välillä on tällöin välttämätön.

Kaapelin tyyppi	Käyttö syöttökaapelina	Käyttö moottorikaapelina tai jarruvastuskaapelina
 Yksijohdinkaapeli: kolme vaihejohdinta ja suojajohdin kaapelihyllyllä  Suositeltava kaapelien asettelu, jotta vaiheiden välinen jännitteen tai virran epätasapaino voidaan välttää	Kyllä **VAROITUS!** Jos IT-verkossa käytetään suojaamattomia yksijohtimisia kaapeleita, varmista, että kaapelien johtamaton ulkokuori on hyvin kosketuksissa asianmukaisesti maadoitettuun johtavaan pintaan. Kaapelit voidaan esimerkiksi asentaa hyvin maadoitettuun kaapelihyllyyn. Jos tämä ei toteudu, kaapelin johtamattomaan ulkokuoreen pääsevä jännite voi aiheuttaa sähköiskun vaaran.	Nro

1) Panssari voi toimia EMC-suojana, mikäli se tuottaa saman suojauksen kuin suojatun kaapelin konsentrinen EMC-suojaus. Jotta suojaus toimisi korkeilla taajuuksilla, suojavaipan johtokyvyn on oltava vähintään 1/10 vaihejohtimen johtokyvystä. Suojavaipan tehokkuus voidaan arvioida suojavaipan induktanssista, jonka on oltava vähäinen ja vain heikosti riippuvainen taajuudesta. Vaatimukset täyttyvät, kun käytetään kuparista tai alumiinista suojavaippaa. Teräsvaipan poikkileikkauksen on oltava laaja ja suojavaipan kierteen loiva. Galvanointi lisää suuritaajuista johtavuutta verrattuna galvanoimattomaan teräkseen.

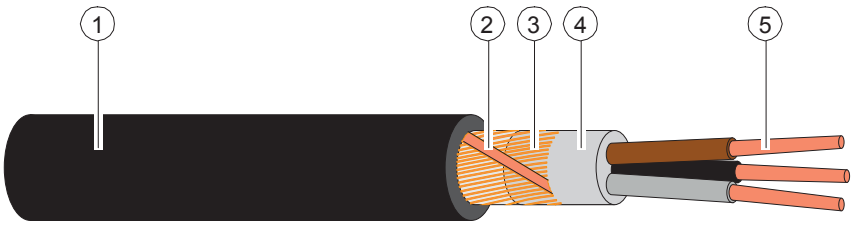
Kielletyt tehokaapelityypit

Kaapelin tyyppi	Käyttö syöttökaapelina	Käyttö moottorikaapelina tai jarruvastuskaapelina
 Symmetrinen suojattu kaapeli, jossa jokaisella vaihejohtimella on erillinen suojavaippa	Nro	Nro

Tehokaapelin suojavaippa

Jos kaapelin suojavaippa muodostaa ainoan suojamaajohtimen (PE), on varmistettava, että sen johtavuus täyttää PE-johtimille asetetut vaatimukset.

Säteileviä ja johtuvia radiotaajuisia häiriöitä voidaan vähentää tehokkaasti, kun suojavaipan johtokyky on vähintään 1/10 vaihejohtimen johtokyvystä. Vaatimukset täyttyvät, kun käytetään kuparista tai alumiinista suojavaippaa. Taajuusmuuttajan moottorikaapelin suojavaipan vähimmäisvaatimus näkyy alla olevassa kuvassa. Suojavaipassa on samankeskinen kuparijohdinkerros, jossa on kierretty kuparifolio tai kuparilanka. Mitä parempi ja tiukempi suojavaippa on, sitä alhaisempia ovat häiriösäteily ja laakerivirrat.



1	Eristyskuori
2	Kierretty kuparifolio tai kuparilanka
3	Kuparilankavaippa
4	Sisäeristys
5	Vaihejohdin

Maadoitusvaatimukset

Tässä osiossa kuvataan taajuusmuuttajan maadoittamista koskevat yleiset vaatimukset. Noudata taajuusmuuttajan maadoituksen suunnittelussa kaikkia sovellettavia kansallisia ja paikallisia määräyksiä.

Suojamaajohtimen tai -johdinten sähkönjohtavuuden on oltava riittävä.

Ellei paikallisissa sähköasennuksia koskevissa säädöksissä toisin edellytetä, suojamaajohtimen poikkipinta-alan on sovittava yhteen standardin IEC 60364-4-41:2005 kohdassa 411.3.2 vaaditun automaattisen syötönkatkaisun kanssa ja kestettävä mahdolliset vikavirrat, jotka voivat esiintyä suojalaitteen katkaisuviiveen aikana. Suojamaajohtimen poikkipinta-ala on valittava seuraavasta taulukosta tai laskettava standardin IEC 60364-5-54 kohdassa 543.1 kuvatulla tavalla.

Taulukossa on ilmoitettu standardin IEC/UL 61800-5-1 mukainen vaihejohtimen koon mukaan määräytyvä suojamaajohtimen minimipoikkipinta-ala, kun vaihejohdin tai -johtimet ja suojajohdin on valmistettu samasta metallista. Jos johtimet on valmistettu eri metalleista, suojamaajohtimen poikkipinta-ala on määritettävä tavalla, joka tuottaa tämän taulukon tuloksia vastaavan konduktanssin.

Vaihejohtimien poikkipinta-ala S (mm²)	**Vastaavan suojamaajohtimen pienin poikkipinta-ala S_p (mm²)**
S ≤ 16	S [1)]
16 < S ≤ 35	16
35 < S	S/2

1) Lisätietoja IEC-asennusten pienimmästä johdinkoosta on kohdassa Maadoitusta koskevat lisävaatimukset – IEC (sivu 110).

Jos suojamaajohdin ei ole syöttökaapelin tai virransyöttökaapelin kotelon osa, poikkipinta-alan on oltava vähintään:

- 2,5 mm², jos johdin on mekaanisesti suojattu tai
  tai
- 4 mm², jos johdinta ei ole suojattu mekaanisesti. Jos laitteisto kytketään liitäntäjohdolla, suojamaajohtimen on oltava viimeinen katkeava johdin, mikäli vedonpoistomekanismissa tapahtuu vika.

Maadoitusta koskevat lisävaatimukset – IEC

Tässä osiossa kuvataan standardin IEC/EN 61800-5-1 mukaiset maadoitusvaatimukset.

Koska taajuusmuuttajan normaali kosketusvirta on suurempi kuin 3,5 mA AC tai 10 mA DC:

- Suojamaajohtimen vähimmäismitan on oltava paikallisten suuria virtoja kuljettavia maadoitusjohtimia sisältäviä laitteistoja koskevien turvallisuusmääräysten mukainen sekä
- kytkennässä on käytettäviä jotakin seuraavista tavoista:
  1. kiinteä kytkentä ja:
     - suojamaajohdin, jonka poikkipinta-ala on vähintään 10 mm^2 Cu tai 16 mm^2 Al (vaihtoehtona sovelluksissa, joissa alumiinikaapelien käyttö on sallittu), tai
     - toinen, poikkipinta-alaltaan alkuperäistä suojamaajohdinta vastaava suojamaajohdin, tai
     - laite, joka katkaisee syötön automaattisesti, jos suojamaajohdin vahingoittuu.
  2. liitäntä, jossa käytetään standardin IEC 60309 mukaista teollisuusliitintä sekä suojamaajohdinta, jonka poikkipinta-ala on vähintään 2,5 mm^2 osana monijohdinvirtakaapelia. Kytkentään on toteutettava riittävä vedonpoisto.

Jos suojamaajohdin reititetään pistokkeen ja pistorasian tai vastaavan irtikytkentätavan kautta, kytkennän purkaminen saa olla mahdollista vain virran ollessa samanaikaisesti katkaistuna.

Huomautus: Tehokaapelien vaippoja voi käyttää suojamaajohtimina vain, jos niiden johtavuus on riittävä.

Maadoitusta koskevat lisävaatimukset – UL (NEC)

Tässä osiossa kuvataan standardin UL 61800-5-1 mukaiset maadoitusvaatimukset.

Suojamaajohdin on mitoitettava National Electric Code -säädösten (ANSI/NFPA 70) kohdassa 250.122 ja taulukossa 250.122 määritetyllä tavalla.

Jos laitteisto kytketään liitäntäjohdolla, suojamaajohtimen kytkeminen irti saa olla mahdollista vain virran ollessa katkaistuna.

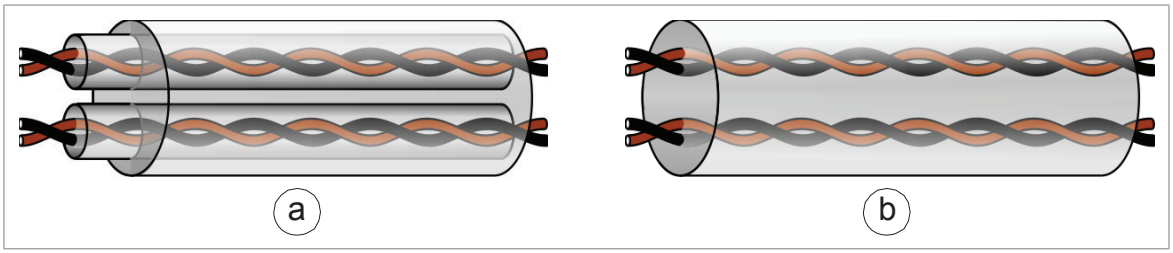
Ohjauskaapeleiden valinta

Suojavaippa

Käytä vain suojattuja ohjauskaapeleita.

Käytä analogiasignaaleille kaksoissuojattua, kierrettyä parikaapelia. ABB suosittelee samaa kaapelityyppiä myös pulssianturin signaaleille. Käytä jokaiselle signaalille yhtä suojattua paria. Analogiasignaaleille ei saa käyttää yhteistä paluujohdinta.

Kaksoissuojattu kaapeli (a) on paras vaihtoehto pienjännitteisille digitaalisignaaleille, mutta myös yksinkertaisesti suojattua kierrettyä parikaapelia (b) voidaan käyttää.



Signaalit eri kaapeleissa

Analogisia ja digitaalisia signaaleja varten on käytettävä erillisiä, suojattuja kaapeleita. 24 V DC ja 115/230 V AC -signaaleja ei saa kytkeä samaan kaapeliin.

Signaalit, joita voidaan käyttää samassa kaapelissa

Jännitteeltään alle 48 V:n releohjattuja signaaleja voidaan käyttää samoissa kaapeleissa kuin digitaalitulosignaaleja. Releohjattujen ohjaussignaalien täytyy kulkea kierrettyinä pareina.

Relekaapeli

Kaapelityyppi, jossa on punottu metallinen suojavaippa (esimerkiksi ÖLFLEX, valmistaja LAPPKABEL, Saksa), on ABB:n testaama ja hyväksymä.

Ohjauspaneelin ja taajuusmuuttajan välinen kaapeli

Käytä EIA-485-liitäntää ja kaapelia, jossa on urospuoliset RJ45-liittimet ja jonka luokitus on CAT5e tai parempi. Kaapelin enimmäispituus on 100 metriä.

PC-kaapeli

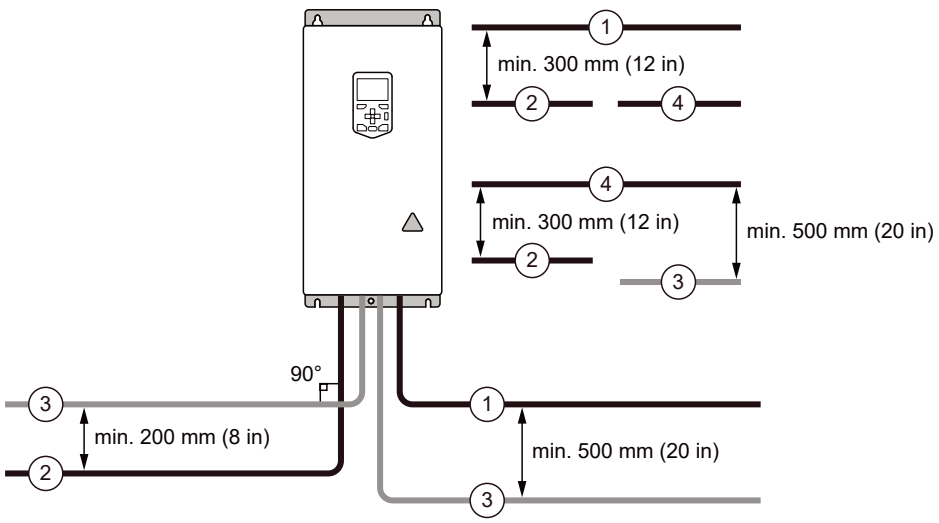
Kytke Drive Composer -työkalu taajuusmuuttajaan ohjauspaneelin USB-portin kautta. Käytä USB-kaapelia, jossa on tietokoneen päässä tyypin A liitin ja ohjauspaneelin päässä tyypin Mini-B liitin. Kaapelin enimmäispituus on 3 m.

Kaapelireitit

Yleisiä ohjeita – IEC

- Reititä moottorikaapeli erikseen muista kaapeleista. Eri taajuusmuuttajien moottorikaapelit voidaan asentaa vierekkäin.
- Asenna moottorikaapeli, syöttötehokaapeli ja ohjauskaapelit erillisille hyllyille.
- Vältä moottorikaapeleiden ja muiden kaapeleiden pitkiä rinnakkaisvetoja.
- Jos ohjauskaapelit on vedettävä ristiin tehokaapelin kanssa, kaapeleiden kulman on oltava 90 astetta tai mahdollisimman lähellä sitä.
- Taajuusmuuttajan kautta ei saa kulkea ylimääräisiä kaapeleita.
- Varmista, että kaapelihyllyt on kytketty hyvin toisiinsa sekä maadoituselektrodeihin. Paikallista potentiaalin tasausta voidaan parantaa käyttämällä alumiinihyllyjärjestelmiä.

Seuraavassa kuvassa annetaan esimerkki kaapelointiohjeista ja taajuusmuuttajan kytkennästä.



1	Moottorikaapeli
2	Syöttökaapeli
3	Ohjauskaapeli
4	Jarruvastuksen tai jarrukatkojan kaapeli (mikäli käytössä)

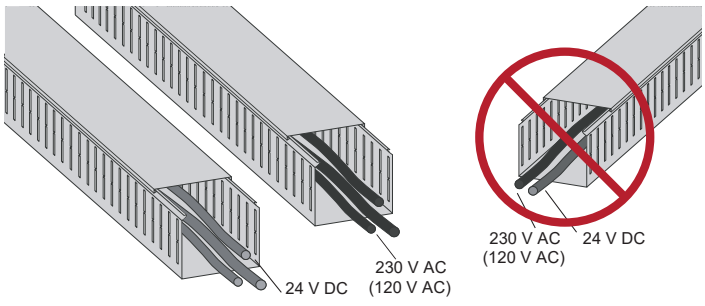
Jatkuva moottorikaapelin suojaus/sähköjohtoputki ja moottorikaapeliin asennetun laitteen kotelo

Häiriösäteilyn vähentäminen, kun moottorikaapeliin taajuusmuuttajan ja moottorin väliin on asennettu turvakytkimiä, kontaktoreita, kytkentäkoteloita tai muita samantyyppisiä laitteita:

- Asenna laite metallikoteloon.
- Käytä symmetristä suojattua kaapelia tai asenna kaapeli metalliseen sähköjohtoputkeen.
- Varmista, että taajuusmuuttajan on moottorin välisellä suojauksella tai sähköjohtoputkella on hyvä ja jatkuva galvaaninen yhteys.
- Liitä suojaus/sähköjohtoputki taajuusmuuttajan ja moottorin suojamaaliittimeen.

Erilliset ohjauskaapelikanavat

Vedä 24 V DC- ja 230 V AC (120 V AC) -ohjauskaapelit erillisiin kaapelikanaviin, ellei 24 V DC -kaapelissa ole 230 V AC (120 V AC) -eristystä tai ellei sitä ole eristetty 230 V AC (120 V AC) -eristysvaipalla.

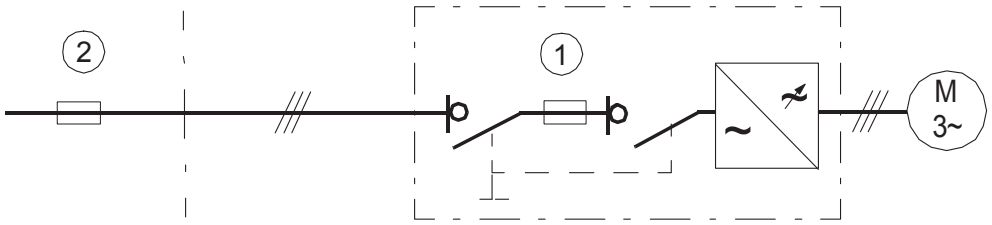
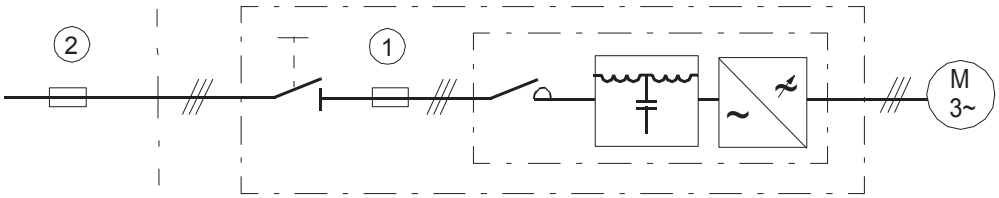


Taajuusmuuttajan, verkkokaapelin, moottorin ja moottorikaapelin suojaaminen oikosulkua ja termistä ylikuormitusta vastaan

Taajuusmuuttajan ja verkkokaapelin oikosulkusuojaus

Taajuusmuuttajassa on vakiovarusteena sisäiset AC-sulakkeet (1). Sulakkeet estävät taajuusmuuttajaa ja siihen kytkettyjä laitteita vaurioitumasta, jos taajuusmuuttajan sisällä sattuu oikosulku.

Suojaa tulokaapeli sulakkeilla tai katkaisijalla (2) paikallisten turvallisuusmääräysten, käytettävän tulojännitteen ja taajuusmuuttajan nimellisvirran mukaan (katso tekniset tiedot).

R8	
R6i+R6i, R7i+R7i, R11	

Moottorin ja moottorikaapelin oikosulkusuojaus

Taajuusmuuttaja suojaa moottorikaapelia ja moottoria oikosulkutilanteissa seuraavien ehtojen täyttyessä:

- moottorikaapeli on mitoitettu oikein
- moottorikaapelin tyyppi noudattaa ABB:n antamia moottorikaapelin valintaohjeita
- kaapelin pituus ei ylitä taajuusmuuttajalle määritettyä enimmäispituutta
- moottorin nimellistehoasetus (parametri 99.10) on yhtä suuri kuin moottorin nimellisarvokilvessä annettu arvo.

Sähkötehon lähdön oikosulkusuojauspiirit täyttävät standardin IEC 60364-4-41:2005 + AMD1:2017 vaatimukset.

Taajuusmuuttajan ja tehokaapelien suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta

Taajuusmuuttaja suojaa itseään sekä syöttö- ja moottorikaapeleita termiseltä ylikuormitukselta, kun kaapelit on mitoitettu taajuusmuuttajan nimellisvirran mukaan. Muita termisen ylikuormituksen suojalaitteita ei tarvita.

VAROITUS!
Jos taajuusmuuttaja kytketään useisiin moottoreihin, jokainen moottorikaapeli ja moottori on suojattava ylikuormitusta vastaan erillisellä katkaisijalla tai sulakkeilla. Taajuusmuuttajan ylikuormitussuojaus säädetään moottorin kokonaiskuormituksen mukaan. Suojaus ei välttämättä laukea vain yhden moottoripiirin ylikuormituksen vuoksi.

Moottorin suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta

Moottori on suojattava termiseltä ylikuormitukselta määräysten mukaan, ja moottorin virta on katkaistava heti, kun ylikuormitus havaitaan. Taajuusmuuttajassa on moottorin lämpövalvontatoiminto, joka suojaa moottoria ja katkaisee virran tarvittaessa. Taajuusmuuttajan parametriarvon mukaan toiminto valvoo joko laskettua (moottorin lämpömalliin perustuvaa) lämpötila-arvoa tai moottorin lämpötila-anturien ilmoittamaa todellista lämpötilaa.

Moottorin lämpösuojausmalli tukee lämpömuistin säilytystä ja nopeusherkkyyttä. Käyttäjä voi säätää lämpömallia syöttämällä lisätietoja moottorista ja kuormasta.

Yleisimmät lämpötila-anturityypit ovat PTC ja Pt100.

Lisätietoja on ohjelmointioppaassa.

Moottorin suojaaminen ylikuormitukselta ilman lämpömallia tai lämpötila-antureita

Moottorin ylikuormitussuojaus suojaa moottorin ylikuormitukselta ilman moottorin lämpömallia tai lämpötila-antureita.

Useat eri standardit vaativat ja kuvaavat moottorien ylikuormitussuojausta, mukaan lukien US National Electric Code (NEC) sekä yleinen UL/IEC 61800-5-1 -standardi yhdessä standardin UL/IEC 60947-4-1 kanssa. Standardit sallivat moottorin ylikuormitussuojauksen ilman ulkoisia lämpötila-antureita.

Taajuusmuuttajan suojaustoiminto sallii käyttäjän määrittää toimintaluokan samaan tapaan kuin ylikuormitusreleet on määritetty standardeissa UL/IEC 60947-4-1 ja NEMA ICS 2.

Moottorin lämpösuojaus tukee lämpömuistin säilytystä ja nopeusherkkyyttä.

Lisätietoja on taajuusmuuttajan ohjelmointioppaassa.

Taajuusmuuttajan maasulkusuojaus

Taajuusmuuttajassa on sisäinen maasulkusuoja, joka suojaa laitetta moottorissa tai moottorikaapelissa esiintyviltä maavuodoilta. Maasulkusuoja ei suojaa laitteen käyttäjää eikä anna palosuojausta. Lisätietoja on ohjelmointioppaassa.

Maadoittamattomiin IT-järjestelmiin voidaan hankkia lisävarusteena maasulkuvalvontalaite (+Q954). Lisävaruste sisältää kaapin oveen asennettavan maasulun merkkivalon.

Vikavirtasuojien yhteensopivuus

Taajuusmuuttajaa voidaan käyttää tyypin B vikavirtasuojien kanssa.

Huomautus: Taajuusmuuttajassa on vakiovarusteena kondensaattoreita, jotka on kytketty pääpiirin ja rungon väliin. Kondensaattorit ja pitkät moottorikaapelit lisäävät maavuotovirtaa ja voivat aiheuttaa vikavirtasuojien virhelaukeamisia.

Hätäpysäytystoiminnon toteuttaminen

Taajuusmuuttajaan voidaan tilata hätäpysäytystoiminto (lisävaruste).

Lisätietoja on asiaan liittyvässä käyttöoppaassa.

Lisävarustekoodi	Käyttäjän opas	Koodi (englanninkielinen)
+Q951	Hätäpysäytys, pysäytysluokka 0 (pääkontaktoria tai -katkaisijaa käyttäen)	3AUA0000119895
+Q952	Hätäpysäytys, pysäytysluokka 1 (pääkontaktoria tai -katkaisijaa käyttäen)	3AUA0000119896
+Q963	Hätäpysäytys, pysäytysluokka 0 (Safe torque off -toimintoa käyttäen)	3AUA0000119908
+Q964	Hätäpysäytys, pysäytysluokka 1 (Safe torque off -toimintoa käyttäen)	3AUA0000119909
+Q978	Hätäpysäytys, pysäytysluokka 0 tai 1 (pääkontaktoria tai -katkaisijaa ja Safe torque off -toimintoa käyttäen)	3AUA0000145920
+Q979	Hätäpysäytys, pysäytysluokka 0 tai 1 (Safe torque off -toimintoa käyttäen)	3AUA0000145921

Safe torque off -toiminnon toteuttaminen

Katso luku Safe torque off -toiminto (sivu 319).

Moottorin ATEX-sertifioidun lämpösuojauksen toteuttaminen

Jos lisävaruste +Q971 on käytössä, taajuusmuuttajassa voidaan Safe torque off -toiminnon avulla toteuttaa ATEX-hyväksytyn moottorin turvakatkaisutoiminto ilman kontaktoria. Moottorin lämpötilasuojauksen toteuttaminen räjähdysherkässä ympäristössä (Ex-moottori) edellyttää myös seuraavaa:

- käytössä on ATEX-sertifioitu Ex-moottori
- Taajuusmuuttajaan on tilattava ATEX-sertifioitu lämpösuojausmoduuli (lisävaruste +L537) tai taajuusmuuttajaan on hankittava ja asennettava ATEX-yhteensopiva suojarele.
- tarvittavat kytkennät on tehtävä.

Laitekaappiin asennettaville taajuusmuuttajille on saatavana myös ATEX-sertifioitu moottorin lämpösuojaustoiminto (lisävaruste +L513+Q971 tai +L514+Q971). Taajuusmuuttaja on varustettu ATEX-sertifioidulla moottorin turvaerotustoiminnolla sekä ATEX-yhteensopivilla PTC- tai Pt100-lämpöantureiden suojareleillä.

Lisätietoja on seuraavissa oppaissa:

käyttöopas	Käyttöoppaan koodi (englanninkielinen)
ATEX-certified Safe disconnection function, Ex II (2) GD for ACS880 drives (+Q971) application guide	3AUA0000132231

käyttöopas	Käyttöoppaan koodi (englanninkielinen)
FPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (option +L537+Q971) for ACS880 drives user's manual	3AXD50000027782
ATEX-sertifioitu FPTC-02-termistorisuojausmoduuli; ohjeet moduulin yhdistämiseen taajuusmuuttajaan, jossa on ATEX-sertifioitu katkaisutoiminto (lisävaruste +Q971)	3AXD50001096700
ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user’s manual	3AXD50000014979

Odottamattoman käynnistymisen estotoiminnon toteuttaminen

Voit valita taajuusmuuttajaan odottamattoman käynnistymisen eston (prevention of unexpected start-up, POUS). POUS-toiminto estää taajuusmuuttajan pääteasteen tehopuolijohteita saamasta ohjausjännitettä. Tämä estää taajuusmuuttajaa tuottamasta moottorin pyörittämiseen tarvittavaa momenttia. POUS-toiminto mahdollistaa koneen lyhytkestoisen huoltotyön (kuten puhdistuksen) ilman taajuusmuuttajan sammuttamista ja kytkemistä irti.

Lisätietoja on asiaan liittyvässä käyttöoppaassa.

Lisävarustekoodi	Käyttäjän opas	Koodi (englanninkielinen)
+Q950	Odottamattoman käynnistymisen esto, FSO-xx-turvatoimintomoduuli	3AUA0000145922
+Q957	Odottamattoman käynnistymisen esto turvareleellä	3AUA0000119910

FSO-turvatoimintomoduulin toimintojen toteuttaminen

Voit tilata taajuusmuuttajan varustettuna FSO-12-turvatoimintomoduulilla (lisävaruste +Q973) tai FSO-21-turvatoimintomoduulilla (lisävaruste +Q972). FSO-moduulilla voidaan toteuttaa esimerkiksi turvallinen jarrunohjaus (SBC), turvallinen pysäytys 1 (SS1), turvallinen hätäpysäytys (SSE), nopeuden turvarajoitus (SLS) ja turvallinen enimmäisnopeus (SMS).

FSO-moduuli toimitetaan tehtaalta oletusasetuksiin säädettynä. Ulkoisen turvapiirin kytkennät ja FSO-moduulin määritykset ovat käyttäjän vastuulla.

FSO-moduuli varaa taajuusmuuttajan tai vaihtosuuntaajan ohjausyksikön Safe torque off (STO) -liitännän. Muut turvapiirit voivat edelleen hyödyntää STO-toimintoa FSO-moduulin kautta.

Lisätietoja on asiaan liittyvässä oppaassa.

Nimi	Koodi
FSO-12 safety functions module user's manual	3AXD50000015612
FSO-21 safety functions module user's manual	3AXD50000015614

FSPS-21-PROFIsafe-turvatoimintomoduulin mahdollistamien toimintojen toteuttaminen

Taajuusmuuttaja voidaan tilata FSPS-21-PROFIsafe-turvatoimintomoduulilla (lisävaruste +Q986), joka toteuttaa taajuusmuuttajaan PROFINET- ja PROFIsafe-liitännät ja johon on integroitu kaksi turvatoimintoa: Safe Torque Off (STO) ja Safe Stop 1 (aikavalvottu, SS1-t). Moduuli mahdollistaa taajuusmuuttajan ohjauksen PROFINET-liitännällä ja taajuusmuuttajan turvallisen pysäytyksen PROFIsafe-toiminnolla.

Safe torque off -toimintoa voidaan ohjata PROFIsafella. Jos käytössä on FSPS-21 PROFIsafe -turvatoimintomoduuli, muut turvatoiminnot eivät ole käytettävissä. PROFIsafe ja PROFINET ovat käytettävissä myös FPNO-21- ja FSO-lisävarustemoduuleilla.

Moduuli toimitetaan tehtaalta oletusasetuksiin määritettynä. FSPS-21-moduulin kaapelointi ja moduulin asetusten määrittäminen ovat käyttäjän vastuulla.

Lisätietoja on oppaassa FSPS- 21 PROFIsafe safety functions module user's manual (3AXD50000158638, englanninkielinen).

FSCS-21 CIP Safety™ -turvatoimintomoduulin toimintojen toteuttaminen

Taajuusmuuttaja voidaan tilata FSCS-21 CIP Safety™ -turvatoimintomoduulilla (lisävaruste +Q989). Moduuliin on integroitu kaksi turvatoimintoa: Safe torque off (STO) ja turvallinen pysäytys 1 aikaseurannalla (SS1-t). Taajuusmuuttaja voidaan moduulin kautta liittää Ethernet-verkkoon ja ohjelmoitavaan turvalogiikkaan (PLC). Moduuli tukee CIP Safety™ -tiedonsiirtotekniikkaa EtherNet/IP-tiedonsiirtoprotokollalla. FSCS-moduulin käyttötarkoitus on moduulin turvallinen pysäyttäminen tarvittaessa. Moduulin turvatoiminnot aktivoidaan ohjelmoitavan turvalogiikan kautta.

FSCS-moduuli toimitetaan tehtaalta oletusasetuksiin määritettynä. FSCS-moduulin kaapelointi ja asetukset ovat käyttäjän vastuulla. FSCS-moduuli varaa taajuusmuuttajan tai vaihtosuuntaajan ohjausyksikön Safe torque off (STO) -liitännän.

Lisätietoja on oppaassa FSCS-21 CIP Safety™ functions module user's manual (3AXD50001065478, englanninkielinen).

Verkkokatkossäädön toteuttaminen

Jos saapuva syöttöjännite katkeaa, taajuusmuuttaja jatkaa toimintaansa käyttämällä pyörivän moottorin liike-energiaa. Taajuusmuuttaja on täysin toimintakykyinen niin kauan kuin moottori pyörii ja tuottaa energiaa taajuusmuuttajalle.

Taajuusmuuttaja on varustettu pääkontaktorilla, joka palauttaa taajuusmuuttajan syötön lyhyen katkoksen jälkeen. Kontaktorin ohjauspiirin tehonsyöttö on puskuroitu. Ominaisuus pitää kontaktorin suljettuna lyhyissä virransyöttökatkoksissa. Jos taajuusmuuttajassa on ulkoinen keskeytymätön apuvirransyöttö (lisävaruste +G307), pääkontaktori pysyy suljettuna verkkokatkostilanteissa.

Huomautus: Mikäli jännitekatkos kestää niin kauan, että taajuusmuuttaja laukeaa alijännitteeseen, toiminnan jatkaminen edellyttää vikanollausta ja uutta käynnistyskomentoa.

Toteuta verkkokatkossäätö seuraavasti:

1. Ota taajuusmuuttajan verkkokatkossäätö käyttöön (parametri 30.31).
2. Ota moottorin automaattinen uudelleenkäynnistys lyhyen virtakatkoksen jälkeen käyttöön:
   - Määritä automaattikäynnistystila käyttöön (parametri 21.01 tai 21.19 käytössä olevan moottorinohjaustilan mukaan).
   - Määritä automaattinen uudelleenkäynnistymisaika (parametri 21.18).

VAROITUS!
Varmista, että moottorin vauhtikäynnistys ei aiheuta vaaraa. Jos epäilet asiaa, älä toteuta verkkokatkossäätötoimintoa.

Ohituskytkennän toteuttaminen

Laitteeseen suunniteltu ohituskytkentä on saatavana ABB:ltä tilauksesta. Lisätietoja on oppaassa Bypass connection for ACS880-07, -17, -37 (40...1200 A) option description (3AXD50000048959, englanninkielinen).

VAROITUS!
Älä kytke taajuusmuuttajan lähtöä sähköverkkoon. Kytkentä voi vaurioittaa taajuusmuuttajaa.

Apupiirien tehonsyöttö

Käyttäjän on lisäksi määritettävä seuraavat asetukset ulkoisissa virtalähteissä:

- +G300/+G301: Laitekaapin lämmittimet ja/tai valaistus
- +G307: Liitäntä ulkoiselle keskeytymättömälle tehonsyötölle
- +G313: Moottoritilan lämmitinlähdön virransyöttökytkentä

Katso jännitteet ja sulakkeiden koot taajuusmuuttajan mukana toimitetuista kytkentäkaavioista.

Taajuusmuuttajan tehokertoimen kompensointikondensaattorien käyttäminen

AC-taajuusmuuttajissa ei tarvita tehokertoimen kompensointia. Jos taajuusmuuttaja kuitenkin halutaan kytkeä järjestelmään, johon on asennettu kompensointikondensaattoreita, on otettava huomioon seuraavat rajoitukset.

VAROITUS!
Moottorikaapeleihin (taajuusmuuttajan ja moottorin väliin) ei saa liittää tehokertoimen kompensointikondensaattoreita eikä yliaaltosuotimia. Niitä ei ole tarkoitettu käytettäviksi AC-taajuusmuuttajien kanssa, ja ne voivat vahingoittaa taajuusmuuttajaa pysyvästi tai vaurioitua itse.

Jos tehokertoimen kompensointikondensaattoreita on kytketty rinnan taajuusmuuttajan syötön kanssa:

1. Suurtehokondensaattoria ei saa kytkeä syöttöverkkoon taajuusmuuttajan ollessa kytkettynä. Kytkentä aiheuttaa jännitehuippuja, jotka voivat laukaista taajuusmuuttajan vian tai jopa vahingoittaa sitä.
2. Jos kondensaattorin kuormaa nostetaan tai lasketaan portaittain, kun taajuusmuuttaja on kytketty verkkoon, varmista, että portaat ovat tarpeeksi pieniä. Näin ei synny jännitepiikkejä, jotka aiheuttaisivat taajuusmuuttajassa vikalaukaisun.
3. Varmista, että tehokertoimen kompensointiyksikkö sopii käytettäväksi järjestelmissä, joissa on taajuusmuuttajia eli yliaaltoja synnyttäviä kuormia. Tällaisissa järjestelmissä kompensointiyksikössä tulisi yleensä olla kuristin tai yliaaltosuodin.

Turvakytkimen käyttäminen taajuusmuuttajan ja moottorin välissä

ABB suosittelee turvakytkimen asentamista kestomagneettimoottorin ja taajuusmuuttajan lähdön väliin, jotta moottori voidaan erottaa taajuusmuuttajasta taajuusmuuttajan huollon aikana.

Taajuusmuuttajan ja moottorin välisen kontaktorin ohjauksen toteutus

Lähtökontaktorin ohjauksen toteutus tehdään moottorin valitun säätötilan ja pysäytystavan mukaan.

Jos moottorinsäätötilaksi on valittu DTC ja moottorin pysäytys rampilla, avaa kontaktori seuraavia vaiheita noudattaen:

1. Anna taajuusmuuttajalle pysäytyskomento.
2. Odota, kunnes taajuusmuuttaja hidastaa moottorin nollanopeuteen.
3. Avaa kontaktori.



VAROITUS!
Jos moottorinsäätötila on DTC, älä avaa lähtökontaktoria silloin, kun taajuusmuuttaja ohjaa moottoria. Moottorin ohjaus toimii kontaktoria nopeammin ja pyrkii säilyttämään kuormitusvirran. Tämä voi aiheuttaa kontaktorin vaurioitumisen.

Jos moottorinsäätötilaksi on valittu DTC ja moottori pysähtyy vapaasti pyörien, kontaktori voidaan avata heti, kun taajuusmuuttaja on vastaanottanut pysäytyskomennon. Tämä on voimassa myös, jos moottorinsäätötilaksi on valittu skalaarisäätötila.

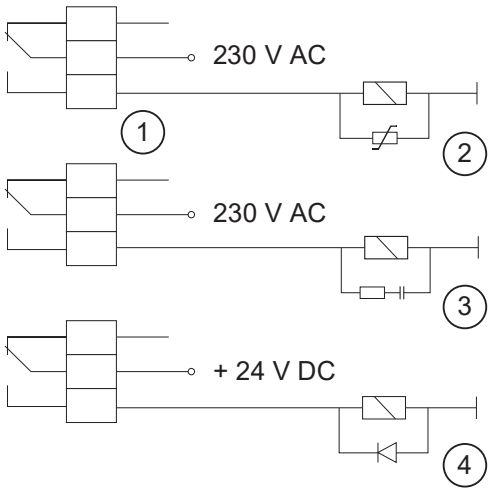
Relelähtöjen koskettimien suojaaminen

Kun jännite katkaistaan, induktiiviset kuormat (releet, kontaktorit, moottorit) aiheuttavat jännitepiikkejä.

Taajuusmuuttajan ohjausyksikön relelähdöt suojataan ylijännitepiikeiltä varistoreilla (250 V). Lisäksi on erittäin suositeltavaa varustaa induktiiviset kuormat häiriöitä

vaimentavilla piireillä (varistoreilla, RC-suotimilla [AC] tai diodeilla [DC]), joiden avulla sähkömagneettiset häiriöt jännitettä katkaistaessa voidaan minimoida. Jos häiriöitä ei vaimenneta, ne voivat kytkeytyä kapasitiivisesti tai induktiivisesti ohjauskaapelin muihin johtimiin ja lisätä muiden järjestelmän osien vahingoittumisriskiä.

Suojakomponentti asennetaan mahdollisimman lähelle induktiivista kuormaa. Älä asenna suojakomponentteja relelähtöihin.



1	Relelähtö
2	Varistori
3	RC-suodin
4	Diodi

Moottorin lämpötila-anturikytkennän toteuttaminen

VAROITUS!
IEC 61800-5-1 edellyttää kaksinkertaista tai vahvistettua eristystä jännitteisten ja kosketettavien osien välillä seuraavissa tilanteissa:

- käsiteltävät osat eivät ole johtavia tai
- käsiteltävät osat ovat johtavia mutta niitä ei ole liitetty suojamaahan.

Noudata tätä vaatimusta, kun suunnittelet moottorin lämpötila-anturin ja taajuusmuuttajan välistä kytkentää.

Käytettävissä ovat seuraavat vaihtoehtoiset toteutustavat:

1. Jos anturin ja moottorin jännitteisten osien välillä on kaksinkertainen tai vahvistettu eristys: Voit liittää anturin suoraan taajuusmuuttajan analogisiin/digitaalisiin tuloliitäntöihin. Katso ohjauskaapelin kytkentäohje. Varmista, että jännite ei ylitä anturin suurinta sallittua jännitettä.
2. Jos anturin ja moottorin jännitteisten osien välillä on tavallinen eristys tai jos eristyksen tyyppiä ei tiedetä: Anturi voidaan liittää taajuusmuuttajaan lisävarustemoduulin kautta Anturin ja moduulin on muodostettava kaksinkertainen tai vahvistettu eristys moottorin jännitteisten osien ja taajuusmuuttajan ohjausyksikön välille. Katso Moottorin lämpötilamittauksen kytkentä

taajuusmuuttajaan lisävarustemoduulin kautta (sivu 121). Varmista, että jännite ei ylitä anturin suurinta sallittua jännitettä.

3. Jos anturin ja moottorin jännitteisten osien välillä on tavallinen eristys tai jos eristyksen tyyppiä ei tiedetä: Anturi voidaan liittää taajuusmuuttajan digitaalituloon ulkoisen releen kautta. Anturin ja releen on muodostettava kaksinkertainen tai vahvistettu eristys moottorin jännitteisten osien ja taajuusmuuttajan digitaalitulojen välille. Varmista, että jännite ei ylitä anturin suurinta sallittua jännitettä.

Moottorin lämpötilamittauksen kytkentä taajuusmuuttajaan lisävarustemoduulin kautta

Tässä taulukossa esitetään:

- lisävarustemoduulityypit, joita voidaan käyttää moottorin lämpötila-anturin kytkennässä
- erotus- tai eristystasot, jonka lisävarustemoduulit muodostavat lämpötila-anturin liitännän ja muiden liitäntöjen välille
- lämpötila-anturityypit, jotka voidaan liittää eri lisävarustemoduuleihin
- lämpötila-anturin eristystaso, joka vaaditaan, jotta moottorin jännitteisten osien ja taajuusmuuttajan ohjausyksikön välille muodostuu yhdessä lisävarustemoduulin eristyksen kanssa vahvistettu eristys.

Lisävarustemoduuli		Lämpötila-anturin tyyppi			Lämpötila-anturin eristysvaatimus
Tyyppi	**Eristys**	**PTC**	**KTY**	**Pt100, Pt1000**	
FIO-11	Galvaaninen erotus anturiliittimen ja taajuusmuuttajan ohjausyksikköliittimen välillä. Ei erotusta anturiliittimen ja muiden I/O-liitinten välillä.	x	x	x	Vahvistettu eristys.
FEN-01	Galvaaninen erotus anturiliittimen ja taajuusmuuttajan ohjausyksikköliittimen välillä. Ei erotusta anturiliittimen ja TTL-anturiemulointilähdön välillä.	x	-	-	Vahvistettu eristys.
FEN-11	Galvaaninen erotus anturiliittimen ja taajuusmuuttajan ohjausyksikköliittimen välillä. Ei erotusta anturiliittimen ja TTL-anturiemulointilähdön välillä.	x	x	-	Vahvistettu eristys.
FEN-21	Galvaaninen erotus anturiliittimen ja taajuusmuuttajan ohjausyksikköliittimen välillä. Ei erotusta anturiliittimen ja TTL-anturiemulointilähdön välillä.	x	x	-	Vahvistettu eristys.
FEN-31	Galvaaninen erotus anturiliittimen ja taajuusmuuttajan ohjausyksikköliittimen välillä. Ei erotusta anturiliittimen ja muiden liitinten välillä.	x	x	-	Vahvistettu eristys.

Lisävarustemoduuli		Lämpötila-anturin tyyppi			Lämpötila-anturin eristysvaatimus
Tyyppi	**Eristys**	**PTC**	**KTY**	**Pt100, Pt1000**	
FAIO-01	Tavallinen eristys anturiliittimen ja ohjausyksikköliittimen välillä Ei eristystä anturiliittimen ja muiden I/O-liitinten välillä.	x	x	x	Vahvistettu tai tavallinen eristys. Tavallista eristystä käytettäessä lisävarustemoduulin muihin I/O-liitäntöihin ei saa tehdä kytkentöjä.
FPTC-01/02 [1)]	Vahvistettu eristys anturiliittimen ja muiden liitinten (myös taajuusmuuttajan ohjausyksikköliitännän) välillä.	x	-	-	Ei erityisvaatimuksia.

1) Soveltuu käytettäväksi turvatoiminnoissa (SIL2 / PL c -luokitus)

6

Sähköliitännät

Yleistä

Tämä luku sisältää taajuusmuuttajan kaapelointiohjeet.

Varoitukset



VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus-, käyttöönotto- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

Eristyksen mittaaminen

taajuusmuuttajan eristysvastuksen mittaaminen



VAROITUS!
Älä tee taajuusmuuttajalle jännitekokeita tai eristysvastusmittauksia. Mittaukset voivat vaurioittaa taajuusmuuttajaa. Jokaisen taajuusmuuttajan pääpiirin ja rungon välinen eristys on testattu tehtaalla. Taajuusmuuttajan sisällä on myös jännitteenrajoituspiirejä, jotka rajoittavat testausjännitettä automaattisesti.

syöttökaapelin eristysvastuksen mittaaminen

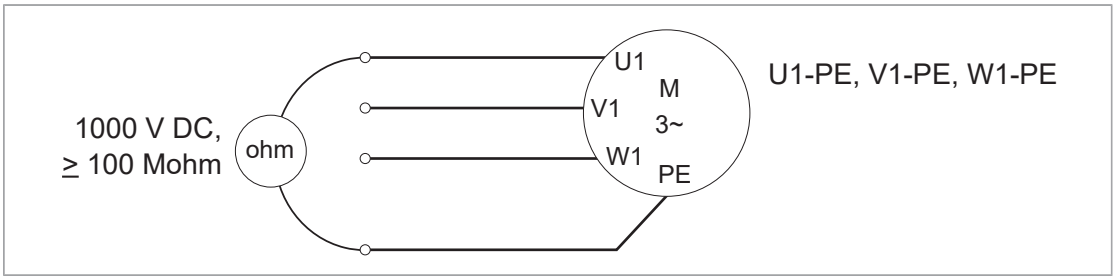
Mittaa syöttökaapelin eristysvastus paikallisten määräysten mukaisesti ennen kaapelin kytkemistä taajuusmuuttajaan.

Moottorin ja moottorikaapelin eristysvastuksen mittaaminen

VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus-, käyttöönotto- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

1. Suorita ennen työn aloittamista kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Varmista, että moottorikaapeli on irrotettu taajuusmuuttajan lähtöliittimistä.
3. Mittaa jokaisen vaihejohtimen ja suojamaajohtimen (PE) välinen eristysvastus 1 000 V DC:n mittausjännitteellä. ABB:n moottoreiden eristysvastuksen tulee olla yli 100 megaohmia (ohjearvo lämpötilassa 25 °C). Lisätietoja muiden moottorien eristysvastuksista on valmistajan toimittamissa ohjeissa.

   Huomautus: Moottorin kotelon sisällä oleva kosteus pienentää eristysvastusta. Jos epäilet, että moottorissa voi olla kosteutta, kuivata se ja suorita mittaus uudelleen.



Maadoitusjärjestelmän yhteensopivuuden tarkistaminen

Runkokoot R8 ja R11: Vakiomallinen taajuusmuuttaja, johon on liitetty maajohtimen ja vaihejohtimen väliset varistorit, voidaan asentaa symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoon. Jos taajuusmuuttaja asennetaan muunlaiseen verkkoon, EMC-suodin ja maajohtimen ja vaihejohtimen väliset varistorit on ehkä kytkettävä irti. Katso ohjeet oppaasta ACS880 frames R1 to R11 EMC filter and ground-to-phase varistor disconnecting instructions (3AUA0000125152, englanninkielinen).

Runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i: Vakiomallinen taajuusmuuttaja voidaan asentaa symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoon. Jos taajuusmuuttaja asennetaan muunlaiseen verkkoon, EMC-suodin on ehkä kytkettävä irti. Pyydä ohjeita ABB:ltä.

EMC-suodin, lisävarusteet +E200 ja +E202

Taajuusmuuttaja, johon on liitetty EMC-suodin (lisävarusteet +E200 ja +E202), voidaan asentaa symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoon.

VAROITUS!
Älä asenna taajuusmuuttajaa, johon on kytketty EMC-suodin (lisävaruste +E200 tai +E202), verkkoon, johon suodin ei sovellu. Tämä voi aiheuttaa vaaratilanteen tai vahingoittaa taajuusmuuttajaa.

Huomautus: Jos EMC-suodin +E200 tai EMC-suodin+E202 kytketään irti, taajuusmuuttajan EMC-yhteensopivuus heikentyy merkittävästi.

Maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori – runkokoot R8 ja R11

Vakiomallinen taajuusmuuttaja, johon on liitetty maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori, voidaan asentaa symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoon.

VAROITUS!
Älä asenna taajuusmuuttajaa, johon on liitetty maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori, verkkoon, johon varistori ei sovellu. Muussa tapauksessa varistoripiiri voi vahingoittua.

Epäsymmetrisesti maadoitetut ja keskipistemaadoitetut 525… 690 V:n kolmiojärjestelmät – runkokoot R8 ja R11

VAROITUS!
Älä asenna taajuusmuuttajaa epäsymmetrisesti maadoitettuun tai keskipistemaadoitettuun 525...690 V:n kolmiojärjestelmään. EMC-suotimen ja maajohtimen ja vaihejohtimen välisten varistorin kytkeminen irti ei estä taajuusmuuttajan vahingoittumista.

Laitetarrojen kiinnittäminen kaapin oveen

Taajuusmuuttajan mukana toimitetaan monikielinen laitetarra. Kiinnitä oikeankielinen tarra englanninkielisten tekstien päälle. Ohjeita on kohdassa Ovilaitteet (sivu 58).

Apujännitemuuntajien jännitealueen asettaminen

Määritä apujännitemuuntajan jännitehaaroitus verkkojännitteen vaatimalla tavalla. Muuntaja T21 kuuluu vakiovarusteisiin.

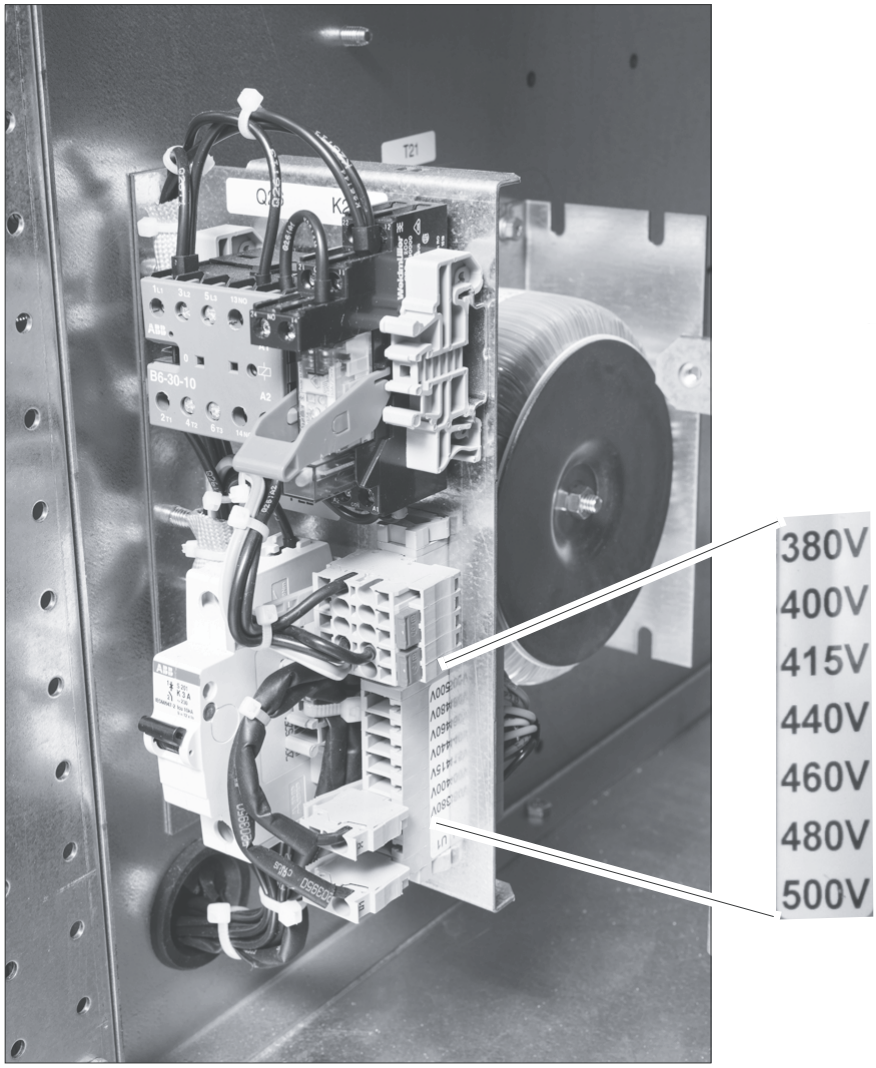
Runkokoossa R8 lisämuuntaja T101 kuuluu lisävarusteisiin +B055 and +C128.

Runkokoossa R11 lisämuuntaja T102 kuuluu lisävarusteisiin +B055 and +C128.

Rungoissa R6i+R6i ja R7i+R7i muuntajaa T21 käytetään myös lisävarusteiden kanssa taajuusmuuttajan kokoonpanosta riippuen.

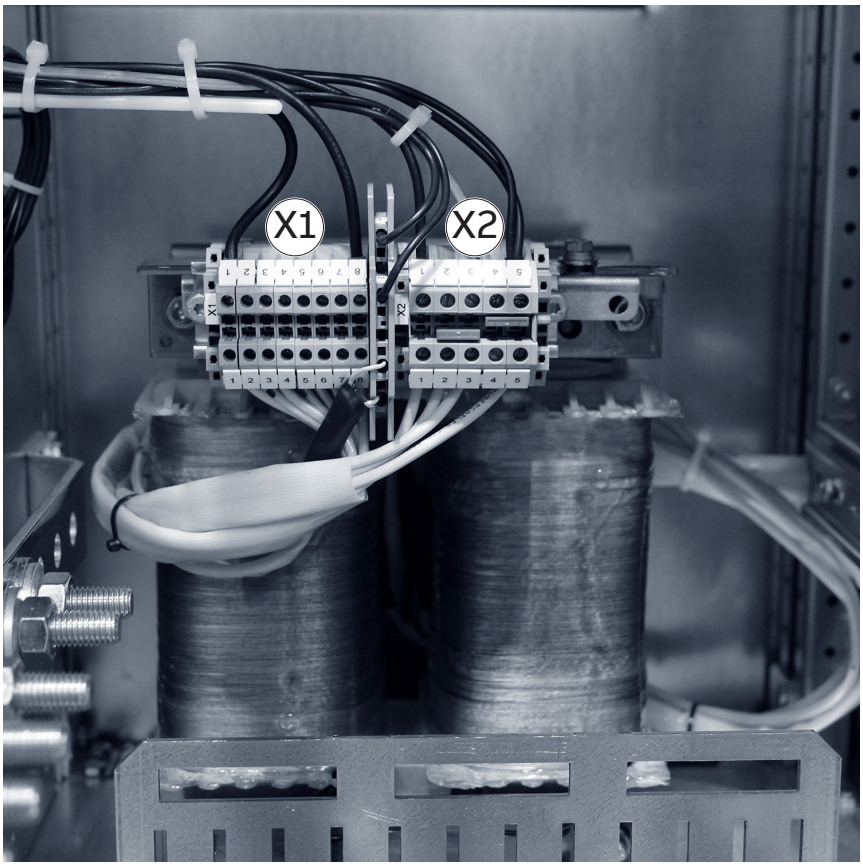
Muuntajien sijainnit kuvataan kohdassa Osien sijoittelu kaappiin (sivu 40).

Esimerkkikytkentä näkyy seuraavassa kuvassa (runkokoot R8 ja R11).

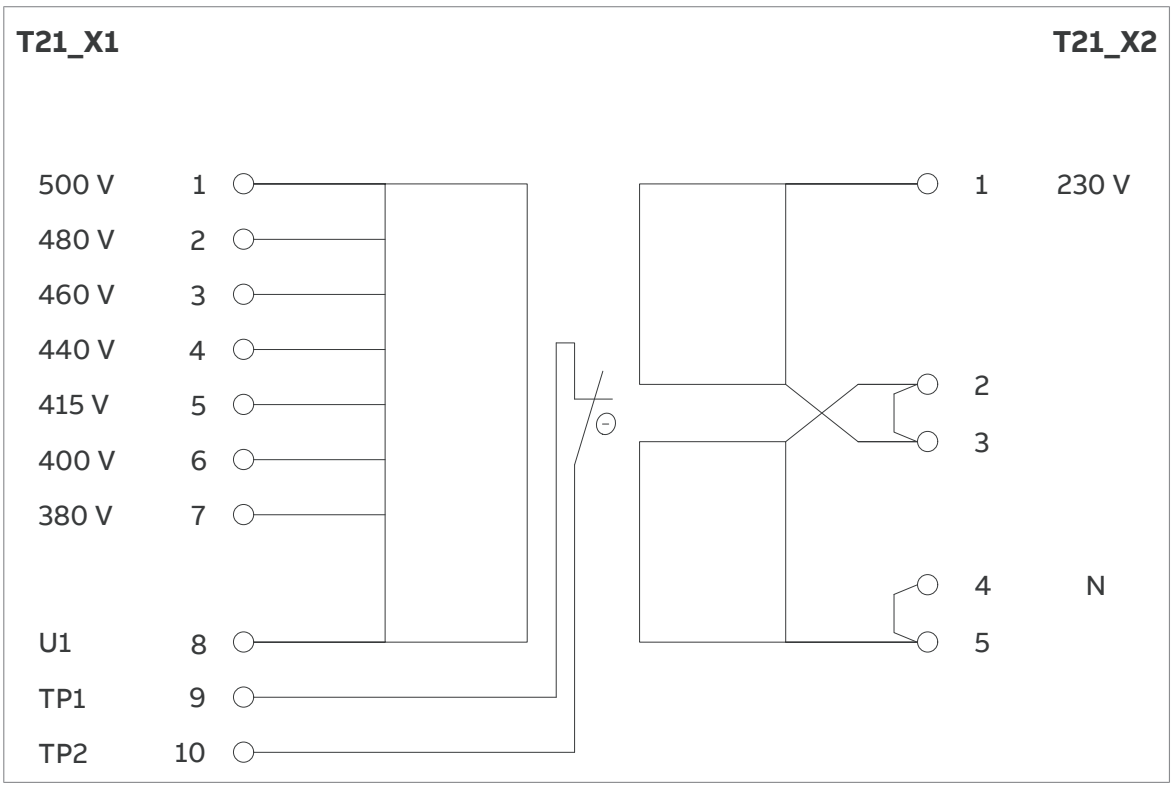


Runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i

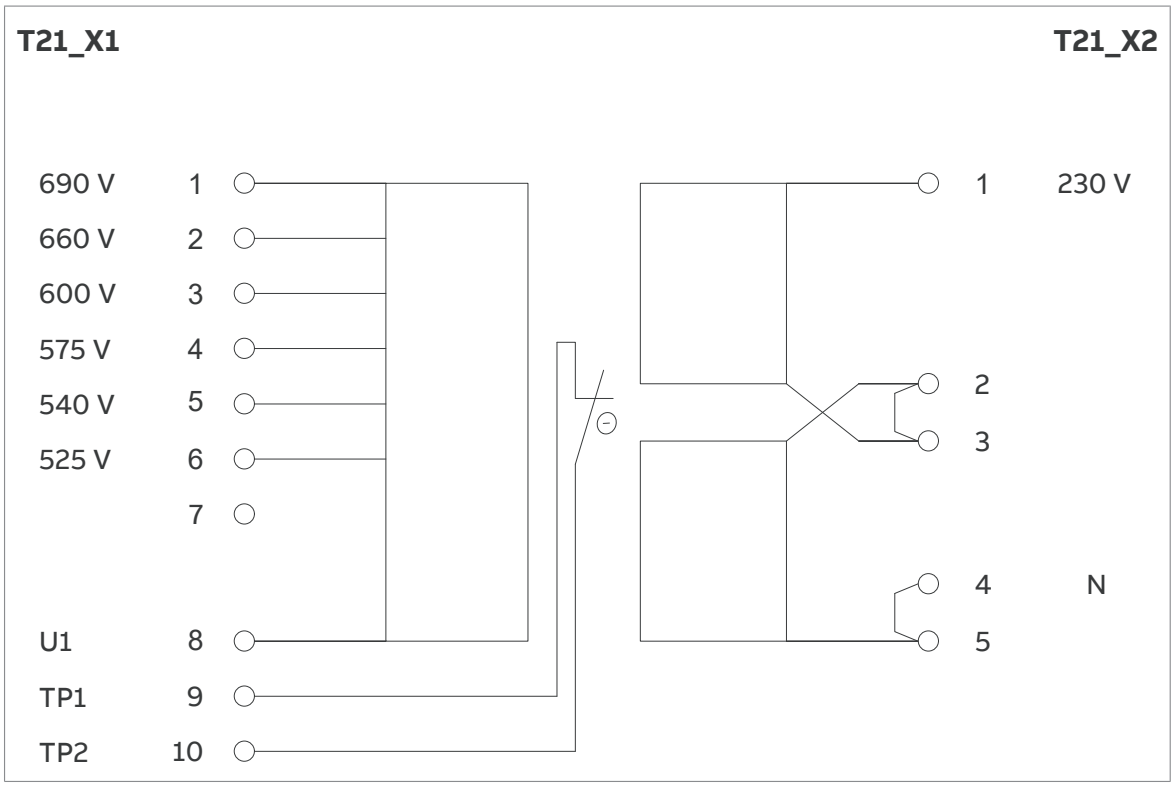
Muuntajan T21 jänniteasetukset tehdään riviliittimillä T21_X1/X2.



T21-haaroitusasetukset (400...500 V)



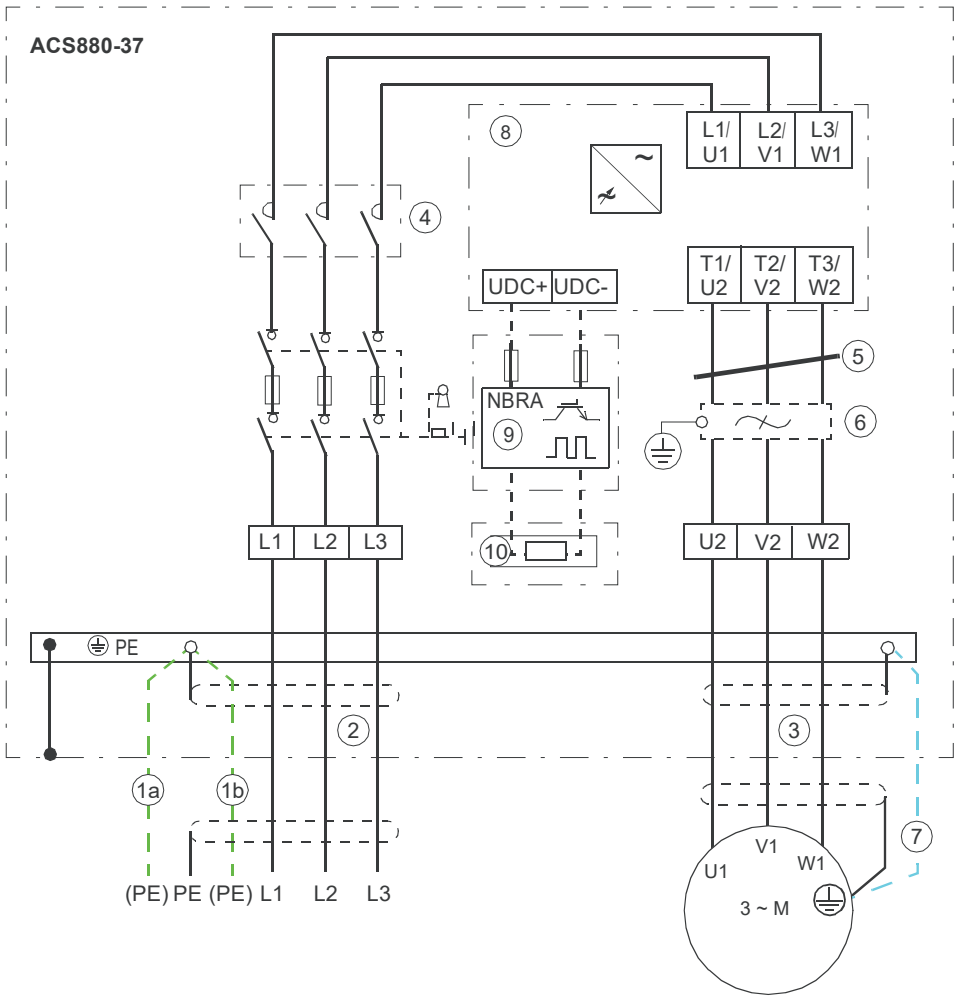
T21-haaroitusasetukset (690 V)



Tehokaapeliliitännät

Kytkentäkaavio

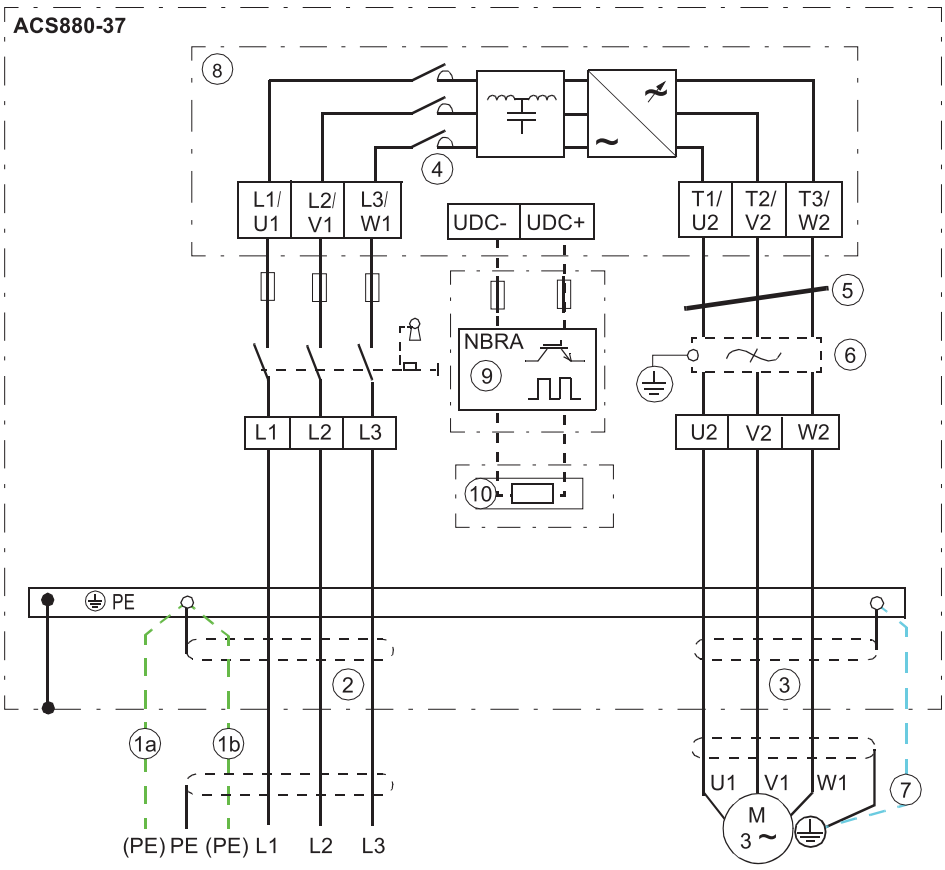
Kytkentäkaavio (runkokoko R8)



1	Käytä erillistä PE-maadoituskaapelia (1a) tai kaapelia, jossa on erillinen PE-johdin (1b), jos vaipan johtavuus ei täytä PE-johtimelle asetettuja vaatimuksia. Lisätietoja on kohdassa Yleisiä ohjeita (sivu 106).
2	Suosituksena on suojattua kaapelia käytettäessä 360 asteen maadoitus. Maadoita tulokaapelin suojavaipan tai PE-johtimen toinen pää jakokeskuksessa.
3	360° maadoitus on pakollinen.
4	Pääkontaktori (lisävarusteisiin +Q951, +Q952, +Q978)
5	Common Mode -suodin (lisävaruste +E208)
6	*du/dt*-suodin tai sinisuodin (lisävarusteet +E205 ja +E206)
7	Käytä erillistä maadoituskaapelia, jos vaippa ei täytä standardin IEC 61439-1 vaatimuksia eikä kaapelissa ole symmetristä maadoitusjohdinta. Lisätietoja on kohdassa Yleisiä ohjeita (sivu 106) ja Suositellut tehokaapelityypit (sivu 106)
8	Taajuusmuuttajamoduuli
9	Jarrukatkoja (lisävaruste +D150)
10	Jarruvastus (lisävaruste +D151)

Huomautus: Jos moottorikaapelissa on johtavan suojavaipan lisäksi symmetrinen maadoitusjohdin, kytke maadoitusjohdin maadoitusliittimeen sekä taajuusmuuttajan että moottorin päässä. Älä käytä epäsymmetristä moottorikaapelia. Jos moottorikaapelin neljäs johdin kytketään moottorin päässä, laakerivirrat lisääntyvät ja aiheuttavat lisäkulumista.

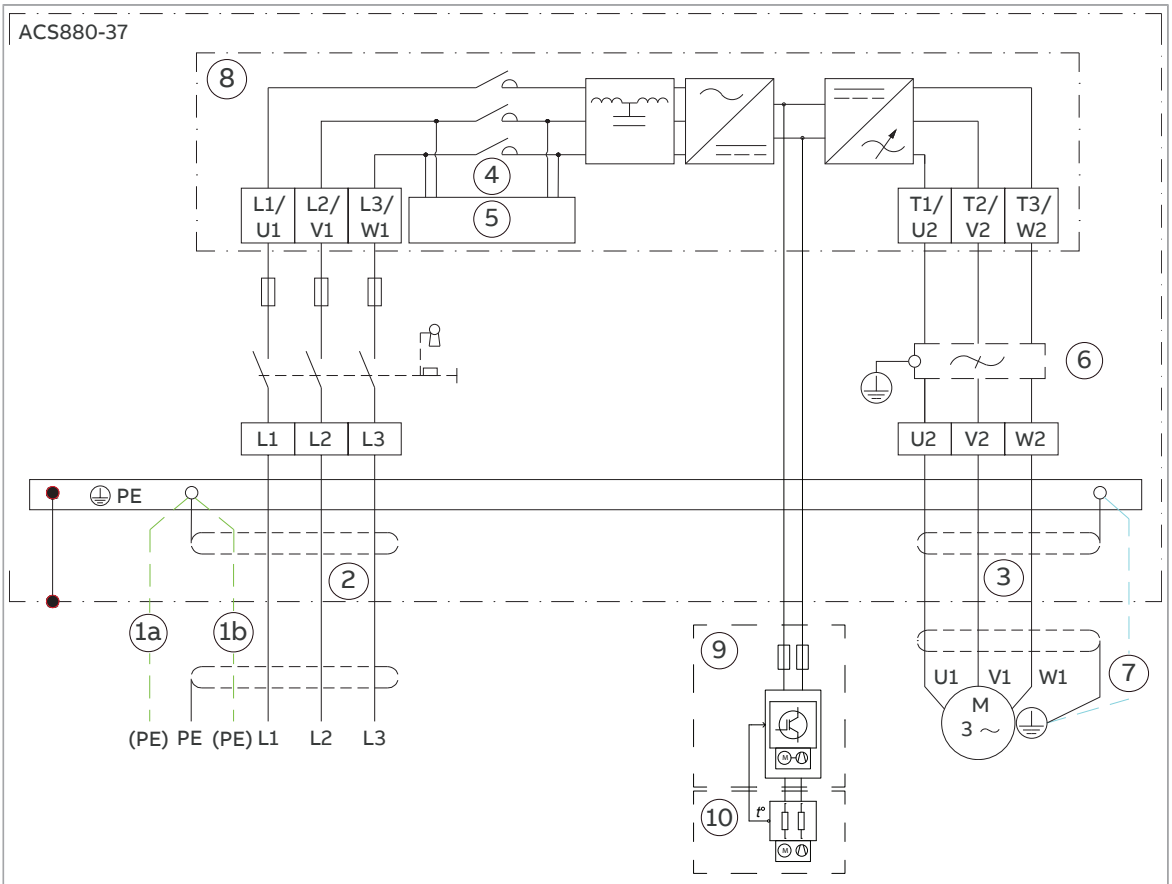
Kytkentäkaavio (runkokoko R11)



1	Käytä erillistä PE-maadoituskaapelia (1a) tai kaapelia, jossa on erillinen PE-johdin (1b), jos vaipan johtavuus ei täytä PE-johtimelle asetettuja vaatimuksia. Lisätietoja on kohdassa Yleisiä ohjeita (sivu 106).
2	Suosituksena on suojattua kaapelia käytettäessä 360 asteen maadoitus. Maadoita tulokaapelin suojavaipan tai PE-johtimen toinen pää jakokeskuksessa.
3	360° maadoitus on pakollinen.
4	Pääkontaktori
5	Common mode -suodin (lisävaruste +E208, vakiovaruste 690 V:n yksiköissä)
6	*du/dt*-suodin (lisävaruste +E205) tai sinisuodin (lisävaruste +E206)
7	Käytä erillistä maadoituskaapelia, jos vaippa ei täytä standardin IEC 61439-1 vaatimuksia eikä kaapelissa ole symmetristä maadoitusjohdinta. Lisätietoja on kohdassa Yleisiä ohjeita (sivu 106) ja Suositellut tehokaapelityypit (sivu 106)
8	Taajuusmuuttajamoduuli
9	Jarrukatkoja (lisävaruste +D150)
10	Jarruvastus (lisävaruste +D151)

Huomautus: Jos moottorikaapelissa on johtavan suojavaipan lisäksi symmetrinen maadoitusjohdin, kytke maadoitusjohdin maadoitusliittimeen sekä taajuusmuuttajan että moottorin päässä. Älä käytä epäsymmetristä moottorikaapelia. Jos moottorikaapelin neljäs johdin kytketään moottorin päässä, laakerivirrat lisääntyvät ja aiheuttavat lisäkulumista.

Kytkentäkaavio, runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i



1	Käytä erillistä PE-maadoituskaapelia (1a) tai kaapelia, jossa on erillinen PE-johdin (1b), jos vaipan johtavuus ei täytä PE-johtimelle asetettuja vaatimuksia. Lisätietoja on kohdassa Yleisiä ohjeita (sivu 106).
2	Suosituksena on suojattua kaapelia käytettäessä 360 asteen maadoitus. Maadoita tulokaapelin suojavaipan tai PE-johtimen toinen pää jakokeskuksessa.
3	360° maadoitus on pakollinen.
4	Pääkontaktori
5	Latauspiirin komponentit.
6	*du/dt*-suodin (lisävaruste +E205) tai sinisuodin (lisävaruste +E206)
7	Käytä erillistä maadoituskaapelia, jos vaippa ei täytä standardin IEC 61439-1 vaatimuksia eikä kaapelissa ole symmetristä maadoitusjohdinta. Lisätietoja on kohdassa Yleisiä ohjeita (sivu 106) ja Suositellut tehokaapelityypit (sivu 106)
8	Taajuusmuuttajamoduuli
9	Jarrukatkoja (lisävaruste +D150)
10	Jarruvastus (lisävaruste +D151)

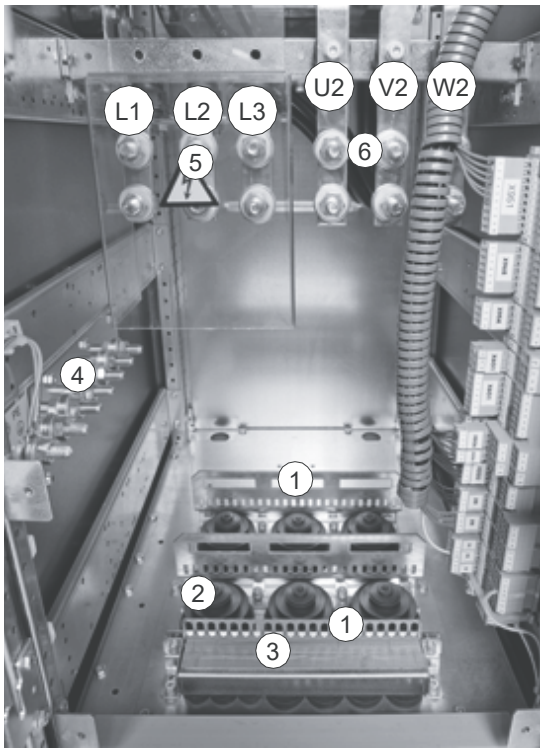
Huomautus: Jos moottorikaapelissa on johtavan suojavaipan lisäksi symmetrinen maadoitusjohdin, kytke maadoitusjohdin maadoitusliittimeen sekä taajuusmuuttajan että moottorin päässä. Älä käytä epäsymmetristä moottorikaapelia. Jos moottorikaapelin neljäs johdin kytketään moottorin päässä, laakerivirrat lisääntyvät ja aiheuttavat lisäkulumista.

Tehokaapeliliitinten ja kaapeleiden läpivientien sijoittelu

Tehokaapelien liittimien ja läpivientien sijoittelu vakiomallisessa taajuusmuuttajassa on kuvattu alla.

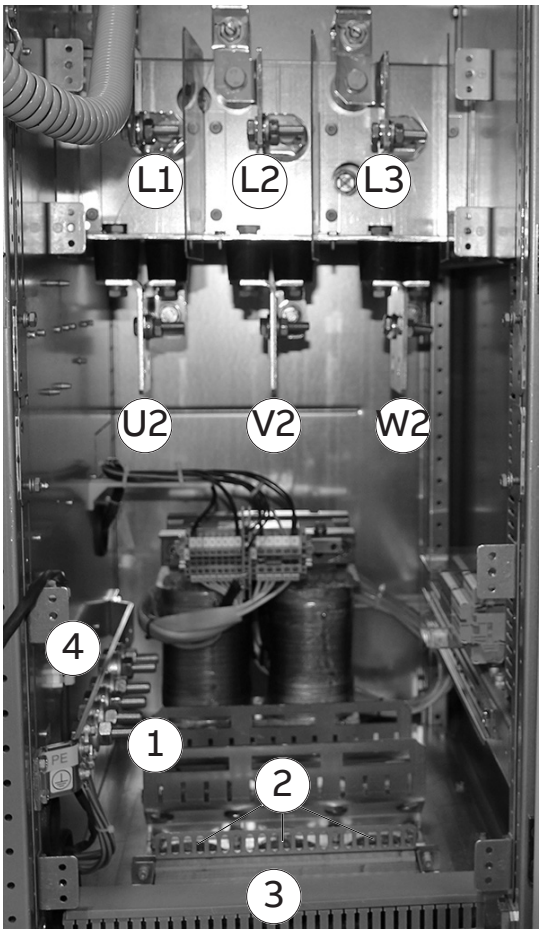
Huomautus: Ovipuhallin on poistettava, jotta kaapelien liitimiä ja läpivientejä voidaan käsitellä (katso sivu 185).

Runkokoko R8



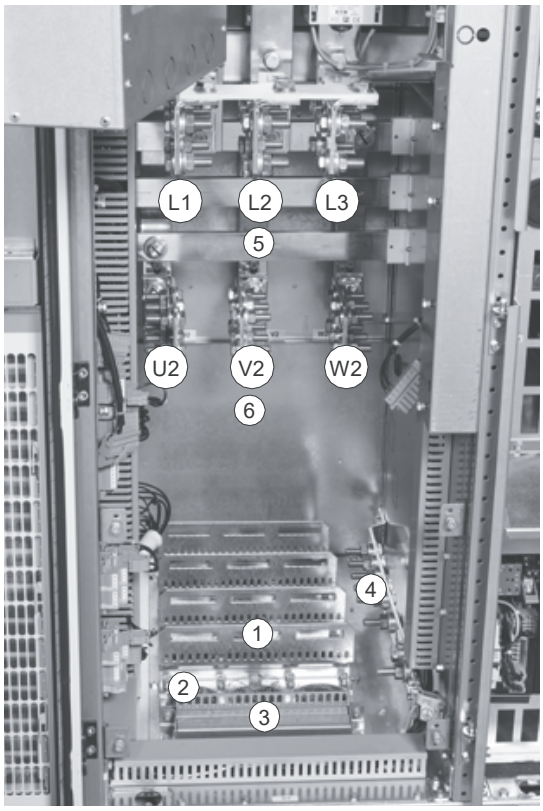
1	Vedonpoistin
2	Tehokaapelien läpiviennit. Tiivisteen alla on johtava sukka.
3	Ohjauskaapelin läpivienti, jossa on EMI-johtavat tyynyt.
4	PE-liitin
5	Syöttökaapelien liittimet L1, L2 ja L3
6	Moottorikaapelien liittimet U2, V2, W2

Runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i



1	Vedonpoistin
2	Tehokaapelien läpiviennit. Tiivisteen alla on johtava sukka.
3	Ohjauskaapelin läpivienti, jossa on EMI-johtavat tyynyt.
4	PE-liitin

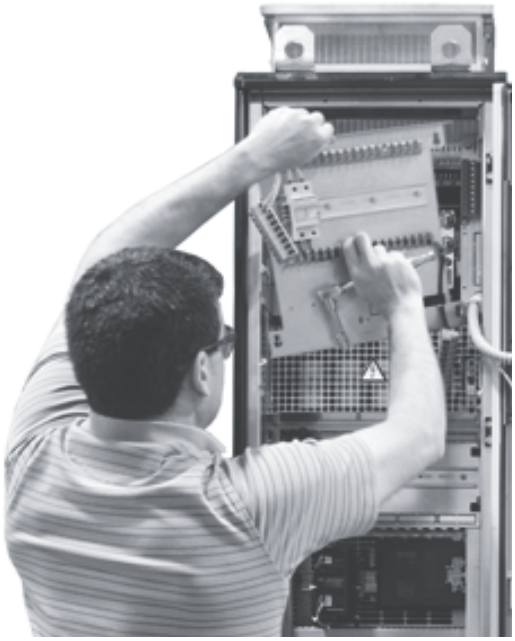
Runkokoko R11

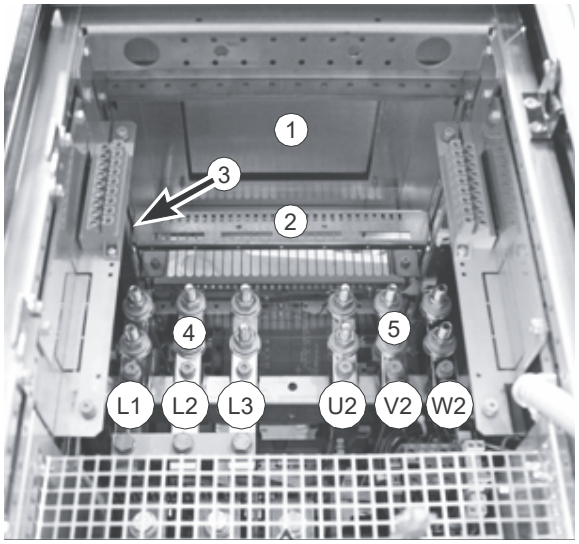


1	Vedonpoistin
2	Tehokaapelien läpiviennit. Tiivisteen alla on johtava sukka.
3	Ohjauskaapelin läpivienti, jossa on EMI-johtavat tyynyt.
4	PE-liitin
5	Syöttökaapelien liittimet L1, L2 ja L3
6	Moottorikaapelien liittimet U2, V2, W2

Tehokaapeliliitinten sijoittelu (lisävaruste +C129)

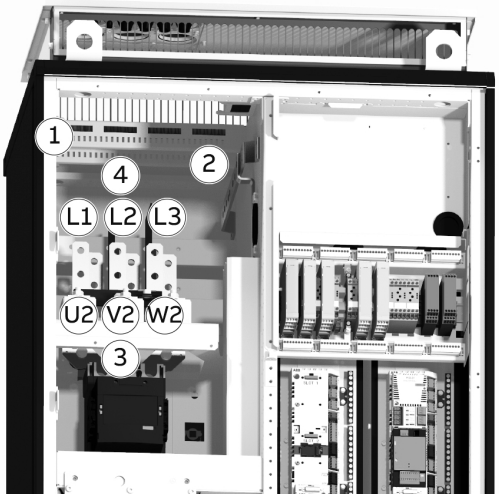
Tässä kuvassa näkyy tehokaapeliliitinten sijoittelu runkokoossa R8.





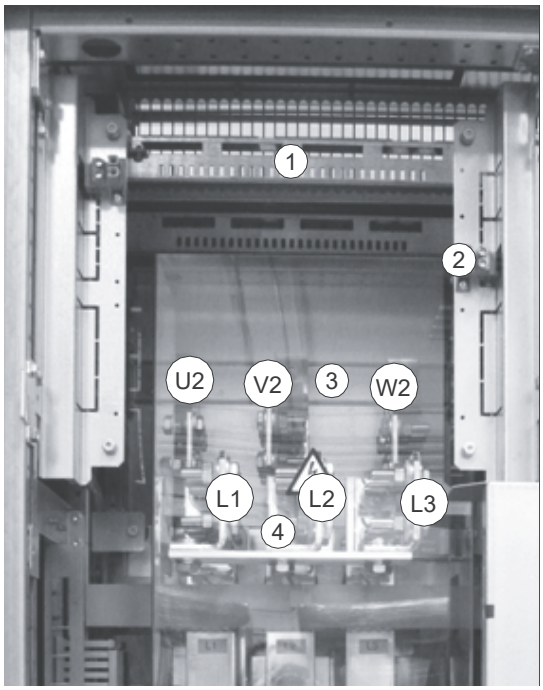
1	Tehokaapelien läpiviennit
2	Vedonpoistin
3	Maadoituskisko
4	Syöttökaapelin liittimet L1, L2 ja L3
5	Moottorikaapelien liittimet U2, V2, W2

Kuvassa näkyy tehokaapeliliitinten sijoittelu rungoissa R6i+R6i ja R7i+R7i.



1	Vedonpoistin
2	Maadoituskisko
3	Moottorikaapelien liittimet U2, V2, W2
4	Syöttökaapelin liittimet L1, L2 ja L3

Tässä kuvassa näkyy tehokaapeliliitinten sijoittelu runkokoossa R11.



1	Vedonpoistin
2	PE-liitin
3	Moottorikaapelien liittimet U2, V2, W2
4	Syöttökaapelin liittimet L1, L2 ja L3

Ulkoisten vastuskaapelien liittimet ja kaapelien läpiviennit

Ulkoisen jarruvastuksen kaapelit kytketään suoraan jarruvastuksen (lisävaruste +D150) liittimiin jarrukatkojan laitekentässä. Liitinten ja läpivientien sijoittelu kuvataan toimituspiirustuksissa.

Liitännän vaiheet (IEC)

1. Suorita ennen työn aloittamista kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.
3. **Tulokaapelointi alakautta runkokoossa R8:**
   - Jos puhaltimen yläpuolella on kiinnitysalusta, irrota neljä ruuvia ja vedä alusta ulos. Irrota johdot liittimistä ja irrota alusta.
   - Jos puhaltimen yläpuolella ei ole kiinnitysalustaa vaan suojus, irrota neljä ruuvia ja irrota suojus.
   - Irrota ovipuhallin. Katso kohta Laitekaapin ovipuhaltimien vaihtaminen (sivu 185).
   - Poista muovisuojus syöttöliitinten edestä.

   Tulokaapelointi yläkautta runkokoossa R8:
   - Irrota kaapelit ylemmän kiinnitysalustan liittimistä, avaa neljä ruuvia ja nosta ylempi kiinnitysalusta pois.
   - Poista muovisuojus syöttöliitinten edestä.

   Runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i, tulokaapelointi alakautta:
   - Avaa kääntökehys.
   - Jos kääntökehyksen alla on kiinnitysalusta, avaa neljä ruuvia ja vedä alusta ulos. Irrota liittimet ja irrota alusta.
   - Jos laitteessa on kiinnitysalustan sijaan suojus, avaa neljä ruuvia ja poista suojus.
   - Avaa neljä ruuvia ja poista alin suojus.
   - Poista muovisuojus syöttöliitinten edestä.

Runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i, tulokaapelointi yläkautta:

- Poista terässuojus sulakkeiden edestä.
- Irrota kaapelit ylemmän kiinnitysalustan liittimistä, avaa neljä ruuvia ja nosta ylempi kiinnitysalusta pois.
- Irrota latausalustan liittimet, avaa neljä ruuvia ja nosta latausalusta pois.
- Poista muovisuojus syöttöliitinten edestä.

Tulokaapelointi alakautta runkokoossa R11:

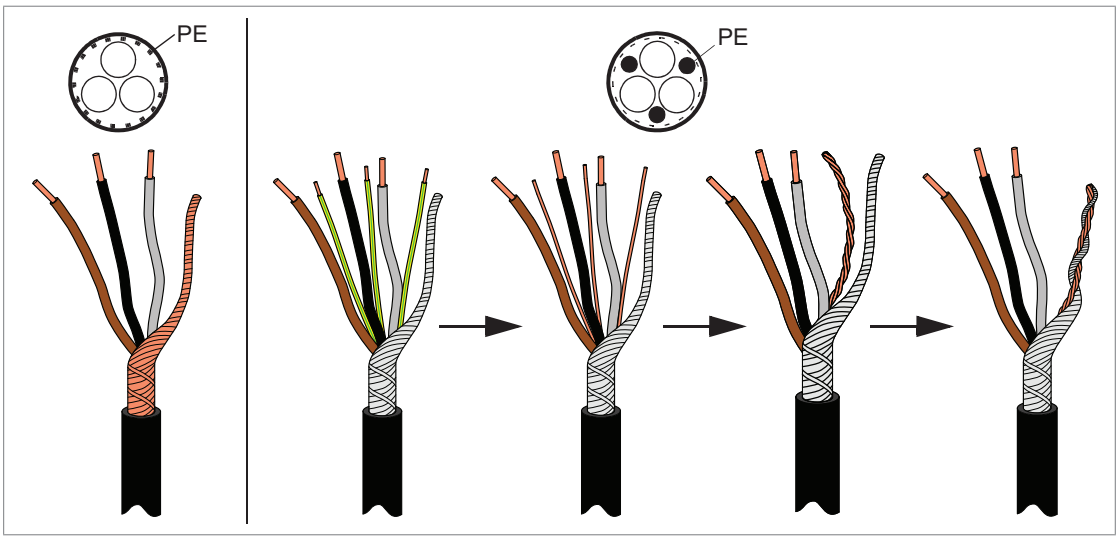
- Jos puhaltimen yläpuolella on kiinnitysalusta tai kaksi kiinnitysalustaa, irrota kiinnitysalustan neljä ruuvia ja vedä alusta tai alustat ulos. Irrota johdot liittimistä ja irrota alusta tai alustat.
- Jos puhaltimen yläpuolella ei ole kiinnitysalustaa tai kiinnitysalustoja vaan suojus tai suojukset, irrota neljä ruuvia ja irrota suojukset.
- Irrota ovipuhallin. Katso kohta Laitekaapin ovipuhaltimien vaihtaminen (sivu 185).
- Laivakäyttöön hyväksytyt taajuusmuuttajat (lisävaruste +C121): avaa kääntökehyksen vasemmassa reunassa olevat kolme M6-ruuvia.
- Irrota molemmat ruuvit ja avaa kääntökehys tai poista suojus, jos taajuusmuuttajassa ei ole kääntökehystä.
- Poista muovisuojus syöttöliitinten edestä.

Tulokaapelointi yläkautta runkokoossa R11:

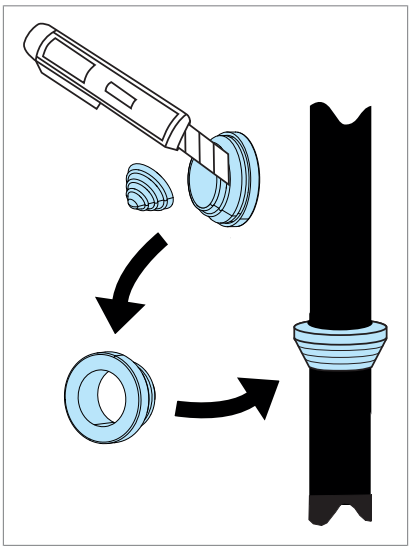
- Laivakäyttöön hyväksytyt taajuusmuuttajat (lisävaruste +C121): avaa kääntökehyksen vasemmassa reunassa olevat kolme M6-ruuvia.
- Irrota molemmat ruuvit ja avaa kääntökehys tai poista suojus, jos taajuusmuuttajassa ei ole kääntökehystä.
- Laivakäyttöön hyväksytyt taajuusmuuttajat (lisävaruste +C121): irrota neljä M6-ruuvia ja irrota ylemmän sulakelevyn edessä oleva tukiosa.
- Irrota johdot liittimistä, avaa neljä M6-ruuvia ja poista ylempi sulakelevy.

4. Kuori 3–5 cm kaapelien ulommasta eristyksestä läpivientilevyn yläpuolelta 360° suurtaajuista maadoitusta varten.
5. Valmistele kaapelien päät.

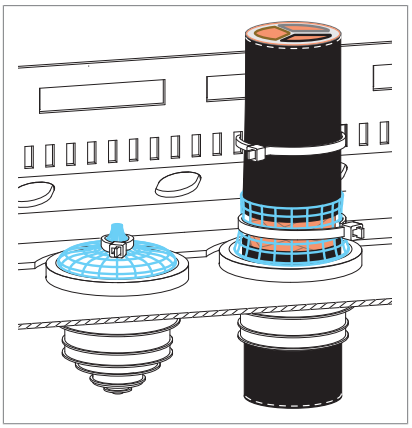
VAROITUS!
Laita kuorittuihin alumiinijohtimiin rasvaa ennen niiden kiinnittämistä pinnoittamattomiin alumiinikaapelikenkiin. Noudata rasvan valmistajan antamia ohjeita. Kahden alumiinikappaleen välinen suora kosketus voi aiheuttaa kontaktipintojen hapettumista.



6. Jos käytetään paloeristystä, tee vuorivillalevyyn kaapelin halkaisijan kokoinen aukko.
7. Irrota kumitiivisteet läpivientilevystä kaapelien kytkemistä varten. Leikkaa kumitiivisteisiin sopivan kokoiset reiät. Vedä tiivisteet kaapeleiden päälle. Vie kaapelit johtavilla sukilla varustetun läpivientilevyn läpi ja kiinnitä tiivisteet reikiin.



8. Kiinnitä johtavat sukat kaapelien suojavaippoihin nippusiteillä.



9. Sido käyttämättömät johtavat sukat nippusiteillä.
10. Kytke moottorikaapelien kierretyt suojavaipat maadoituskiskoon ja vaihejohtimet liittimiin U2, V2 ja W2.
11. Kiristä syöttökaapelien ruuvit teknisissä tiedoissa annettuun momenttiin.
12. Asenna suojat ja kiinnitysalustat takaisin paikoilleen.

Kytkentöjen tekeminen (Pohjois-Amerikka)

VAROITUS!
Laita kuorittuihin alumiinijohtimiin rasvaa ennen niiden kiinnittämistä pinnoittamattomiin alumiinikaapelikenkiin. Noudata rasvan valmistajan antamia ohjeita. Kahden alumiinikappaleen välinen suora kosketus voi aiheuttaa kontaktipintojen hapettumista.

1. Suorita ennen työn aloittamista kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.
3. **Tulokaapelointi alakautta runkokoossa R8:**
   - Jos puhaltimen yläpuolella on kiinnitysalusta, irrota neljä ruuvia ja vedä alusta ulos. Irrota johdot liittimistä ja irrota alusta.
   - Jos puhaltimen yläpuolella ei ole kiinnitysalustaa vaan suojus, irrota neljä ruuvia ja irrota suojus.
   - Irrota ovipuhallin. Katso kohta Laitekaapin ovipuhaltimien vaihtaminen (sivu 185).
   - Poista muovisuojus syöttöliitinten edestä.

   Tulokaapelointi yläkautta runkokoossa R8:
   - Irrota kaapelit liittimistä, avaa neljä ruuvia ja nosta ylempi kiinnitysalusta pois.
   - Poista muovisuojus syöttöliitinten edestä.

   Runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i, tulokaapelointi alakautta:
   - Avaa kääntökehys.
   - Jos kääntökehyksen alla on kiinnitysalusta, avaa neljä ruuvia ja vedä alusta ulos. Irrota liittimet ja irrota alusta.
   - Jos laitteessa on kiinnitysalustan sijaan suojus, avaa neljä ruuvia ja poista suojus.
   - Avaa neljä ruuvia ja poista alin suojus.
   - Poista muovisuojus syöttöliitinten edestä.

   Runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i, tulokaapelointi yläkautta:
   - Poista terässuojus sulakkeiden edestä.
   - Irrota kaapelit ylemmän kiinnitysalustan liittimistä, avaa neljä ruuvia ja nosta ylempi kiinnitysalusta pois.
   - Irrota latausalustan liittimet, avaa neljä ruuvia ja nosta latausalusta pois.
   - Poista muovisuojus syöttöliitinten edestä.

   Tulokaapelointi alakautta runkokoossa R11:
   - Jos puhaltimen yläpuolella on kiinnitysalusta tai kaksi kiinnitysalustaa, irrota kiinnitysalustan neljä ruuvia ja vedä alusta tai alustat ulos. Irrota johdot liittimistä ja irrota alusta tai alustat.
   - Jos puhaltimen yläpuolella ei ole kiinnitysalustaa tai kiinnitysalustoja vaan suojus tai suojukset, irrota neljä ruuvia ja irrota suojukset.
   - Irrota ovipuhallin. Katso kohta Laitekaapin ovipuhaltimien vaihtaminen (sivu 185).
   - Laivakäyttöön hyväksytyt taajuusmuuttajat (lisävaruste +C121): avaa kääntökehyksen vasemmassa reunassa olevat kolme M6-ruuvia.
   - Irrota molemmat ruuvit ja avaa kääntökehys tai poista suojus, jos taajuusmuuttajassa ei ole kääntökehystä.
   - Poista muovisuojus syöttöliitinten edestä.

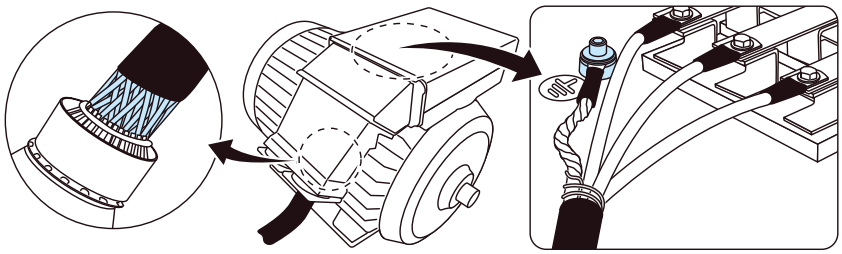
Tulokaapelointi yläkautta runkokoossa R11:

- Laivakäyttöön hyväksytyt taajuusmuuttajat (lisävaruste +C121): avaa kääntökehyksen vasemmassa reunassa olevat kolme M6-ruuvia.
- Irrota molemmat ruuvit ja avaa kääntökehys tai poista suojus, jos taajuusmuuttajassa ei ole kääntökehystä.
- Laivakäyttöön hyväksytyt taajuusmuuttajat (lisävaruste +C121): irrota neljä M6-ruuvia ja irrota ylemmän sulakelevyn edessä oleva tukiosa.
- Irrota johdot liittimistä, avaa neljä M6-ruuvia ja poista ylempi sulakelevy.

4. Suunnittele kaapelien käsittely ja tee läpivientilevyyn merkinnät syöttö- ja lähtötehokaapelia ja ohjauskaapeleita varten.
5. Poista läpivientilevy taajuusmuuttajan laitekaapista ja leikkaa läpivientilevyyn tarvittavat reiät. Älä koskaan leikkaa metallia laitekaapissa tai sen lähellä. Metalliroskat voivat vahingoittaa sähkölaitteita ja johtaa vaaratilanteisiin.
6. Asenna läpivientilevy takaisin kaappiin ja kytke siihen tarvittavat sähkökaapelit. Älä jätä kaapin yläosaan avoimia reikiä.
7. Vedä moottorin ja kaapin välille moottorikaapelit ja mahdollinen erillinen maadoituskaapeli.
8. Kytke moottorikaapelien suojavaipat ja mahdollinen erillinen maadoituskaapeli kaapin yläosassa olevaan maadoituskiskoon, mikäli tulokaapelointi tehdään yläkautta tai kaapin alaosassa olevaan maadoituskiskoon, mikäli tulokaapelointi tehdään alakautta (lisävaruste +H350).
9. Kytke moottorin vaihejohtimet lähtöteholiittimiin U2, V2 ja W2.
10. Taajuusmuuttajat, joissa on ulkoinen jarruvastus (lisävaruste +D150, ei lisävarustetta +D151):
    - Vedä tehokaapelit ja maadoituskaapeli jarruvastuksesta jarrukatkojan laitekenttään.
    - Kytke maadoituskaapeli laitekaapin alaosassa olevaan maadoituskiskoon.
    - Kytke jarruvastuksen tehokaapelit liittimiin R- ja R+.
11. Varmista, että tehonsyöttö on täysin erotettu eikä voi kytkeytyä takaisin. Käytä paikallisten määräysten mukaisia turvaerotusmenetelmiä.
12. Vedä virtalähteen ja kaapin välille AC-syöttökaapelit ja mahdollisen erilliset maadoituskaapelit.
13. Kytke AC-syöttökaapelien suojavaipat ja mahdolliset erilliset maadoituskaapelit kaapin yläosassa olevaan maadoituskiskoon, mikäli tulokaapelointi tehdään yläkautta tai kaapin alaosassa olevaan maadoituskiskoon, mikäli tulokaapelointi tehdään alakautta (lisävaruste +H350).
14. Kytke AC-syötön vaihejohtimet liittimiin L1, L2 ja L3.
15. Asenna suojat ja kiinnitysalustat takaisin paikoilleen.

Moottorikaapelin suojavaipan maadoittaminen moottorin päästä

Voit vähentää radiotaajuisia häiriöitä maadoittamalla kaapelin suojavaipan 360 astetta moottorin kytkentäkotelon läpiviennissä.



Ohjauskaapeliliitännät

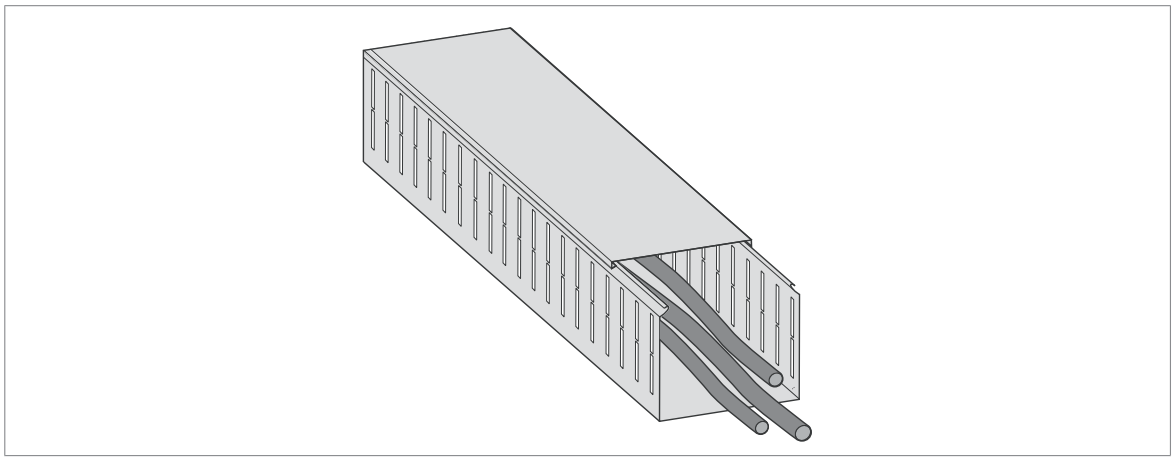
Tietoja taajuusmuuttajan ohjausyksikön oletusarvoisista I/O-kytkennöistä ACS880-perusohjausohjelmaa käytettäessä on luvussa Ohjausyksikkö (sivu 159). Oletusarvoiset I/O-liitännät saattavat muuttua, kun kokoonpanoon lisätään lisävarusteita. Todelliset kytkennät kuvataan taajuusmuuttajan mukana toimitettavissa piirikaavioissa. Lisätietoja muista ohjausohjelmista on niiden ohjelmointioppaissa.

1. Vedä ohjauskaapelit taajuusmuuttajamoduulin laitekenttään
2. Reititä ohjauskaapelit kohdassa Ohjauskaapeleiden reitit kaapin sisällä (sivu 141) kuvatulla tavalla.
3. Lisätietoja ulkoisten ohjauskaapeleiden kytkemisestä taajuusmuuttajan ohjausyksikköön on kohdassa Ulkoisten ohjauskaapelien kytkeminen taajuusmuuttajan ohjausyksikköön (sivu 149).
4. Lisätietoja ulkoisten ohjauskaapeleiden kytkemisestä lisävarusteliittimiin on taajuusmuuttajan mukana toimitetuissa kytkentäkaavioissa.

Ohjauskaapeleiden reitit kaapin sisällä

Ohjauskaapeleiden reitit kaapin sisällä

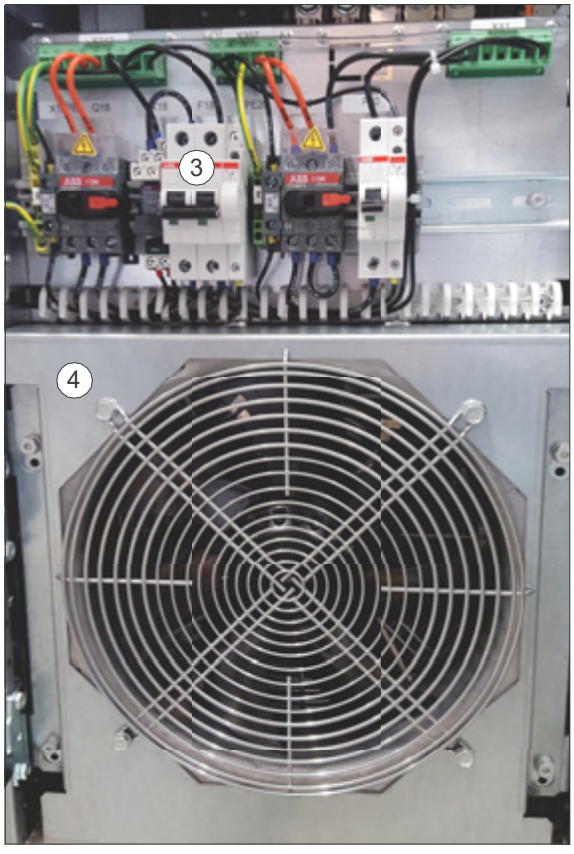
Käytä laitekaapissa valmiina olevia kaapelikouruja aina kun se on mahdollista. Suojaa kaapelit, jos ne ovat teräviä reunoja vasten. Kun kytket kaapeleita kääntökehykseen, jätä kaapeleihin riittävästi löysää, jotta kehys avautuu kokonaan.

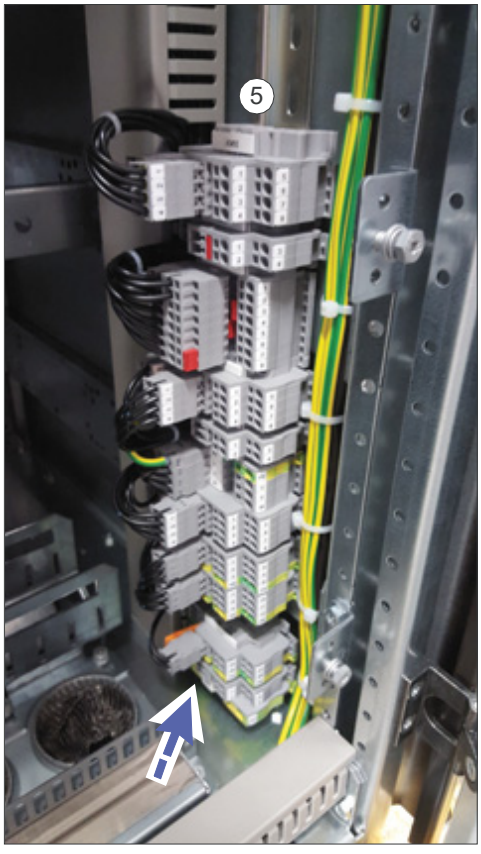


Runkokoko R8

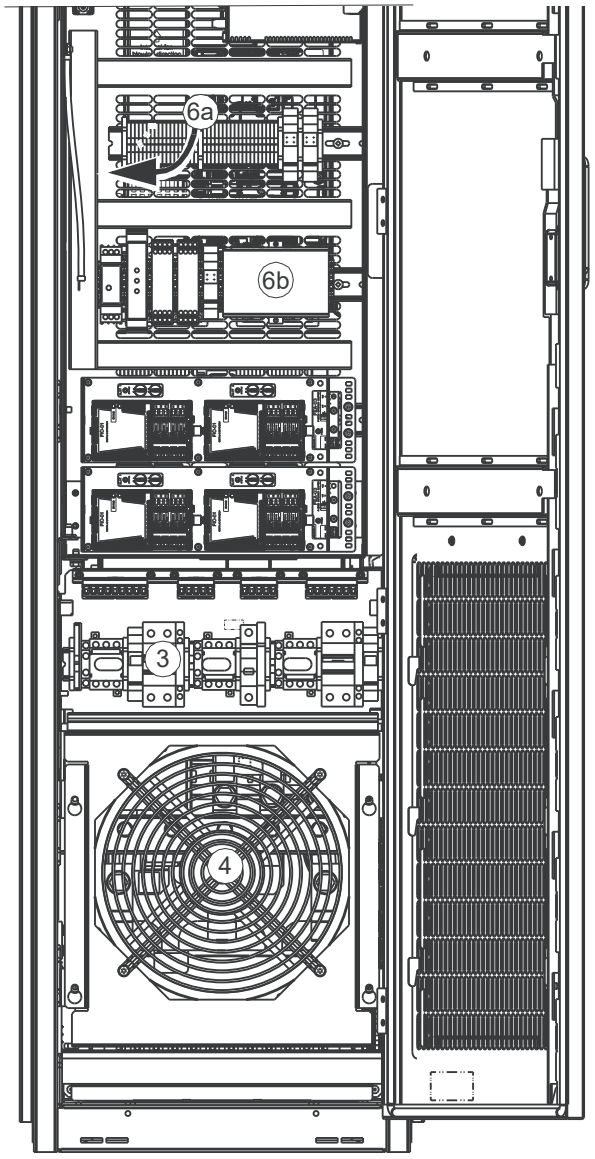
1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.
3. Jos puhaltimen yläpuolella on kiinnitysalusta, irrota neljä ruuvia ja vedä alusta ulos. Irrota johdot liittimistä ja irrota alusta.
   Jos ovipuhaltimen yläpuolella ei ole kiinnitysalustaa vaan suojus, irrota neljä ruuvia ja irrota suojus.
4. Irrota ovipuhallin. Katso kohta Laitekaapin ovipuhaltimien vaihtaminen (sivu 185).
5. Tulokaapelointi alakautta: vedä lisävarusteiden kaapelit laitekaapin oikeassa kyljessä oleviin liitäntöihin seuraavassa kuvatulla tavalla. Jos tulokaapelointi tehdään yläkautta, katso kohta 7.

Liitin	Lisävaruste
X250	Pääkytkimen ja pääkontaktorin takaisinkytkentä asiakkaalle lisävarusteilla +Q951, +Q952 tai +Q978.
X506	Termistorirele tai Pt100-releet (lisävarusteet +L505 tai +L506)
X601	Moottorin lisäpuhaltimen käynnistin (lisävarusteet +M600…+M605)
X951	Hätäpysäytyslisävarusteiden +Q951, +Q952, +Q963 ja +Q964 painikkeet
X954	(Maadoittamattomien) IT-järjestelmien maasulun valvonta (lisävaruste +Q954)
X957	Odottamattoman käynnistymisen esto turvareleillä (lisävaruste +Q957)
X969	Turvallisuuslisävarusteiden +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q957 ja +Q971 ulkoinen Safe torque off -asiakasliitäntä

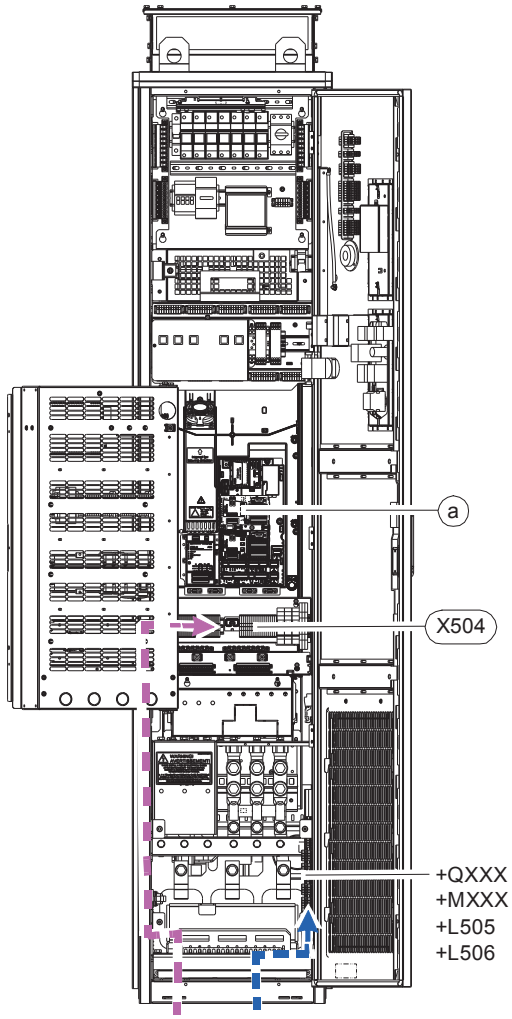
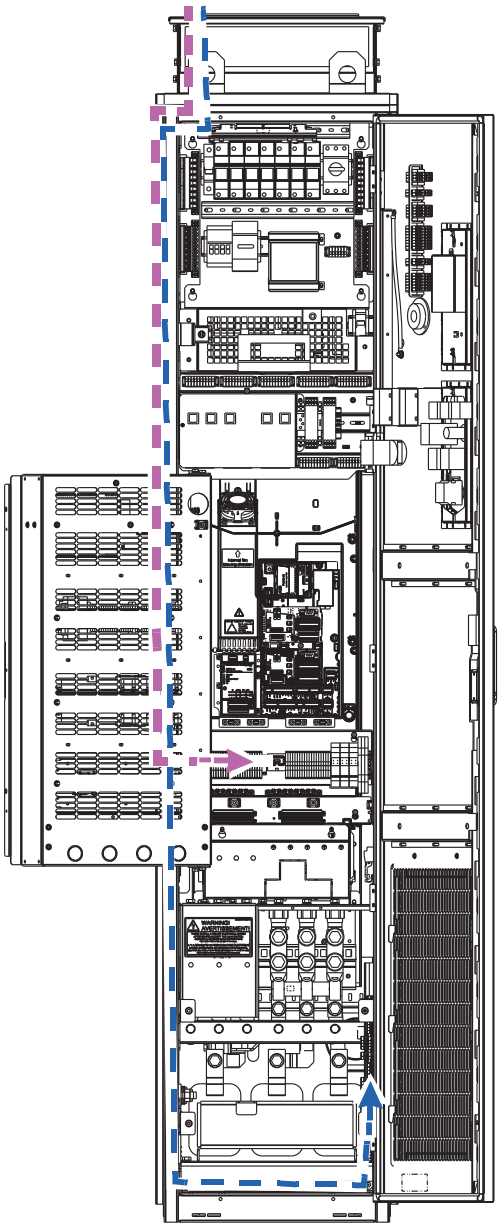




6. Taajuusmuuttajat, joissa on kääntökehys: avaa kääntökehys (a).
Laivakäyttöön hyväksytyt taajuusmuuttajat (lisävaruste +C121): avaa kääntökehys irrottamalla kääntökehyksen vasemmassa reunassa olevat kolme M6-ruuvia.
Taajuusmuuttajat, joissa ei ole kääntökehystä: irrota suojus (b).



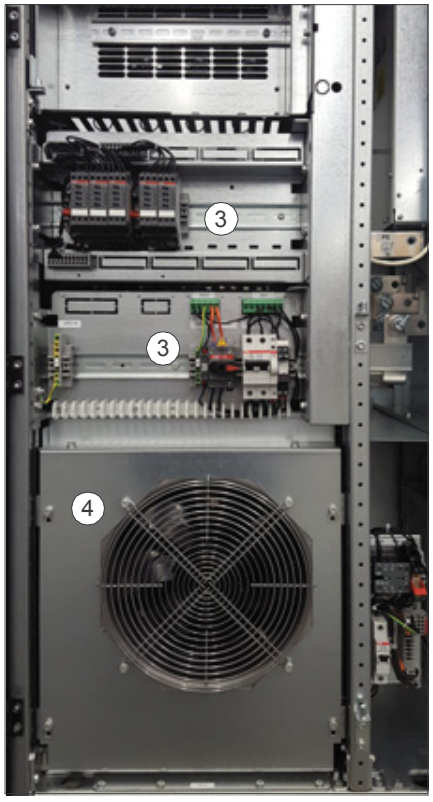
7. Vedät kaapelit ohjausyksikölle (a) ja lisäriviliittimelle X504 (lisävaruste +L504) sekä lisävarusteille +QXXX, +MXXX, +L505 ja +L506 seuraavassa kuvatulla tavalla.

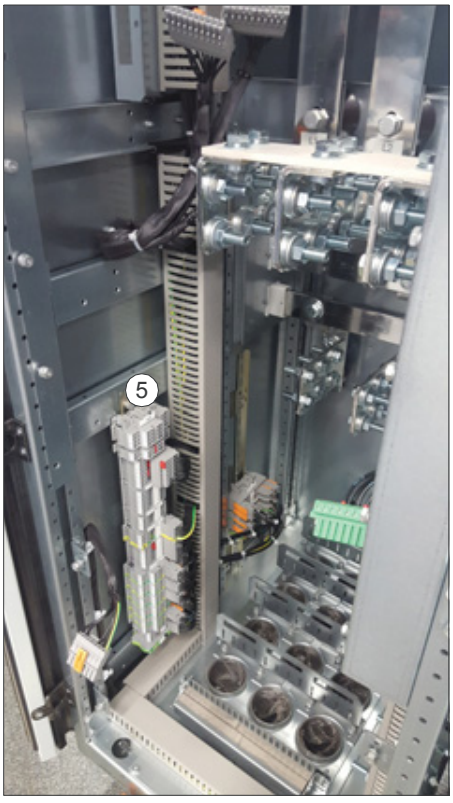
Tulokaapelointi alakautta	Tulokaapelointi yläkautta
	

Runkokoko R11

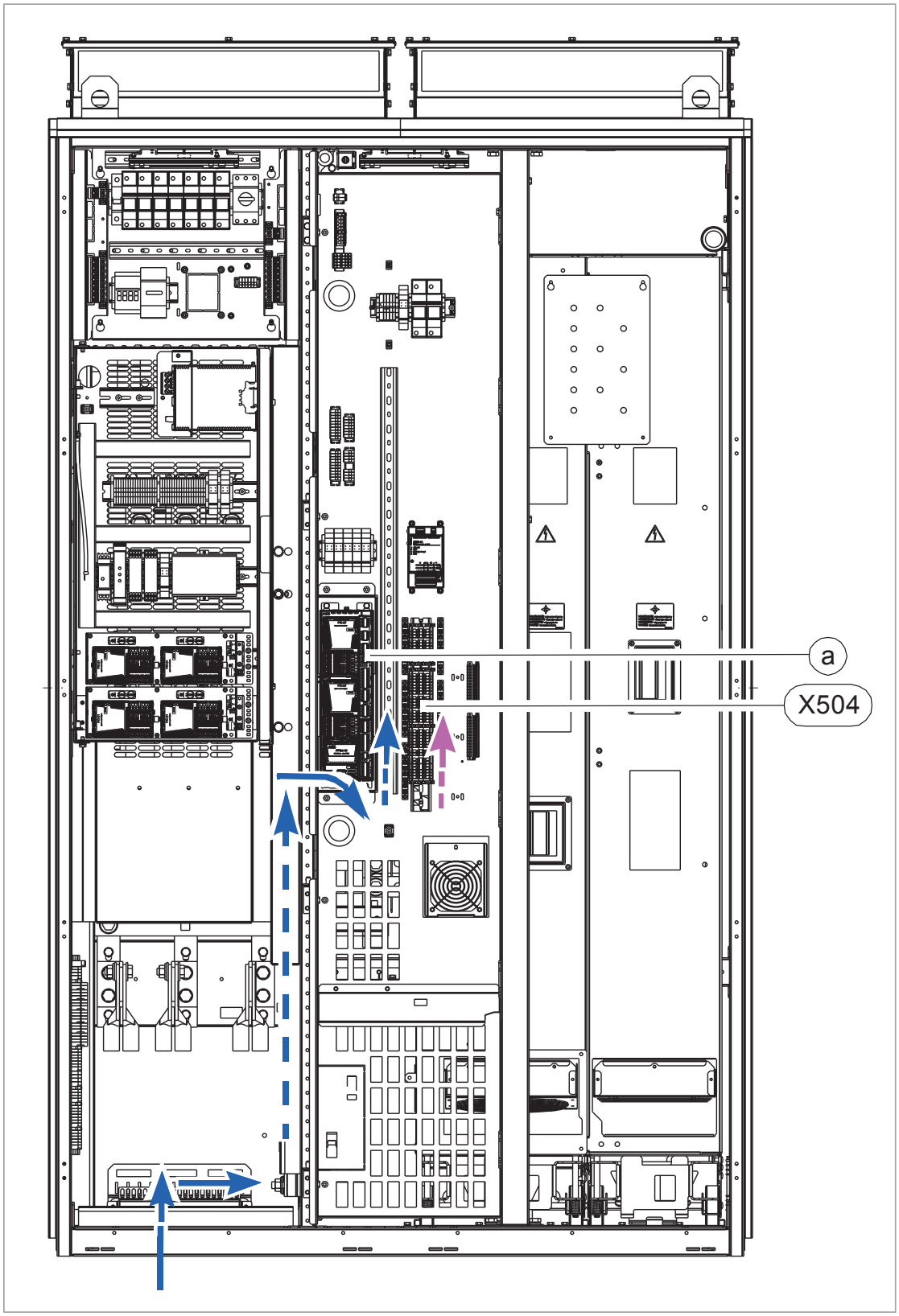
1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.
3. Jos ovipuhaltimen yläpuolella on kiinnitysalusta tai kaksi kiinnitysalustaa, irrota kiinnitysalustan neljä ruuvia ja vedä alusta tai alustat ulos. Irrota johdot liittimistä ja irrota alusta tai alustat.
   Jos puhaltimen yläpuolella ei ole kiinnitysalustaa tai kiinnitysalustoja vaan suojus tai suojukset, irrota neljä ruuvia ja suojus tai suojukset.
4. Irrota ovipuhallin. Katso kohta Laitekaapin ovipuhaltimien vaihtaminen (sivu 185).
5. Tulokaapelointi alakautta: Vedä lisävarusteiden kaapelit laitekaapin vasemmassa kyljessä oleviin liitäntöihin seuraavassa kuvatulla tavalla.

Liitin	Lisävaruste
X250	Pääkytkimen ja pääkontaktorin takaisinkytkentä asiakkaalle
X506	Termistorirele tai Pt100-releet (lisävarusteet +L505 tai +L506)
X601	Moottorin lisäpuhaltimen käynnistin (lisävarusteet +M600…+M605)
X951	Hätäpysäytyslisävarusteiden +Q951, +Q952, +Q963 ja +Q964 painikkeet
X954	(Maadoittamattomien) IT-järjestelmien maasulun valvonta (lisävaruste +Q954)
X957	Odottamattoman käynnistymisen esto turvareleillä (lisävaruste +Q957)
X969	Turvallisuuslisävarusteiden +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q957 ja +Q971 ulkoinen Safe torque off -asiakasliitäntä

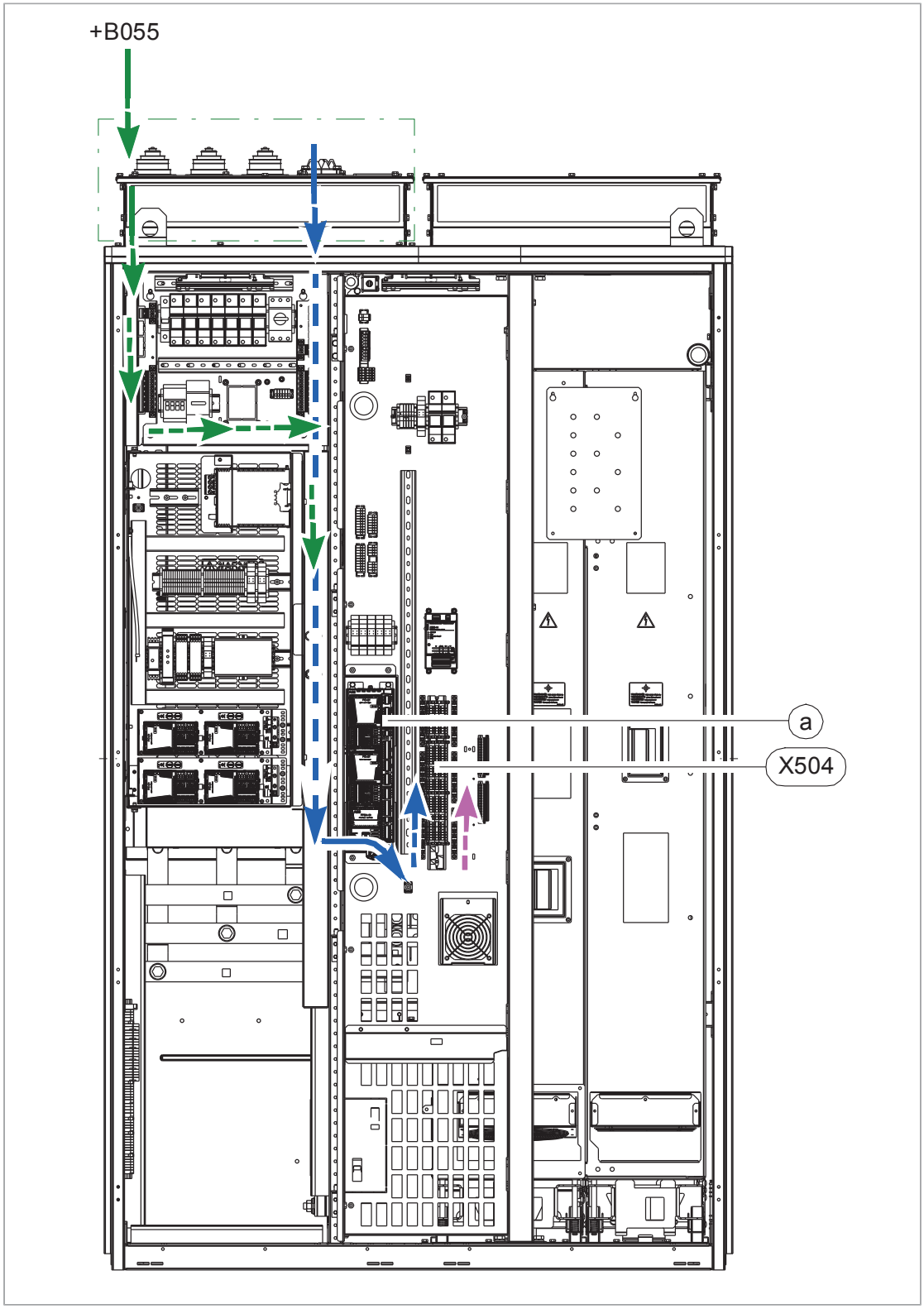




6. Tulokaapelointi alakautta: vedä kaapelit ohjausyksikköön (a) ja lisäriviliittimeen X504 (lisävaruste +L504) seuraavassa kuvatulla tavalla.

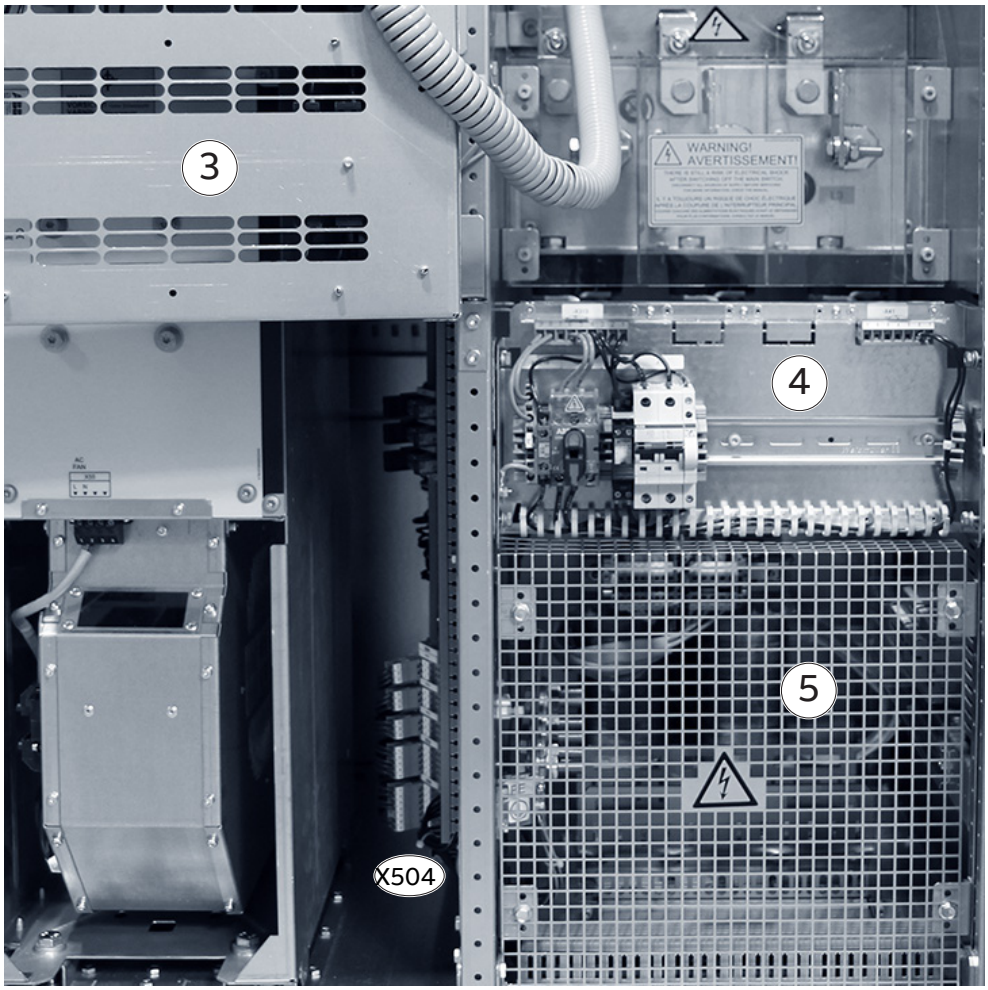


Tulokaapelointi yläkautta: vedä ohjauskaapelit ohjausyksikköön (a) ja lisäriviliittimeen X504 (lisävaruste +L504) seuraavassa kuvatulla tavalla (vakiokaappi ja sininen lisävaruste +B054 tai vihreä lisävaruste +B055).

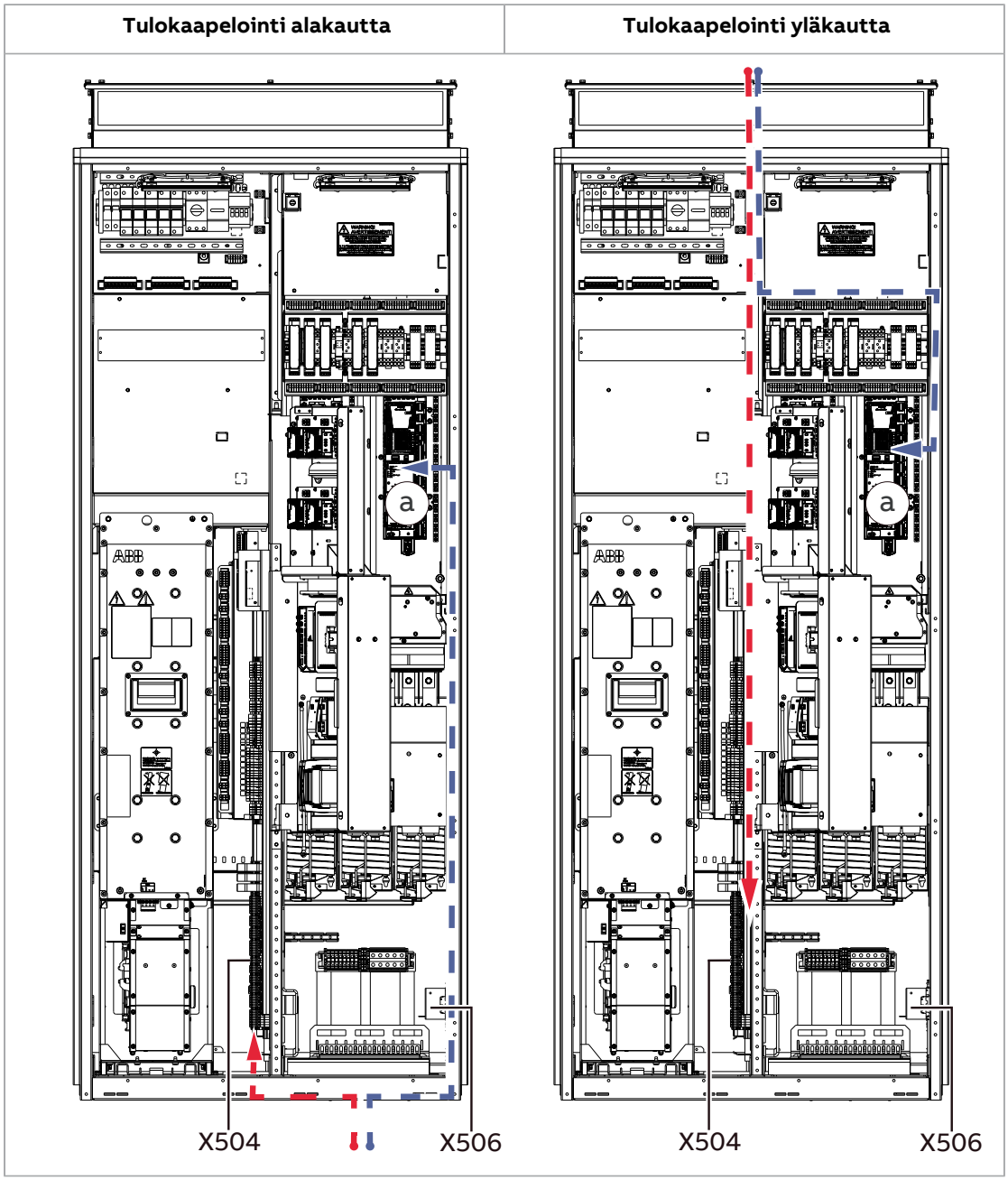


Runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.
3. Avaa kääntökehys.
4. Tulokaapelointi alakautta: Jos kääntökehyksen alla on kiinnitysalusta, avaa neljä ruuvia ja vedä alusta ulos. Irrota liittimet ja irrota alusta.
5. Tulokaapelointi alakautta: Avaa neljä ruuvia ja poista alin suojus.



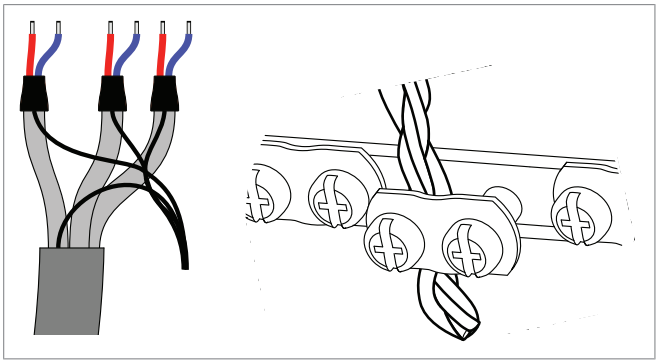
6. Vedä kaapelit ohjausyksikköön (a) ja lisäriviliittimeen X504 (lisävaruste +L504) seuraavassa kuvatulla tavalla.



Ulkoisten ohjauskaapelien kytkeminen taajuusmuuttajan ohjausyksikköön

Tietoja taajuusmuuttajan ohjausyksikön oletusarvoisista I/O-kytkennöistä ACS880-perusohjausohjelmaa käytettäessä on luvussa Ohjausyksikkö (sivu 159). Oletusarvoiset I/O-liitännät saattavat muuttua, kun kokoonpanoon lisätään lisävarusteita. Todelliset kytkennät kuvataan taajuusmuuttajan mukana toimitettavissa piirikaavioissa. Lisätietoja muista ohjausohjelmista on niiden ohjelmointioppaissa.

Kytke kierrettyjen parikaapelien sisemmät suojavaipat ja kaikki erilliset maadoitusjohdot ohjausyksikön tai lisäriviliitinlohkon vieressä oleviin maadoitusliittimiin.



Huomautus: Jätä ohjauskaapelin toisessa päässä suojavaipat liittämättä tai maadoita ne epäsuorasti muutaman nanofaradin suurtaajuuskondensaattoreilla, esim. 3,3 nF / 630 V. Suojavaippa voidaan maadoittaa myös suoraan molemmista päistä, jos ne ovat samassa maadoituslinjassa eikä päiden välillä ole merkittävää jännitepudotusta.

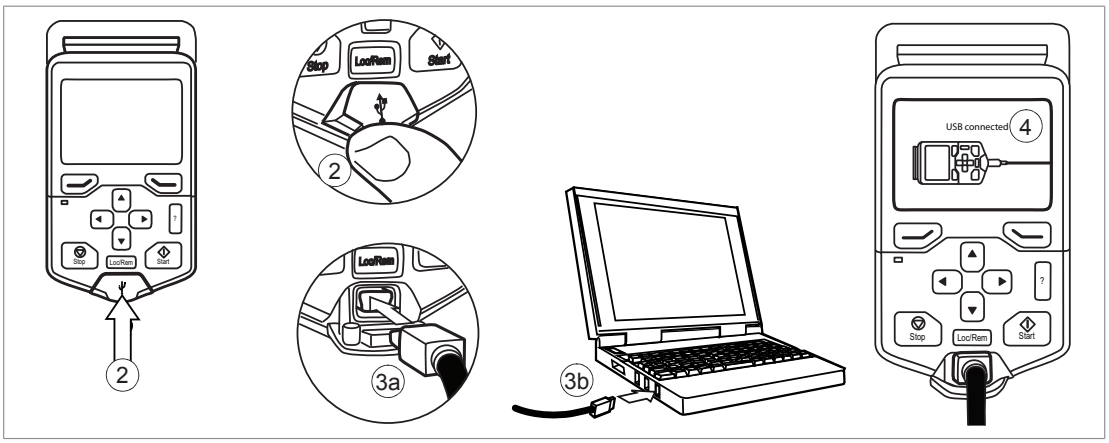
- Kaapelin ulompi suojavaippa on maadoitettu läpiviennissä, joten sitä ei tule maadoittaa tässä.
- Pidä signaalin johdinparit kierrettyinä mahdollisimman lähelle liittimiä. Kun johdin kierretään paluujohtimen kanssa, induktiivisen kytkennän aiheuttamat häiriöt vähenevät.

PC-tietokoneen kytkeminen taajuusmuuttajaan

VAROITUS!
Älä kytke tietokonetta suoraan ohjausyksikön ohjauspaneeliliittimeen. Muussa tapauksessa järjestelmä voi vaurioitua.

PC-tietokone (jossa esimerkiksi Drive Composer -työkalu) voidaan kytkeä seuraavasti:

1. Kytke ohjauspaneeli ohjausyksikköön joko
   - asettamalla ohjauspaneeli paneelin pidikkeeseen tai asennusalustaan tai
   - Ethernet-verkkokaapelilla (esimerkiksi CAT 5e).
2. Irrota ohjauspaneelin etupuolella oleva USB-liittimen kansi.
3. Kytke USB-kaapeli (tyyppi A – tyyppi Mini-B) ohjauspaneelin USB-liittimen (3a) ja PC-tietokoneen vapaan USB-portin (3b) välille.
4. Ohjauspaneelista näkyy, milloin yhteys on toiminnassa.
5. Katso ohjeet asetusten määrittämistä varten PC-työkalun käyttöoppaista.



Lisävarustemoduulien asentaminen

Lisävarustemoduulien asentaminen

VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus-, käyttöönotto- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

VAROITUS!
Käytä ESD-ranneketta, kun käsittelet piirikortteja. Vältä piirikorttien koskettamista, jos se ei ole tarpeen. Piirikortit ovat erittäin herkkiä staattiselle sähkölle.

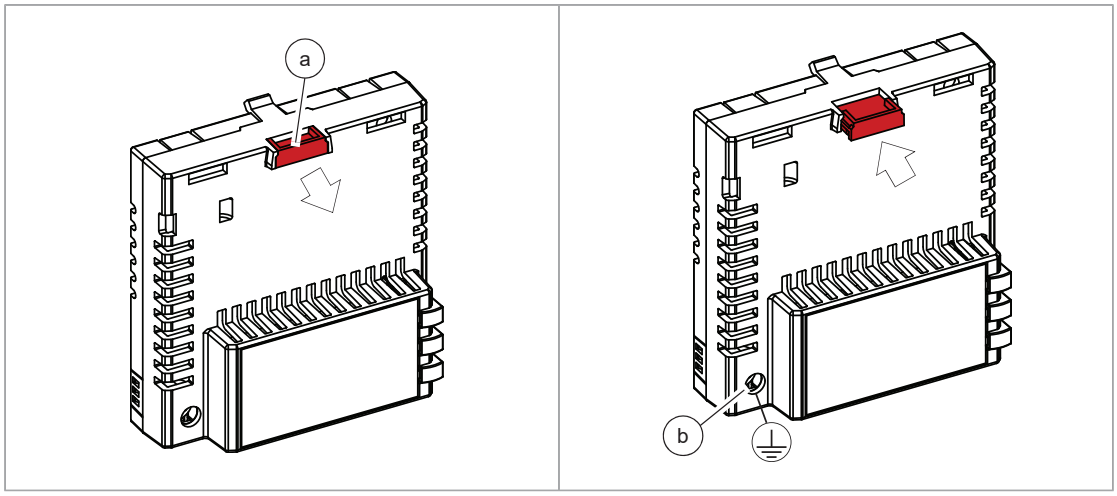
Varmista, että lisävarustemoduulien kaapeleille ja liittimille jää riittävästi tilaa.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Vedä lukko (a) ulos ruuvitaltalla.

   Huomautus: Lukon paikka riippuu moduulin tyypistä.
3. Asenna moduuli ohjausyksikössä olevaan vapaaseen lisävarustemoduulipaikkaan.
4. Työnnä lukko (a) sisään.
5. Kiristä maadoitusruuvi (b) momenttiin 0,8 Nm.

   Huomautus: Ruuvi kiristää liitännät ja maadoittaa moduulin. Tämä on erittäin tärkeää, jotta EMC-vaatimukset täyttyvät ja moduuli toimii oikein.

   VAROITUS!
   Älä käytä liikaa voimaa tai jätä ruuvia liian löysälle. Ylikiristäminen voi vaurioittaa ruuvia tai moduulia. Löysä ruuvi voi aiheuttaa toimintahäiriön.



6. Liitä kaapelit moduuliin. Noudata moduulin käyttöohjeissa annettuja ohjeita.

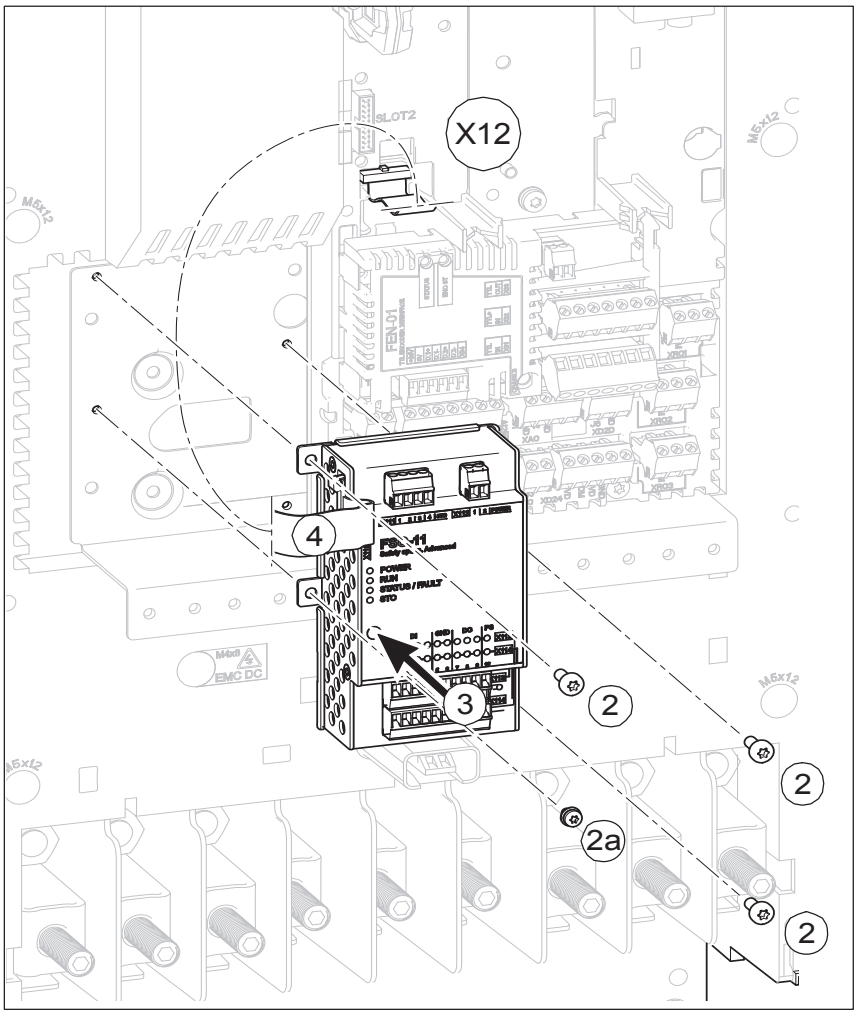
Jos lisävarustemoduuli on poistettava sen jälkeen, kun se on asennettu taajuusmuuttajaan, vedä lukko varovasti irti sopivalla työkalulla, esimerkiksi pienillä pihdeillä.

FSO-turvatoimintomoduulin asentaminen ZCU-12-ohjausyksikön viereen

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Kiinnitä FSO-moduuli kiinnityslevyyn neljällä ruuvilla.

   Huomautus: On tärkeää, että FSO-moduulin kotelon maadoitusruuvi (2a) asennetaan oikealla tavalla. Tällöin EMC-vaatimukset täyttyvät ja FSO-moduuli toimii oikein.
3. Kiristä FSO-moduulin sähköisten osien maadoitusruuvi momenttiin 1,2 Nm.

   Huomautus: Maadoitusruuvi kiristää liitännät ja maadoittaa FSO-moduulin. Tämä on erittäin tärkeää, jotta EMC-vaatimukset täyttyvät ja FSO-moduuli toimii oikein.
4. Kytke tiedonsiirtokaapeli FSO-moduulin liittimeen X110 ja taajuusmuuttajan ohjausyksikön liittimeen X12.
5. Kytke Safe torque off -toiminnon nelijohtiminen kaapeli FSO-moduulin liitäntään X111 ja taajuusmuuttajamoduulin ohjausyksikön XSTO-liitäntään.
6. Liitä virransyöttöjohtimet FSO-moduulin liitäntään X112.
7. Viimeistele asennus FSO-moduulin mukana toimitetun käyttöoppaan ohjeiden mukaisesti.



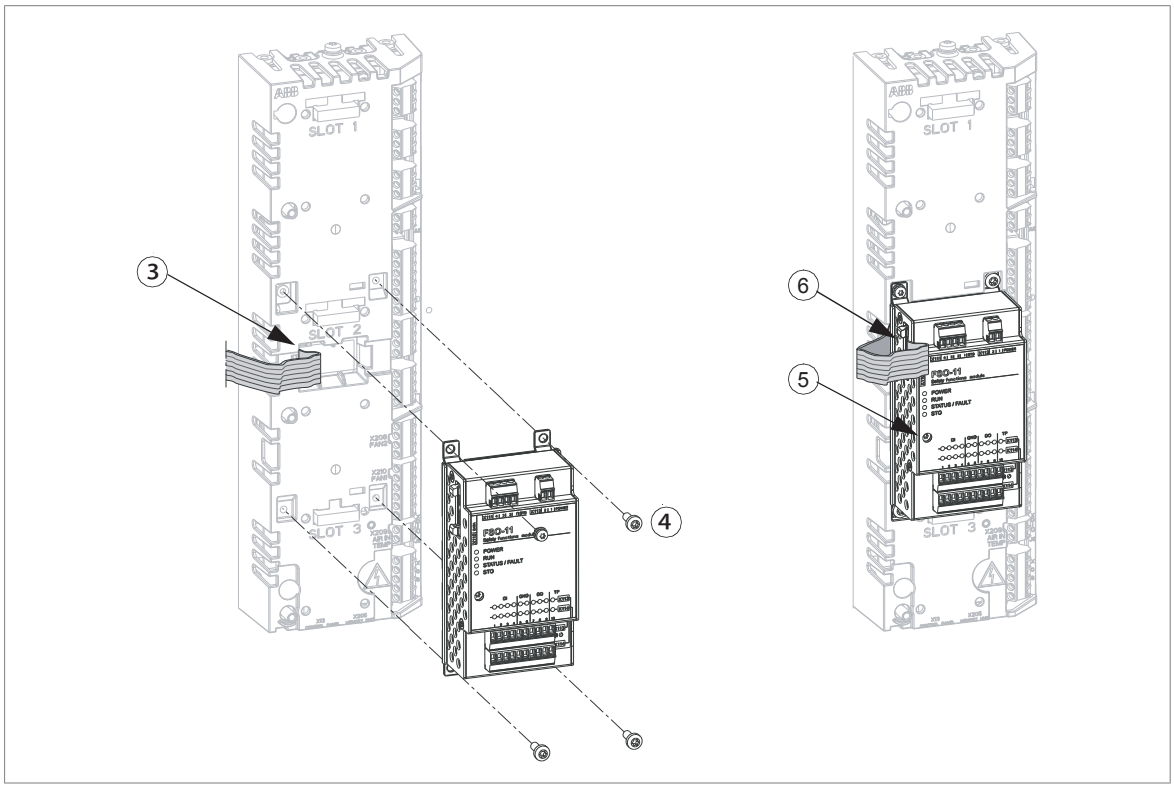
FSO-turvatoimintomoduulin asentaminen ZCU-ohjausyksikön päälle

VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus-, käyttöönotto- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. FSO-moduulin mukana toimitetaan vaihtoehtoisia pohjalevyjä, joilla moduuli sovitetaan erilaisiin ohjausyksikköihin. Vaihda FSO-moduulin pohjalevy tarvittaessa.
3. Kytke tiedonsiirtokaapeli ohjausyksikön liittimeen X12.
4. Asenna FSO-moduuli ohjausyksikön korttipaikkaan 2. Kiinnitä FSO-moduuli pohjalevystään neljällä ruuvilla.
5. Kiristä FSO-moduulin sähköisten osien maadoitusruuvi momenttiin 1,2 Nm.

   Huomautus: Ruuvi kiristää liitännät ja maadoittaa FSO-moduulin. Tämä on erittäin tärkeää, jotta EMC-vaatimukset täyttyvät ja FSO-moduuli toimii oikein.
6. Kytke tiedonsiirtokaapelin toinen pää FSO-moduulin liittimeen X110.
7. Kytke STO-kaapeli FSO-moduulin liittimeen X111 ja ohjausyksikön XSTO-liittimeen.

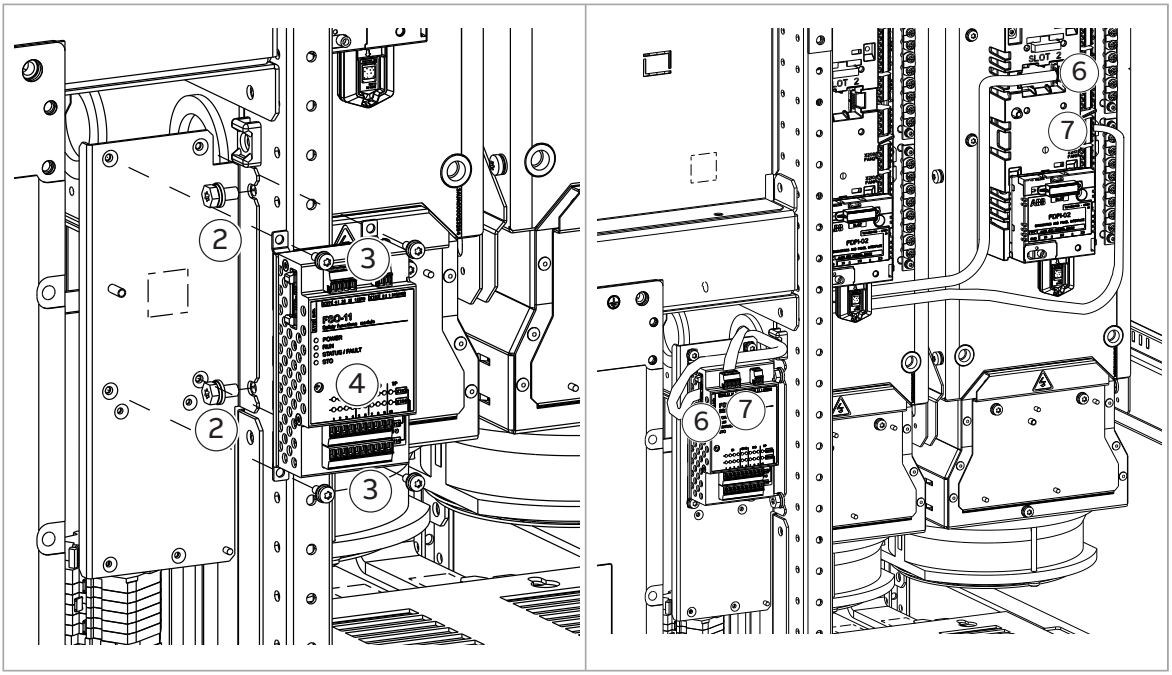
8. Liitä virransyöttöjohtimet FSO-moduulin liitäntään X112.
9. Kytke mahdolliset käyttäjän määrittämät signaalikaapelit FSO-moduulin sovelluksen vaatimusten mukaan. Lisätietoja on FSO-moduulin käyttöoppaassa.



FSO-turvatoimintomoduulin asentaminen ZCU-14-ohjausyksikön viereen runkokoossa R6i+R6i ja R7i+R7i

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Asenna kiinnityslevy laitekaappiin kahdella ruuvilla ja kiristä ruuvit momenttiin 5 Nm.
3. Kiinnitä FSO-moduuli kiinnityslevyyn löyhästi neljällä ruuvilla.
4. Kiristä FSO-moduulin sähköisten osien maadoitusruuvi momenttiin 1,2 Nm.

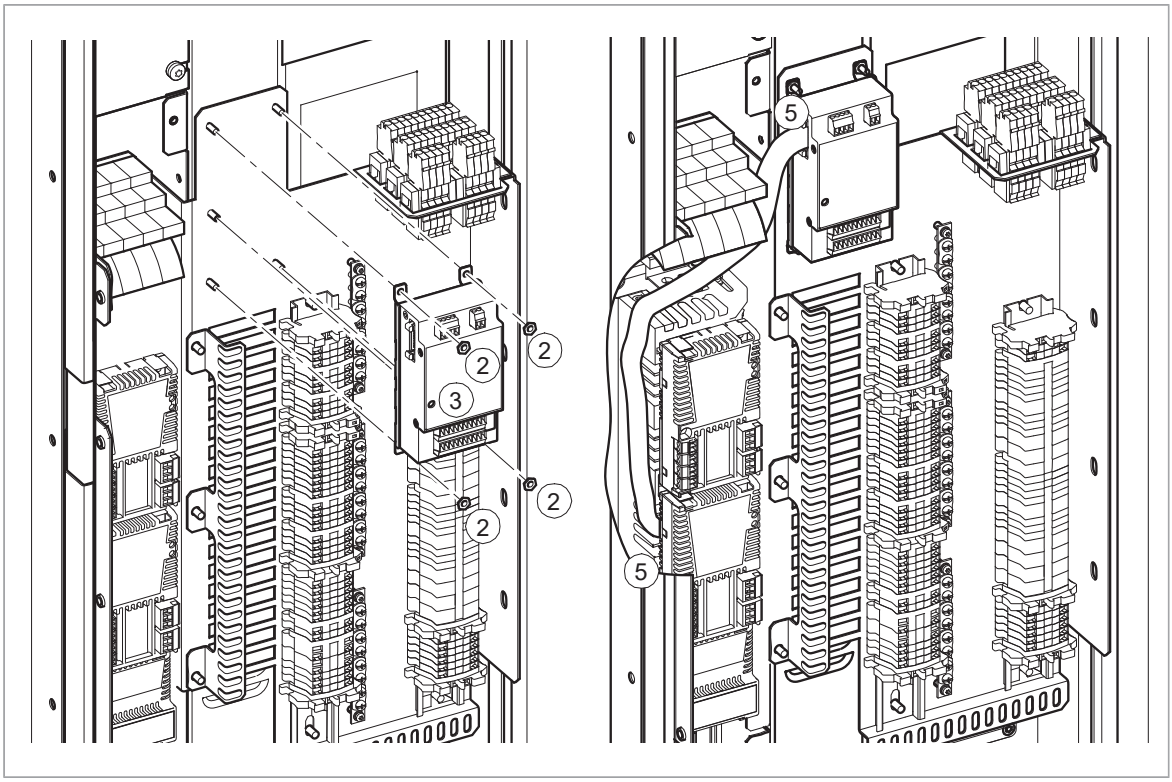
   Huomautus: Ruuvi kiristää liitännät ja maadoittaa FSO-moduulin. Tämä on erittäin tärkeää, jotta EMC-vaatimukset täyttyvät ja FSO-moduuli toimii oikein.
5. Kiinnitä FSO-moduuli kiinnityslevyyn kiristämällä kaikki neljä ruuvia momenttiin 1,2 Nm.
6. Kytke FSO-moduulin tiedonsiirtokaapeli FSO-moduulin liittimeen X110 ja ohjausyksikön liittimeen X12.
7. Kytke STO-kaapeli FSO-moduulin liittimeen X111 ja ohjausyksikön XSTO-liittimeen.
8. Liitä virransyöttöjohtimet FSO-moduulin liitäntään X112.
9. Viimeistele asennus FSO-moduulin mukana toimitetun käyttöoppaan ohjeiden mukaisesti.



FSO-turvatoimintomoduulin asentaminen ZCU-14-ohjausyksikön viereen runkokoossa R11

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Kiinnitä FSO-moduuli kiinnityslevyyn löyhästi neljällä ruuvilla.
3. Kiristä FSO-moduulin sähköisten osien maadoitusruuvi momenttiin 1,2 Nm.

   Huomautus: Ruuvi kiristää liitännät ja maadoittaa FSO-moduulin. Tämä on erittäin tärkeää, jotta EMC-vaatimukset täyttyvät ja moduuli toimii oikein.
4. Kiinnitä FSO-moduuli kiinnityslevyyn kiristämällä kaikki neljä ruuvia momenttiin 1,2 Nm.
5. Kytke FSO-moduulin tiedonsiirtokaapeli FSO-moduulin liittimeen X110 ja ohjausyksikön liittimeen X12.
6. Kytke STO-kaapeli FSO-moduulin liittimeen X111 ja ohjausyksikön XSTO-liittimeen.
7. Liitä virransyöttöjohtimet FSO-moduulin liitäntään X112.
8. Viimeistele asennus FSO-moduulin mukana toimitetun käyttöoppaan ohjeiden mukaisesti.



FSPS-21-turvatoimintomoduulin asentaminen

Lisätietoja FSPS-21-turvatoimintomoduulin asentamisesta taajuusmuuttajan ohjausyksikköön on oppaassa FSPS-21 PROFIsafe safety functions module user's manual (3AXD50000158638, englanninkielinen).

FSCS-21-turvatoimintomoduulin asentaminen

Lisätietoja FSCS-21-turvatoimintomoduulin asentamisesta taajuusmuuttajan ohjausyksikköön on oppaassa FSCS-21 CIP Safety™ functions module user's manual (3AXD50001065478, englanninkielinen).

7

Ohjausyksikkö

Yleistä

Tässä luvussa

- sisältää tietoja ohjausyksikön kytkennöistä sekä
- ohjausyksikön tulo- ja lähtöliitäntöjen tekniset tiedot.

Yleinen

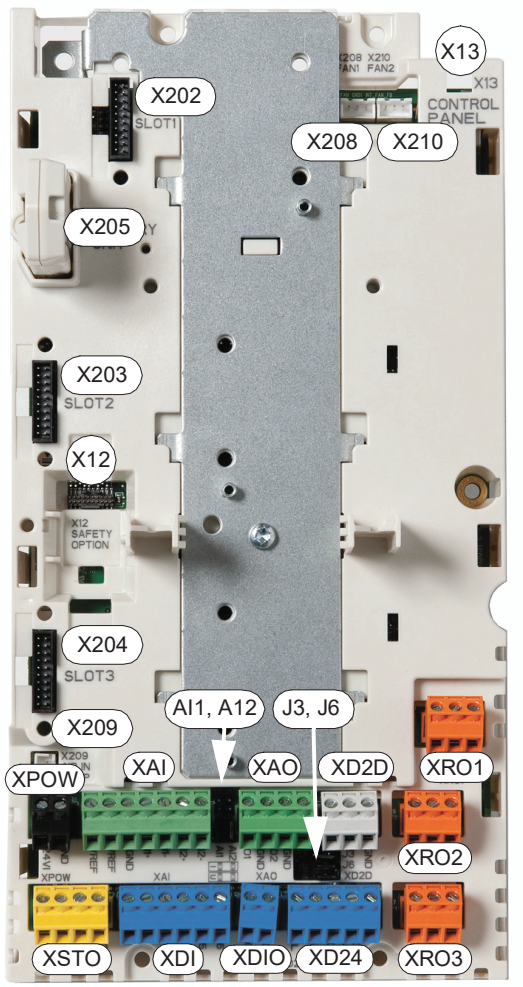
Taajuusmuuttajassa käytetään ZCU-1x-ohjausyksikköjä.

Runkokoossa R8 käytetään ZCU-12-ohjausyksikköä. R8-rungon ZCU-ohjausyksikkö ohjaa moottorinpuoleista suuntaajaa, kun taas QCON-21-ohjauskortti ohjaa verkkosuuntaajaa.

Runkokoossa R11 käytetään kahta ZCU-ohjausyksikköä. Toinen ohjausyksikkö (ZCU-12) ohjaa verkkosuuntaajaa toisen ohjausyksikön (ZCU-14) ohjatessa moottorinpuoleista suuntaajaa.

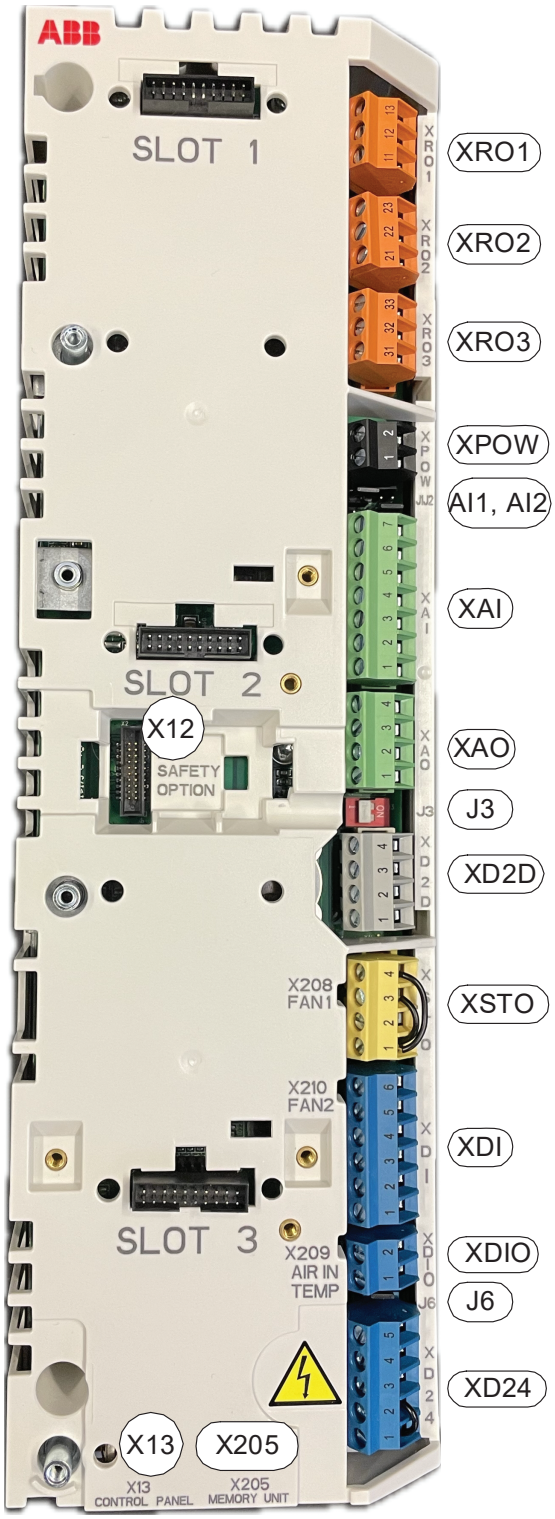
Runkokokoon R6i+R6i ja R7i+R7i järjestelmissä on kaksi ZCU-14-ohjausyksikköä. Toinen ohjaa verkkosuuntaajaa, toinen moottorinpuoleista suuntaajaa.

ZCU-12-ohjausyksikön osat



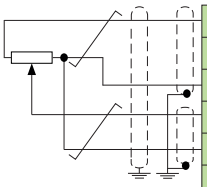
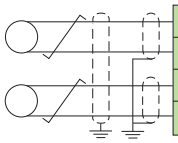
	Kuvaus
XAI	Analogiatulot
XAO	Analogialähdöt
XDI	Digitaalitulot
XDIO	Digitaalitulot/-lähdöt
XD24	Lukituksen digitaalitulo (DIIL) ja +24 V -lähtö
XD2D	Taajuusmuuttajien välinen liitäntä
XPOW	Ulkoinen syöttö
XRO1	Relelähtö RO1
XRO2	Relelähtö RO2
XRO3	Relelähtö RO3
XSTO	Safe torque off -liitäntä
X12	FSO-turvatoimintomoduulin liitäntä
X13	Ohjauspaneelin liitäntä
X202	Lisäkorttipaikka 1
X203	Lisäkorttipaikka 2
X204	Lisäkorttipaikka 3
X205	Muistiyksikön liitäntä (muistiyksikkö asennettuna kuvassa)
X208	Jäähdytyspuhaltimen 1 kytkentä
X209	Ympäristön lämpöanturin liitäntä (ilman sisäänotossa) Kytketty tehtaalla.
X210	Jäähdytyspuhaltimen 2 kytkentä
AI1, AI2	Virran/jännitteen valinnan siirtoliittimet (J1, J2) analogiatuloille
J3	Taajuusmuuttajien välisen liitännän päätevastuksen valintakytkin (J3)
J6	Yhteisen digitaalitulon maan valintakytkin (J6)

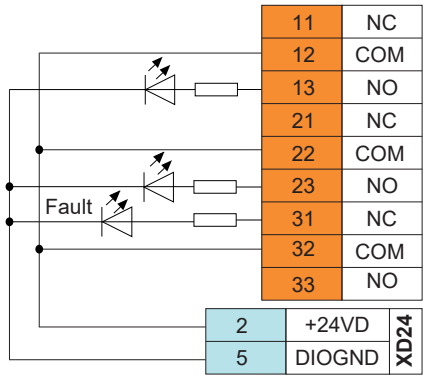
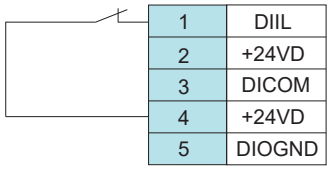
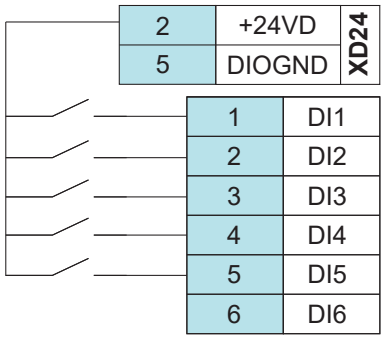
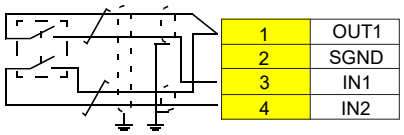
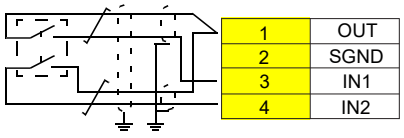
ZCU-14 (asettelu)



	Kuvaus
XPOW	Ulkoinen syöttö
XAI	Analogiatulot
XAO	Analogialähdöt
XD2D	Taajuusmuuttajien välinen liitäntä
XRO1	Relelähtö RO1
XRO2	Relelähtö RO2
XRO3	Relelähtö RO3
XD24	Lukituksen digitaalitulo (DIIL) ja +24 V -lähtö
XDIO	Digitaalitulot/-lähdöt
XDI	Digitaalitulot
XSTO	Safe torque off -liitäntä (vain vaihtosuuntaajayksikkö) **Huomautus:** Tämä tulo toimii aitona Safe torque off -tulona vain, kun ZCU ohjaa vaihtosuuntaajayksikköä. Jos ZCU ohjaa syöttöyksikköä, syöttöjen katkaisu pysäyttää yksikön mutta ei toimi todellisena turvatoimintona.
X12	FSO-turvatoimintomoduulin liitäntä (vain vaihtosuuntaajayksikkö)
X13	Ohjauspaneelin liitäntä
X202	Lisäkorttipaikka 1
X203	Lisäkorttipaikka 2
X204	Lisäkorttipaikka 3
X205	Muistiyksikön liitäntä (muistiyksikkö asennettuna piirroksessa)
AI1, AI2	Jännitteen/virran valinnan siirtoliittimet (AI1, AI2) analogiatuloille
J3	Taajuusmuuttajien välisen liitännän päätevastuksen valintakytkin (J3)
J6	Yhteisen digitaalitulon maan valinnan siirtoliitin (J6).

Taajuusmuuttajan ohjausyksikön (ZCU) oletusarvoinen I/O-kytkentäkaavio.

Kytkentä	Termi	Kuvaus
XPOW ulkoinen syöttöjännite		
1 +24VI 2 GND	+24VI GND	24 V DC, 2 A min. (ilman lisävarustemoduuleja)
XAI Jänniteohje ja analogiatulot		
 1 +VREF 2 -VREF 3 AGND 4 AI1+ 5 AI1- 6 AI2+ 7 AI2- AI2:I AI1:I AI2:U AI1:U	+VREF	10 V DC, R_L 1…10 kohm
	-VREF	-10 V DC, R_L 1…10 kohm
	AGND	Maa
	AI1+	**Nopeusohje**
	AI1-	0(2)…10 V, R_{in} > 200 kohm [1)]
	AI2+	Oletusasetuksena ei käytössä.
	AI2-	0(4)…20 mA, R_{in} = 100 ohm [1)]
	AI1 (ZCU-12) J1 (ZCU-14)	Virran (I) / jännitteen (U) valinnan siirtoliitin (AI1)
	AI2 (ZCU-12) J2 (ZCU-14)	Virran (I) / jännitteen (U) valinnan siirtoliitin (AI2)
XAO-analogialähdöt		
 1 AO1 2 AGND 3 AO2 4 AGND	AO1	**Moottorin nopeus, rpm**
	AGND	0…20 mA, R_L < 500 ohm
	AO2	**Moottorin virta**
	AGND	0…20 mA, R_L < 500 ohm
XD2D taajuusmuuttajien välinen liitäntä		
ZCU-12: 1 B 2 A 3 BGND ZCU-14: 1 B 2 A 3 BGND 4 Shield	B A BGND Suojavaippa (vain ZCU-14)	Isäntä/orja-liitäntä, D2D-liitäntä tai sisäisen kenttäväylän liitäntä
	J3	Liitännän päätevastuksen valintakytkin

Kytkentä	Termi	Kuvaus
XRO1, XRO2, XRO3 relelähdöt		
	NC COM NO	**Valmis** 250 V AC / 30 V DC 2 A
	NC COM NO	**Käy** 250 V AC / 30 V DC 2 A
	NC COM NO	**Vika (-1)** 250 V AC / 30 V DC 2 A
XD24 Apujännitelähtö, digitaalinen lukitus		
	DIIL	Käyntilupa
	+24VD	+24 V DC 200 mA [2]
	DICOM	Digitaalitulon maa
	+24VD	+24 V DC 200 mA [2]
	DIOGND	Digitaalitulon/-lähdön maa
XDIO-digitaalitulot/-lähdöt		
	DIO1	Lähtö: käyttövalmis
	DIO2	Lähtö: käynnissä
	J6	Maan valinta [3]
XDI-digitaalitulot		
	DI1	Seis (0) / Käy (1)
	DI2	Eteen (0) / Taakse (1)
	DI3	Kuittaus
	DI4	Kiihdytys-/hidastusajan valinta [4]
	DI5	Vakionopeus 1 (1 = Käytössä) [5]
	DI6	Oletusarvoisesti ei käytössä.
 (ZCU-12)  (ZCU-14)	OUT1 (ZCU-12) OUT (ZCU-14) SGND IN1 IN2	Safe torque off -piirien tulee olla kiinni, jotta taajuusmuuttaja voi käynnistyä. [6]
X12	Turvallisuuslisävarusteiden liitäntä	
X13	Ohjauspaneelin liitäntä	

Kytkentä	Termi	Kuvaus
X205	Muistiyksikön liitäntä	

1) Virran [0(4)…20 mA, R_{in} = 100 ohm] tai jännitteen [0(2)…10 V, R_{in} > 200 kohm] tulo valittu siirtoliittimellä. Asetuksen muuttaminen vaatii ohjausyksikön uudelleenkäynnistyksen.
2) Näiden lähtöjen kokonaiskapasiteetti on 4,8 W (200 mA / 24 V), josta vähennetään DIO1- ja DIO2-liitäntöjen kuluttama teho.
3) Määrittää, erotetaanko DICOM ja DIOGND (eli yhteinen referenssi kelluville digitaalituloille; käytännössä tässä valitaan, onko digitaalituloilla maadoitus vai jännitelähde). Katso myös ZCU-yksikön maadoituksen eristyskaavio (sivu 169). DICOM=DIOGND ON: DICOM kytketty DIOGND-liittimeen. EI KÄYTÖSSÄ: DICOM ja DIOGND erotettu.
4) 0 = Parametreilla *23.12* ja *23.13* määritetyt kiihdytys- ja hidastusrampit ovat käytössä. 1 = Parametreilla *23.14* ja *23.15* määritetyt kiihdytys- ja hidastusrampit ovat käytössä.
5) Vakionopeus 1 määritetään parametrilla *22.26*.
6) Katso luku Safe torque off -toiminto (sivu 319).

Lisätietoja kytkennöistä

Moottorin lämpötila-antureiden kytkeminen taajuusmuuttajaan

Katso lisätiedot sähköasennuksen suunnitteluohjeista.

Ohjausyksikön virransyöttö (XPOW)

Ohjausyksikön virransyöttö toimii sisäisesti riviliittimen XPOW kautta.

Katso virtalähteen virta- ja jännitearvot ohjausyksikön liitinten tiedoista.

Liitä ylimääräinen ulkoinen tehonsyöttö XPOW-riviliittimen vapaisiin +24 V- ja GND-liittimiin, jos:

- ohjausyksikön on pysyttävä toiminnassa syöttövirran katkosten aikana esimerkiksi jatkuvan kenttäväylätiedonsiirron vuoksi
- virtakatkoksen jälkeen tarvitaan välitön uudelleenkäynnistys (ohjausyksikön käynnistysviive ei ole sallittu).

Digitaalinen lukitus (DIIL)

Digitaalisen lukituksen (DIIL) tuloliitin on tarkoitettu lukitussignaaleille, jotka pysäyttävät taajuusmuuttajan tai yksikön tarvittaessa. ACS880-perusohjausohjelmassa DIIL-liitin on oletusarvoisesti käyntilupasignaalin lähde. Vaihtosuuntaajayksikkö tai taajuusmuuttaja ei pysty käynnistymään tai pysähtyy, jos DIIL-signaalia ei ole. DIIL-liittimen oletusarvoinen käyttötapa muissa ohjausohjelmissa ja yksiköissä vaihtelee. Katso lisätiedot ohjelmointioppaasta.

Huomautus: Tulo **ei ole** SIL- tai PI-sertifioitu.

XD2D-liitin

XD2D-liitin toteuttaa RS-485-liitännän, jota voidaan käyttää:

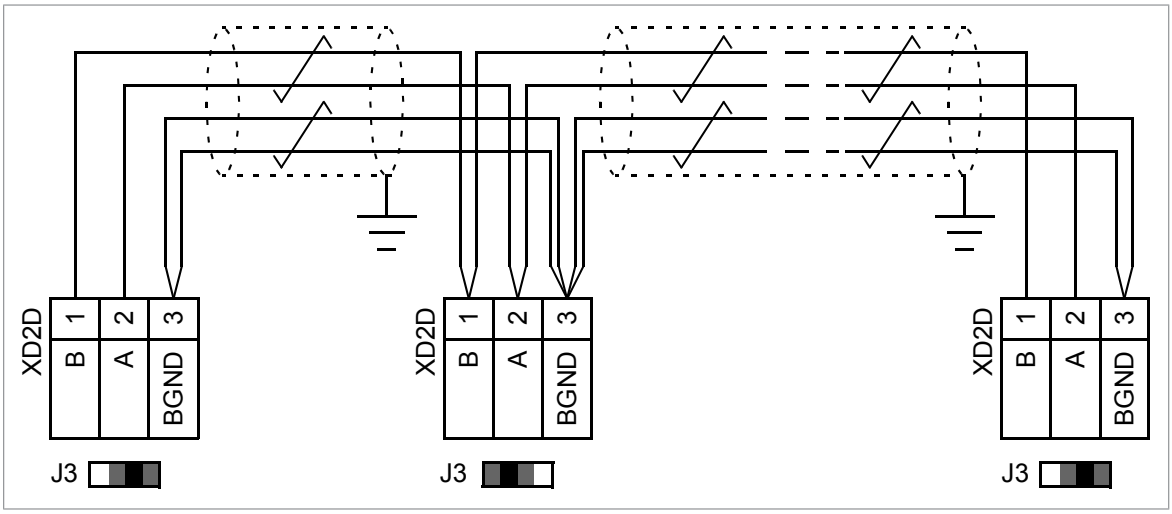
- isäntä/orja-tiedonsiirtoon (yksi isäntä ja useita orjia)
- kenttäväyläohjaukseen sisäänrakennetun kenttäväyläliitännän kautta (SKV) tai
- sovellusohjelmatasolla toteutettavaan taajuusmuuttajien väliseen tiedonsiirtoon (D2D).

Katso aiheeseen liittyvät parametriasetukset ohjelmointioppaasta.

Päätä väylä taajuusmuuttajien välisen liitännän päissä oleviin laitteisiin. Poista väylän päätevastukset käytöstä väliyksiköissä.

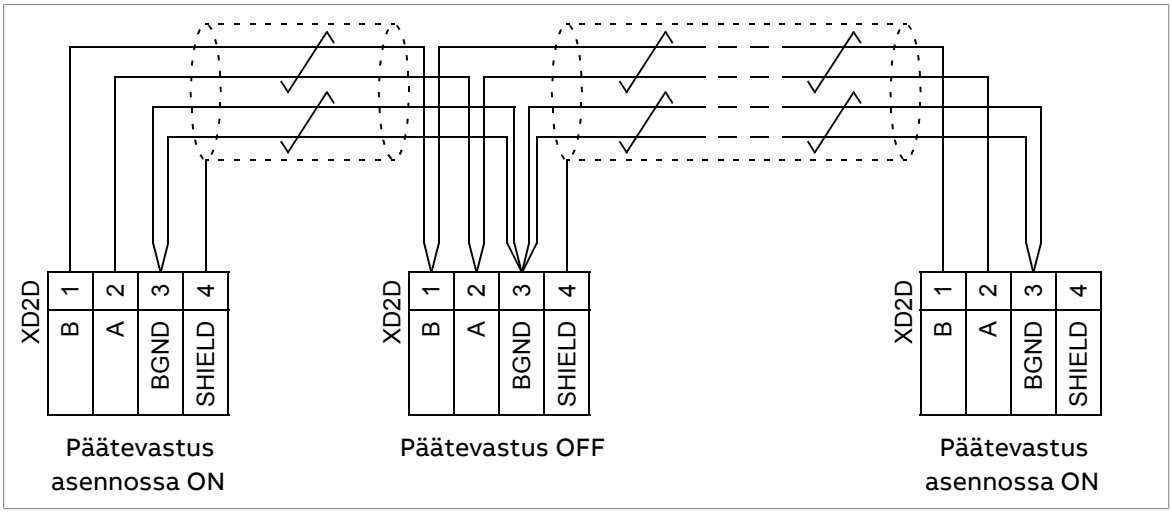
Käytä suojattua kierrettyä parikaapelia, jossa on kierretty pari datalle ja johdin tai toinen pari signaalimaalle (nimellisimpedanssi 100...165 ohmia, esimerkiksi Belden 9842). Parhaan suojauksen saavuttamiseksi ABB suosittelee laadukkaiden kaapeleiden käyttöä. Kaapelin on oltava mahdollisimman lyhyt. Vältä tarpeettomia silmukoita ja rinnakkaisvetoja tehokaapeleiden (esimerkiksi moottorikaapelien) lähellä.

Seuraavassa kaaviossa esitetään taajuusmuuttajien välisen liitännän kytkennät. Kaavio on voimassa ZCU-12-ohjausyksiköllä.



Seuraavassa kaaviossa esitetään taajuusmuuttajien välisen liitännän kytkennät. Kaavio on voimassa seuraavilla ohjausyksiköillä:

- ZCU-14



Safe torque off (XSTO)

Katso lisätiedot luvusta Safe torque off -toiminto.

XSTO-tulo toimii aitona Safe torque off -tulona vain vaihtosuuntaajan ohjausyksikössä. Muiden ohjausyksikköjen (syöttö, DC/DC-muuttaja tai jarruyksikkö) STO-tuloliitinten virran katkaisu pysäyttää yksikön mutta ei toteuta SIL/PL-luokiteltua turvatoimintoa.

FSO-turvatoimintomoduulin liitäntä (X12)

Taajuusmuuttaja- ja vaihtosuuntaajayksikköihin, joissa on yhteensopiva ohjausohjelma, voidaan X12-liitimeen liittää ylimääräinen FSO-turvatoimintomoduuli. Syötön, jarrun tai DC/DC-muuttajayksikön ohjausohjelma ei tue FSO-turvatoimintomoduulia.

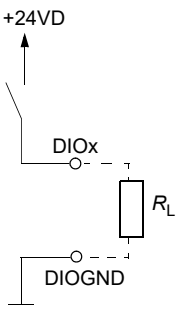
Lisätietoja FSO-turvatoimintomoduulista on kunkin FSO-moduulin käyttöoppaassa.

Huomautus: Vaihtosuuntaajamoduulit ja ohjausyksiköt, joissa olevassa tarrassa on teksti "NO FSO support", eivät ole yhteensopivia FSO-turvatoimintomoduulin kanssa.

Liittimien tiedot

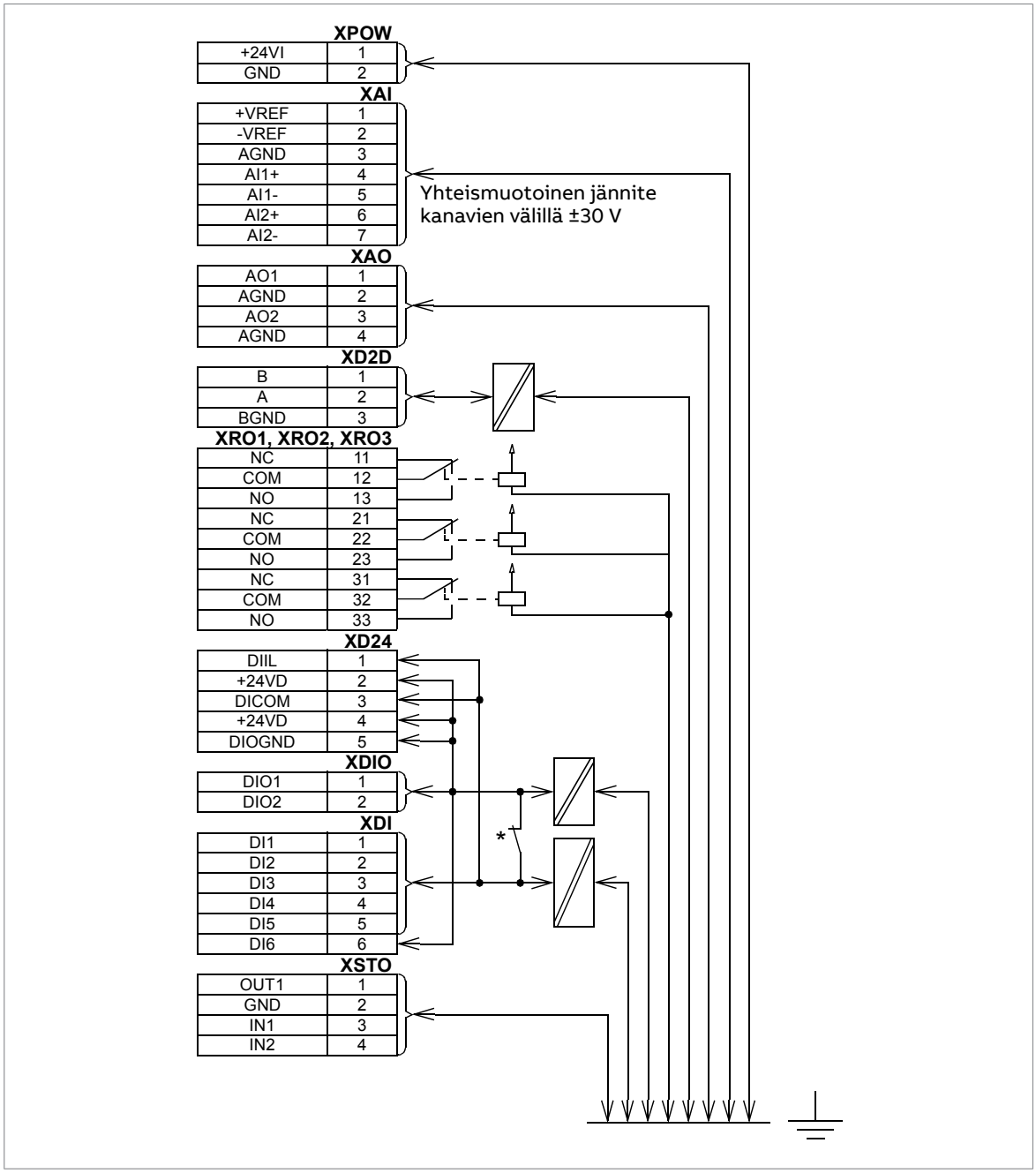
Kaikissa ruuviliittimissä voidaan käyttää johdinkokoja 0,5…2,5 mm^2 (22…12 AWG; sekä säikeinen että yksijohtiminen johdin). Liittimen nastaväli on 5 mm.

Ruuviliitinten suurin kiristysmomentti on 0,5 Nm.

Tehonsyöttö (XPOW)	24 V DC (± 10 %), 2 A Ulkoinen tehonsyöttö.
Relelähdöt RO1…RO3 (XRO1…XRO3)	250 V AC / 30 V DC, 2 A Suojattu varistoreilla
+24 V:n lähtö (XD24:5 ja XD24:7)	Näiden lähtöjen kokonaiskapasiteetti on 4,8 W (200 mA / 24 V), josta vähennetään DIO1- ja DIO2-liitäntöjen kuluttama teho.
Digitaalitulot DI1…DI6 (XDI:1…XDI:6)	24 V:n logiikkatasot: 0 < 5 V, 1 > 15 V R_{in}: 2,0 kohm (DI1…DI5) Tulon tyyppi: NPN/PNP (DI1…DI5), PNP (DI6) Laitesuodin: 0,04 ms, digitaalinen suodatus 8 ms:iin saakka I_{max}: 15 mA (DI1…DI5), 5 mA (DI6)
Käynnistyksen lukituksen tulo DIIL (XD24:1)	24 V:n logiikkatasot: 0 < 5 V, 1 > 15 V R_{in}: 2,0 kohm Tulon tyyppi: NPN/PNP Laitesuodin: 0,04 ms, digitaalinen suodatus 8 ms:iin saakka
Digitaalitulot/-lähdöt DIO1 ja DIO2 (XDIO:1 ja XDIO:2) Tulo-/lähtötilan valinta parametreilla. DIO1 voidaan määrittää taajuustuloksi (0…16 kHz, jossa 4 mikrosekunnin laitesuodin) 24 V:n tasaisella suorakaideaaltosignaalilla (sinimuotoista aaltoa tai muuta aaltomuotoa ei voida käyttää). Joissakin ohjausohjelmissa DIO2 voidaan määrittää 24 V:n tasaisen suorakaideaaltosignaalin lähdöksi. Katso ohjelmointiopas (parametriryhmä 11).	Tuloina: 24 V:n logiikkatasot: "0" < 5 V, "1" > 15 V. R_{in}: 2,0 kohm. Suodatus: 1 ms. Lähtöinä: Kokonaislähtövirraksi liitännästä +24 VD on rajoitettu 200 mA. 
Analogiatulojen ohjejännitelähdöt +VREF ja –VREF(XAI:1 ja XAI:2)	10 V ±1% ja -10 V ±1%, R_{load} 1…10 kohm Suurin lähtövirta: 10 mA
Analogiatulot AI1 ja AI2 (XAI:4…XAI:7). Virta- tai jännitetulon valinta siirtoliittimillä	Tulovirta: 20…20 mA, R_{in} = 100 ohm Tulojännite: -10…10 V, R_{in} > 200 kohm Differentiaaliset tulot, yhteismuotoalue ±30 V Näytteenottoväli kanavaa kohti: 0,25 ms Laitesuodin: 0,25 ms Tarkkuus: 11 bittiä + merkkibitti Epätarkkuus: 1 % täydestä arvosta
Analogialähdöt AO1 ja AO2 (XAO)	0…20 mA, R_{kuorma} < 500 ohm Taajuusalue: 0…300 Hz Tarkkuus: 11 bittiä + merkkibitti Epätarkkuus: 2% täydestä arvosta

XD2D-liitin	Fyysinen kerros: RS-485 Tiedonsiirtonopeus: 8 Mbit/s Kaapelityyppi: suojattu kierretty parikaapeli, jossa on kierretty pari datalle ja johdin tai toinen pari signaalimaalle (nimellisimpedanssi 100...165 ohmia, esimerkiksi Belden 9842). Liitännän enimmäispituus: 50 m Päätevastus voidaan asettaa siirtoliittimellä
RS-485-liitäntä (X485)	Fyysinen kerros: RS-485 Kaapelityyppi: suojattu kierretty parikaapeli, jossa on kierretty pari datalle ja johdin tai toinen pari signaalimaalle (nimellisimpedanssi 100...165 ohmia, esimerkiksi Belden 9842). Liitännän enimmäispituus: 50 m
Safe torque off -toiminnon liitäntä (XSTO)	Tulojännitealue: –3…30 V DC Logiikkatasot: 0 < 5 V, 1 > 17 V. **Huomautus:** Molempien piirien on oltava suljettuina, jotta taajuusmuuttaja voi käynnistyä ja käydä (IN1:n ja IN2:n on oltava kytkettynä OUT-liitäntään). Tämä koskee kaikkia ohjausyksikköjä, mukaan lukien taajuusmuuttajan, vaihtosuuntaajan, jarrun, DC/DC-muuttajan ym ohjausyksiköt, mutta SIL/PL-hyväksytty Safe torque off -toiminto voidaan toteuttaa vain taajuusmuuttajan/vaihtosuuntaajan ohjausyksikön XSTO-liitännän kautta. Virrankulutus: 12 mA (runkokoko R8), 25 mA (runkokoot R6i ja R7i lisävarusteella +V992) tai 66 mA (runkokoko R11, jatkuva) jokaista STO-kanavaa kohti EMC (häiriönsieto) standardien IEC 61326-3-1 ja IEC 61800-5-2 mukaisesti
Ohjauspaneelin liitäntä (X13)	Liitin: RJ-45 Kaapelin pituus < 100 m
Ohjausyksikön liittimet täyttävät Protective Extra Low Voltage (PELV) -vaatimukset. Relelähdön PELV-vaatimukset eivät täyty, jos relelähtöön on kytketty yli 48 V:n jännite.	

ZCU-yksikön maadoituksen eristyskaavio



* Maadoituksen valintakytkimen (J6) asetukset

 (ZCU-12)

 • (ZCU-14)

Digitaalituloissa yhteinen maa (DICOM kytketty DIOGND-liittimeen). Tämä on oletusasetus.

 (ZCU-12)

•  (ZCU-14)

Digitaalitulojen DI1…DI5 ja DIIL (DICOM) maadoitus on erotettu DIO-signaalin maadoituksesta (DIOGND). Eristysjännite 50 V.

8

Asennuksen tarkistuslista

Yleistä

Tämä luku sisältää tarkistuslistan taajuusmuuttajan mekaanisen asennuksen ja sähköliitäntöjen tarkistusta varten.

Tarkistuslista

Taajuusmuuttajan mekaaninen asennus ja sähköliitännät on tarkistettava ennen laitteen käyttöönottoa. Käy lista läpi yhdessä toisen henkilön kanssa.



VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus-, käyttöönotto- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.



VAROITUS!
Suorita ennen työn aloittamista kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.

Varmista, että:	☑
Käyttöympäristö täyttää taajuusmuuttajan käyttöympäristöä koskevat määritykset ja kotelon nimellisarvot (IP-koodi).	☐
Verkkojännite vastaa taajuusmuuttajan nimellistä tulojännitettä. Tarkista jännite tyyppikilvestä.	☐
Tehosyöttökaapelin, moottorikaapelin ja moottorin eristysvastus mitataan paikallisen määräysten ja taajuusmuuttajan käyttöoppaiden mukaisesti.	☐
Taajuusmuuttajakaappi kiinnitetään lattiaan ja tarvittaessa (esimerkiksi tärinän vuoksi) myös yläosastaan seinään tai kattoon.	☐
Jäähdytysilma virtaa vapaasti sisään ja ulos taajuusmuuttajan läpi.	☐
Jos taajuusmuuttaja on kytketty muuhun kuin symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoon: Olet tehnyt kaikki tarvittavat muutokset sähköasennusohjeiden mukaisesti (voit joutua esimerkiksi kytkemään irti EMC-suotimen tai maajohtimen ja vaihejohtimen välisen varistorin) .	☐
Taajuusmuuttajan ja sähkökeskuksen välissä on oikeankokoinen suojamaadoitusjohdin tai -johtimet, johdin on kytketty oikeaan liittimeen ja liitin on kiristetty oikeaan momenttiin. Maadoitus on myös mitoitettu säännöksiä noudattaen.	☐
Syöttökaapeli on kytketty oikeisiin liittimiin, vaihejärjestys on oikea ja liittimet on kiristetty oikeaan momenttiin.	☐
Moottorin ja taajuusmuuttajan välissä on oikean kokoinen suojamaadoitusjohdin. Johdin on kytketty oikeaan liittimeen ja liitin on kiristetty oikeaan momenttiin. Maadoitus on myös mitoitettu säännöksiä noudattaen.	☐
Moottorikaapeli on kytketty oikeisiin liittimiin, vaihejärjestys on oikea ja liittimet on kiristetty oikeaan momenttiin.	☐
Moottorikaapeli on kaapeloitu erillään muista kaapeleista.	☐
Moottorikaapeliin ei ole kytketty tehokertoimen kompensointikondensaattoreita.	☐
Jos taajuusmuuttajaan on kytketty ulkoinen jarruvastus: Jarruvastuksen ja taajuusmuuttajan välissä on oikeankokoinen suojamaadoitusjohdin, johdin on kytketty oikeaan liittimeen ja liittimet on kiristetty oikeaan momenttiin. Maadoitus on myös mitoitettu säännöksiä noudattaen.	☐
Jos taajuusmuuttajaan on kytketty ulkoinen jarruvastus: jarruvastuskaapeli on kytketty oikeisiin liittimiin ja liittimet on kiristetty oikeaan momenttiin.	☐
Jos taajuusmuuttajaan on kytketty ulkoinen jarruvastus: jarruvastuskaapeli kulkee erillään muista kaapeleista.	☐
Ohjauskaapelit on kytketty oikeisiin liittimiin ja liittimet on kiristetty oikeaan momenttiin.	☐
Apujännitemuuntajien (jos asennettu) jänniteasetus on oikea. Katso sähköasennusohjeet.	☐
Jos taajuusmuuttajan ohituskytkentä on käytössä: moottorin suoran verkkojännitteen kontaktori ja taajuusmuuttajan lähtökontaktori on lukittu mekaanisesti tai sähköisesti niin että ne eivät voi olla suljettuina samanaikaisesti. Jos taajuusmuuttaja ohitetaan, suojauksena on käytettävä termistä ylikuormitussuojaa. Noudata paikallisia standardeja ja määräyksiä.	☐
Taajuusmuuttajan sisällä ei ole työkaluja, vieraita esineitä eikä porauksesta aiheutunutta pölyä.	☐
Taajuusmuuttajan edusta on siisti: taajuusmuuttajan jäähdytyspuhallin ei vedä pölyä tai likaa laitteen sisään.	☐
Moottorin kytkentäkotelon suoja on paikallaan. Laitekaapin suojat ovat paikallaan ja ovet on suljettu.	☐
Moottori ja käytettävä laitteisto ovat valmiit käynnistystä varten.	☐

9

Käyttöönotto

Yleistä

Tämä luku sisältää kuvauksen taajuusmuuttajan käynnistyksestä.

Kondensaattorien elvytys

Kondensaattorit täytyy elvyttää, jos taajuusmuuttajaan ei ole kytketty virtaa vähintään vuoteen (jos laite on ollut varastoituna tai käyttämättä). Valmistuspäivämäärä on ilmoitettu tyyppikilvessä. Lisätietoja kondensaattoreiden elvyttämisestä on oppaassa Capacitor reforming instructions (3BFE64059629, englanninkielinen).

Käyttöönoton vaiheet

Vain tietyissä tapauksissa tarvittavat vaiheet on alleviivattu. Lisävarustekoodit on annettu sulkeissa. Laitteiden mahdolliset oletuskoodit annetaan sulkeissa laitteen nimen jälkeen, esimerkiksi "pääkuormanerotin [Q1]". Samoja laitekoodeja käytetään tyypillisesti myös piirikaavioissa.

Näissä ohjeissa ei voida käydä läpi kaikkia mukautettujen taajuusmuuttajien käyttöönottoon liittyviä toimenpiteitä. Noudata aina toimituksen mukaisia käyttöönottokaavioita käyttöönoton yhteydessä.

VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus-, käyttöönotto- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

Huomautus: Joidenkin lisävarusteiden (kuten turvatoimintolisävarusteiden +Q950, +Q951, +Q952, +Q957, +Q963, +Q964, +Q978 ja +Q979) oppaissa on lisäohjeita käyttöönottoon.

Toiminto	☑
Turvallisuus	
VAROITUS! Noudata käyttöönoton aikana turvallisuusohjeita. Katso luku Turvaohjeet (sivu 17).	☐
Tarkistukset/asetukset, kun jännitettä ei ole kytketty	
Varmista, että syöttömuuntajan katkaisija on lukittu off-asentoon (0). Tällöin jännitettä ei voida kytkeä taajuusmuuttajaan vahingossa.	☐
Tarkista, että kytkinvaroke (Q1, runkokoko R8) tai pääkuormanerotin (Q1, runkokoot R6i+R6i, R7i+R7i ja R11) on kytketty pois päältä.	☐
Tarkista taajuusmuuttajan mekaaninen ja sähköinen asennus. Katso Asennuksen tarkistuslista (sivu 171).	☐
Tarkista apupiirien katkaisijoiden/kytkimien asetukset. Katso laitteen mukana toimitetut piirikaaviot.	☐
Tarkista muuntajien T21 (vakiovaruste), T101 ja T111 (mikäli käytössä) haaroitusasetukset. Katso Apujännitemuuntajien jännitealueen asettaminen (sivu 126).	☐
Irrota kaikki keskeneräiset tai tarkistamattomat 115/230 V AC:n kaapelit, jotka johtavat riviliittimistä laitteen ulkopuolelle.	☐
Tarkista, että molemmat taajuusmuuttajan ohjausyksikön STO-tuloihin kytketyn Safe torque off -piirin kanavat on suljettu. Katso taajuusmuuttajan mukana toimitetut kytkentäkaaviot.	☐
Jos Safe Torque off -toimintoa käytetään, tarkista, että vaihtosuuntaajan ohjausyksikön STO OUT -lähtö on ketjutettu kaikkien vaihtosuuntaajamoduulien STO-tuloihin. Jos Safe torque off -toimintoa ei käytetä, tarkista, että kaikkien vaihtosuuntaajamoduulien STO-tulot on kytketty asianmukaisesti +24 V:n liitäntään ja maadoitukseen.	☐
(Maadoittamattomien) IT-järjestelmien maasulun valvonnalla varustetut taajuusmuuttajat (lisävaruste +Q954): säädä maasulun valvonnan asetukset kokoonpanon mukaisiksi. Tietoja on laitteen mukana toimitetuissa piirikaavioissa ja Benderin *IRDH275B Ground Fault Monitor Operating Manual* -oppaassa (koodi: TGH1386en).	☐
Pt100-releillä (lisävaruste +(n)L506) varustetut taajuusmuuttajat: • Tarkista kytkennät toimitukseen sisältyvien piirikaavioiden avulla. • Määritä Pt100-releiden hälytys- ja vikalaukaisurajat. Pt100-releen hälytys- ja vikalaukaisurajat tulee asettaa mahdollisimman alhaisiksi käyttölämpötilan ja koneen koestustulosten mukaan. Vikalaukaisuraja voidaan asettaa esimerkiksi 10 °C korkeammalle kuin koneen lämpötila maksimikuormalla ympäristön suurimmassa sallitussa lämpötilassa. Seuraavassa on esimerkkejä suositeltavista releen käyttölämpötila-asetuksista: • 120…140 °C, kun vain vikalaukaisu on käytössä • hälytys 120…140 °C ja vikalaukaisu 130…150 °C, kun molemmat ovat käytössä.	☐
Taajuusmuuttajan apupiirin virran kytkeminen	
Varmista, että jännitteen voi kytkeä turvallisesti. Varmista, että: • kukaan ei työskentele taajuusmuuttajan tai ulkoapäin kaappiin kytkettyjen piirien parissa • moottorin kytkentäkotelon suoja on paikallaan.	☐
Jännitemittarilla varustetut taajuusmuuttajat (lisävaruste +G334): Varmista, että mittauspiirin katkaisija (F5) on suljettu.	☐
Sulje apujännitepiiriä syöttävät katkaisijat ja/tai varoke-erottimet.	☐
Sulje kaapin ovet.	☐
Sulje syöttömuuntajan pääkatkaisija.	☐
Sulje kytkinvaroke (Q1, runkokoko R8) tai pääkuormanerotin (Q1, runkokoot R6i+R6i, R7i+R7i ja R11). Tämä kytkee virran apujännitepiiriin. **Huomautus:** Älä käytä liikaa voimaa. Kytkinvaroke (runkokoko R8) tai pääkuormanerotin (runkokoot R6i+R6i, R7i+R7i ja R11) voidaan sulkea vain, kun päätuloliitäntöihin (L1, L2, L3) on kytketty virta.	☐

Toiminto	☑
Verkkosuuntaajan parametrien määrittäminen	
Verkkosuuntaajan ohjausohjelman parametrit määritetään tehtaalla. Niitä ei tavallisesti tarvitse muuttaa käyttöönoton yhteydessä. Lisätietoja verkkosuuntaajan ohjausparametreista on oppaassa ACS880 primary control program firmware manual (3AUA0000085967, englanninkielinen) ja ACS880 IGBT supply control program firmware manual (3AUA0000131562, englanninkielinen).	☐
Moottorinpuoleisen suuntaajan parametrien määrittäminen ja ensimmäinen käynnistys	
Määritä vaihtosuuntaajan ohjausohjelman asetukset. Lisätietoja on asianmukaisessa aloitusoppaassa ja/tai ohjelmointioppaassa. Vain joillekin ohjausohjelmille on olemassa oma aloitusopas. Lisätietoja ohjauspaneelin käyttämisestä on oppaassa ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual (3AUA0000085685, englanninkielinen).	☐
Taajuusmuuttajat, joissa on sinilähtösuodin (lisävaruste +E206): Tarkista, että parametrin 95.15 bitti 1 on aktivoitu.	☐
Taajuusmuuttajat, joissa on valinnainen kenttäväyläsovitinmoduuli: määritä kenttäväylän parametrit. Aktivoi asianmukainen ohjattu toiminto (jos käytettävissä) ohjausohjelmassa tai katso lisätietoja kenttäväyläsovitinmoduulin käyttöoppaasta sekä taajuusmuuttajan ohjelmointioppaasta. Tarkista, että taajuusmuuttajan ja ohjelmoitavan logiikkaohjaimen välinen tiedonsiirto toimii.	☐
Taajuusmuuttajat, joissa on valinnainen anturiliitäntämoduuli: Määritä anturin parametrit. Aktivoi asianmukainen ohjattu toiminto (jos käytettävissä) ohjausohjelmassa tai katso lisätietoja anturiliitäntämoduulin käyttöoppaasta sekä taajuusmuuttajan ohjelmointioppaasta.	☐
Verkkosuuntaajan käyntilupasignaalin aktivoiminen (lisävarusteet +Q951,+Q952 ja +Q978)	
Aktivoi verkkosuuntaajan käyntilupasignaali kääntämällä käyttökytkin (S21) asentoon ON (1). Runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i: Syöttöyksikön käyntilupasignaalin kytkin (oletusarvo).	☐
Kuormitetun järjestelmän tarkistus	
Käynnistä moottori ID-ajon suorittamista varten.	☐
Tarkista, että jäähdytyspuhaltimet pyörivät vapaasti oikeaan suuntaan ja että ilma virtaa ylöspäin. Oven alaritilöiden eteen asetettu paperiarkki pysyy pitämättä paikallaan. Puhaltimet toimivat äänettömästi.	☐
Tarkista, että moottori käynnistyy, pysähtyy ja noudattaa nopeusohjetta oikeaan suuntaan, kun sitä ohjataan ohjauspaneelin avulla.	☐
Tarkista, että moottori käynnistyy, pysähtyy ja noudattaa nopeusohjetta oikeaan suuntaan, kun sitä ohjataan asiakaskohtaisen I/O-liitännän tai kenttäväylän kautta.	☐
Taajuusmuuttajat, joissa on käytössä Safe torque off -ohjauspiiri: Koesta ja varmista Safe torque off -toiminto. Katso kohta Käyttöönotto ja validointitestaus (sivu 328).	☐
Taajuusmuuttajat, joissa on turvatoimintolisävaruste +Q950, +Q951, +Q952, +Q957, +Q963, +Q964, +Q978 tai +Q979: Lisävarustekohtaiset käynnistysohjeet ovat kunkin turvatoimintolisävarusteen käyttöoppaassa.	☐

10

Vianetsintä

Yleistä

Tämä luku sisältää kuvauksen taajuusmuuttajan vianetsinnästä.

LED-merkkivalot

Sijainti	LED	Väri	Kun LED-merkkivalo palaa
Ohjauspaneelin asennusalusta	POWER	Vihreä	Ohjausyksikköön on kytketty virta, ja ohjauspaneeli saa +15 V:n syöttöjännitteen.
	FAULT	Punainen	Taajuusmuuttaja on vikatilassa.

Varoitus- ja vikailmoitukset

Lisätietoja ohjausohjelman varoitus- ja vikailmoitusten kuvauksista, mahdollisista syistä ja korjaustoimenpiteistä on asennuksen ja käyttöönoton pikaoppaassa.

11

Huolto

Yleistä

Tässä luvussa on ohjeet ennalta ehkäisevään huoltoon.

Huoltovälit

Taulukoissa kuvataan huoltotoimet, jotka loppukäyttäjä voi suorittaa. Saat lisätietoja ABB Servicen tarjonnasta lähimmältä ABB:n huoltoedustajalta (new.abb.com/contact-centers).

Merkkien selitykset

Toiminto	Kuvaus
I	Tarkastus (silmämääräinen tarkastus ja huoltotoimenpiteet tarpeen mukaan)
P	Toimenpide käyttöpaikalla tai tehtaalla (käyttöönotto, koestukset, mittaukset tai muu työ)
R	Vaihto

Suositellut huoltovälit käyttöönoton jälkeen

Suositellut käyttäjän vuosittaiset huoltotoimet	Tehtävät
Kytkennät ja ympäristö	
IP54-ilmansuodattimet kaapin ovissa	R
Syöttöjännitteen laatu	P
Varaosat	
Varaosat	I
Varamoduulien tasajännitevälipiirin kondensaattorien elvytys ja varakondensaattorit	P
Käyttäjän tehtävät tarkastukset	
IP22 ja IP42: tulo- ja poistoilman verkot laitekaapin ovissa	I
Liittimien kireys	I
Pölyisyys, korroosio ja lämpötila	I
Jäähdytyselementtien puhdistus	I
Muut	
ABB-SACE-ilmakatkaisijan huoltaminen	I
4FPS10000239703, 4FPS10000292961	

Jäähdytys	Käyttövuodet							
	3	6	9	12	15	18	21	...
Pääjäähdytyspuhallin								
Pääjäähdytyspuhallin (R6i+R6i, R7i+R7i ja R8) KESTO-OSA			R			R		
Pääjäähdytyspuhallin (R11)			R			R		
Lisäjäähdytyspuhallin								
Piirikorttien apujäähdytyspuhallin (R8) KESTO-OSA			R			R		
Piirikorttikotelon jäähdytyspuhaltimet (R11) KESTO-OSA			R			R		
Kojeiston jäähdytyspuhallin								
Sisäinen KESTO-OSA 50 Hz			R			R		
Sisäinen KESTO-OSA 60 Hz		R		R		R		
Ovi 50 Hz			R			R		
Ovi 60 Hz			R			R		
IP54 50 Hz			R			R		
IP54 60 Hz		R		R		R		
xSIN-suotimen jäähdytyspuhallin								
Suotimen jäähdytyspuhallin KESTO-OSA			R			R		
Ikääntymisen hallinta								
ZCU-ohjausyksikön paristo (reaaliaikakello)		R		R		R		
Ohjauspaneelin paristo (reaaliaikakello)			R			R		
Toiminnallinen turvallisuus								
Turvatoiminnon testaus	I Katso turvatoiminnon kunnossapitotiedot.							
Turvakomponentin vanheneminen (toiminta-aika T_M)	20 vuotta							
	4FPS10000239703, 4FPS10000292961							

Huomautus:

- Huolto- ja vaihtovälit perustuvat oletukseen, että laitteistoa käytetään määritysten mukaisilla nimellisarvoilla määritysten mukaisessa käyttöympäristössä. ABB suosittelee tarkastamaan taajuusmuuttajan vuosittain, jotta mahdollisimman luotettava toiminta ja optimaalinen suorituskyky voidaan varmistaa.
- Pitkäaikainen käyttö lähellä määritettyjä enimmäisarvoja tai ympäristöolosuhteiden rajoja voi vaatia tiettyjen komponenttien tavallista lyhyempiä huoltovälejä. Voit pyytää lisätietoja huoltosuosituksista ottamalla yhteyden ABB:n huoltoon.

Kaappi

Kaapin sisäosien puhdistaminen



VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus-, käyttöönotto- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.



VAROITUS!
Käytä pölynimuria, jossa on antistaattinen letku ja suutin, ja käytä maadoitusranneketta. Tavallisen pölynimurin käyttö luo staattisia varauksia, jotka voivat vahingoittaa piirikortteja.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.
3. Puhdista kaapin sisäosat. Käytä pölynimuria ja pehmeää harjaa.
4. Puhdista puhaltimien ilmanottoaukot ja moduulien ilmanpoistoaukot (ylhäältä).
5. Puhdista oven ilmanottoritilät (mikäli käytössä).
6. Sulje ovi.

Taajuusmuuttajan ulkoisten osien puhdistaminen



VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus-, käyttöönotto- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Puhdista taajuusmuuttajan ulkoiset osat. Käytä puhdistuksessa:
   - pölynimuria, jossa on antistaattinen letku ja suutin
   - pehmeää harjaa
   - kuivaa tai kosteaa (ei märkää) puhdistusliinaa. Kostuta liina puhtaalla vedellä tai miedolla pesuaineella (pH 5–9 metalliosille, pH 5–7 muoviosille).

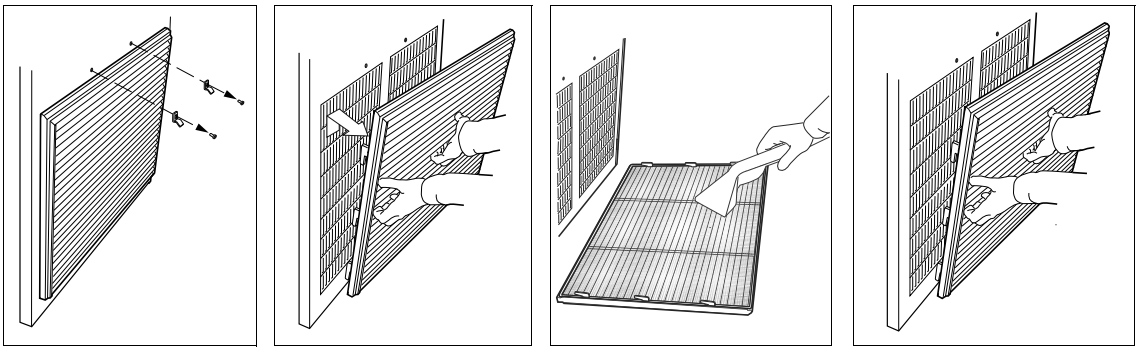


VAROITUS!
Estä vettä pääsemästä taajuusmuuttajan sisään. Älä koskaan käytä runsasta määrää vettä, letkua tai höyryä tms.

Ilman sisäänottoaukkojen puhdistaminen (IP22 ja IP42)

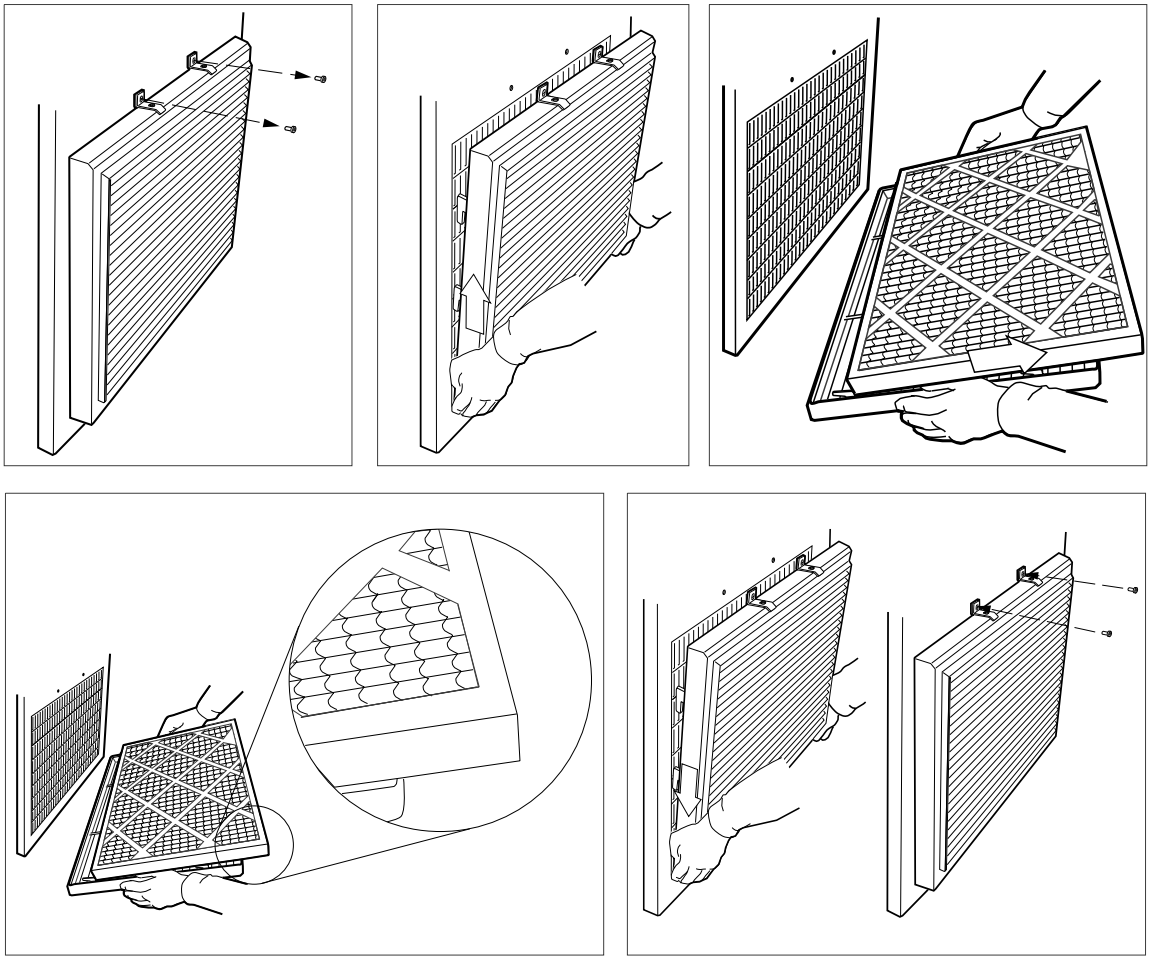
Tarkasta ilman tuloaukkojen verkkojen pölyisyys. Jos pölyä ei voi poistaa imuroimalla se ulkopuolelta säleikön läpi pienellä suuttimella, toimi seuraavasti:

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Poista säleikön yläreunan kiinnikkeet.
3. Nosta säleikköä ja vedä se irti ovesta.
4. Imuroi tai pese säleikkö molemmilta puolilta.
5. Asenna säleikkö paikalleen päinvastaisessa järjestyksessä.



Tuloilman suodattimien vaihtaminen oveen (IP54)

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Poista säleikön yläreunan kiinnikkeet.
3. Nosta säleikköä ja vedä se irti ovesta.
4. Poista ilmansuodattimen levy.
5. Aseta uusi suodatuslevy säleikköön siten, että metallilankapuoli on oveen päin.
6. Asenna säleikkö paikalleen päinvastaisessa järjestyksessä.



Katon poistoilmasuodatinten puhdistaminen (IP54)

IP54-yksikköjen katossa oleviin poistoilmasuodattimiin pääsee käsiksi vetämällä säleikköjä ylöspäin.

Katon poistoilmasuodatinten vaihtaminen (IP54)

1. Irrota puhallinkennon etu- ja takaritilä nostamalla niitä ylöspäin.
2. Poista ilmansuodattimen levy.
3. Aseta säleikköön uusi suodatuslevy.
4. Asenna säleiköt paikalleen päinvastaisessa järjestyksessä.

Jäähdytyselementin puhdistus

Tehomoduulin jäähdytyselementti (esimerkiksi taajuusmuuttajassa, syötössä tai muuntajassa) kerää pölyä jäähtyvästä ilmasta. Tämä voi aiheuttaa ylikuumenemisvaroituksia tai -vikoja. Tarvittaessa puhdista jäähdytyselementti alla kuvatulla tavalla.



VAROITUS!
Käytä tarvittavia henkilönsuojaimia. Käytä suojakäsineitä ja pitkähihaista vaatetta. Joissakin osissa on teräviä reunoja.



VAROITUS!
Käytä pölynimuria, jossa on antistaattinen letku ja suutin, ja käytä maadoitusranneketta. Tavallisen pölynimurin käyttö luo staattisia varauksia, jotka voivat vahingoittaa piirikortteja.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Poista tehomoduuli kaapista.
3. Irrota moduulin jäähdytyspuhaltimet. Katso erilliset ohjeet.
4. Suojaa lähellä oleva laitteisto pölyltä.
5. Puhalla kuivaa, puhdasta ja öljytöntä paineilmaa alhaalta ylöspäin ja poista pöly pölynimurilla ilman ulosviennistä.
6. Asenna jäähdytyspuhallin takaisin paikalleen.

Puhaltimet

Taajuusmuuttajan jäähdytyspuhaltimien käyttöikä määräytyy käyntiajan, käyttöympäristön lämpötilan ja pölyisyyden mukaan. Lisätietoja oloarvosta, joka kertoo jäähdytyspuhaltimen käyttötunnit, on ohjelmointioppaassa. Nollaa käyntiajan kertova oloarvo puhaltimen vaihdon jälkeen.

Puhaltimia voi tilata ABB:ltä. Käytä vain ABB:n suosittelemia varaosia.

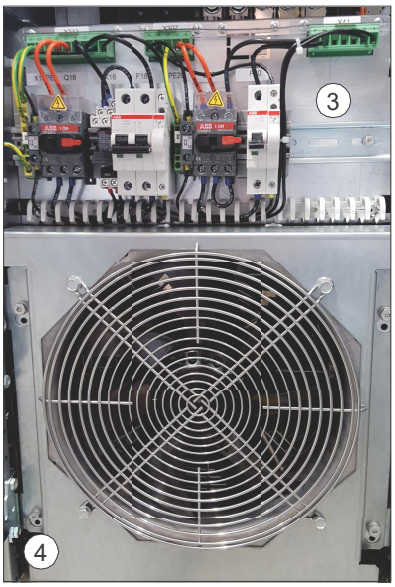
Laitekaapin ovipuhaltimien vaihtaminen

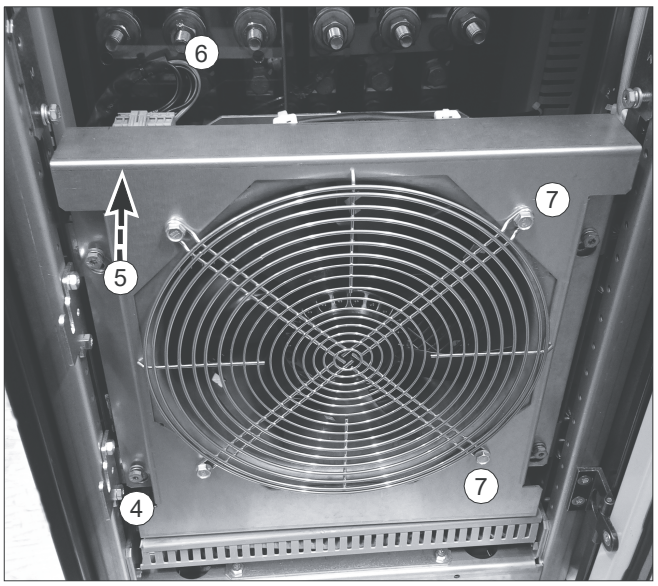


VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.
3. Jos puhaltimen yläpuolella on kiinnitysalusta, avaa neljä ruuvia ja vedä alusta ulos. Irrota johdot liittimistä ja irrota alusta.
   Jos puhaltimen yläpuolella ei ole kiinnitysalustaa tai kiinnitysalustoja vaan suojus tai suojukset, irrota neljä ruuvia ja suojus tai suojukset.
   Runkokoko R11 ja lisävaruste +C121: avaa ruuvit ja irrota laivakäytön tukiosat. Katso kohta Taajuusmuuttaja- ja LCL-suodinmoduulien vaihtaminen (runkokoko R11) (sivu 211).

4. Irrota puhaltimen kiinnitysalustan neljä asennusruuvia.
5. Nosta kiinnitysalustaa ylöspäin.
6. Irrota puhaltimien syöttöjohdot.
7. Nosta puhaltimen kiinnitysalusta pois paikaltaan.
8. Irrota puhaltimen neljä kiinnitysruuvia ja irrota puhallin kiinnitysalustasta. Puhaltimen sormisuoja on kiinnitetty etupuolelta samoilla ruuveilla. Säilytä sormisuoja uudelleenkäyttöä varten.
9. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä.

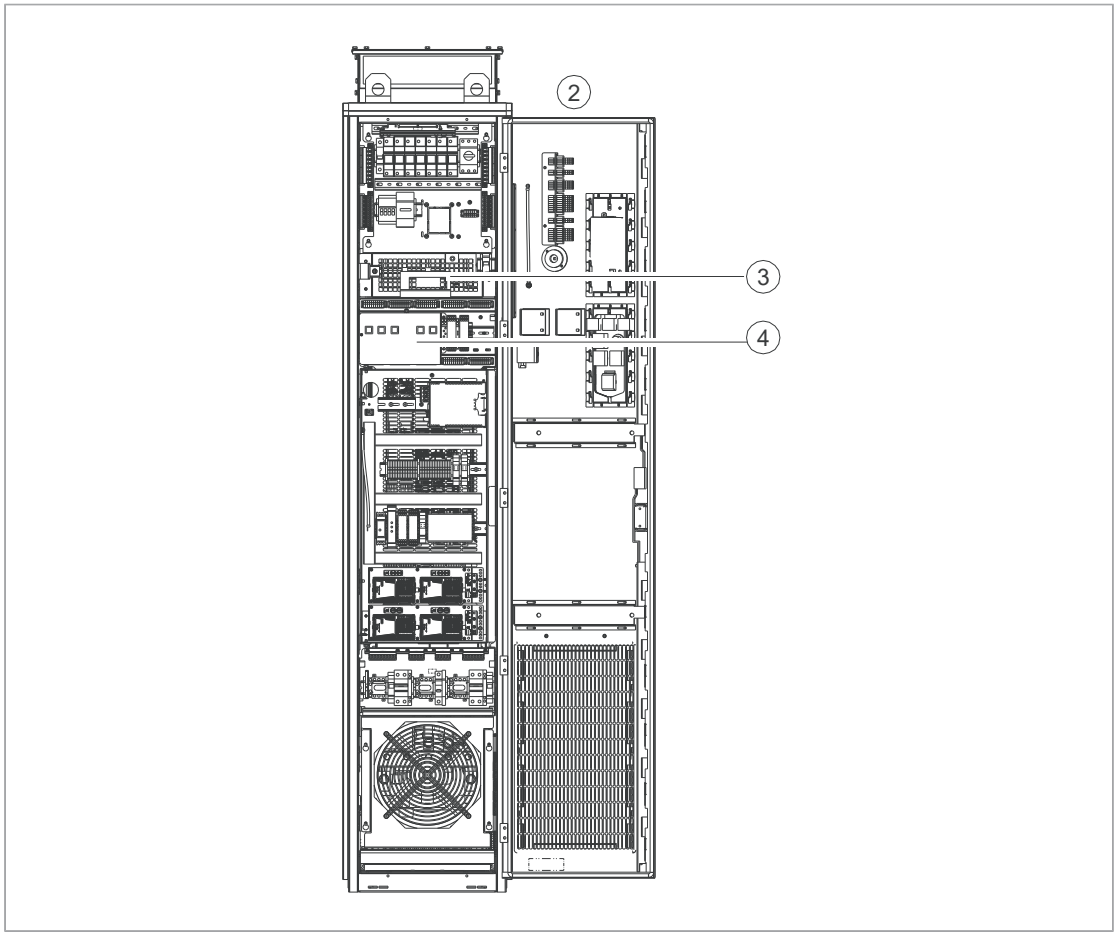


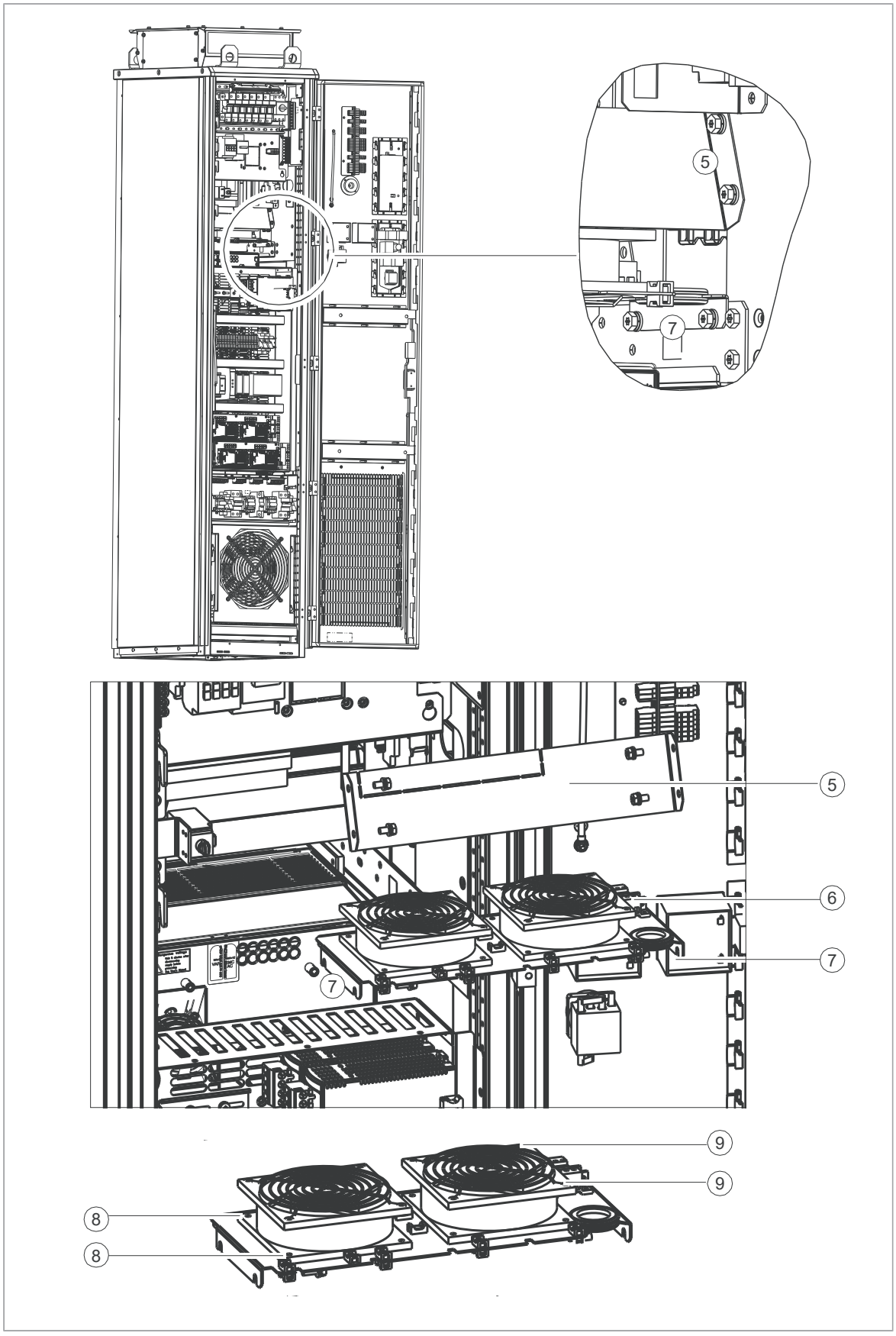


Laitekaapin sisäisten puhallinten vaihtaminen (runkokoko R8)

VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.
3. Irrota varokkeiden vaihtokahva ja suojus.
4. Irrota kiinnitysalusta.
5. Avaa neljä M6-ruuvia ja irrota ilmavirtauksen ohjain.
6. Irrota johto puhaltimen alustan liittimestä.
7. Irrota neljä ruuvia, nosta puhallinta hieman ja irrota puhallinlevy.
8. Avaa kunkin puhaltimen neljä kiinnitysruuvia (yhteensä 8 ruuvia) ja irrota puhaltimet kiinnitysalustasta. Puhallinten alemmat sormisuojat on kiinnitetty samoilla ruuveilla ja ne irtoavat samalla.
9. Irrota puhallinten ylempien sormisuojien neljä kiinnitysruuvia (yhteensä 8 ruuvia). Säilytä kaikki sormisuojat uudelleenkäyttöä varten.
10. Asenna uudet puhaltimet päinvastaisessa järjestyksessä kuin yllä on kuvattu.

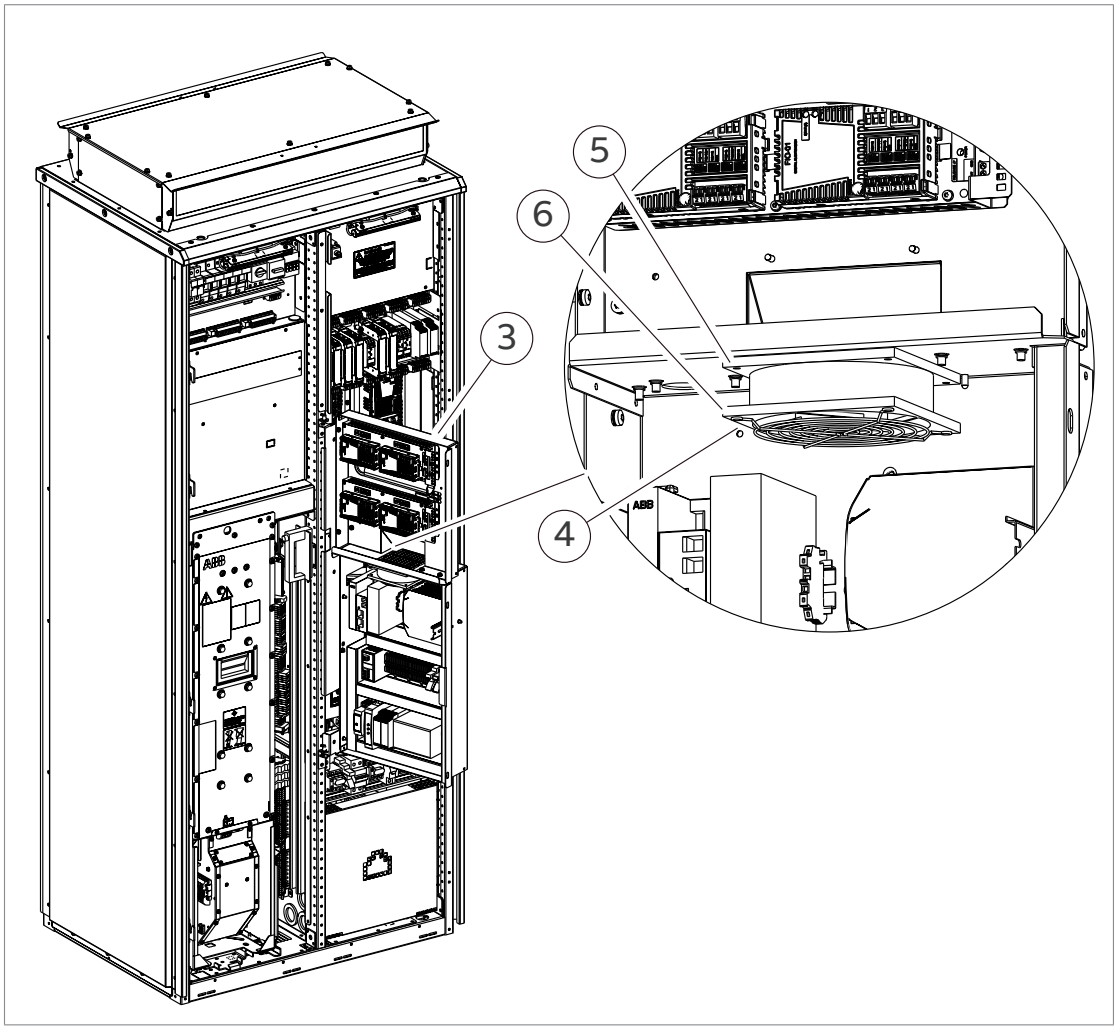



5
7
5
6
7
7
9
9
8
8

Laitekaapin sisäisten jäähdytyspuhallinten vaihtaminen (runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i)

VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus-, käyttöönotto- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.
3. Avaa kääntökehys.
4. Irrota puhaltimen liitin.
5. Avaa puhaltimen neljä kiinnitysruuvia ja irrota puhallin kääntökehyksestä.
6. Avaa puhaltimen kosketussuojan neljä kiinnitysruuvia. Säilytä kosketussuoja jatkokäyttöä varten.

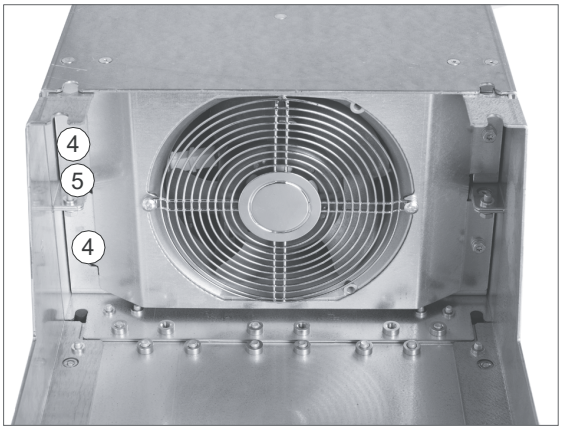


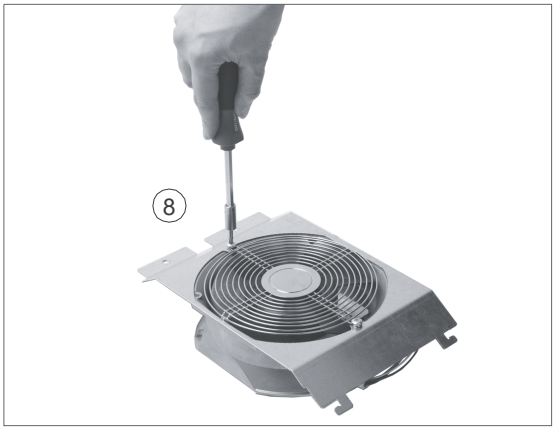
7. Asenna uudet puhaltimet päinvastaisessa järjestyksessä.

Taajuusmuuttajamoduulin pääpuhaltimen vaihtaminen (runkokoko R8)

VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.
3. Liu'uta taajuusmuuttajamoduulia eteenpäin kohdassa Taajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen (runkokoko R8) (sivu 202) kuvatulla tavalla..
4. Irrota puhaltimen kiinnityslevyn kiinnitysruuvit (näkymä alta).
5. Vedä puhaltimen kiinnitysalustaa alas sivureunasta.
6. Irrota syöttökaapelit.
7. Nosta puhaltimen kiinnitysalusta pois paikaltaan.
8. Irrota puhallin kiinnitysalustasta. Puhaltimen sormisuoja on kiinnitetty samoilla ruuveilla ja irtoaa puhaltimen kanssa. Säilytä sormisuoja uudelleenkäyttöä varten.
9. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä.
10. Sulje laitekaapin ovi.
11. Nollaa laskuri (mikäli käytössä) perusohjausohjelman ryhmässä 5.





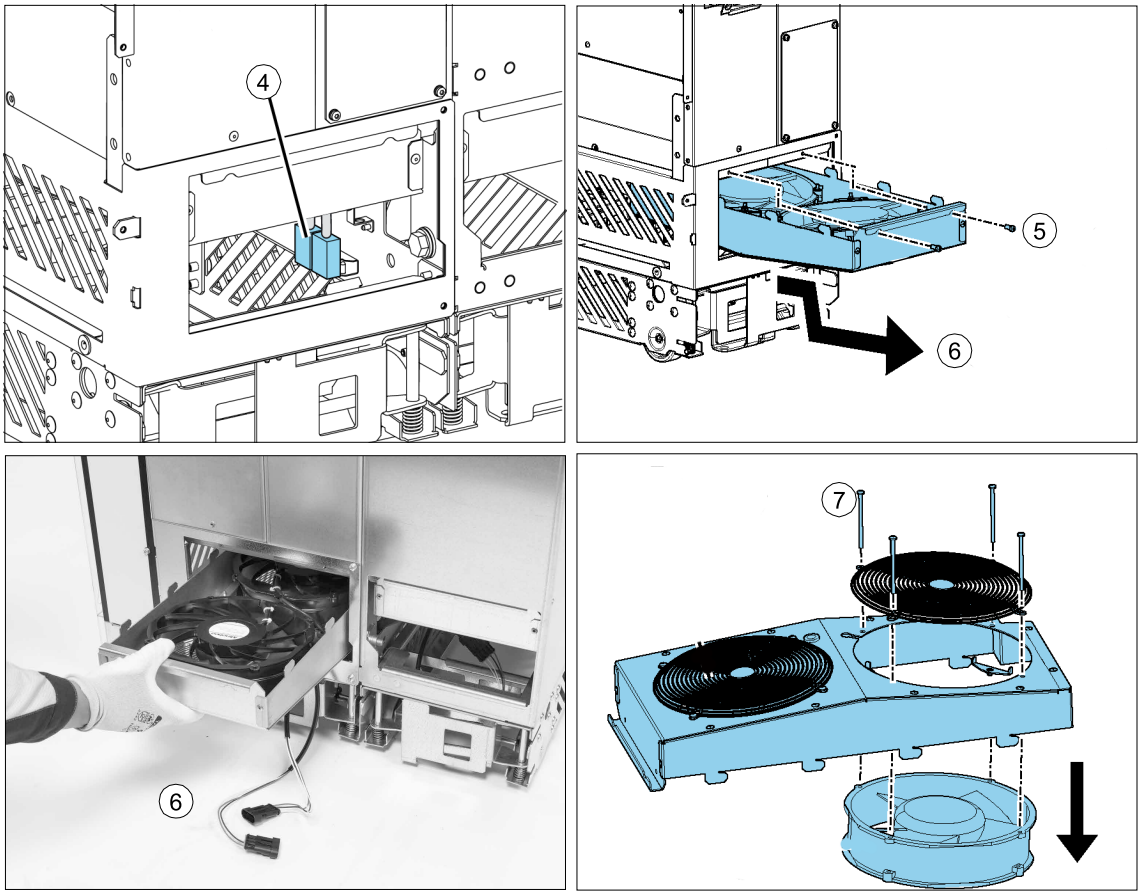
Taajuusmuuttajamoduulin pääpuhaltimen vaihtaminen (runkokoko R11)

VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Ohjeet laivakäytön tukiosien (lisävaruste +C121) irrottamiseen on kohdassa Taajuusmuuttaja- ja LCL-suodinmoduulien vaihtaminen (runkokoko R11) (sivu 211).

3. Avaa moduuliosan kääntökehys avaamalla M10-pultit (4 kpl) ylhäältä ja alhaalta. Katso kohta Taajuusmuuttaja- ja LCL-suodinmoduulien vaihtaminen (runkokoko R11) (sivu 211).
4. Irrota puhallinten syöttöjohdot liittimistä FAN1:PWR1 ja FAN2:PWR2.

   Huomautus: 690 V:n R11-taajuusmuuttajamoduuleissa kasetissa on vain yksi puhallin.
5. Irrota puhallinkasetin kiinnitysruuvit.
6. Vedä puhallinkasetti ulos.
7. Irrota puhaltimen tai puhallinten kiinnitysruuvit. Puhaltimen sormisuoja on kiinnitetty samoilla ruuveilla ja irtoaa puhaltimen kanssa. Säilytä sormisuoja uudelleenkäyttöä varten.
8. Asenna uudet puhaltimet päinvastaisessa järjestyksessä kuin yllä on kuvattu.
   690 V:n taajuusmuuttajamoduulit: kytke puhaltimen syöttöjohdot liittimeen FAN1:PWR1.
   Muut taajuusmuuttajamoduulit: kytke syöttöjohdot liittimiin FAN1:PWR1 ja FAN2:PWR2.
9. Sulje kääntökehys, kiinnitä 4 ruuvia ja laivakäytön tukiosat (lisävaruste +C121) ja sulje laitekaapin ovet.
10. Nollaa laskuri (mikäli käytössä) perusohjausohjelman ryhmässä 5.



Moduulin jäähdytyspuhaltimen vaihtaminen (R6i+R6i ja R7i+R7i)

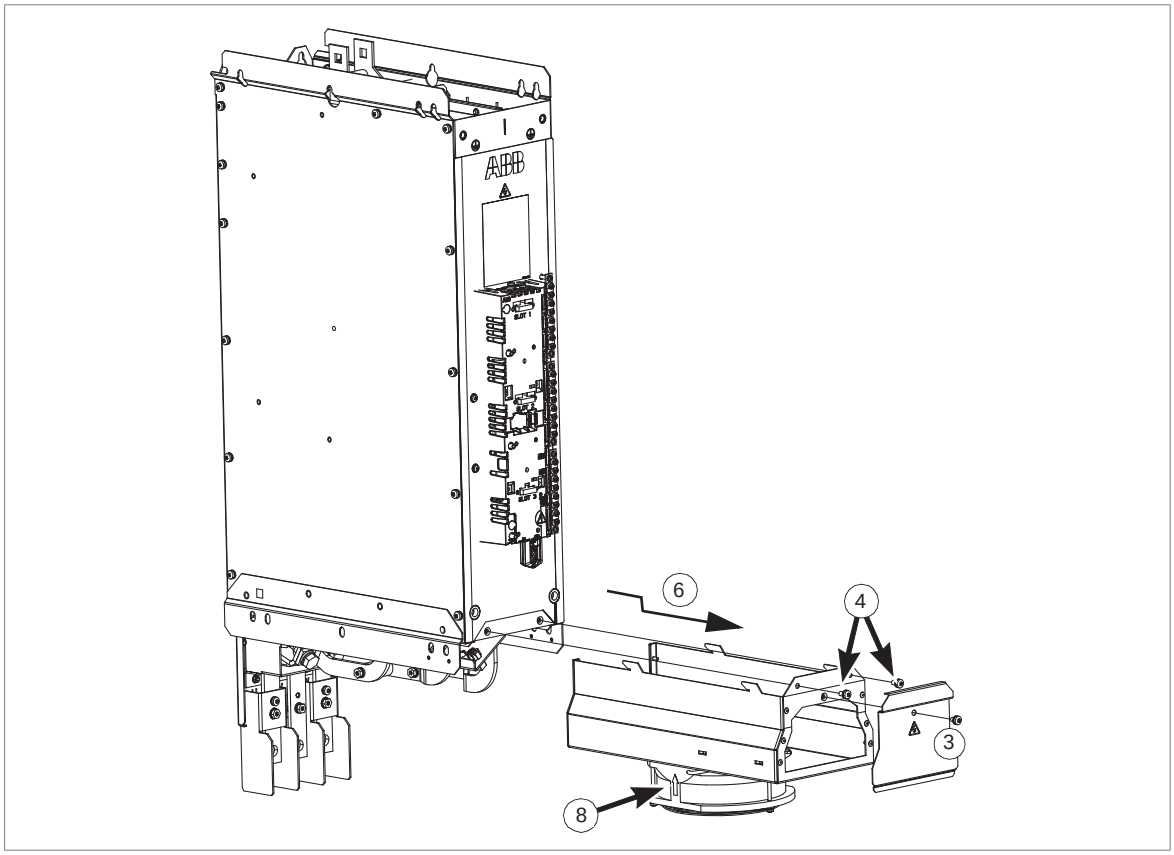
Runkokoon R6i moduulissa on yksi puhallin, runkokoon R7i moduulissa kaksi.

VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus-, käyttöönotto- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

VAROITUS!
Käytä tarvittavia henkilönsuojaimia. Käytä suojakäsineitä ja pitkähihaista vaatetta. Joissakin osissa on teräviä reunoja.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Avaa ovi ja kääntökehys.
3. Irrota etulevy.
4. Irrota puhallinyksikön paikalleen lukitsevat kaksi ruuvia.
5. Irrota puhaltimen tai puhallinten syöttökaapeli(t).
6. Irrota puhaltimen pidike vetämällä sitä vähän (noin 5 mm) ulospäin ja sitten alaspäin.
7. Irrota puhallin tai puhaltimet pidikkeestä.
8. Asenna uusi puhallin tai puhaltimet suorittamalla edelliset vaiheet käänteisessä järjestyksessä.

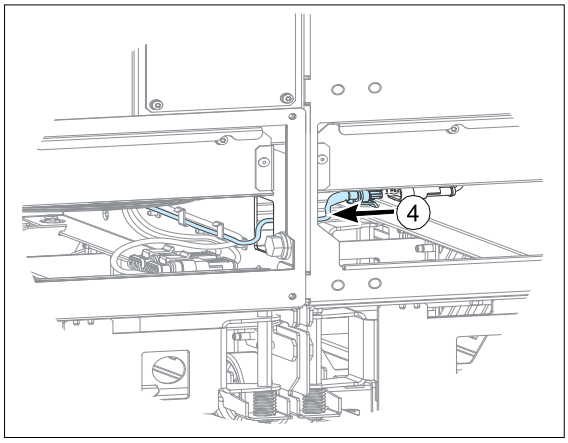
Huomautus: Ilma virtaa laitteessa alhaalta ylöspäin. Varmista, että puhaltimessa oleva ilmavirran suunnan osoittava nuoli osoittaa ylöspäin.

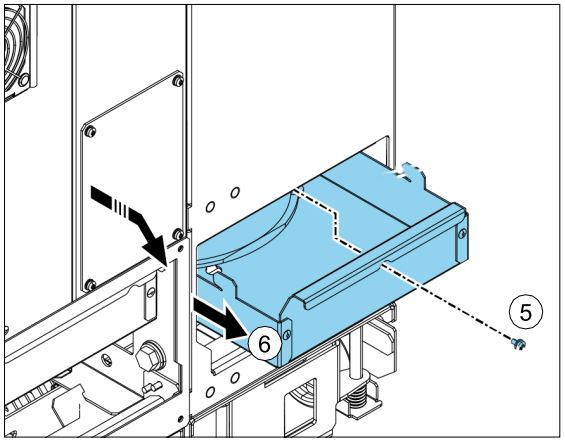


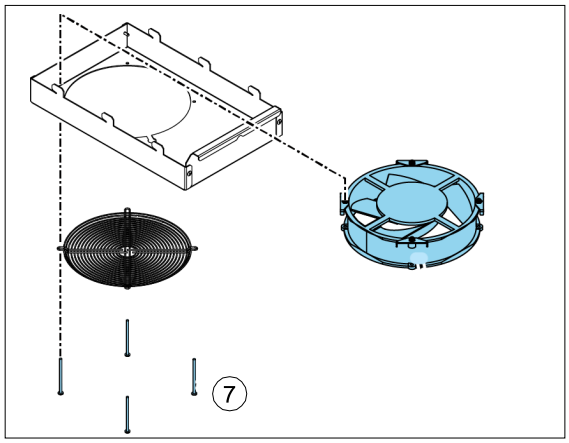
LCL-suodinmoduulin puhaltimen vaihtaminen (runkokoko R11)

VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Ohjeet laivakäytön tukiosien (lisävaruste +C121) irrottamiseen on kohdassa Taajuusmuuttaja- ja LCL-suodinmoduulien vaihtaminen (runkokoko R11) (sivu 211).
3. Avaa moduuliosan kääntökehys avaamalla M10-pultit (4 kpl) ylhäältä ja alhaalta. Katso kohta Taajuusmuuttaja- ja LCL-suodinmoduulien vaihtaminen (runkokoko R11) (sivu 211).
4. Irrota puhaltimen syöttöjohto liittimestä FAN3:LCL.
5. Irrota puhallinkasetin kiinnitysruuvi.
6. Vedä puhallinkasetti ulos.
7. Irrota puhaltimen kiinnitysruuvit. Puhaltimen sormisuoja on kiinnitetty samoilla ruuveilla ja irtoaa puhaltimen kanssa. Säilytä sormisuoja uudelleenkäyttöä varten.
8. Asenna uusi puhallin käänteisessä järjestyksessä. Varmista, että puhaltimen nuoli osoittaa ylöspäin.
9. Sulje kääntökehys, kiinnitä 4 ruuvia ja laivakäytön tukiosat (lisävaruste +C121) ja sulje laitekaapin ovet.



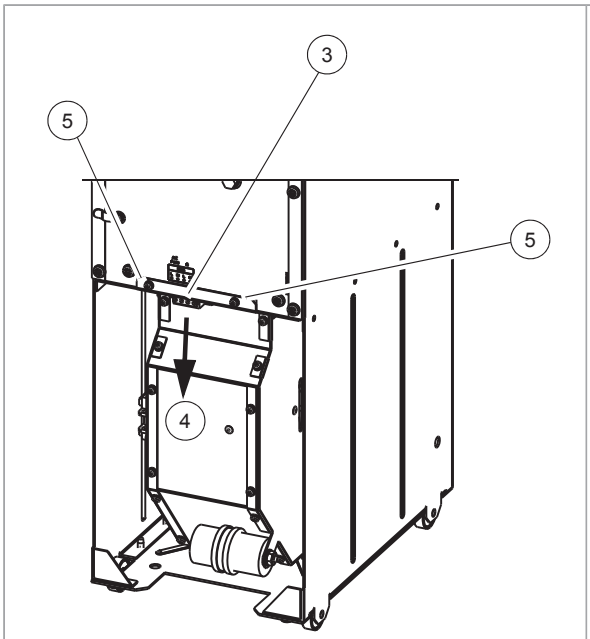


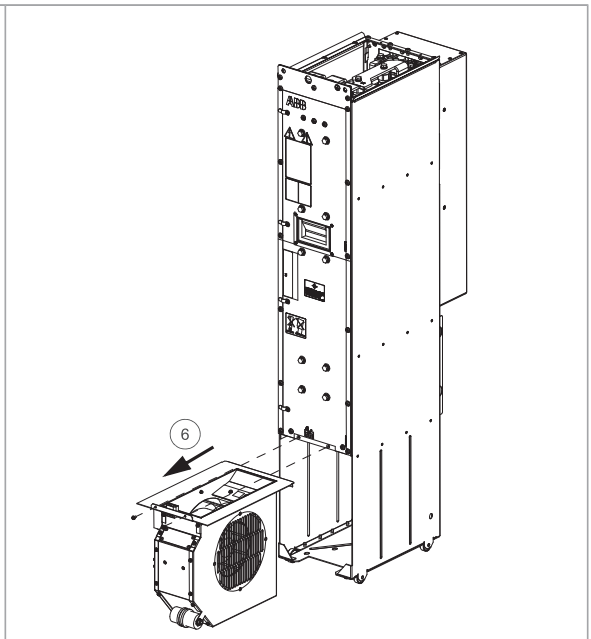


BLCL-suodinmoduulin puhaltimen vaihtaminen (R6i+R6i ja R7i+R7i)

VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus-, käyttöönotto- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Avaa ovi.
3. Irrota puhaltimen syöttöliittimen molemmat lukitusruuvit.
4. Irrota puhaltimen liitäntä vetämällä liitintä alaspäin.
5. Irrota puhallinyksikön etuosan kaksi ruuvia.
6. Vedä puhallinyksikkö ulos.
7. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä.

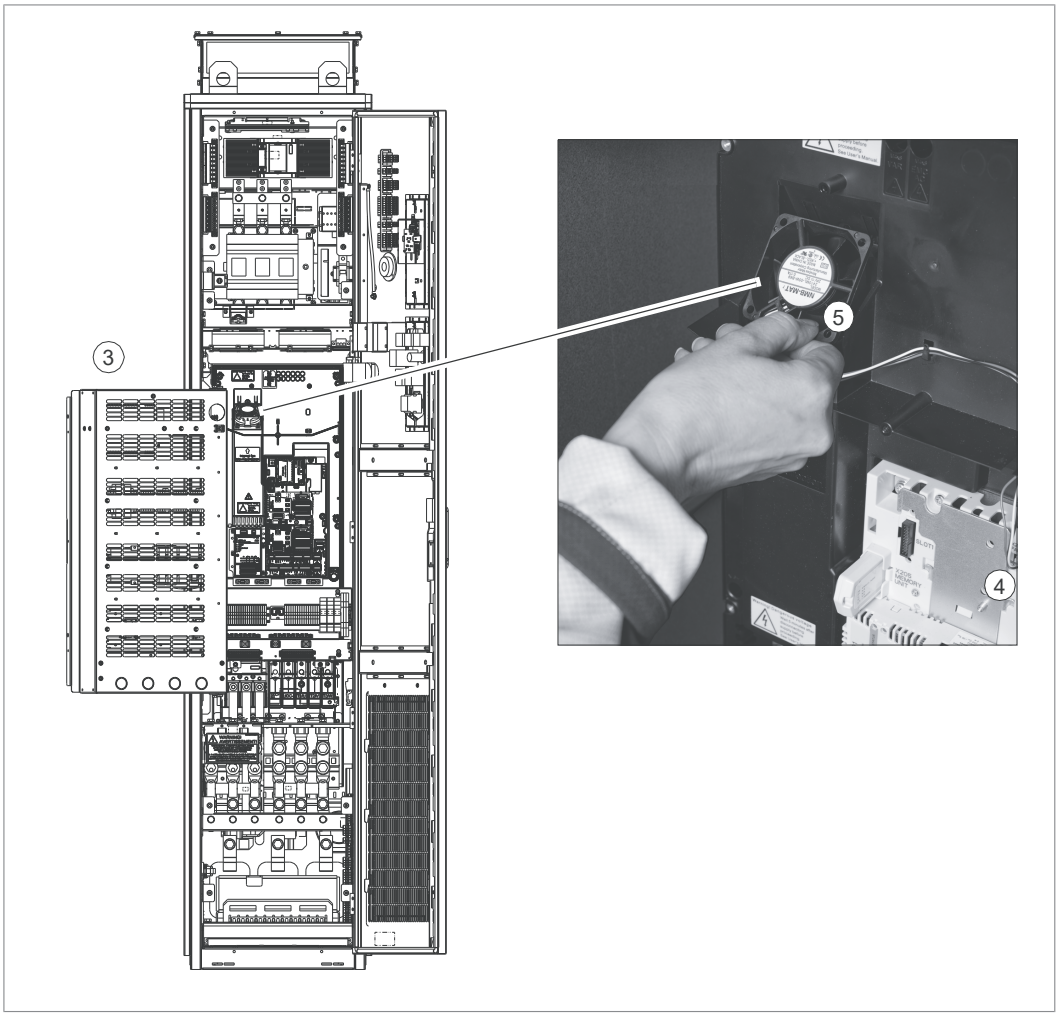




Taajuusmuuttajamoduulin apujäähdytyspuhaltimen vaihtaminen (runkokoko R8)

VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.
3. Avaa kääntökehys tai irrota suojus, jos taajuusmuuttajassa ei ole kääntökehystä.
4. Irrota syöttöjohdot ohjausyksikön liittimestä X208:FAN2.
5. Nosta puhallin ylös.
6. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä. Varmista, että puhaltimessa oleva nuoli osoittaa ylöspäin.
7. Sulje kääntökehys ja laitekaapin ovi.
8. Nollaa laskuri (mikäli käytössä) perusohjausohjelman ryhmässä 5.

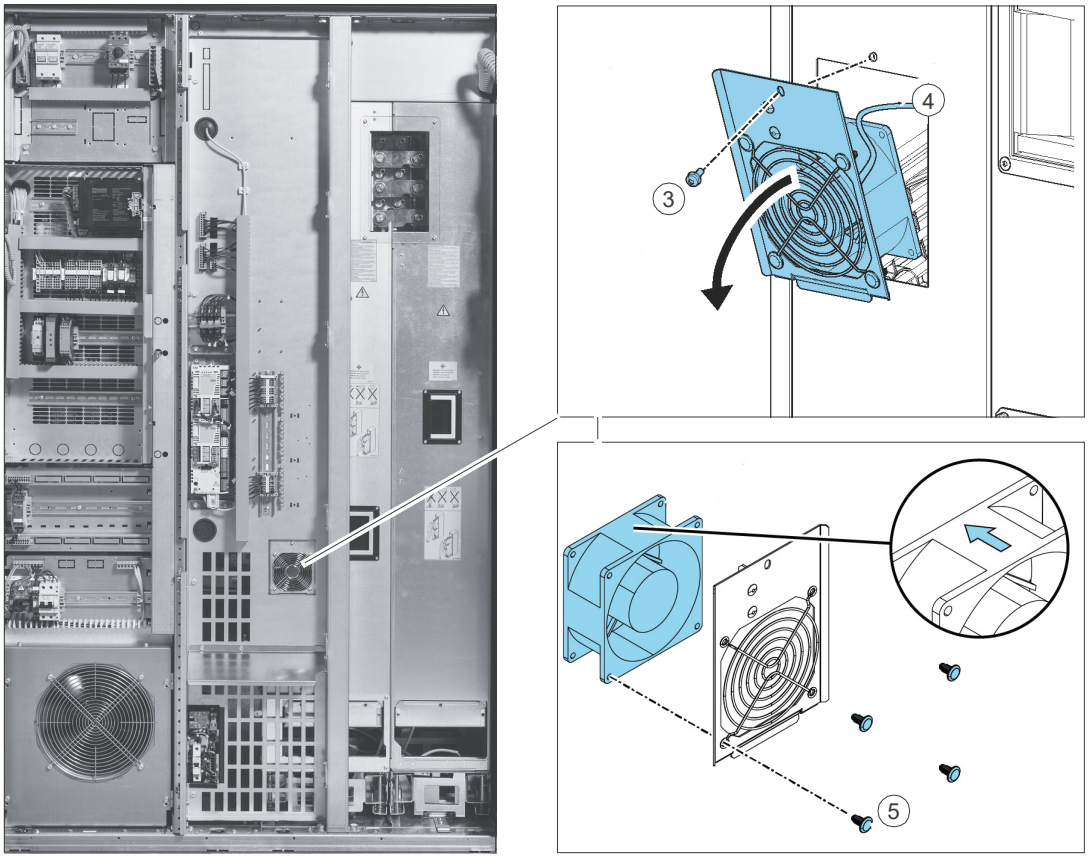


Taajuusmuuttajamoduulin apujäähdytyspuhaltimien vaihtaminen (runkokoko R11)

VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

Etupaneelissa oleva puhallin:

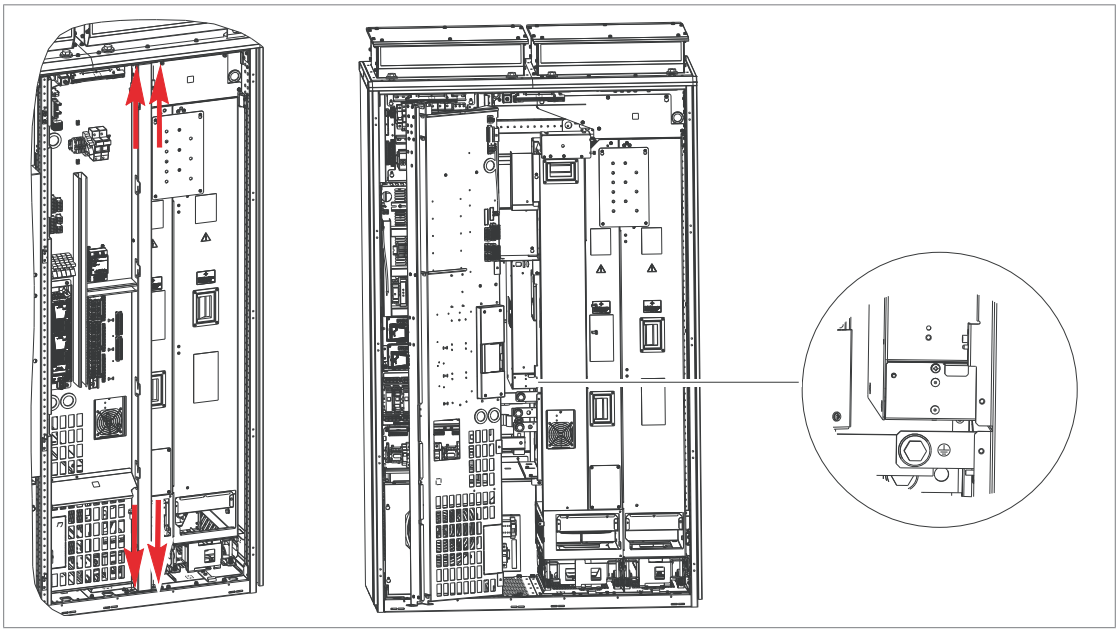
1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovet.
3. Irrota puhallinkasetin kiinnitysruuvi.
4. Irrota puhaltimen syöttökaapeli.
5. Irrota puhaltimen kiinnitysruuvit.
6. Asenna uusi puhallin käänteisessä järjestyksessä. Varmista, että puhaltimen nuoli osoittaa kohti taajuusmuuttajamoduulia.
7. Sulje laitekaapin ovi.
8. Nollaa laskuri pääohjausohjelman ryhmässä 5.



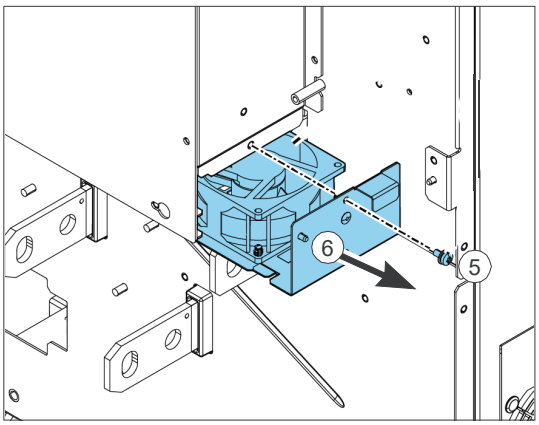
Piirikorttikotelon pohjassa oleva puhallin:

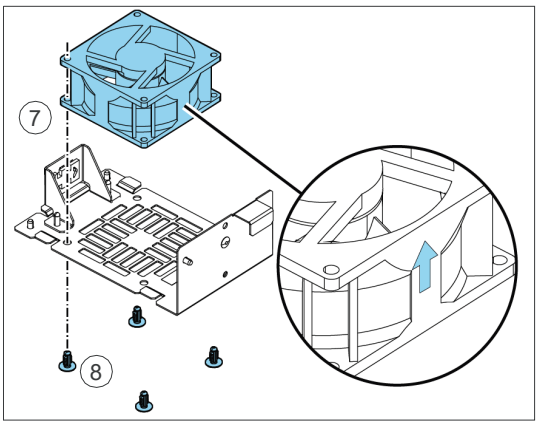
1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.

3. Taajuusmuuttajat, joissa on lisävaruste +C121: irrota laivakäytön tukiosat. Katso kohta Taajuusmuuttaja- ja LCL-suodinmoduulien vaihtaminen (runkokoko R11) (sivu 211).
4. Avaa kääntökehys avaamalla ylhäällä ja alhaalla olevat M10-pultit (4 kpl). Puhallin on taajuusmuuttajamoduulin piirikorttikotelon alaosassa.



5. Irrota puhallinkasetin kiinnitysruuvi.
6. Vedä puhallinkasetti ulos.
7. Irrota puhaltimen syöttökaapeli.
8. Irrota puhaltimen kiinnitysruuvit.
9. Asenna uusi puhallin käänteisessä järjestyksessä. Varmista, että puhaltimen nuoli osoittaa ylöspäin.
10. Sulje kääntökehys, kiinnitä 4 ruuvia ja laivakäytön tukiosat (lisävaruste +C121) ja sulje laitekaapin ovet.
11. Nollaa laskuri (mikäli käytössä) perusohjausohjelman ryhmässä 5.

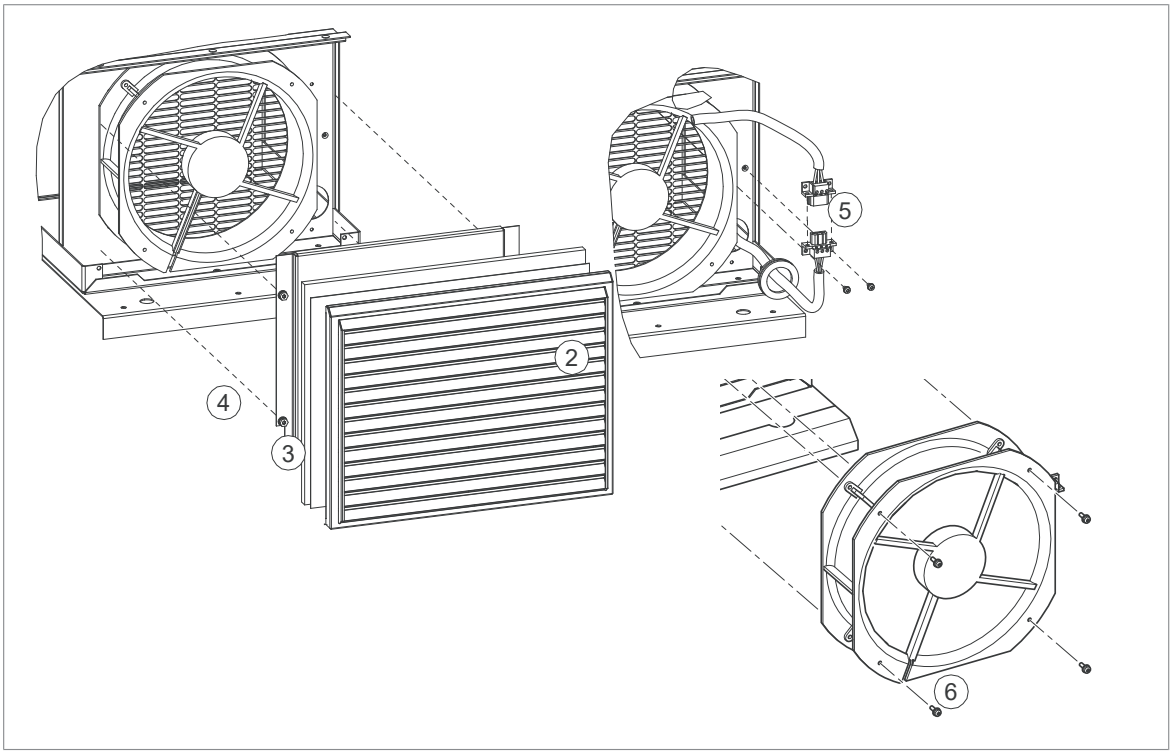




Runkokoko R8: IP54 (UL-tyyppi 12) -kattopuhaltimen ja jarrukatkojan (lisävaruste +D150) laitekenttäpuhaltimen G101.2 vaihtaminen

VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

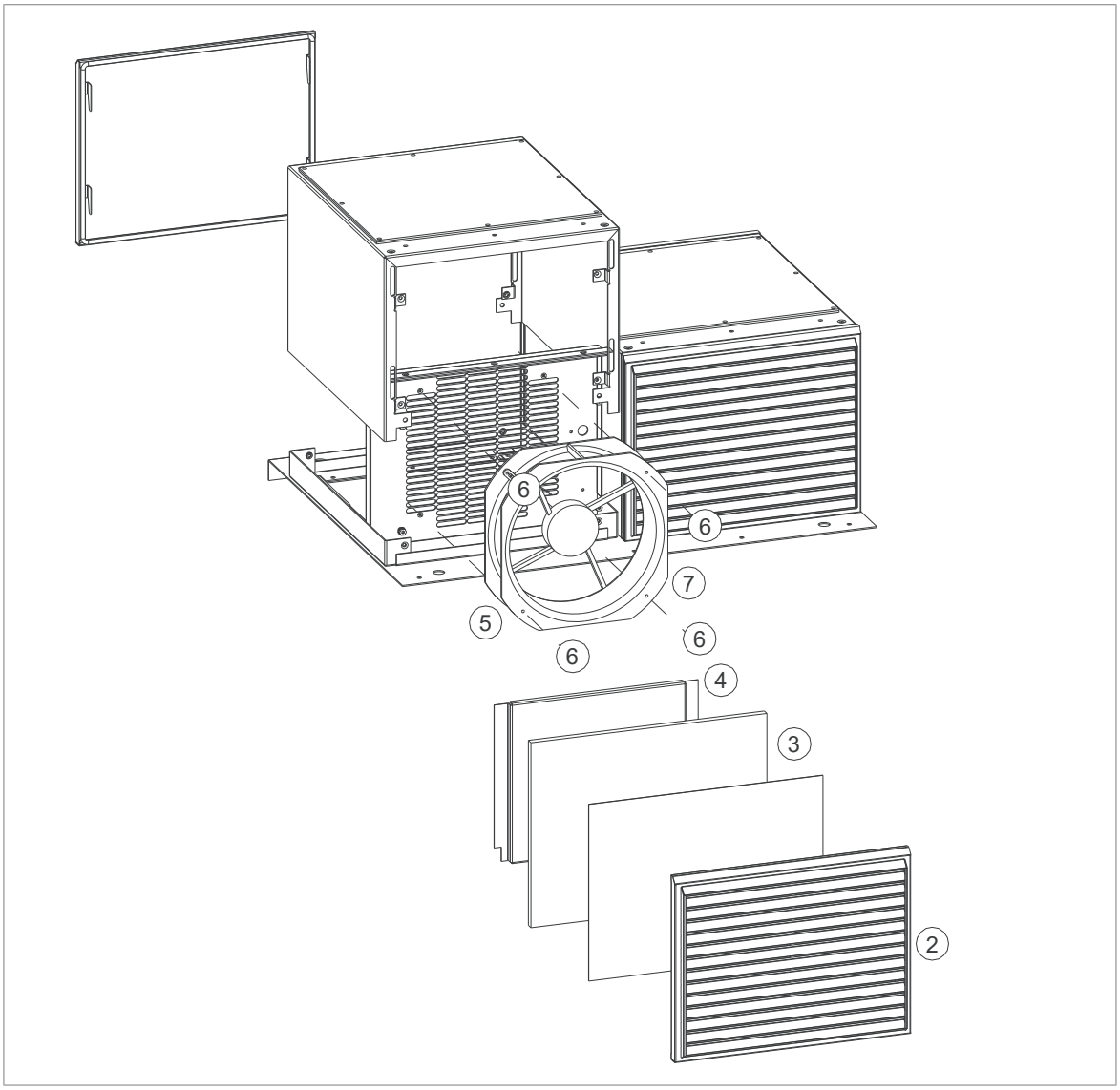
1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Liu'uta eturitilää ylöspäin ja irrota se.
3. Poista ilmansuodatin.
4. Avaa etusäleikön kiinnitysruuvit ja irrota säleikkö.
5. Irrota puhaltimen syöttökaapelit.
6. Irrota puhaltimen kiinnitysruuvit.
7. Vedä puhallin ulos.
8. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä.



Runkokoko R11 lisävarusteiden +B055 ja +C128 kanssa: kattopuhaltimen vaihtaminen

VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

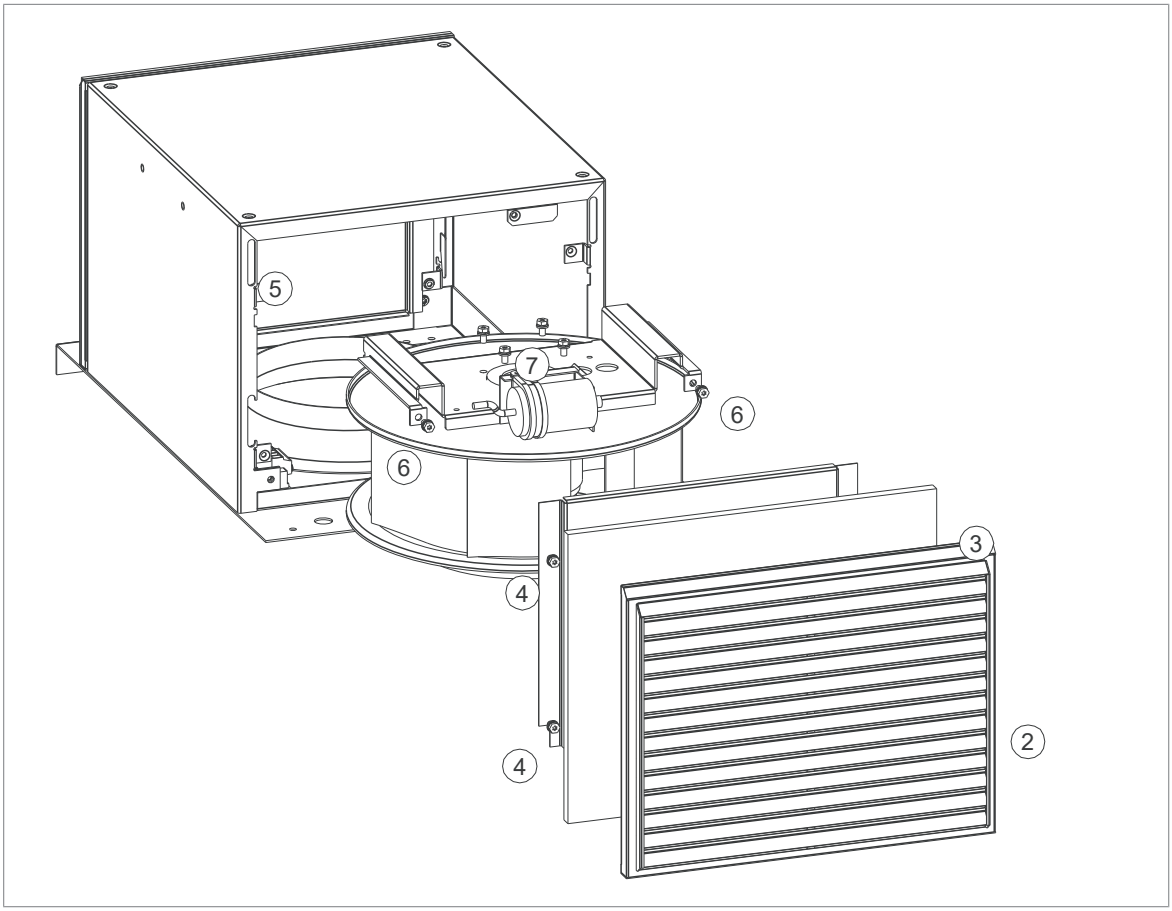
1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Liu'uta eturitilöitä ylöspäin ja irrota ne.
3. Poista ilmansuodattimet.
4. Irrota lankasäleikkö avaamalla kiinnitysruuvit.
5. Irrota puhaltimien syöttökaapelit.
6. Irrota puhaltimen kiinnitysruuvit.
7. Irrota puhallin.
8. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä.



Runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i sekä runkokoko R11 lisävarusteella +B055: Kattopuhaltimen vaihtaminen

VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

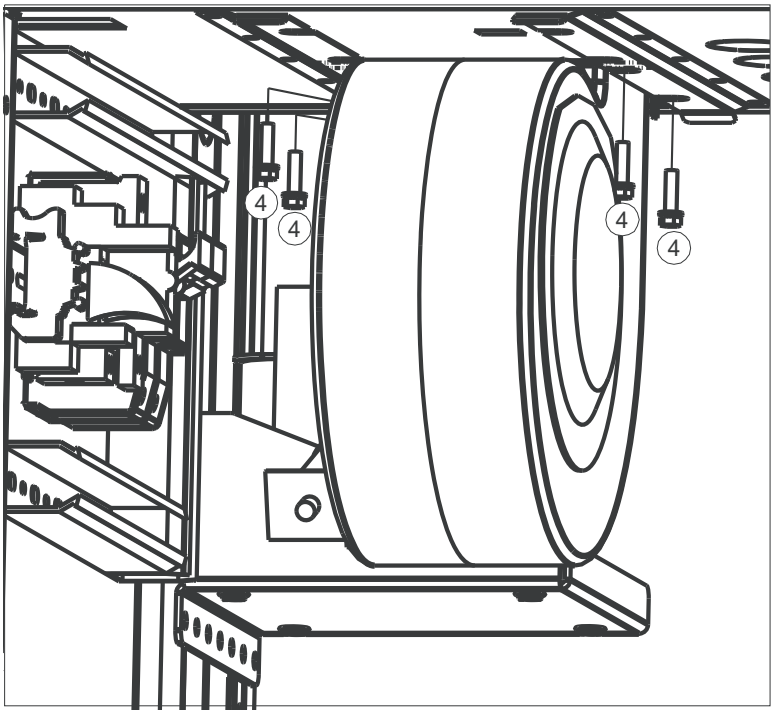
1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Liu'uta eturitilää ylöspäin ja irrota se.
3. Poista ilmansuodatin.
4. Avaa neljä M6-ruuvia ja irrota säleikkö.
5. Irrota puhaltimien syöttökaapelit.
6. Avaa kaksi M6-ruuvia, nosta puhallinkokoonpanoa ylöspäin ja liu'uta se ulos.
7. Irrota puhaltimen kiinnitysruuvit ja vaihda puhallin.

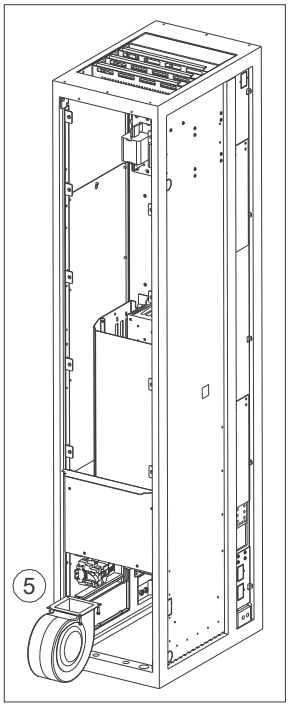


Jarrukatkojan (lisävaruste +D150) laitekentän puhaltimen vaihtaminen

VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.
3. Irrota johdot puhaltimen pistokkeesta.
4. Irrota puhaltimen kiinnitysruuvit (4 kpl).
5. Liu'uta puhallin ulos.
6. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä.





Sinisuotimen jäähdytyspuhaltimen vaihtaminen

Lisätietoja NSINxxx-x-sinisuodinten vaihtamisesta on oppaassa Sine filters hardware manual (3AXD50000016814, englanninkielinen).

Taajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen (runkokoko R8)

Tarvittavat työkalut

- nostolaite
- ruuviväännинsarja
- momenttiavain jatkovarrella
- nostoketjut.

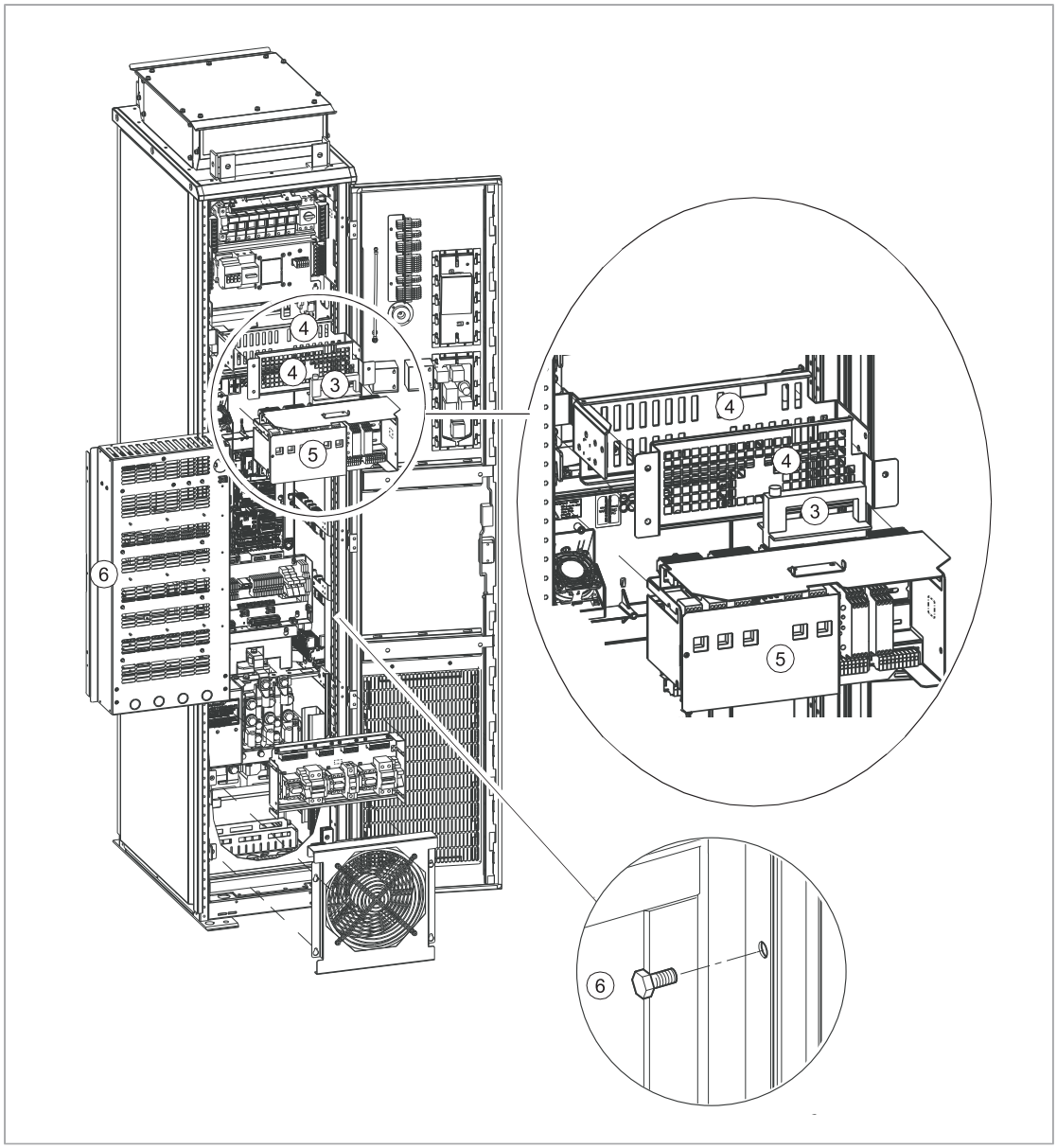
Nostolaite on saatavana ABB:ltä tilauskoodilla 3AXD50000047447.

Taajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen (runkokoko R8)

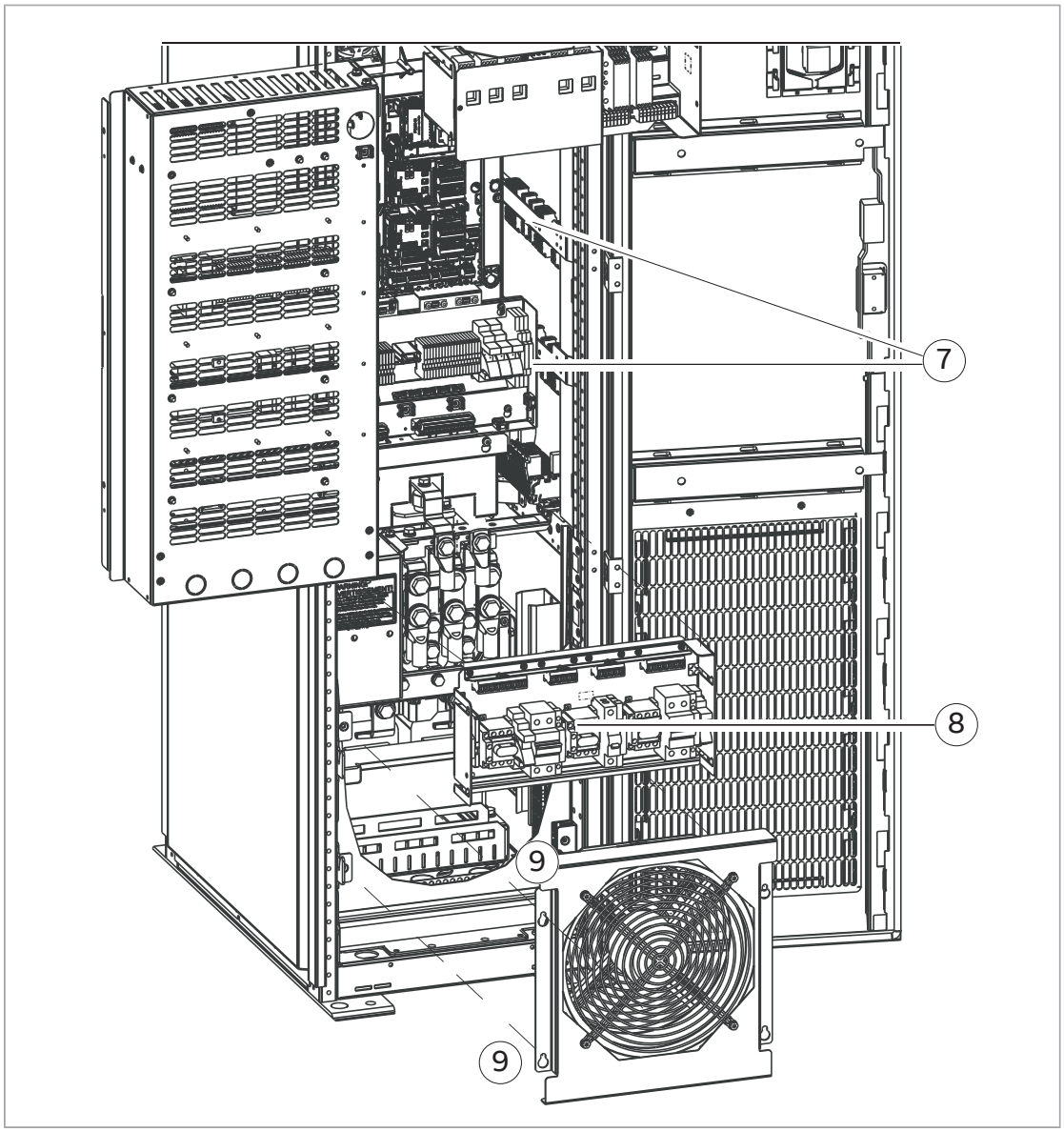


VAROITUS!
Noudata Turvaohjeet-luvussa annettuja ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Estä laitekaapin kaatuminen raskasta taajuusmuuttajamoduulia irrotettaessa kiinnittämällä laitekaappi lattiaan.

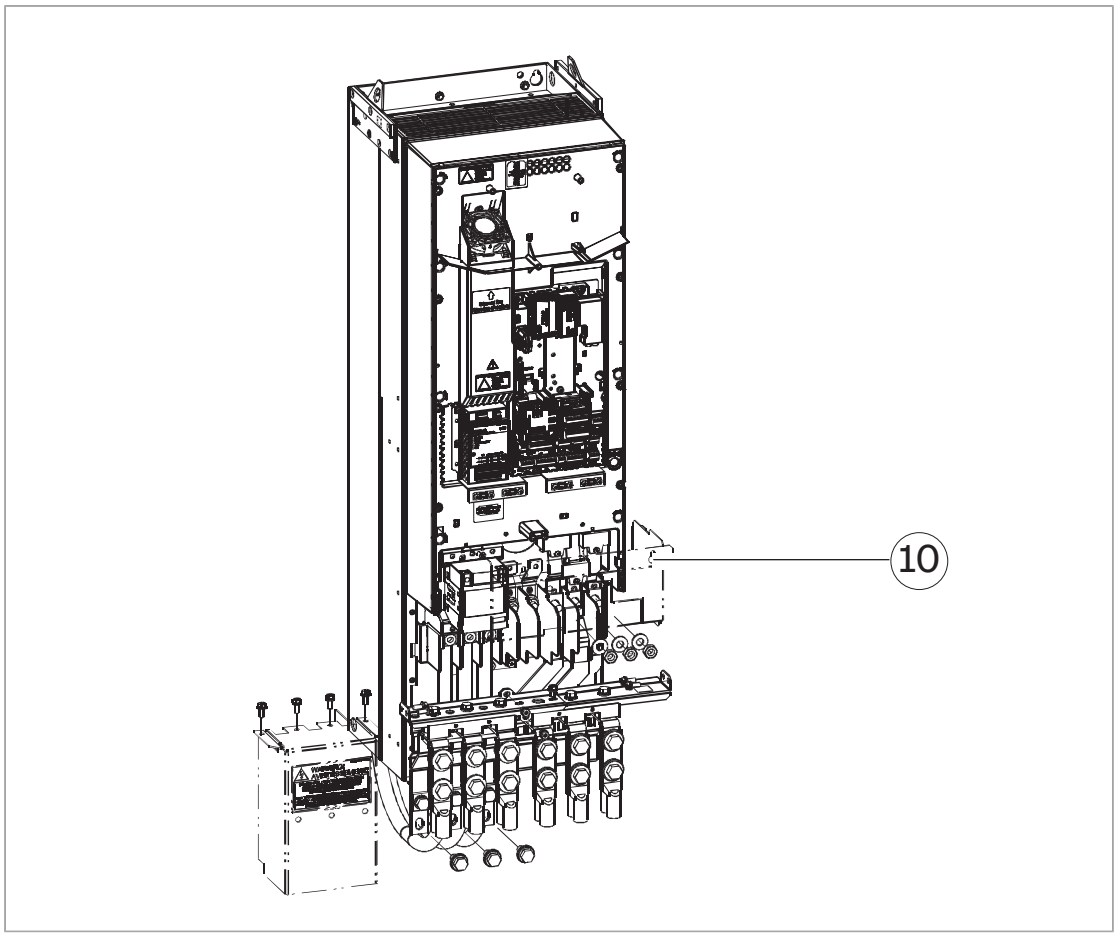
1. Pysäytä taajuusmuuttaja (jos se on käynnissä) ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.
3. Irrota varokkeiden vaihtokahva.
4. Irrota suojus. Taajuusmuuttajat, joissa on lisävaruste +C121: irrota laivakäytön suojus.
5. Irrota johdot liittimistä ja irrota kiinnitysalusta.
6. Taajuusmuuttajat, joissa on lisävaruste +C121: irrota kolme M6-ruuvia kääntökehyksen vasemmalta puolelta.
   Kaikki taajuusmuuttajat: irrota kaksi M6-ruuvia kääntökehyksen oikealta puolelta ja avaa kääntökehys tai irrota suojus ja suojuksen neljä pidikettä, jos taajuusmuuttajassa ei ole kääntökehystä.


4
4
3
5
6
4
4
3
5
6

7. Irrota ohjauspaneelin kaapeli moduulista ja ohjausjohtojen liittimistä laitekaapin oikealla kyljellä.
8. Poista ovipuhaltimen yläpuolella oleva kiinnitysalusta avaamalla kiinnitysruuvit ja nostamalla alustaa ylöspäin tai poista suojus ja suojuksen neljä pidikettä, jos taajuusmuuttajassa ei ole kiinnitysalustaa.
   Taajuusmuuttajat, joissa on lisävarusteet +G300, +G301, +G307 ja +G313: irrota johtimet ohjauskaapelin liittimistä kiinnitysalustan takapuolella.
9. Irrota johto liittimestä ja poista puhallin tai irrota suojus, jos puhallinta ei ole.



10. Avaa neljä M5-ruuvia ja irrota muovisuojus.



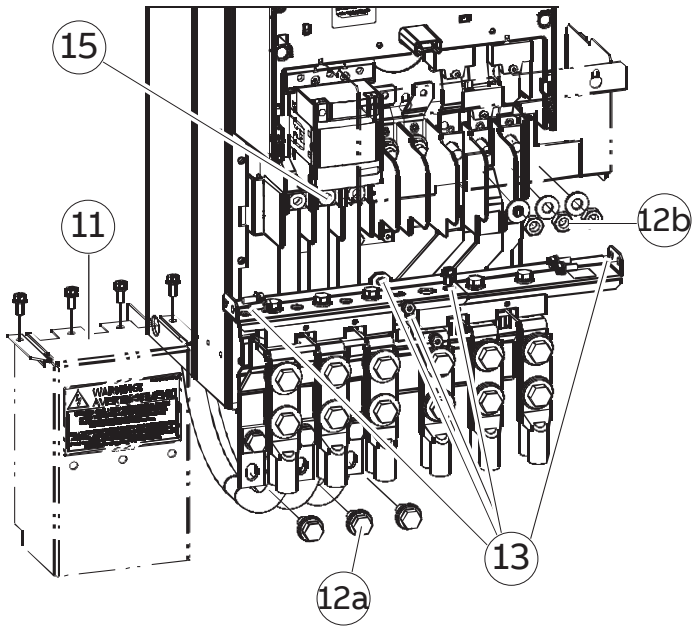
11. Taajuusmuuttajat, joissa on tulokaapelointi alakautta: avaa neljä M6-ruuvia ja poista muovisuojus.
12. Taajuusmuuttajat, joissa on tulo- tai lähtökaapelointi alakautta: irrota riviliitinyksikkö avaamalla ruuvit tai mutterit:
    - Tulokaapelointi alakautta (a): kolme M10-ruuvia.

      Huomautus: Jos ruuveihin käsiksi pääseminen kohdassa 12a tai 12c on vaikeaa, voit irrottaa vaiheen 13 tehokaapelit ja poistaa riviliitinyksikön.
    - Lähtökaapelointi alakautta moduulista (b): kolme M10-mutteria
    - Lähtökaapelointi alakautta ja common mode -suodin (lisävaruste +E208) tai d*u*/d*t*-suodin (lisävaruste +E205) (c): kolme M10-mutteria
13. Taajuusmuuttajat, joissa on tulo- tai lähtökaapelointi alakautta: avaa 7 M6-ruuvia ja taivuta riviliitinyksikön vasenta puolta alaspäin. Taivuta sitten riviliitinyksikön oikeaa puolta alaspäin siten, että tehokaapelit eivät haittaa moduulin vaihtamista.

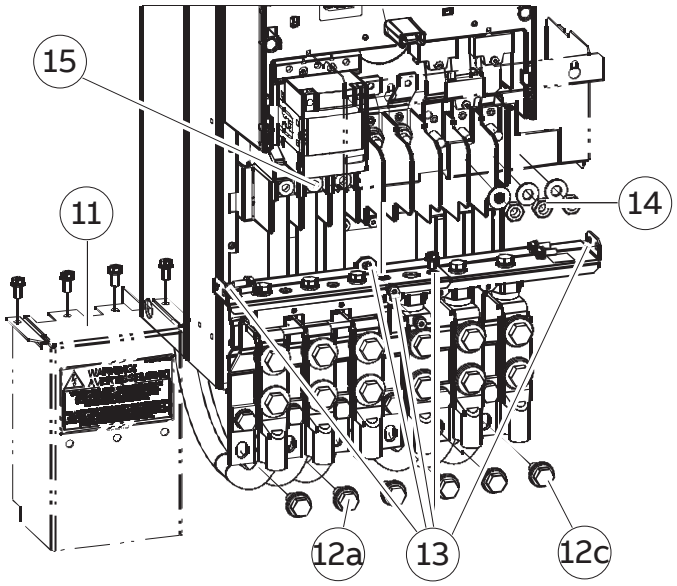
    Huomautus: Jos ruuveihin käsiksi pääseminen kohdassa 12a tai 12c on vaikeaa, voit irrottaa vaiheen 13 tehokaapelit ja poistaa riviliitinyksikön.
14. Lähtökaapelointi ylä- tai alakautta ja lisävaruste +E208 tai E205: avaa kolme M10-mutteria. Taivuta moottorikaapeleita alaspäin siten, että ne eivät haittaa moduulin vaihtamista.
15. Avaa kolme kuusioruuvia, vedä ulos kolme tehokaapelia ja taivuta kaapeleita alaspäin siten, että ne eivät haittaa moduulin vaihtamista.

16. Taajuusmuuttajat, joissa on jarrukatkoja (lisävaruste +D150): avaa kaksi M10-mutteria ja taivuta moottorikaapeleita alaspäin siten, että ne eivät haittaa moduulin vaihtamista.

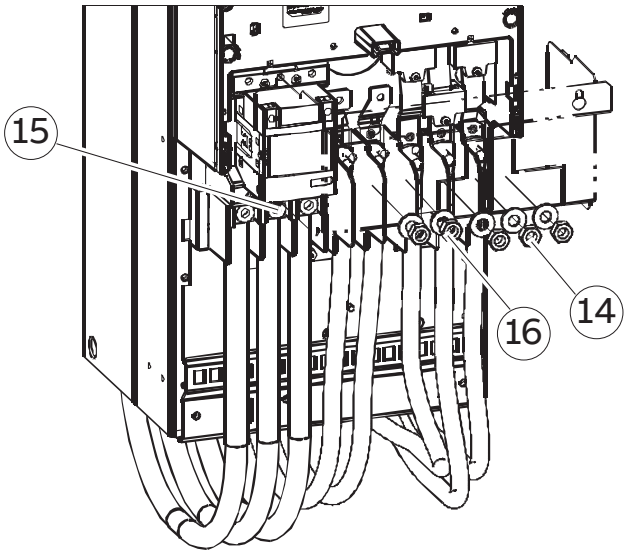
Lähtökaapelointi alakautta moduulista



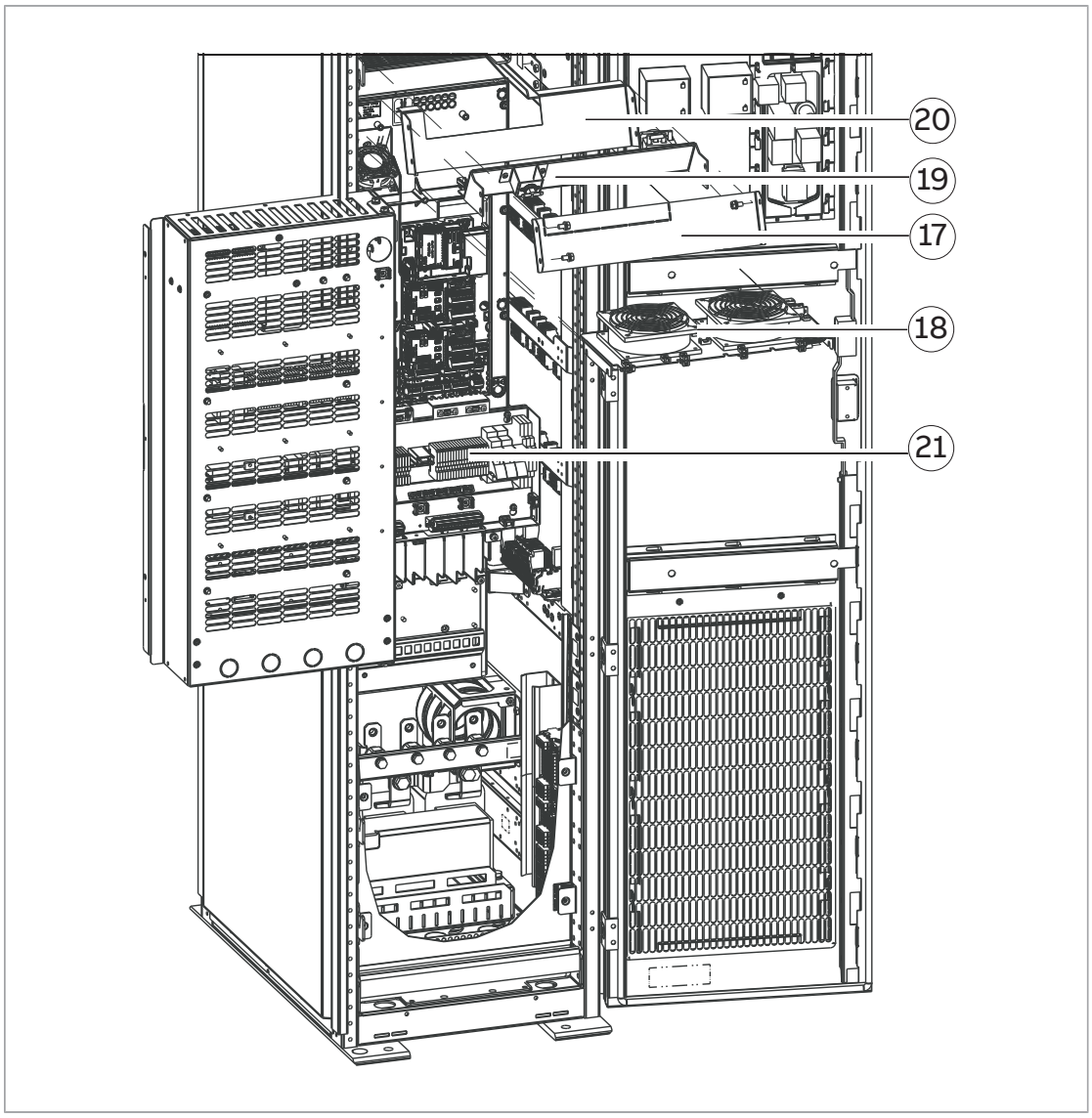
Lähtökaapelointi alakautta ja lisävaruste +E208 tai +E205



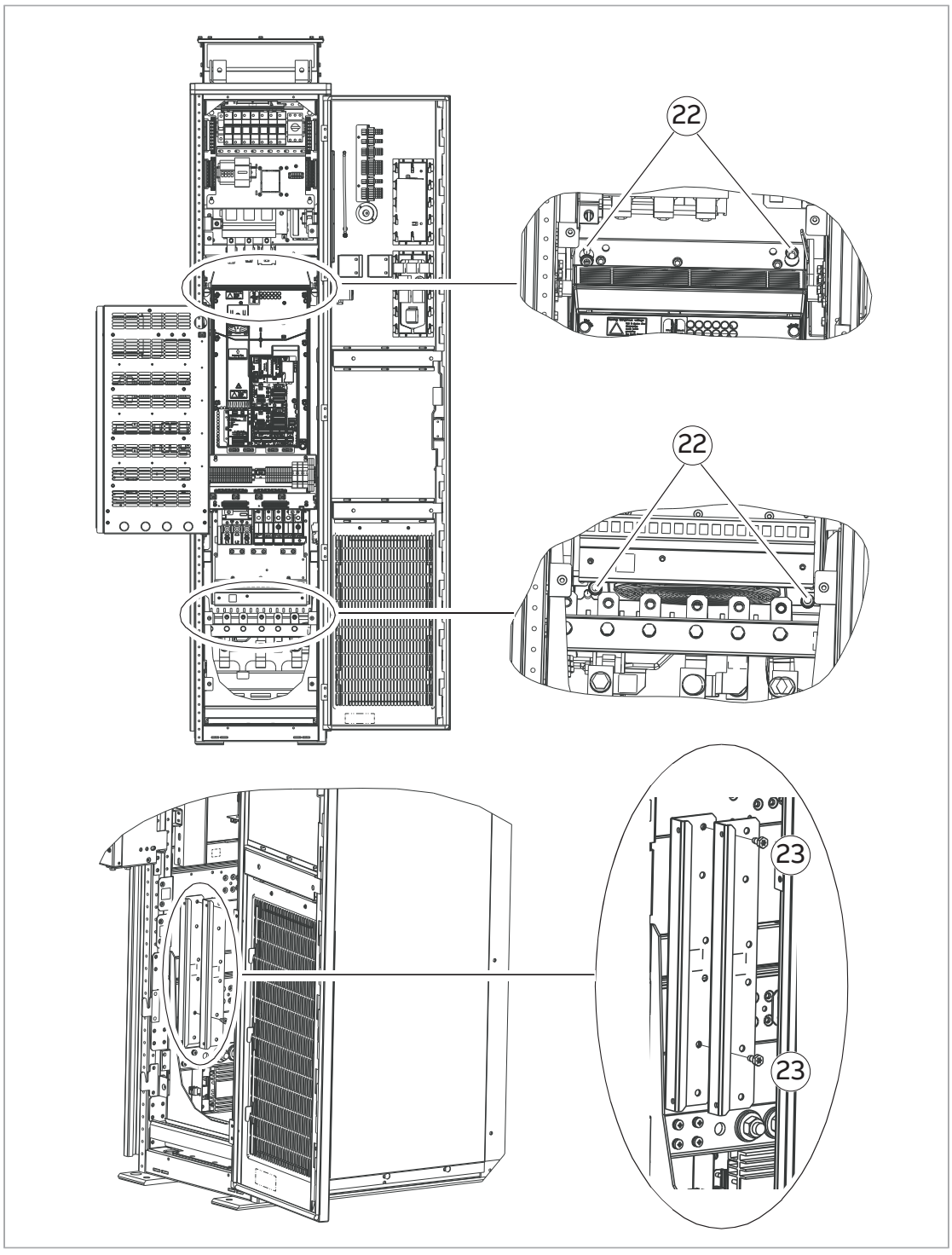
Lähtökaapelointi yläkautta



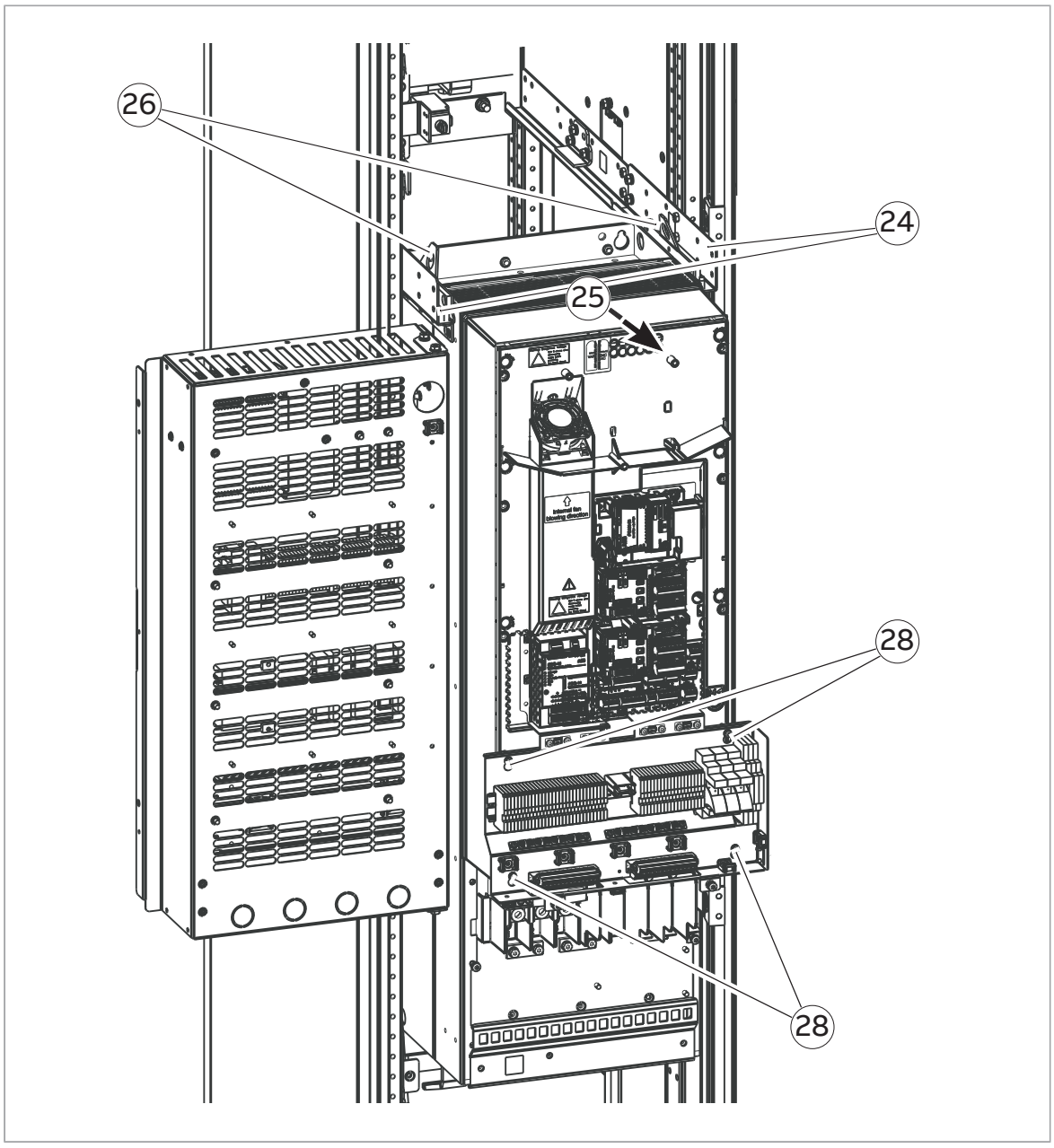
17. Avaa neljä M6-ruuvia ja irrota muovinen ilmavirtauksen ohjain.
18. Avaa neljä M6-ruuvia, irrota johto liittimestä, nosta puhallinta hieman ja irrota puhallinlevy.
19. Voit helpottaa moduulin poistamista avaamalla neljä M6-ruuvia, irrottamalla lämpökytkimen johdot ja irrottamalla muovisen ilmavirtauksen ohjaimen.
20. Voit helpottaa moduulin poistamista avaamalla neljä M6-ruuvia ja irrottamalla muovisen ilmavirtauksen ohjaimen.
21. Irrota kiinnitysalustan X504 johdot ja liittimet.



22. Avaa neljä Serpress®-mutteria (M8).
23. Avaa neljä M6-kokoista itsekierteittävää ruuvia laitekaapin vasemmasta alaosasta ja irrota moduulin liukukiskojen jatkokappaleet.



24. Asenna jatkokappaleet liukukiskojen päihin.
25. Liu'uta taajuusmuuttajamoduulia liukukiskojen päitä kohti.
26. Varmista taajuusmuuttajamoduuli nostorenkaisiin kiinnitetyillä ketjuilla.
27. Nosta moduuli ulos kaapista nostolaitteella.
28. Avaa neljä M5-ruuvia ja poista kiinnitysalusta X504.
29. Irrota neljä M4-korotusruuvia ja sijoita ne uuteen moduuliin.
30. Sijoita kiinnitysalusta X504 uuteen moduulin ja kiinnitä M5-ruuvit.
31. Asenna uusi moduuli päinvastaisessa järjestyksessä.



Taajuusmuuttaja- ja LCL-suodinmoduulien vaihtaminen (runkokoko R11)

Tarvittavat työkalut

- asennusramppi
- ruuviväänninsarja
- momenttiavain jatkovarrella
- nostoketjut.

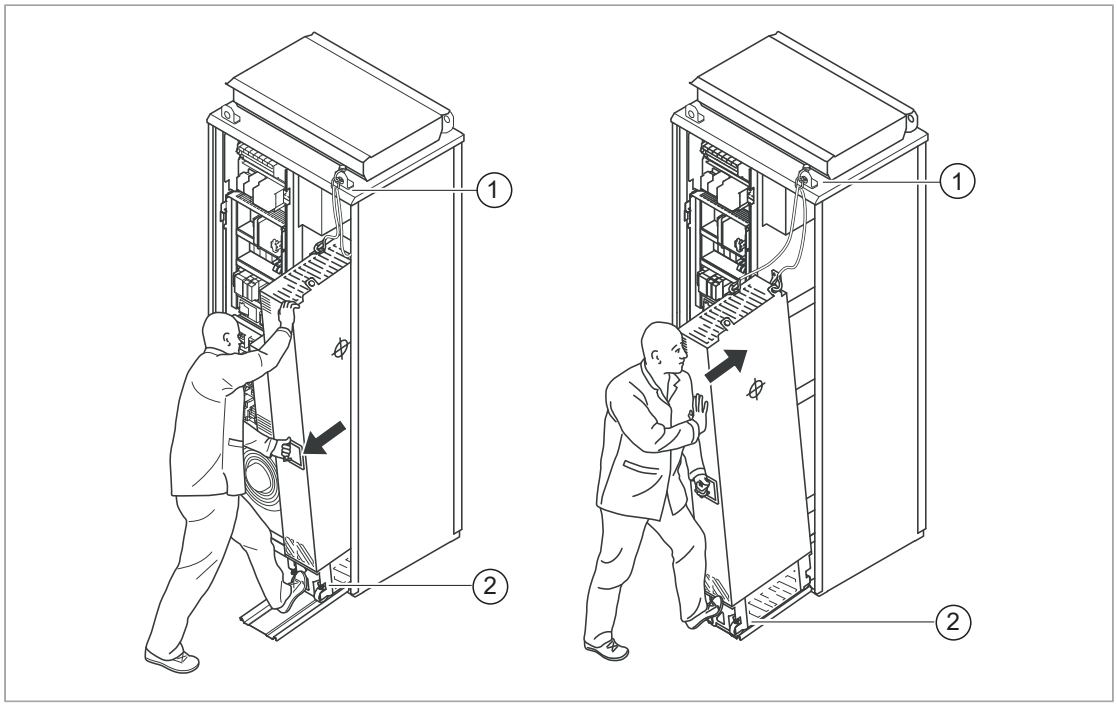
Turvallisuus

VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

Käsittele taajuusmuuttajaa ja LCL-suodinmoduuleja varovaisesti. Nosta moduulia vain nostorenkaista.

Moduulin käsitteleminen

- Älä käytä moduulin ulosveto- ja asennusramppia, jos jalustan korkeus ylittää rampin sallitun enimmäiskorkeuden.
- Kiinnitä moduulin ulosveto- ja asennusramppi huolellisesti.
- Estä taajuusmuuttajamoduulin kaatuminen kiinnittämällä sen yläosan nostorenkaat ketjuilla laitekaappiin (1), ennen kuin moduuli siirretään taajuusmuuttajan laitekaappiin tai vedetään kaapista ulos. Taajuusmuuttajamoduulin siirtämiseen tarvitaan kaksi henkilöä. Noudata varovaisuutta. Paina moduulin jalustaa (2) jatkuvasti toisella jalalla, jotta moduuli ei pääse kaatumaan selälleen.



- Varmista, että moduuli ei kaadu, kun sitä siirretään lattiaa pitkin.

- Käytä tukijalkoja soveltuvissa kohdissa. Avaa tukijalat painamalla kutakin jalkaa hieman alaspäin ja kääntämällä jalkaa sivulle (1, 2).
- Tue moduuli ketjuilla aina kun se on mahdollista.
- Älä kallista moduulia. Moduuli on raskas ja sen painopiste on korkealla.
- Älä jätä moduulia kaltevalle alustalle ilman vartiointia.
- 

  VAROITUS!
  Älä kuljeta moduulia pitkiä etäisyyksiä sen omilla renkailla. Renkaat voivat vahingoittua. Moduuli voi myös kaatua.

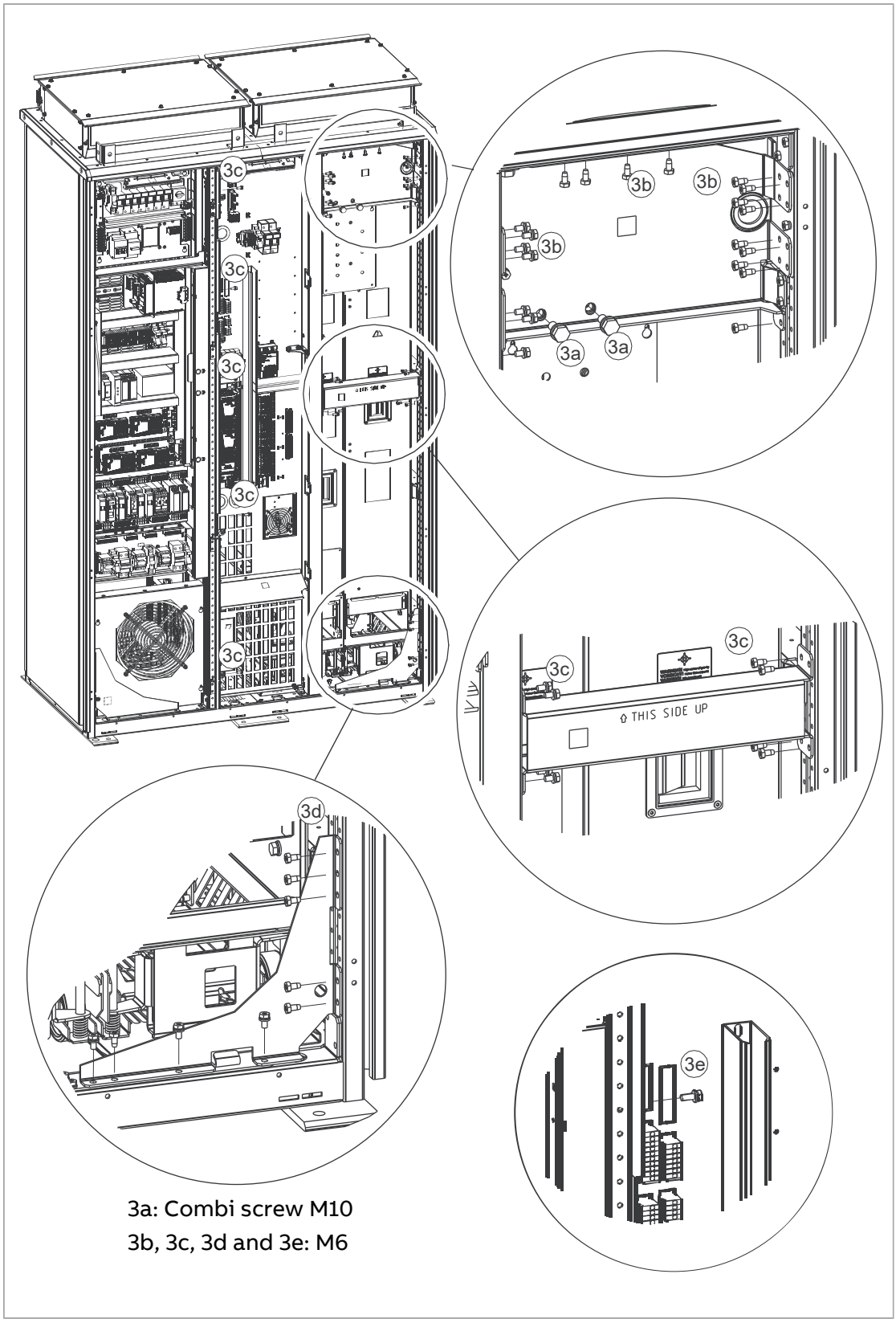
Varaosamoduulit

Varaosamoduulit voidaan toimittaa varustettuina LCL-suodinmoduulilla (lisävaruste +P941) tai ilman LCL-suodinmoduulia (lisävaruste +P965).

Taajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen (runkokoko R11)

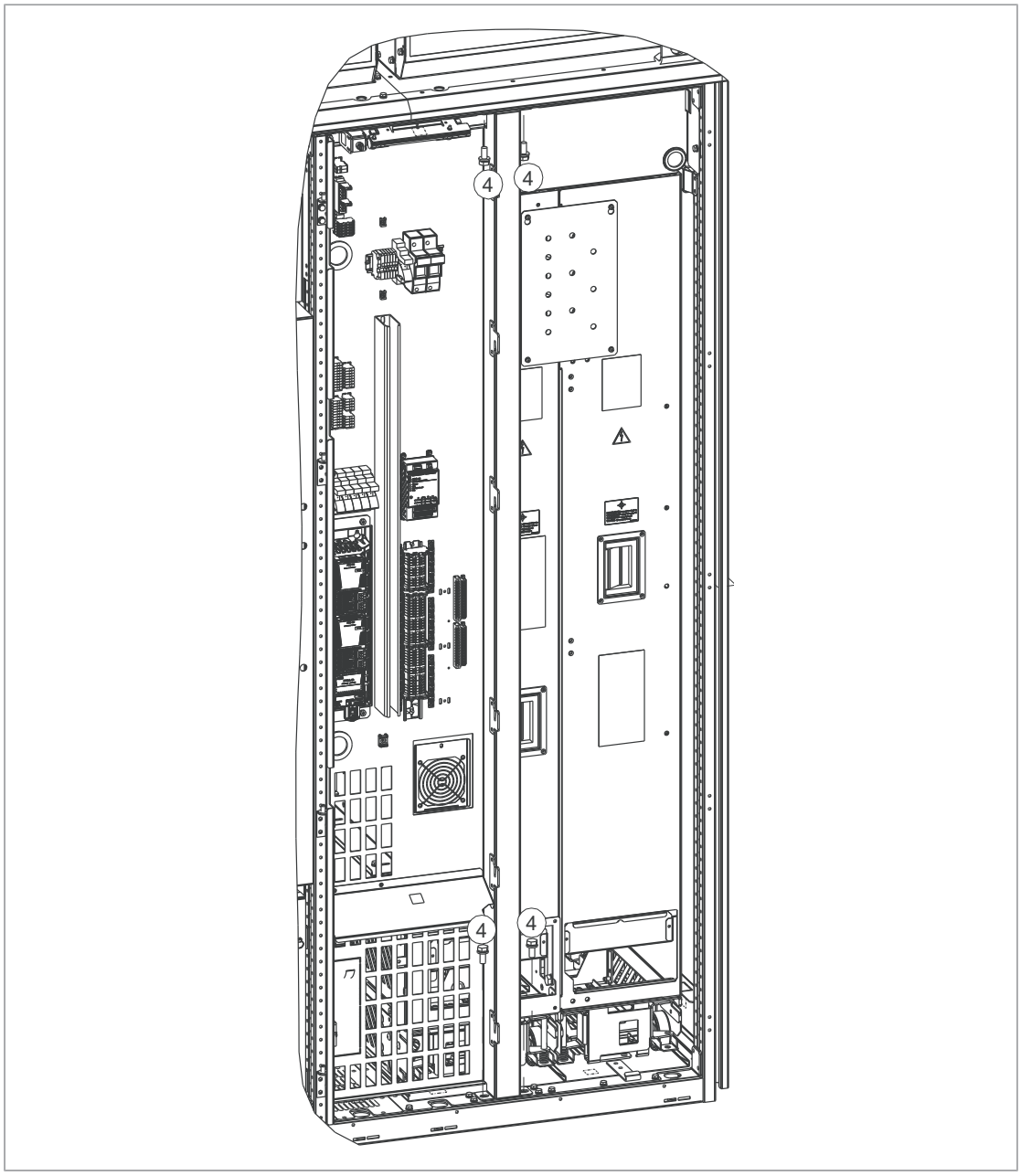
Taajuusmuuttajamoduulin vaihtamiseen tarvitaan mieluiten kaksi henkilöä.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja (jos se on käynnissä) ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovet.
3. Taajuusmuuttajat, joissa on lisävaruste +C121:
   Avaa moduulin kaksi kiinnitysruuvia (3a).
   Avaa M6-ruuvit ja irrota kolme tukiosaa (3b, 3c ja 3d).
   Avaa kääntökehyksen vasemmassa reunassa olevat viisi M6-ruuvia (3e).
   Taajuusmuuttajat, joissa on lisävaruste +C180:
   Avaa M6-ruuvit ja irrota tukiosa (3d).
   Avaa kääntökehyksen vasemmassa reunassa olevat viisi M6-ruuvia (3e).



3a: Combi screw M10
3b, 3c, 3d and 3e: M6

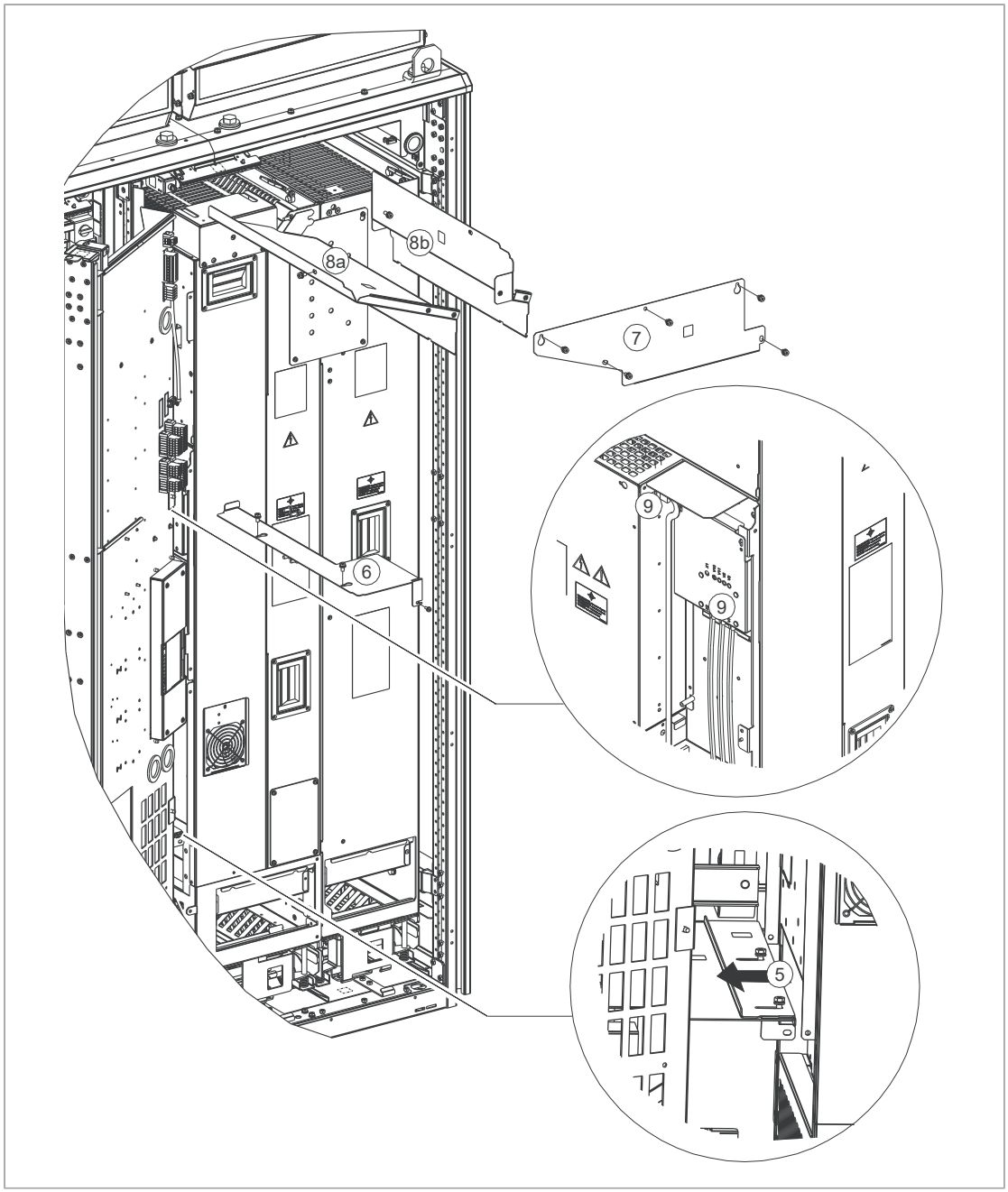
4. Avaa moduuliosan kääntökehys avaamalla ylhäällä ja alhaalla olevat M10-pultit (4 kpl).



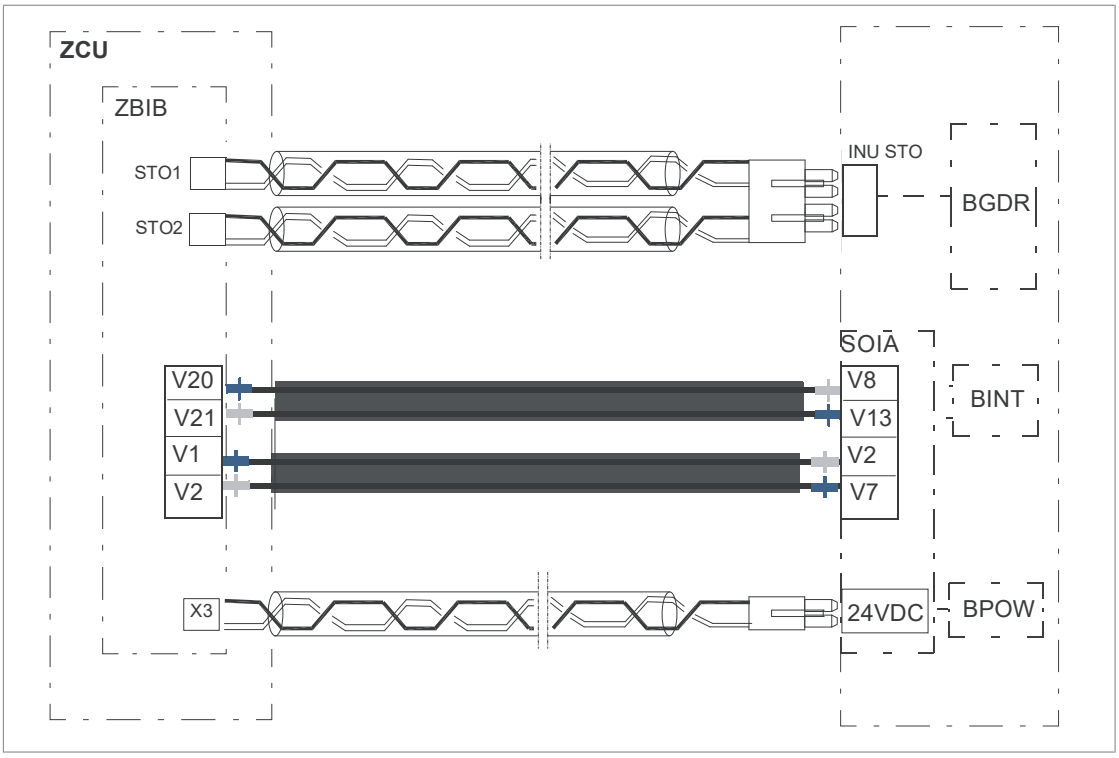
5. Avaa ilmavirtauksen estolevyn kaksi M6-ruuvia ja työnnä levy vasemmalle. (Ei taajuusmuuttajissa, joissa on lisävaruste +C128.)
6. Irrota ilmavirtauksen estolevy.
7. Poista ilmavirtauksen estolevy. (Ei taajuusmuuttajissa, joissa on lisävaruste +C121.)
8. Poista ilmavirtauksen estolevy (osa 8a IP22/IP42, taajuusmuuttajissa, osa 8b IP54-taajuusmuuttajissa).
9. Irrota kaikki kaapelit verkkosuuntaajan ohjausyksiköstä (liittimestä X2 ja INU STO -liittimestä sekä valokaapelit liittimistä V8, V13, V2 ja V7).

VAROITUS!
Noudata näitä ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi johtaa laitteiston toimintavirheeseen tai valokuitukaapelien vahingoittumiseen.

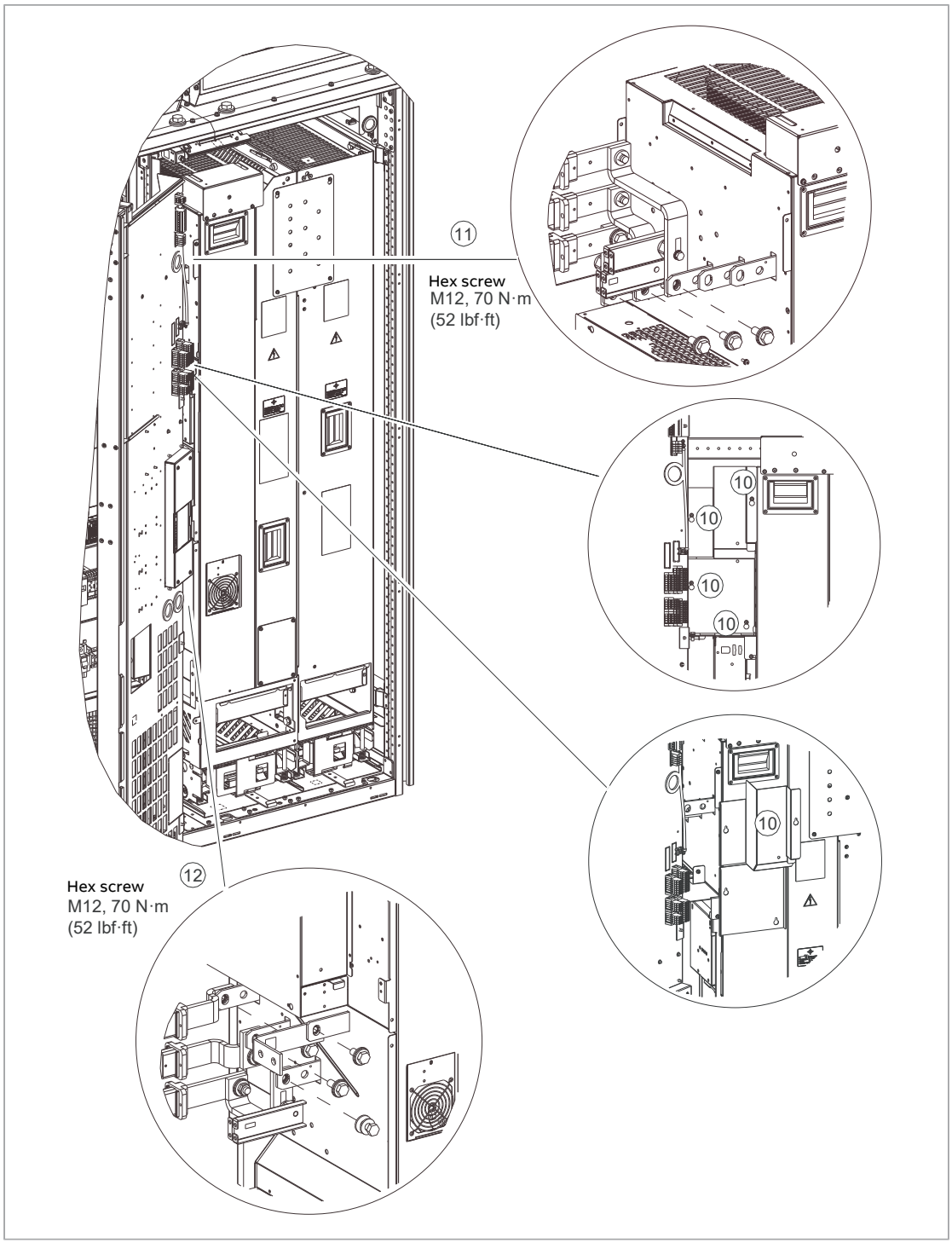
- Valokuitukaapeleita on käsiteltävä varoen.
- Valokuitukaapelia irrotettaessa on aina tartuttava liittimeen, ei itse kaapeliin.
- Kuitujen päät ovat erittäin herkkiä lialle, joten niihin ei tulisi koskea paljain käsin.
- Älä taivuta valokuitukaapeleita liikaa. Pienin sallittu taivutussäde on 35 millimetriä.


8a
8b
7
6
9
9
5

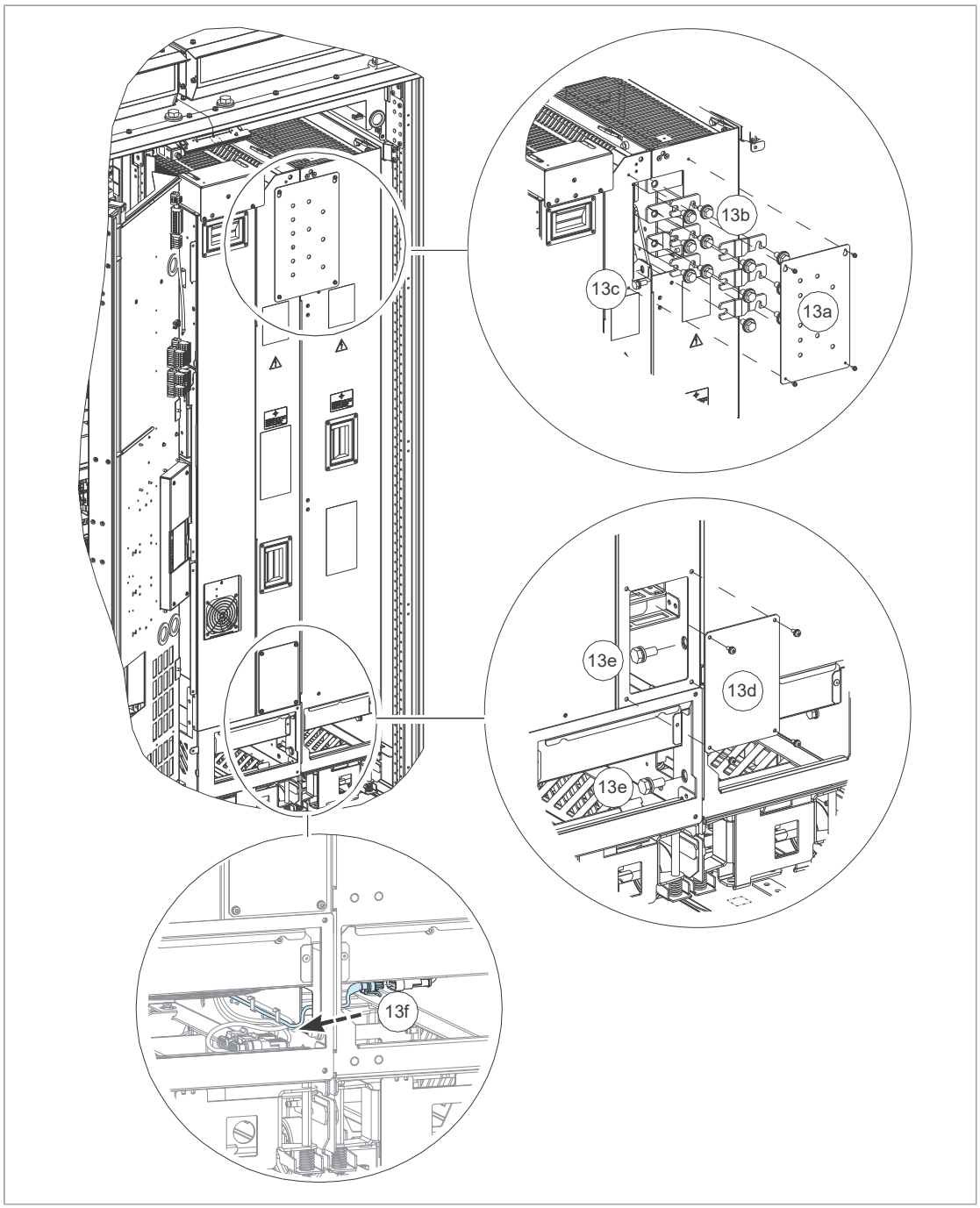
Verkkosuuntaajan ohjausyksikön ja taajuusmuuttajan väliset kytkennät näkyvät seuraavassa. Taajuusmuuttajan ohjausyksikkö jää paikalleen, kun taajuusmuuttajamoduuli vaihdetaan.



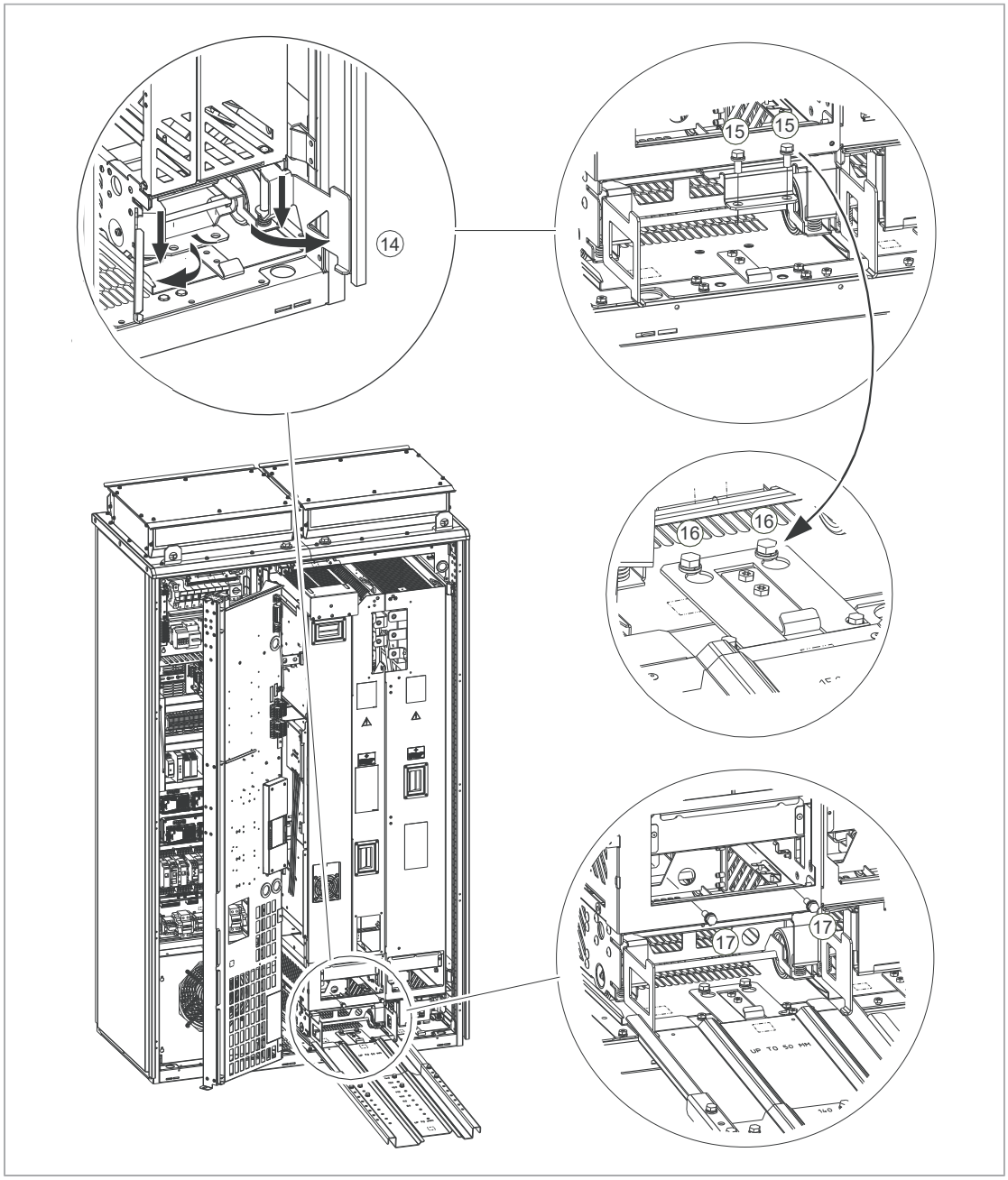
10. Avaa M4-ruuvit, nosta tasavirtakiskojen muovisuojus ylös ja poista suojus.
11. Kytke syöttökaapelien kiskot irti taajuusmuuttajamoduulin kiskoliittimistä.
    Taajuusmuuttajat, joissa on lisävaruste +D150: kytke irti myös tasavirtakiskot.
12. Irrota (kytke irti) lähtötehokaapelit ja suojamaakiskot taajuusmuuttajamoduulin kiskoliittimistä.



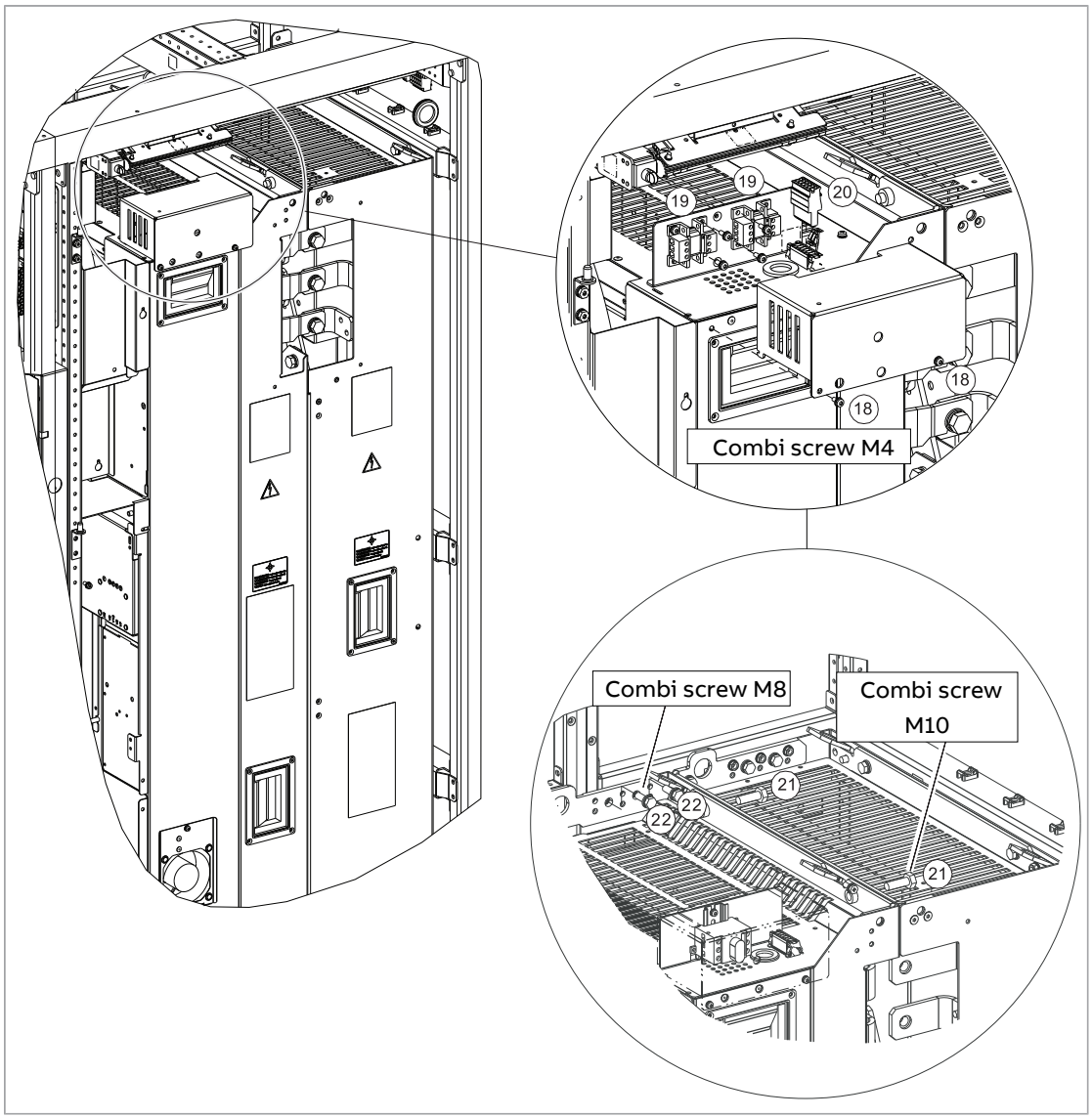
13. Taajuusmuuttajamoduulin irrottaminen LCL-suodinmoduulista:
    - (13a) Irrota suojus.
    - (13b) Irrota virtakiskot yhdistävät pultit.
    - (13c) Irrota kiinnityspultti.
    - (13d) Irrota suojus.
    - (13e) Irrota pultit.
    - (13f) Irrota LCL-suotimen puhaltimen virtajohto liittimestä FAN3:LCL.



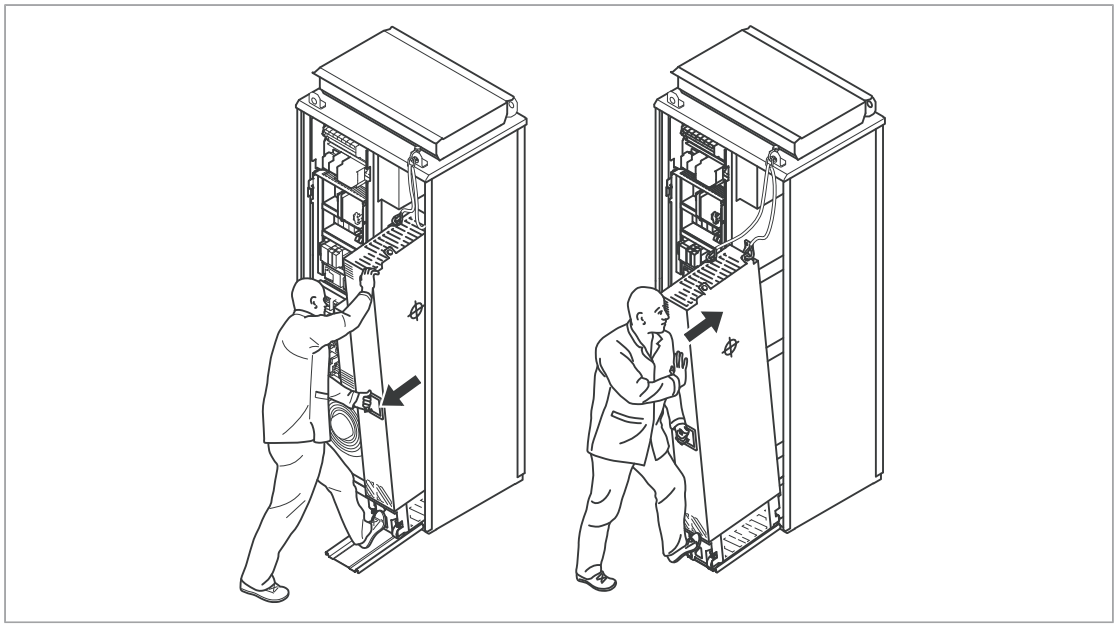
14. Avaa tukijalkoja 90 astetta painamalla jokaista jalkaa hieman alaspäin ja kääntämällä jalka sitten sivulle.
15. Irrota taajuusmuuttajamoduulin alempi tukikannake avaamalla kaksi ruuvia.
16. Säädä poistoramppi oikeaan korkeuteen ja kiinnitä se kaapin jalustaan aiemmin irrotetun tukikannakkeen kahdella kiinnitysruuvilla.
17. Taajuusmuuttajat, joissa on lisävaruste +C121 tai +C180: Irrota pultit, jotka kiinnittävät taajuusmuuttajamoduulin alaosan laitekaapin runkoon.



18. Irrota X1-liitännän tai -liitäntöjen suojus avaamalla kaksi kiinnitysruuvia.
19. Taajuusmuuttajat, joissa on latauskontaktori (Q3): Avaa X1-liitinten ruuvit ja irrota latauskontaktorit johdot.
20. Irrota latauspiirin kontaktorin kytkentä- ja apukosketinjohdot.
21. Avaa kaksi pulttia, jotka kiinnittävät taajuusmuuttajamoduulin LCL-suodinmoduuliin.
22. Avaa pultit, joilla taajuusmuuttajamoduulin takaosa on kiinnitetty laitekaapin runkoon.



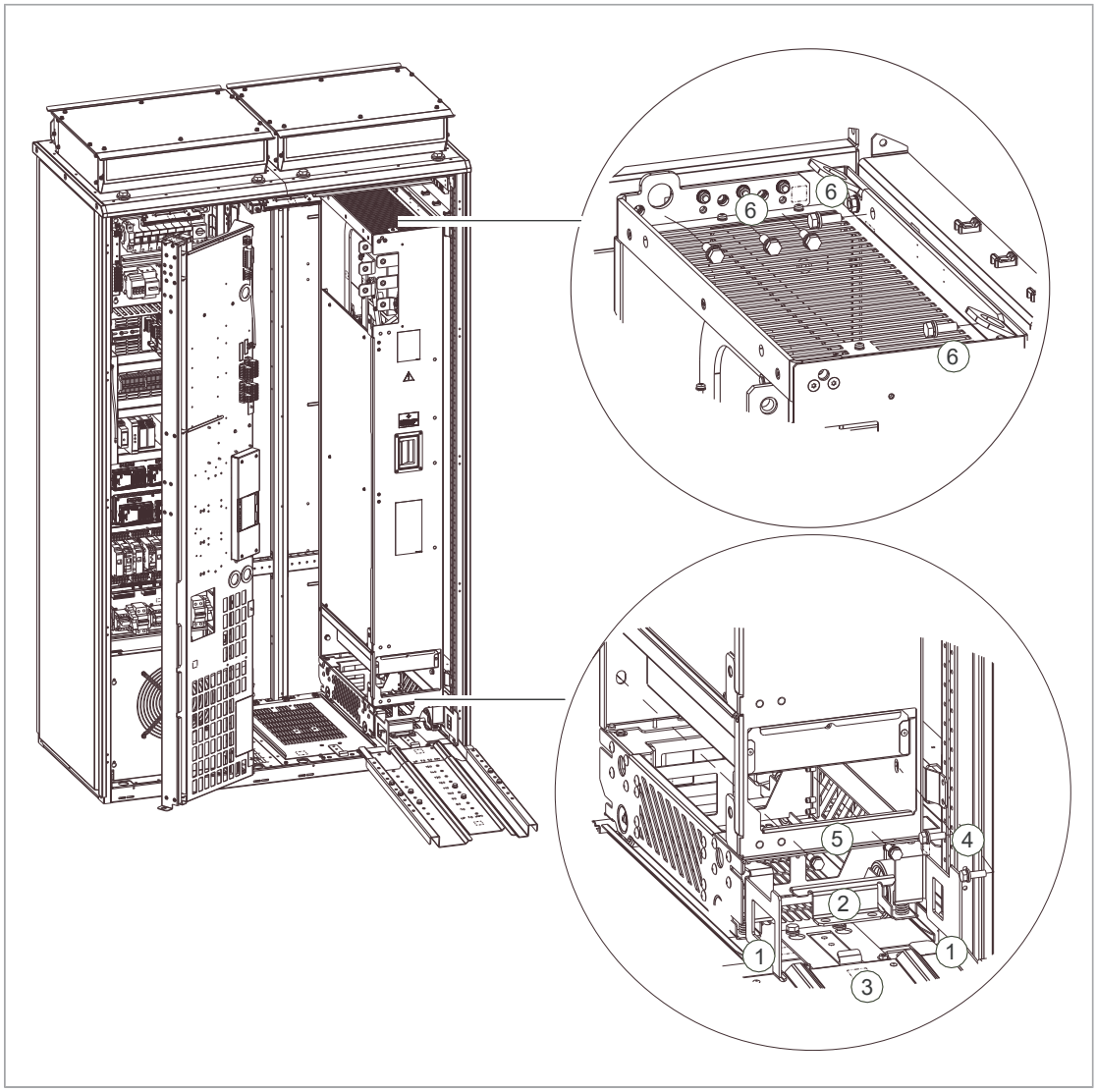
23. Kiinnitä poistettavan moduulin nostorenkaat ketjuilla laitekaapin nostorenkaaseen.
24. Vedä moduuli varovasti kaapista, mielellään toisen henkilön avustuksella.
25. Avaa taajuusmuuttajamoduulin takaosan tukijalat painamalla kutakin jalkaa hieman alaspäin ja kääntämällä jalka sivuun ennen kuin taajuusmuuttajan takapyörät ulottuvat lattiassa olevaan kiinnityskoukkuun. Sulje tukijalat, kun moduulin takapyörät ovat ohittaneet kiinnityskoukun.
26. Asenna uusi moduuli päinvastaisessa järjestyksessä.



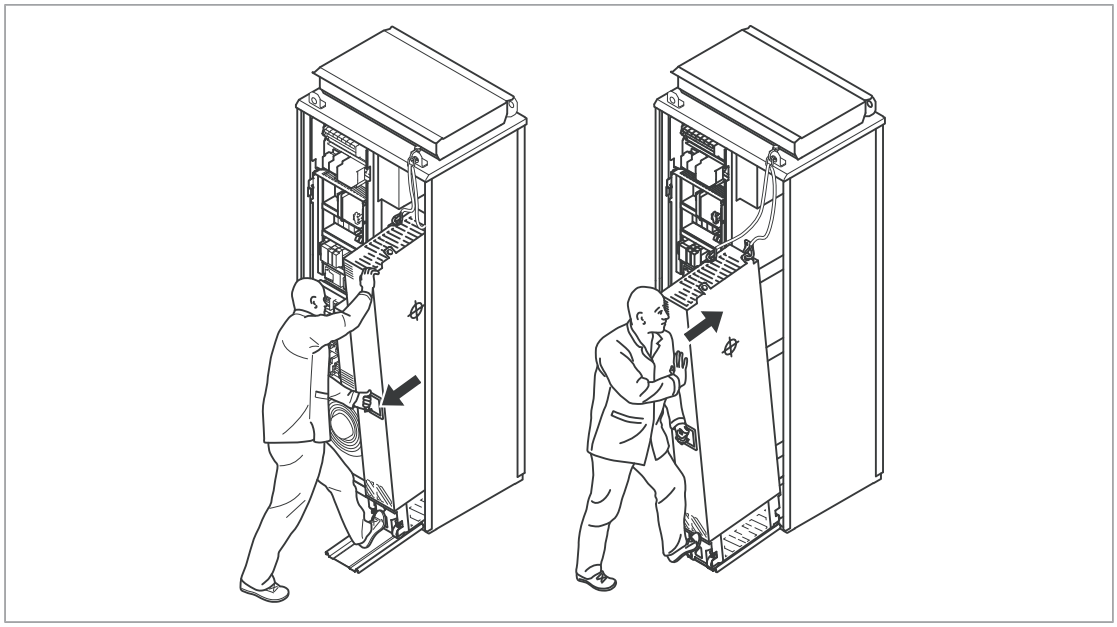
LCL-suodinmoduulin vaihtaminen (runkokoko R11)

Jos myös LCL-suodinmoduuli vaihdetaan:

1. Avaa tukijalkoja 90 astetta painamalla jokaista jalkaa hieman alaspäin ja kääntämällä jalka sitten sivulle.
2. Irrota LCL-suodinmoduulin alempi tukikannake avaamalla kaksi ruuvia.
3. Säädä poistoramppi oikeaan korkeuteen ja kiinnitä se kaapin jalustaan irrotetun alemman tukikannakkeen kahdella kiinnitysruuvilla.
4. Irrota kaksi alempaa ruuvia, joilla LCL-suodinmoduuli on kiinnitetty laitekaappiin oikealta puolelta.
5. Laivakäyttöön rakennetut taajuusmuuttajat (lisävaruste +C121): irrota kaksi alempaa ruuvia, jotka kiinnittävät LCL-suodinmoduulin laitekaapin runkoon takaa.
6. Avaa 5 pulttia, jotka kiinnittävät LCL-suodinmoduulin laitekaapin runkoon takaa ja oikealta.



7. Kiinnitä poistettavan moduulin nostorenkaat ketjuilla laitekaapin nostorenkaaseen.
8. Vedä LCL-suodinmoduuli varovasti kaapista, mielellään toisen henkilön avustuksella.
9. Asenna uusi moduuli käänteisessä järjestyksessä.

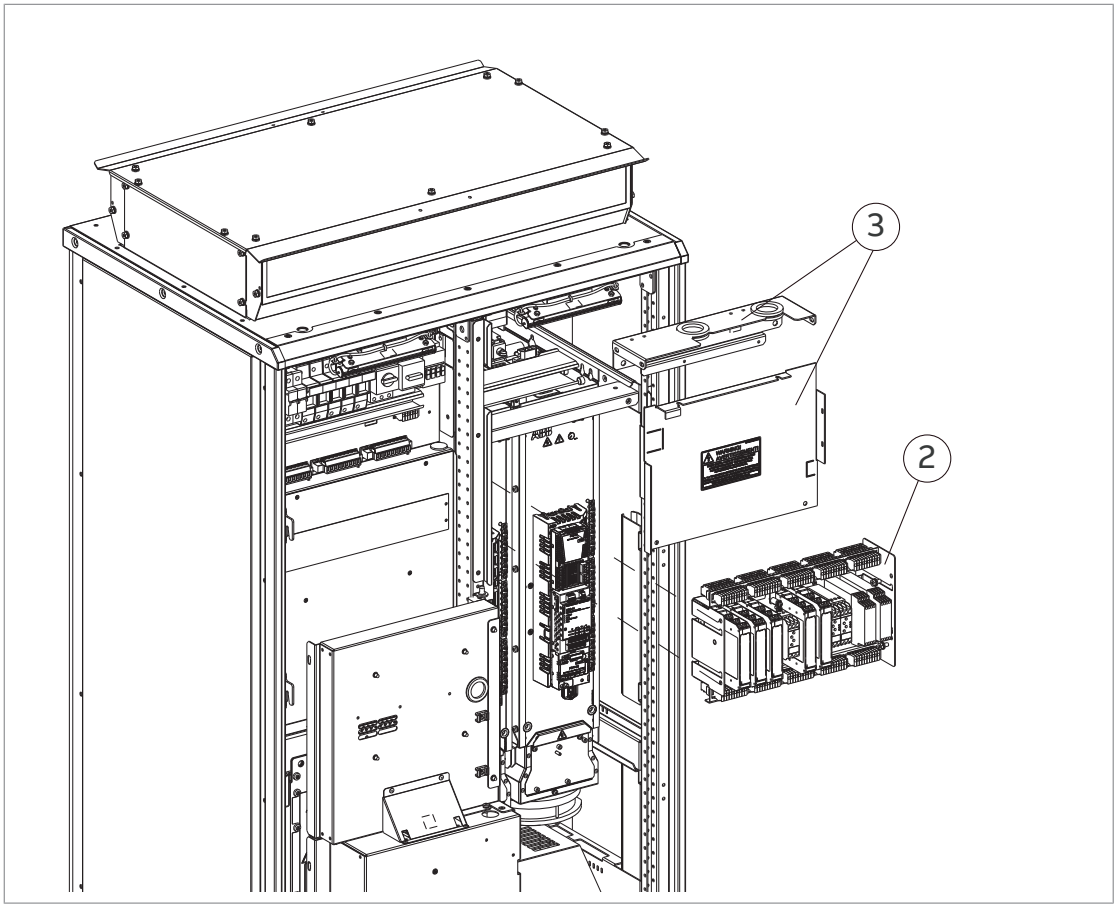


Suuntaajamoduulien ja BLCL-suodinmoduulin vaihtaminen (runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i)

Suuntaajamoduulien vaihtaminen (runkokoot R6i ja R7i)

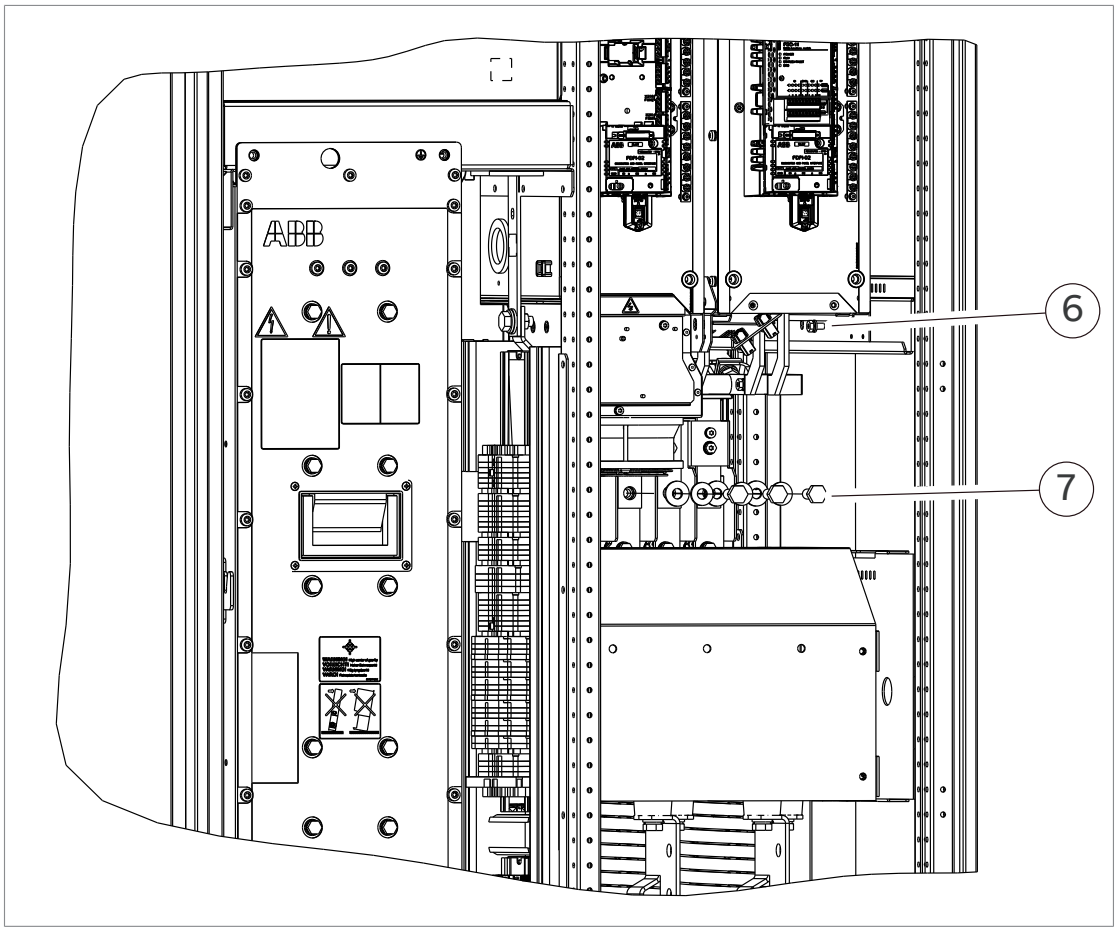
VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus-, käyttöönotto- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Irrota asennusalusta, johon termistorireleet tai Pt100-releet on kiinnitetty.
3. Irrota moduulin yläosassa olevat ilmavirtauksen estolevyt.

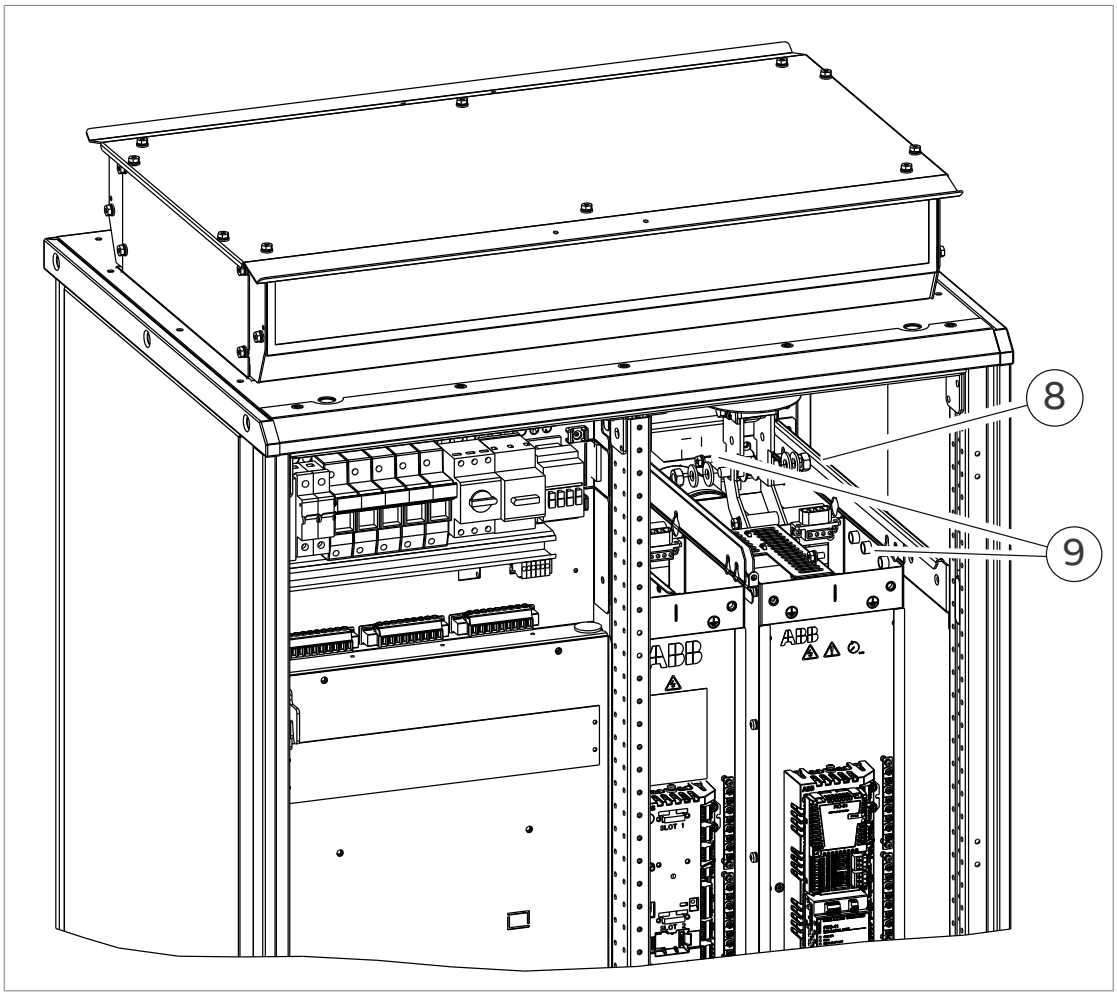


4. Irrota vaihtosuuntaajan ohjausyksikön kaapelit.
5. Irrota puhallin tai puhaltimet. Katso Laitekaapin sisäisten jäähdytyspuhallinten vaihtaminen (runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i) (sivu 189).

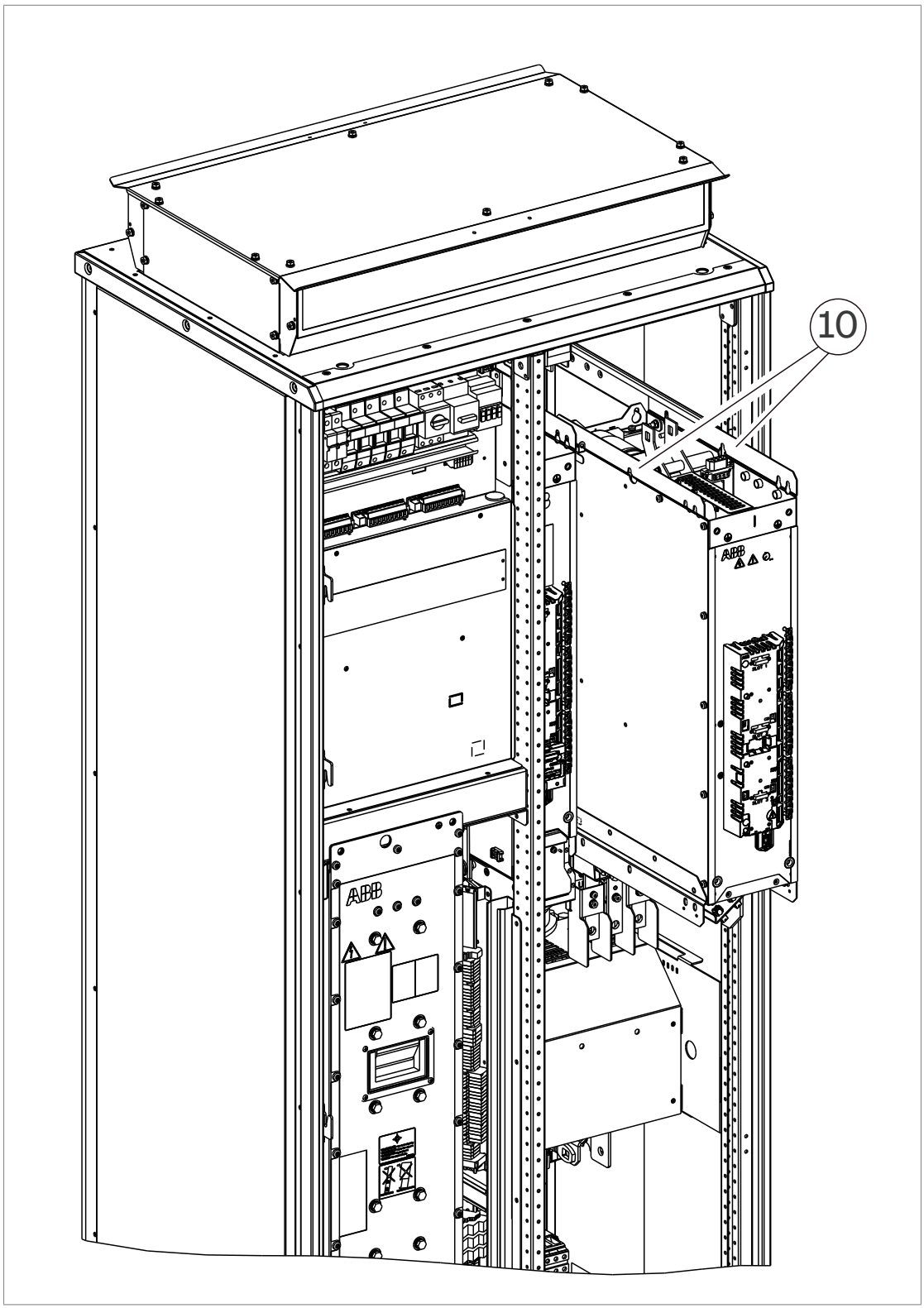
6. Irrota kaksi kiinnitysruuvia moduulin alaosasta.
7. Irrota AC-virtakiskot avaamalla kolme ruuvia.



8. Irrota kaksi kiinnitysruuvia moduulin yläosasta.
9. Irrota DC-virtakiskot avaamalla kaksi ruuvia.



10. Vedä moduulia ulos, kunnes moduulin kyljissä olevat nostokorvakkeet tulevat näkyviin.

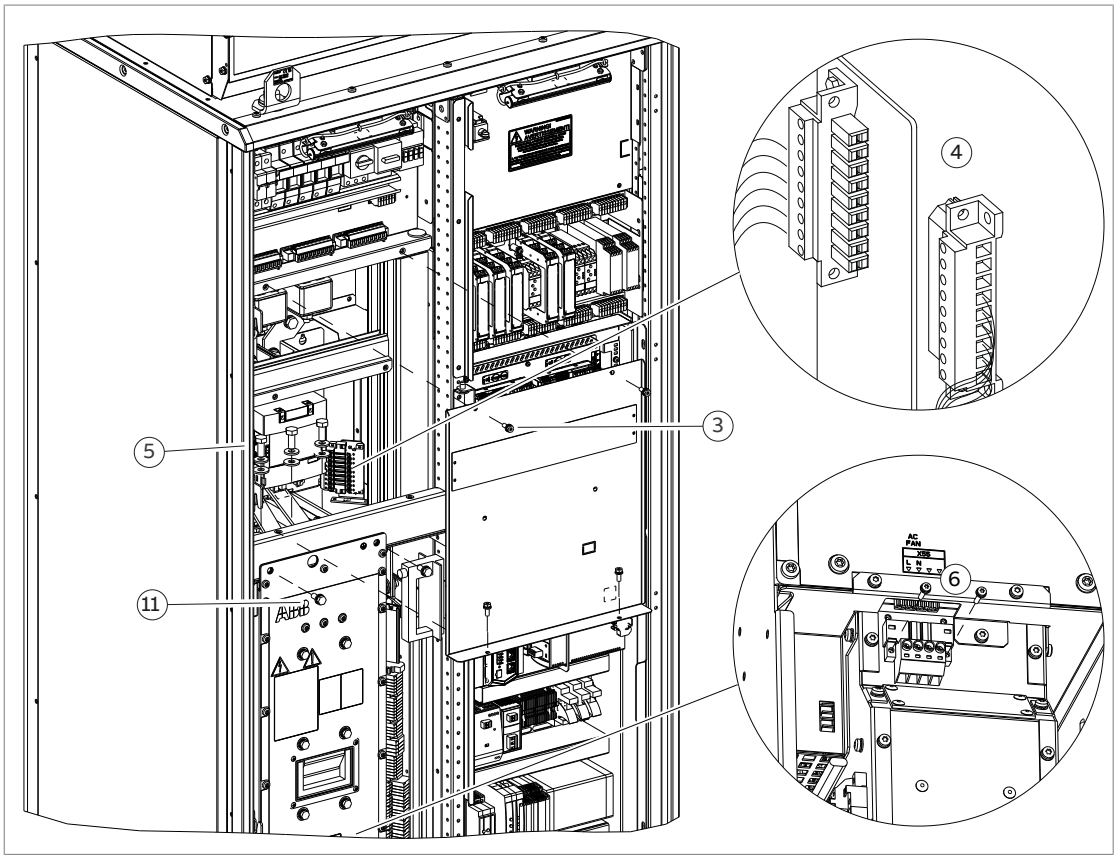


11. Kiinnitä nostolaite nostokorvakkeisiin ja vedä moduuli ulos. Asenna uusi moduuli päinvastaisessa järjestyksessä.

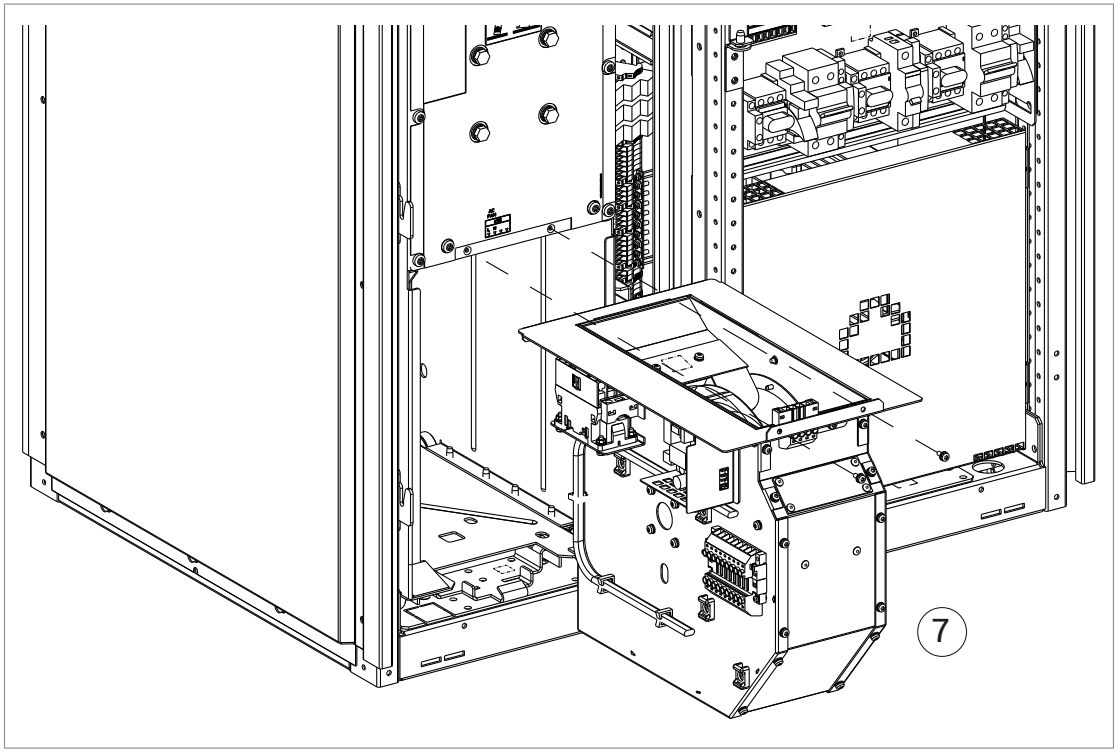
BLCL-suodinmoduulin vaihtaminen (runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i)

VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus-, käyttöönotto- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

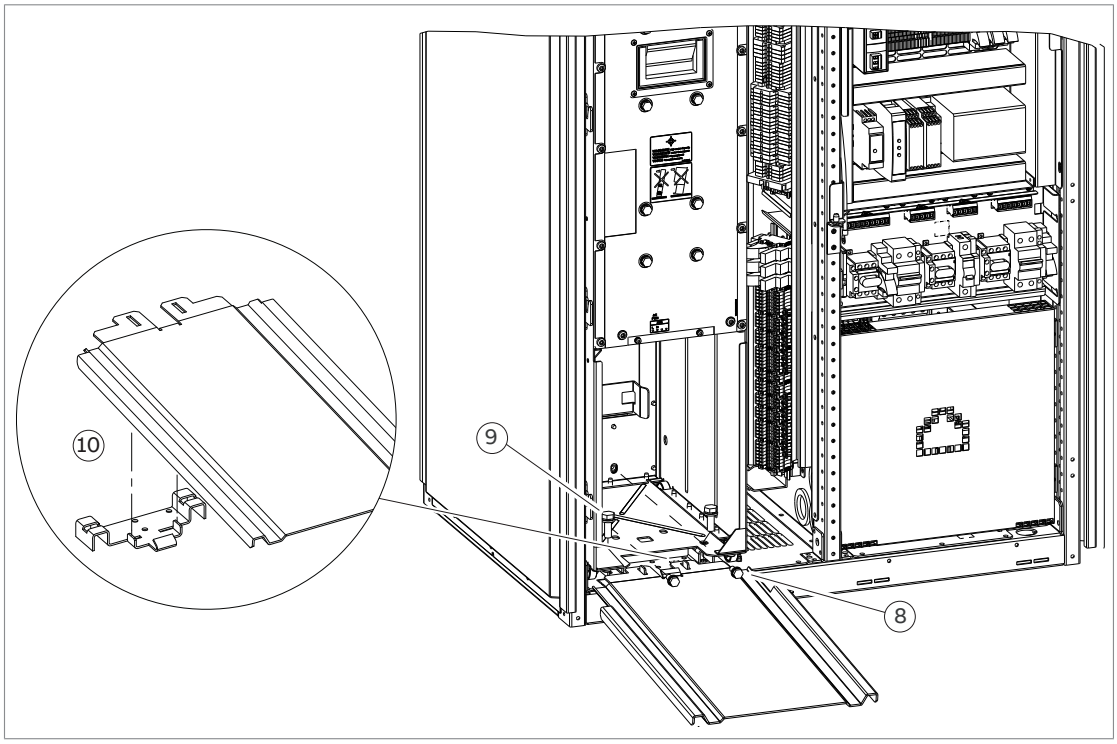
1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.
3. Irrota neljä ruuvia kaapin yläosassa olevasta suojuksesta. Irrota suojus.
4. Irrota signaalijohto moduulin yläosasta.
5. Irrota ruuvit, joilla virtakiskot on kiinnitetty suodinmoduulin yläosaan. Varo pudottamasta ruuveja moduulin sisään.
6. Irrota kaksi ruuvia ja irrota signaaliliitin puhaltimen etuosasta.



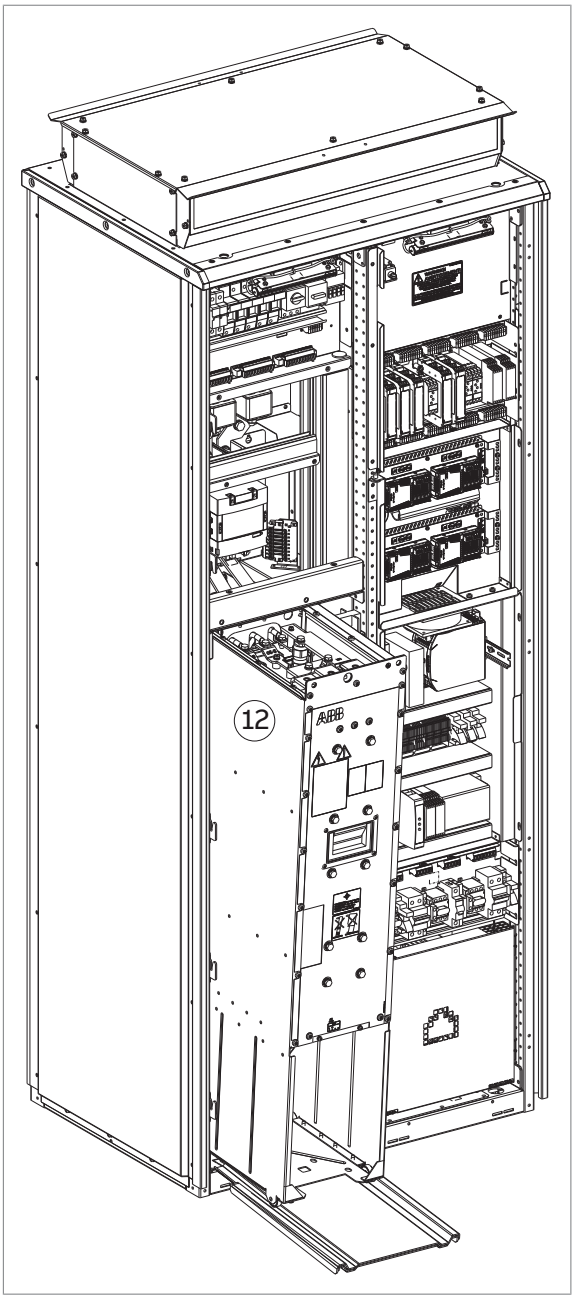
7. Irrota kaksi ruuvia ja vedä suodinmoduulin puhallin ulos.



8. Irrota kaksi M8-ruuvia moduulin takaosasta.
9. Irrota kaksi ruuvia, jotka kiinnittävät moduulin alaosan kaapin pohjaan.
10. Asenna asennus- ja ulosvetoramppi: Nosta ramppi kaapin jalustaa vasten siten, että jalustassa olevat koukut menevät rampissa oleviin reikiin.
11. Irrota kaksi kiinnitysruuvia, jotka kiinnittävät moduulin yläosan kaapin runkoon.



12. Vedä moduuli varovasti ulos kaapista ramppia pitkin. Vedä kahvasta ja paina samalla moduulin jalustaa jatkuvasti jalalla, jotta moduuli ei pääse kaatumaan taaksepäin.



13. Asenna uusi moduuli päinvastaisessa järjestyksessä. Varo satuttamasta sormiasi. Paina moduulin jalustaa jatkuvasti toisella jalalla, jotta moduuli ei pääse kaatumaan selälleen. Varo, etteivät kiinnitysruuvit katkea: kiristä moduulin kiinnitysruuvit momenttiin 22 Nm ja tasavirtakiskojen kiinnityspultit momenttiin 42 Nm. Kytke moduulin signaalijohtosarja moduulin signaaliliittimeen. Asenna suojukset.
14. Irrota moduulin ulosveto- ja asennusramppi.
15. Sulje kaapin ovet.

Kondensaattorit

Taajuusmuuttajan tasajännitevälipiirissä on useita elektrolyyttisiä kondensaattoreita. Käyttötunnit, kuormitus ja käyttöympäristön ilman lämpötila vaikuttavat kondensaattoreiden käyttöikään. Kondensaattoreiden käyttöikää voidaan pidentää laskemalla käyttöympäristön ilman lämpötilaa.

Kondensaattorin vikaantuminen aiheuttaa yleensä laitevian ja syöttökaapelin sulakkeen palamisen tai vikalaukaisun. Jos epäilet taajuusmuuttajien kondensaattoreiden vikaantuneen, ota yhteys ABB:hen.

Kondensaattorien elvytys

Kondensaattorit täytyy elvyttää, jos taajuusmuuttajaan ei ole kytketty virtaa vähintään vuoteen (jos laite on ollut varastoituna tai käyttämättä). Valmistuspäivämäärä on ilmoitettu tyyppikilvessä. Lisätietoja kondensaattoreiden elvyttämisestä on oppaassa Capacitor reforming instructions (3BFE64059629, englanninkielinen).

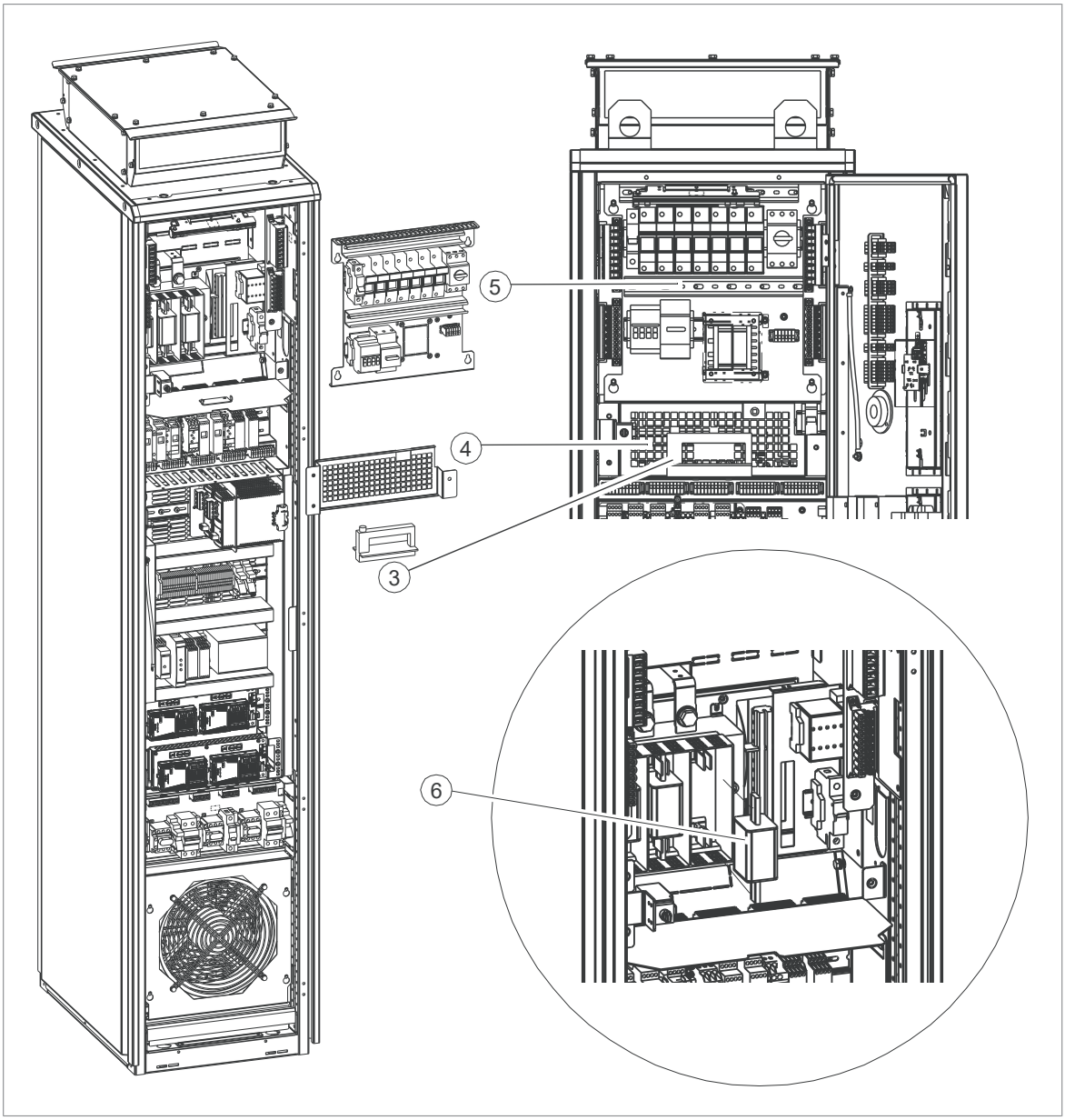
Sulakkeet

Varokkeiden vaihtaminen (runkokoko R8)



VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus-, käyttöönotto- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja (jos se on käynnissä) ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.
3. Irrota varokkeiden vaihtokahva.
4. Irrota suojus.
5. Irrota ylempi kiinnitysalusta.
6. Vedä kahvasulakkeet ulos ja vaihda niiden tilalle uudet sulakkeet.
7. Asenna kiinnitysalusta, suojus ja varokekahva takaisin.


5
4
3
6

Varokkeiden vaihtaminen (runkokoko R11)

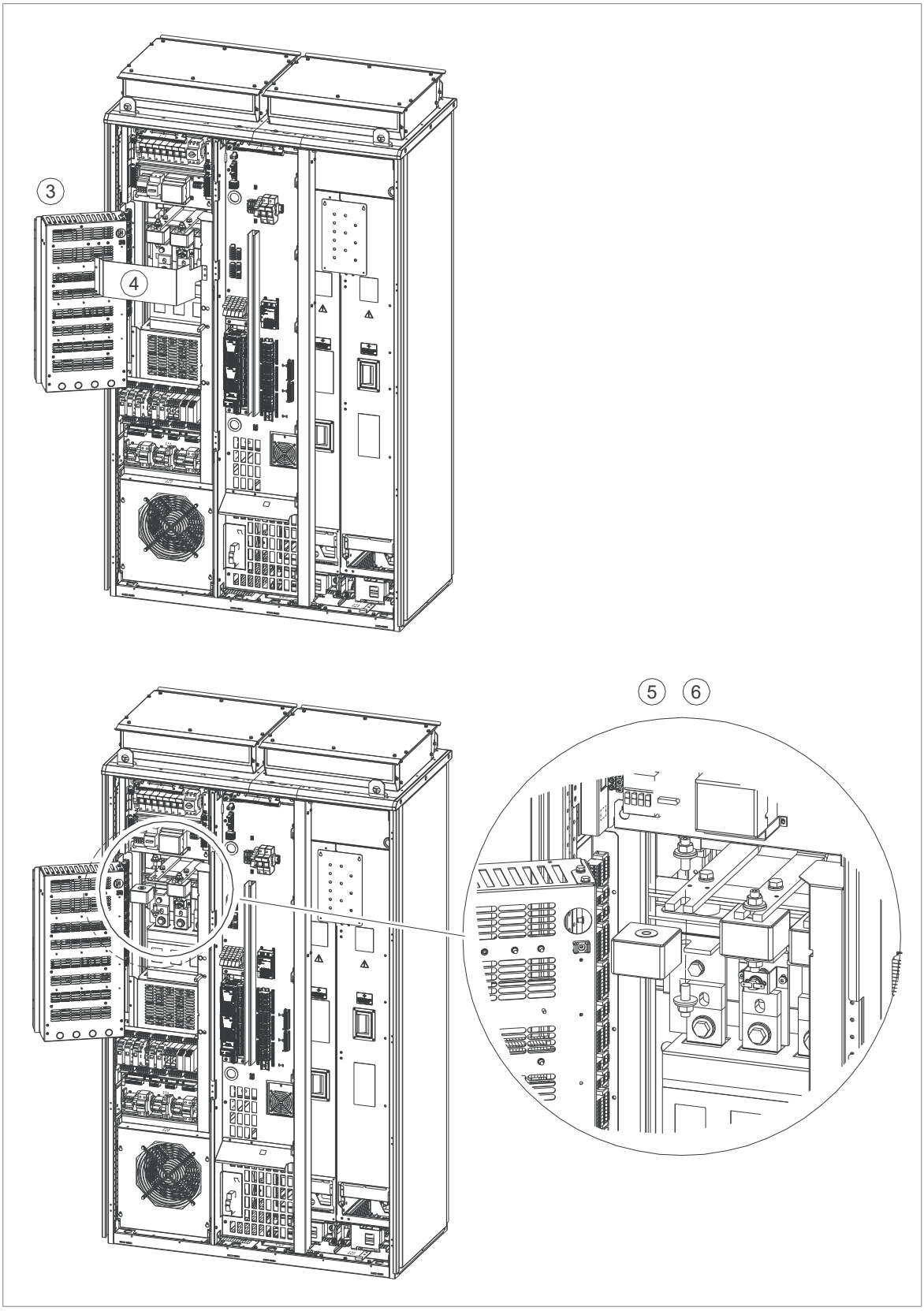
VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus-, käyttöönotto- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja (jos se on käynnissä) ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.
3. Avaa kääntökehys tai irrota suojus – tulokaapelointi alakautta: Laivakäyttöön hyväksytyt taajuusmuuttajat (lisävaruste +C121): irrota kääntökehyksen vasemmassa reunassa olevat kolme M6-ruuvia. Kaikki taajuusmuuttajat: avaa kääntökehyksen oikeassa reunassa olevat kaksi M6-ruuvia ja avaa kääntökehys tai irrota suojus, jos taajuusmuuttajassa ei ole kääntökehystä.
   Avaa kääntökehys tai irrota suojus – tulokaapelointi yläkautta: Laivakäyttöön hyväksytyt taajuusmuuttajat (lisävaruste +C121): irrota kääntökehyksen vasemmassa reunassa olevat kolme M6-ruuvia. Kaikki taajuusmuuttajat: avaa kääntökehyksen oikeassa reunassa olevat kaksi M6-ruuvia ja avaa kääntökehys tai irrota suojus, jos taajuusmuuttajassa ei ole kääntökehystä. Irrota levy kääntökehyksen alta (jos laitteessa on kääntökehys) tai poista suojus.
4. Poista muovisuojus sulakkeiden edestä.



Huomautus: Pääset käsiksi sulakesuojuksen vasemmalla puolella oleviin ruuveihin helpommin, jos avaat kääntökehystä hieman ja käsittelet ruuveja kääntökehyksen ja laitekaapin rungon väliin jäävän aukon kautta.

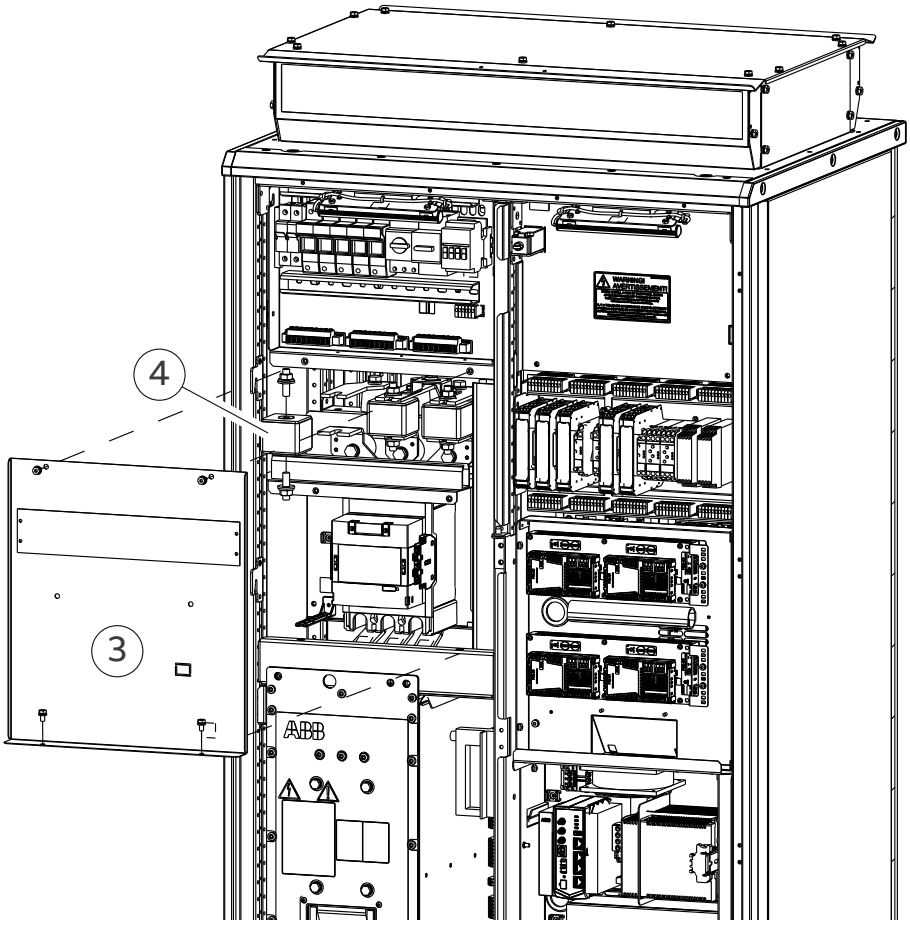
5. Avaa sulakkeiden vaarnaruuvien päissä olevia muttereita niin että voit vetää sulakekokoonpanot ulos. Merkitse ruuvien aluslevyjen järjestys muistiin.
6. Irrota ruuvit, mutterit ja aluslevyt vanhoista sulakkeista ja kiinnitä ne uusiin sulakkeisiin. Varmista, että aluslevyjen järjestys säilyy samana.
7. Työnnä uudet sulakkeet paikoilleen kenttään.
8. Kiristä mutterit seuraaviin momentteihin:
   - Cooper-Bussmann-varokkeet: koko 3: 50 Nm; koko 2: 40 Nm
   - Mersen (Ferraz-Shawmut): koko 33: 46 Nm; koko 32: 26 Nm
   - Muut varokkeet: Noudata varokkeen valmistajan ohjeita.
9. Asenna suojukset ja kiinnitysalusta takaisin, jos ne on irrotettu aiemmissa vaiheissa. Sulje kääntökehys. Sulje laitekaapin ovi.


3
4
5
6

Sulakkeiden vaihtaminen (runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i)

VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus-, käyttöönotto- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

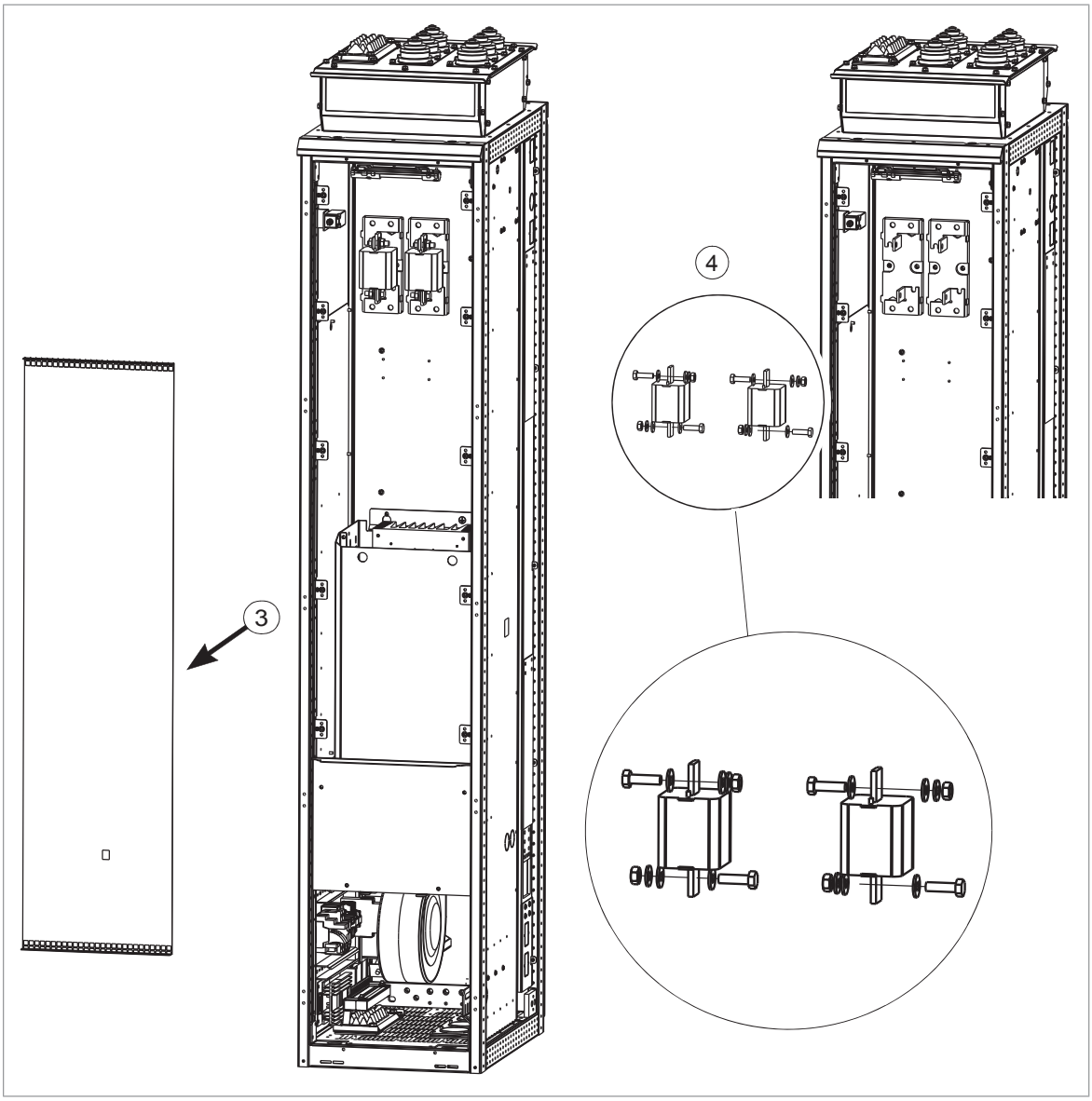
1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.
3. Irrota sulakkeiden edessä oleva suojus.
4. Avaa sulakkeiden vaarnaruuvien mutterit. Irrota sulakelohkot. Merkitse ruuvien aluslevyjen järjestys muistiin.
5. Irrota ruuvit, mutterit ja aluslevyt vanhoista sulakkeista ja kiinnitä ne uusiin sulakkeisiin. Varmista, että aluslevyjen järjestys säilyy samana.
6. Asenna uudet sulakkeet paikoilleen.
7. Kiristä mutterit seuraaviin momentteihin:
   - Cooper-Bussmann-sulakkeet: koko 2: 40 Nm, koko 1: 20 Nm.
8. Asenna irrotetut suojukset takaisin paikalleen. Sulje laitekaapin ovi.



Jarrukatkojan (lisävaruste +D150) DC-sulakkeiden vaihtaminen

VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus-, käyttöönotto- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja (jos se on käynnissä) ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Avaa jarrukatkojan laitekentän ovi.
3. Irrota ylempi suojus irrottamalla 10 M6-ruuvia.
4. Irrota M10-pultit ja mutterit, jotka kiinnittävät sulakkeet sulakekantoihin, ja irrota sulakkeet.
5. Asenna uudet sulakkeet sulakekantoihin. Varmista, että aluslevyt tulevat alkuperäiseen järjestykseen. Kiristä ruuvit momenttiin 42 Nm.
6. Kiinnitä suojus takaisin ja sulje laitekaapin ovi.



Ohjauspaneeli

Pariston vaihtaminen ja laitteen puhdistaminen

Katso ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W assistant control panels user’s manual (3AUA0000085685, englanninkielinen).

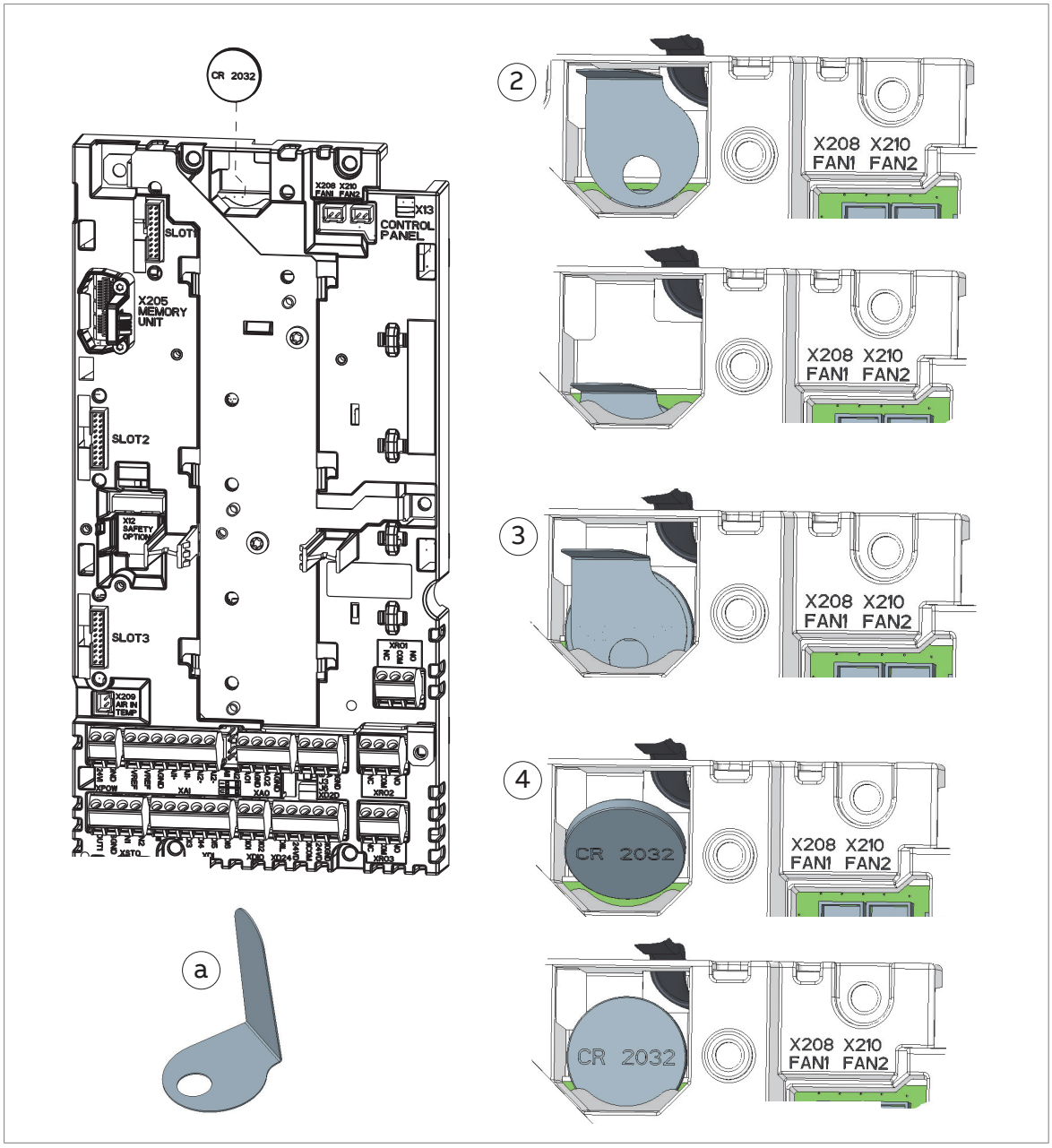
Ohjausyksikkö

ZCU-12-ohjausyksikön pariston vaihtaminen

Vuoden 2022 viikon 13 jälkeen valmistetuissa runkokoon R11 ZCU-12-ohjausyksiköissä ei ole paristoa. Jos järjestelmässä on ohjausyksikön aikaisempi versio, pyydä ohjeet ohjausyksikön pariston vaihtamiseen ABB:n huoltokeskuksesta.

Ohjausyksikön paristo voidaan vaihtaa pariston irrotustyökalulla (kohta a alla olevassa piirroksessa) tai esimerkiksi tasakärkisellä ruuvitaltalla. Pariston irrotustyökalun ja CR2032-pariston sisältävä paristonvaihtosarja on tilattavissa ABB:n huoltokeskuksesta.

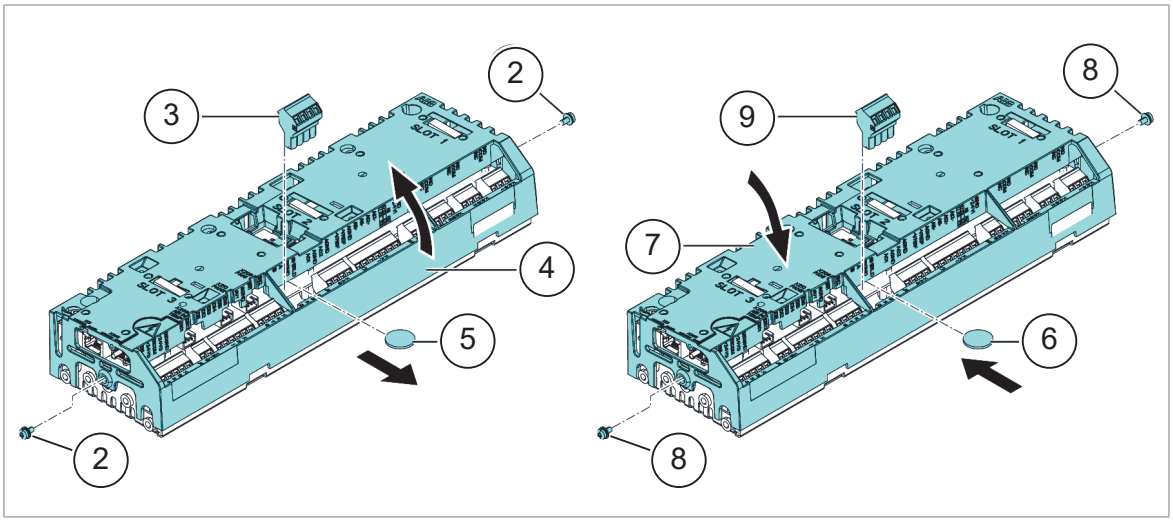
1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Aseta pariston ulosvetäjä paristossa olevaan loveen.
3. Vedä paristo varovasti ulos pidikkeestään.
4. Aseta uusi CR2032-paristo varovasti pidikkeeseen.



ZCU-14-ohjausyksikön pariston vaihtaminen

Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus-, käyttöönotto- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Irrota ohjausyksikön päissä olevat M4×8 (T20) -ruuvit.
3. Irrota XD2D-riviliitin, jotta paristo tulee näkyviin.
4. Nosta ohjausyksikön kannen reuna varovasti sivuun yhdessä I/O-riviliitinten kanssa.
5. Vedä paristo varovasti ulos pidikkeestä.
6. Aseta uusi CR2032-paristo varovasti pidikkeeseen.
7. Sulje ohjausyksikön kansi.
8. Kiristä M4×8 (T20) -ruuvit.
9. Asenna XD2D-riviliitin paikalleen.



Muistiyksikkö

Yksi muistiyksikkö on taajuusmuuttajan ohjausyksikössä (moottorinpuoleisen suuntaajan ohjausyksikkö), toinen verkkosuuntaajan ohjausyksikössä. Jos ohjausyksikkö vaihdetaan, aiemmat parametriasetukset voidaan palauttaa siirtämällä viallisen ohjausyksikön muistiyksikkö uuteen ohjausyksikköön.



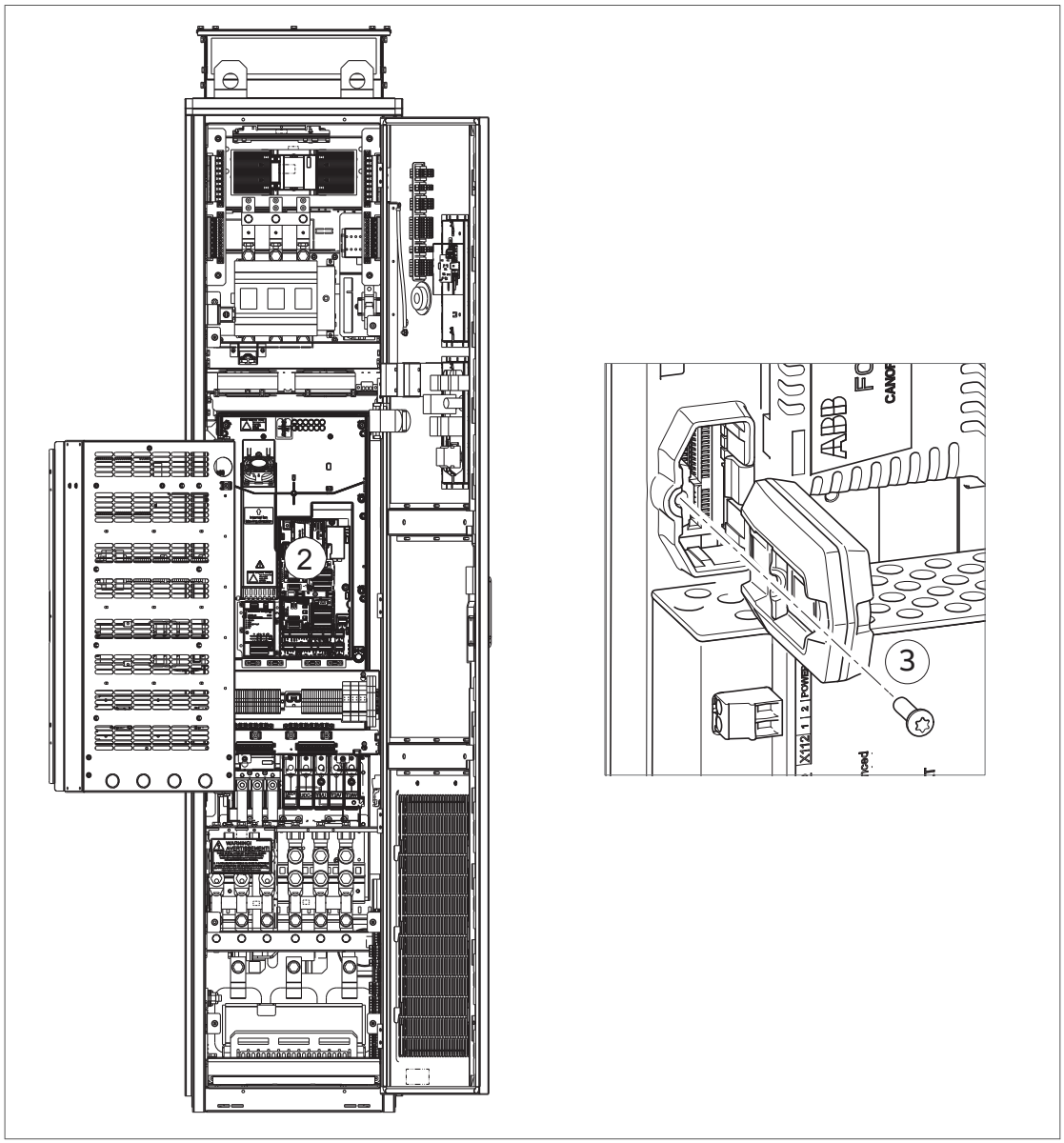
VAROITUS!
Älä irrota tai kiinnitä muistiyksikköä, kun ohjausyksikön virta on kytketty.

Ohjausyksikkö lukee muistiyksikön sisällön, kun ohjausyksikköön kytketään virta. Jos muistiyksikössä havaitaan toinen ohjausohjelma tai toiset parametriasetukset, ohjelma ja/tai parametrit kopioidaan ohjausyksikköön. Tämä voi kestää useita minuutteja.

Moottorinpuoleisen suuntaajan ohjausyksikön muistiyksikön vaihtaminen (runkokoko R8)

VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus-, käyttöönotto- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

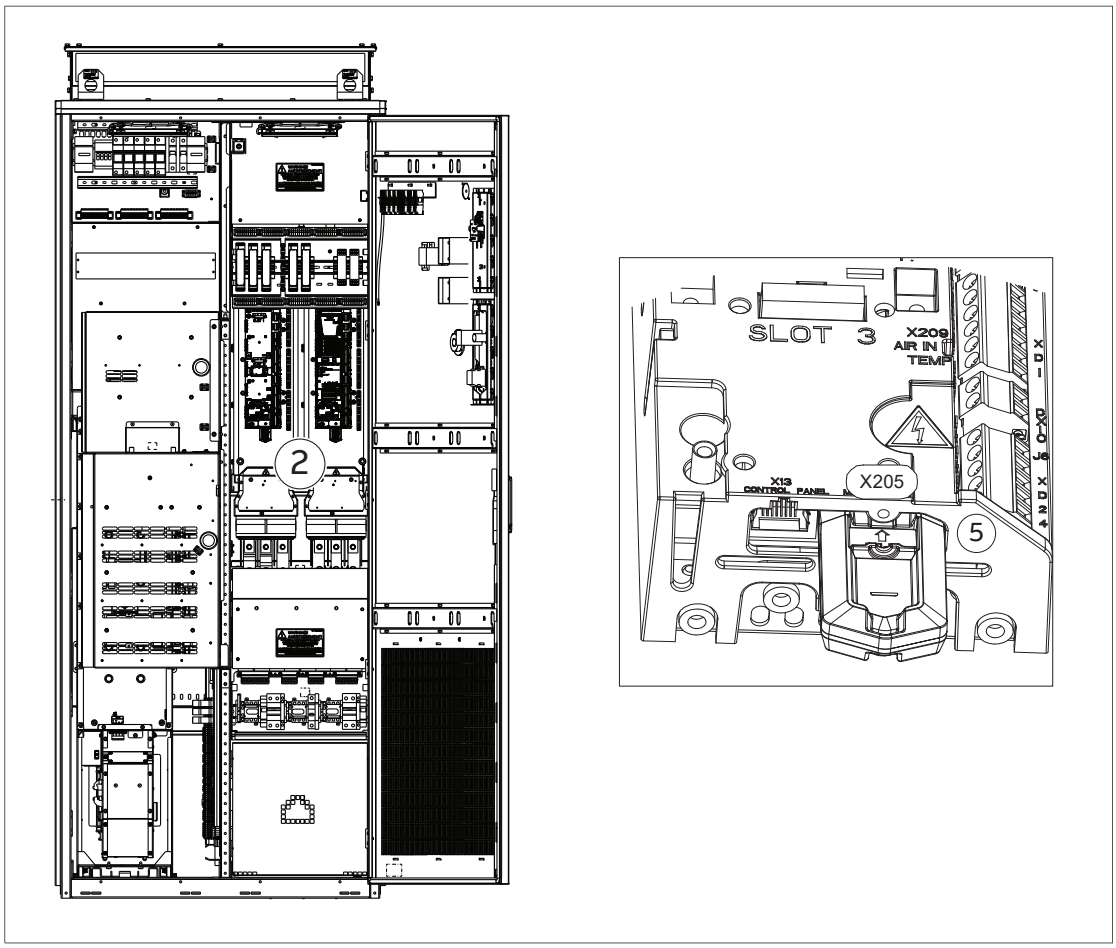
1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Avaa laitekaapin ovi ja kääntökehys tai irrota suojus, jos taajuusmuuttajassa ei ole kääntökehystä. Ohjausyksikkö on kääntökehyksen tai suojuksen takana.
3. Irrota muistiyksikön kiinnitysruuvi ja vedä muistiyksikkö ulos. Asenna uusi muistiyksikkö käänteisessä järjestyksessä. Huomautus: Muistiyksikön korttipaikan vieressä on vararuuvi.



Moottorinpuoleisen ohjausyksikön ja verkkosuuntaajan ohjausyksikön muistiyksikön vaihtaminen (runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i)

VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus-, käyttöönotto- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Avaa laitekaapin ovi ja kääntökehys tai irrota suojus, jos taajuusmuuttajassa ei ole kääntökehystä. Ohjausyksikkö on kääntökehyksen tai suojuksen takana.
3. Irrota muistiyksikön kiinnitysruuvi.
4. Ota muistiyksikkö ulos.
5. Asenna uusi muistiyksikkö käänteisessä järjestyksessä. Huomautus: Muistiyksikön korttipaikan vieressä on vararuuvi.



Lataa parametrivarmuuskopio (tiedosto) ohjausyksikköön uuden muistiyksikön asentamisen tai ohjelmiston päivittämisen jälkeen. Varmista, että ohjelmisto tunnistaa laitetyypin oikein. Jos ohjelmisto ei tunnista laitetyyppiä oikein, se ei pysty määrittämään taajuusmuuttajan nimellisjännitettä eikä taajuusmuuttaja käynnisty.

Jos järjestelmässä on FSO-moduuli, ohjelmistoon on ladattava erillinen turvatiedosto.

Taajuusmuuttajan laitetyypin tarkistaminen:

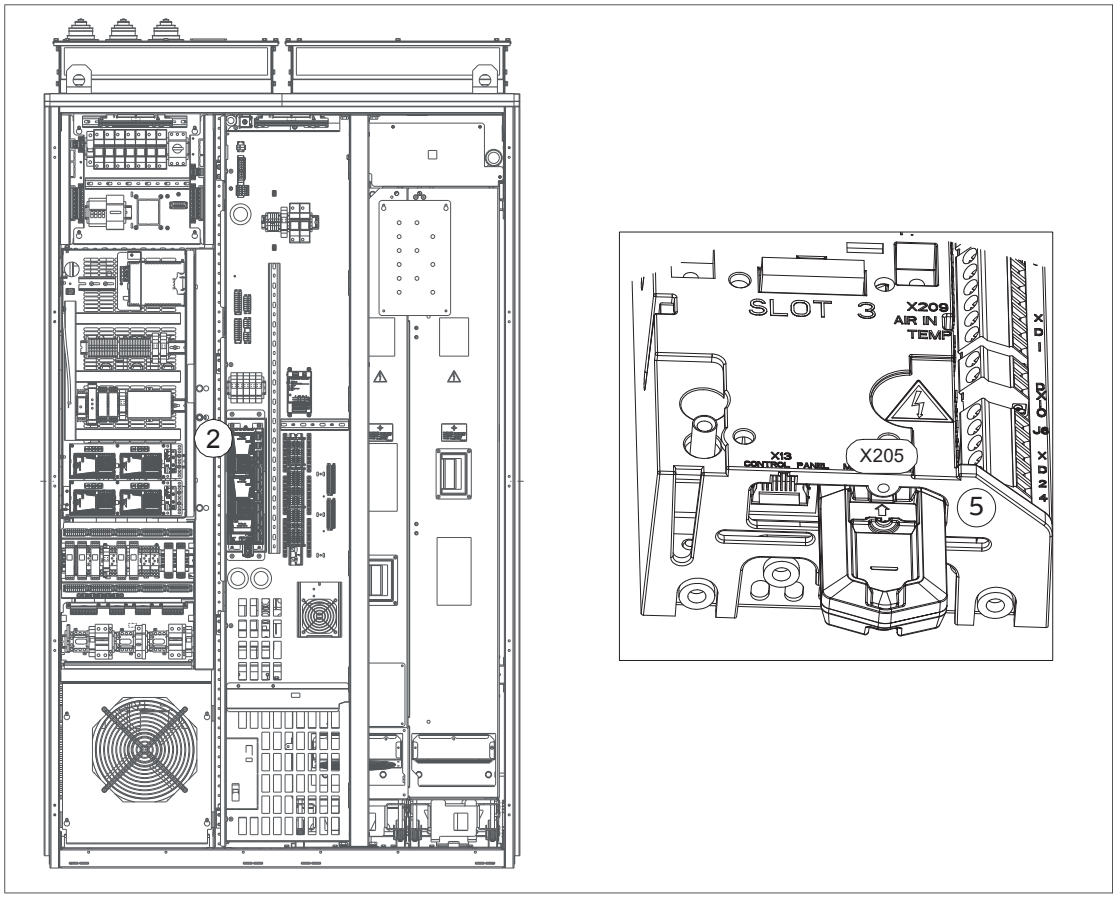
1. Varmista, että laitekaapin ovessa oleva käyttökytkin (S21) on asennossa ON.
2. Sulje pääkuormanerotin (Q1).
3. Sulje latauskytkin (Q3).
4. Määritä ohjauspaneelin tiedonsiirto syöttöyksikön kanssa käyttöön [ACS880:n IGBT-syöttö]. Lisätietoja ohjauspaneelista on oppaassa ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual (3AUA0000085685, englanninkielinen).
5. Varmista, että parametrin 19.17 Paikallisen ohjauksen esto arvo on Ei.
6. Kytke paneeli paikallisohjaukseen painamalla Loc/Rem-näppäintä.
7. Paina ohjauspaneelin Start-näppäintä. Odota 10 sekuntia. Syöttöyksikön latauspiiri syöttää virtaa taajuusmuuttajan tasavirtavälipiiriin. Myös vaihtosuuntaajan tai syöttömoduulien syöttöyksiköt saavat virtaa.
8. Paina ohjauspaneelin Stop-näppäintä.
9. Käynnistä syöttöyksikkö [ACS880:n IGBT-syöttö] uudelleen käyttämällä virtaa pois päältä ja kytkemällä virta uudestaan tai asettamalla parametrin 96.08 Ohjauskortin uudelleenkäynnistys arvoksi 1.
10. Varmista, että parametrin 07.03 Laitetyyppi arvo ei ole 999.[1)]
11. Määritä ohjauspaneelin tiedonsiirto vaihtosuuntaajayksikön kanssa käyttöön [ACS880].
12. Käynnistä vaihtosuuntaajayksikkö [ACS880] uudelleen käyttämällä virta pois päältä ja kytkemällä virta uudestaan tai asettamalla parametrin 96.08 Ohjauskortin uudelleenkäynnistys arvoksi 1.
13. Varmista, että parametrin 07.03 Laitetyyppi arvo ei ole 999.[1)]
14. Aseta paneeli kauko-ohjaukseen painamalla Loc/Rem-näppäintä (ulkoisen moottorin käyttö on mahdollista).

[1)] Jos arvo on 999, ohjelmisto ei ole tunnistanut laitetyyppiä. Ota yhteys ABB:hen.

Jos parametrivarmuuskopiotiedostoa ei ole, pyydä ABB:ltä ohjeet tehdasparametrien asentamiseen.

Moottorinpuoleisen suuntaajan ohjausyksikön muistiyksikön vaihtaminen (runkokoko R11)

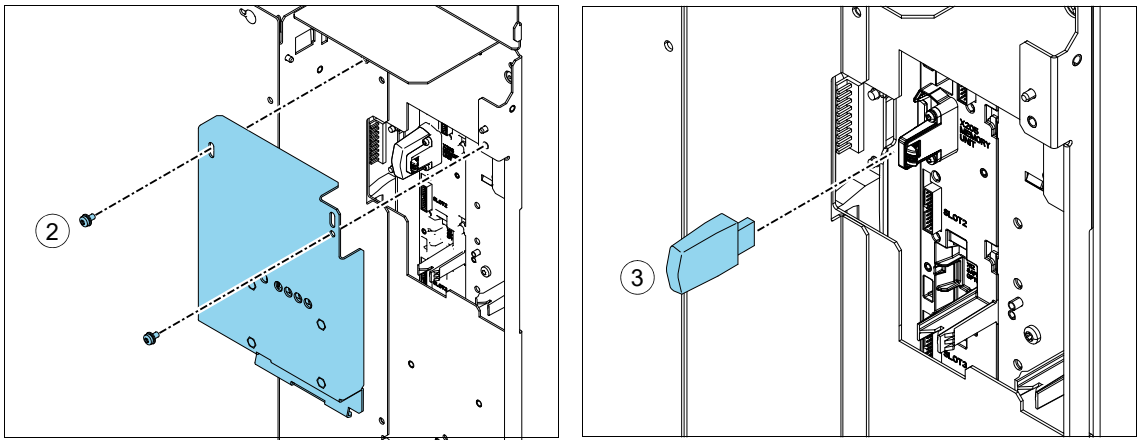
1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovet. Ohjausyksikkö on moduulinpuoleisessa kääntökehyksessä. Katso paikka kohdasta Osien sijoittelu kaappiin (sivu 40).
3. Irrota muistiyksikön kiinnitysruuvi.
4. Ota muistiyksikkö ulos.
5. Asenna uusi muistiyksikkö käänteisessä järjestyksessä. Huomautus: muistiyksikön korttipaikan vieressä on vararuuvi.



Verkkosuuntaajan ohjausyksikön muistiyksikön vaihtaminen (runkokoko R11)

VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus-, käyttöönotto- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
   Lisätietoja laivakäytön tukiosien (lisävaruste +C121) irrottamisesta on kohdassa Taajuusmuuttaja- ja LCL-suodinmoduulien vaihtaminen (runkokoko R11).
   Avaa moduuliosan kääntökehys avaamalla M10-pultit (4 kpl) ylhäältä ja alhaalta. Lisätietoja on kohdassa Taajuusmuuttaja- ja LCL-suodinmoduulien vaihtaminen (runkokoko R11).
2. Irrota muistiyksikön kansi.
3. Vedä muistiyksikkö ulos.
4. Asenna uusi muistiyksikkö käänteisessä järjestyksessä.



Toiminnalliset turvakomponentit

Toiminnallisten turvakomponenttien toiminta-aika on 20 vuotta, joka vastaa aikaa, jona elektroniset komponenttien vikaantumistaajuudet pysyvät vakiona. Tämä koskee vakiotoimintoihin kuuluvan Safe Torque Off -turvatoiminnon komponentteja sekä kaikki moduuleja, releitä ja tyypillisesti kaikkia muita komponentteja, jotka kuuluvat toiminnallisiin turvapiireihin.

Kun toiminta-aika päättyy, turvakomponenttien sertifiointi ja SIL/PL-luokitus päättyvät. Tällöin käytettävissä ovat seuraavat vaihtoehdot:

- Koko taajuusmuuttajan ja kaikkien valinnaisten toiminnallisten turvamoduulien ja komponenttien uusiminen.
- Turvatoimintopiirin komponenttien uusiminen. Tämä on käytännössä taloudellisesti mielekästä vain suurissa taajuusmuuttajissa, joissa on vaihdettavia piirikortteja ja muita komponentteja, kuten releitä.

Huomaa, että jotkin osat on voitu vaihtaa jo aiemmin, jolloin niiden toiminta-aika on alkanut alusta. Koko virtapiirin jäljellä oleva toiminta-aika määrittyy kuitenkin sen vanhimman osan mukaan. Huomaa myös, että joidenkin toiminnalliseen

turvajärjestelmään liittyvien osien, kuten latauskontaktoreiden ja katkaisijoiden, käyttöikä voi niiden käytöstä riippuen olla lyhyempi kuin 20 vuotta. Osat on vaihdettava ennen niiden käyttöiän päättymistä.

Lisätietoja saa ABB:n huoltoedustajalta.

12

Tekniset tiedot

Yleistä

Tämä luku sisältää taajuusmuuttajan tekniset tiedot, kuten nimellisarvot, sulakkeiden tiedot, runkokoot ja tekniset vaatimukset sekä CE-merkinnän ja muiden merkintöjen täyttämistä koskevat vaatimukset.

Laivakäyttöön hyväksytyt taajuusmuuttajat (lisävaruste +C132)

Nimellisarvot sekä laivakäyttöä koskevat tiedot ja tyyppihyväksynnät annetaan oppaassa ACS880 +C132 marine type-approved cabinet-built drives supplement (3AXD50000039629, englanninkielinen).

Nimellisarvot

Alla olevassa taulukossa esitetään taajuusmuuttajien nimellisarvot 50 ja 60 Hz:n jännitesyöttöä käytettäessä. Käytetyt symbolit kuvataan kohdassa Määritelmät (sivu 252).

IEC-nimellisarvot

Taajuusmuuttajan tyyppi ACS880-37-...	Runkokoko	Tulovirta[1)]	Nimellisarvot					Lähtöarvot			
								Normaali käyttö		Raskas käyttö	
		I_1	I_2	I_{max}	P_n	S_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	A	A	kW	kVA	A	kW	A	kW
U_n = 400 V										
0105A-3	R8	88	105	148	55	73	100	55	87	45
0145A-3	R8	120	145	178	75	100	138	75	105	55

Taajuusmuuttajan tyyppi ACS880-37-...	Runkokoko	Tulovirta[1)]	Nimellisarvot				Lähtöarvot			
							Normaali käyttö		Raskas käyttö	
		I_1	I_2	I_{max}	P_n	S_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	A	A	kW	kVA	A	kW	A	kW
0169A-3	R8	144	169	247	90	117	161	90	145	75
0206A-3	R8	176	206	287	110	143	196	110	169	90
0220A-3	R6i+R6i	204	220	290	132	152	211	110	165	90
0290A-3	R7i+R7i	269	290	380	160	201	278	132	217	110
0293A-3	R11	257	293	418	160	203	278	160	246	132
0363A-3	R11	321	363	498	200	251	345	200	293	160
0442A-3	R11	401	442	621	250	306	420	250	363	200
0505A-3	R11	401	505	631	250	350	480	250	363	200
0585A-3	R11	505	585	751	315	405	556	315	442	250
0650A-3	R11	569	650	859	355	450	618	355	505	250
U_n = 500 V										
0101A-5	R8	71	101	148	55	87	91	55	77	45
0124A-5	R8	96	124	178	75	107	118	75	96	55
0156A-5	R8	115	156	247	90	135	148	90	124	75
0180A-5	R8	141	180	287	110	156	171	110	156	90
0190A-5	R6i+R6i	176	190	250	132	165	182	110	142	90
0220A-5	R6i+R6i	204	220	290	160	191	211	132	165	110
0260A-5	R11	205	260	418	160	225	247	160	240	132
0280A-5	R7i+R7i	260	280	370	220	242	269	160	209	132
0361A-5	R11	257	361	542	200	313	343	200	260	160
0414A-5	R11	321	414	614	250	359	393	250	361	200
0460A-5	R11	404	460	660	315	398	450	315	414	250
0503A-5	R11	455	503	725	355	436	492	355	460	315
U_n = 690 V										
0100A-7	R6i+R6i	93	100	150	90	120	96	75	75	55
0120A-7	R6i+R6i	111	120	180	110	143	115	90	90	75
0150A-7	R6i+R6i	139	150	230	132	179	144	110	112	90
0174A-7	R11	149	174	274	160	208	165	160	142	132
0180A-7	R7i+R7i	167	180	270	160	215	173	132	135	110
0210A-7	R11	186	210	384	200	251	200	200	174	160
0271A-7	R11	232	271	411	250	324	257	250	210	200
0330A-7	R11	293	330	480	315	394	320	315	271	250
0370A-7	R11	330	370	520	355	442	360	355	330	315
0430A-7	R11	375	430	555	400	514	420	400	370	355

[1] Kun DC-jännitettä tehostetaan, taajuusmuuttaja voi ottaa tyyppikilvessä ilmoitettua tulovirtaa suuremman tulovirran. Näin tapahtuu, jos moottori toimii jatkuvasti kentänheikennysalueella tai sen lähellä ja taajuusmuuttaja toimii nimelliskuormituksessa tai sen lähellä. Se voi aiheutua tietyistä DC-jännitteen tehostustasojen ja taajuusmuuttajatyyppikohtaisten kuormitettavuudenalenemiskäyrien yhdistelmistä.

Tulovirran nousu voi aiheuttaa tulokaapelin ja sulakkeiden lämpenemistä. Lämpeneminen voidaan välttää käyttämällä DC-jännitteen tehostuksen aiheuttaman tulovirran nousun mukaisesti mitoitettua syöttökaapelia ja sulakkeita. Lisätietoja on oppaassa ACS880-11, ACS880-31, ACS880-14, ACS880-34, ACS880-17, ACS880-37 drives product note on voltage boost (3AXD50000691838 [English]).

UL (NEC) -nimellisarvot

Taajuusmuuttajan tyyppi ACS880-37-...	Runkokoko	Tulovirta[1]	Maksimivirta	Näenn. teho	Lähtöarvot			
					Normaali käyttö		Raskas käyttö	
		I_1	I_{max}	S_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	A	kVA	A	hv	A	hv
U_n = 480 V								
0101A-5	R8	74	148	87	96	75	77	60
0124A-5	R8	100	178	107	124	100	96	75
0156A-5	R8	120	247	137	156	125	124	100
0180A-5	R8	147	287	156	180	150	156	125
0190A-5	R6i+R6i	179	250	165	182	150	142	125
0220A-5	R6i+R6i	207	290	191	211	200	165	150
0260A-5	R11	205	418	225	260	200	240	200
0280A-5	R7i+R7i	263	370	242	269	200	209	200
0302A-5	R11	239	498	262	302	250	260	200
0361A-5	R11	257	542	313	361	300	302	250
0414A-5	R11	321	614	359	414	350	361	300
0460A-5	R11	404	660	398	450	350	414	350
0503A-5	R11	455	725	436	492	400	483	400
U_n = 600 V								
0100A-7	R6i+R6i	95	150	120	96	100	75	75
0120A-7	R6i+R6i	113	180	143	115	125	90	100
0150A-7	R6i+R6i	141	230	179	144	150	112	125
0174A-7	R11	149	274	208	168	175	144	150
0180A-7	R7i+R7i	169	270	215	173	200	135	150
0210A-7	R11	186	384	251	192	200	168	175
0271A-7	R11	232	411	324	242	250	192	200
0330A-7	R11	293	480	394	289	300	242	250
0370A-7	R11	330	520	442	336	350	289	300
0430A-7	R11	375	555	514	412	450	336	350

[1] Kun DC-jännitettä tehostetaan, taajuusmuuttaja voi ottaa tyyppikilvessä ilmoitettua tulovirtaa suuremman tulovirran. Näin tapahtuu, jos moottori toimii jatkuvasti kentänheikennysalueella tai sen lähellä ja taajuusmuuttaja toimii nimelliskuormituksessa tai sen lähellä. Se voi aiheutua tietyistä DC-jännitteen tehostustasojen ja taajuusmuuttajatyyppikohtaisten kuormitettavuudenalenemiskäyrien yhdistelmistä.

Tulovirran nousu voi aiheuttaa tulokaapelin ja sulakkeiden lämpenemistä. Lämpeneminen voidaan välttää käyttämällä DC-jännitteen tehostuksen aiheuttaman tulovirran nousun mukaisesti mitoitettua syöttökaapelia ja sulakkeita. Lisätietoja on oppaassa ACS880-11, ACS880-31, ACS880-14, ACS880-34, ACS880-17, ACS880-37 drives product note on voltage boost (3AXD50000691838 [English]).

Määritelmät

I_1	Nimellinen tulovirta (rms) lämpötilan ollessa 40 °C
I_2	Jatkuva lähtövirta (rms). Ei ylikuormitettavuutta lämpötilassa 40 °C.
I_{max}	Suurin sallittu lähtövirta. 10 sekuntia käynnistyksen aikana, muutoin niin kauan kuin taajuusmuuttajan lämpötila sallii.
P_n	Tyypillinen moottoriteho, ei ylikuormitusta
S_n	Näennäisteho, ei ylikuormitusta.
I_{Ld}	Jatkuva lähtövirta (rms) 10 % ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 5 minuutin välein. [1] Ei ylikuormitusta.
P_{Ld}	Tyypillinen moottoriteho normaalissa käytössä.
I_{Hd}	Jatkuva lähtövirta (rms) 50% ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 5 minuutin välein.
P_{Hd}	Tyypillinen moottoriteho raskaassa käytössä.

Huomautus:

- Arvot ovat voimassa, kun käyttöympäristön lämpötila on 40 °C.
- Jotta taulukossa annettu moottorin nimellisteho saavutetaan, taajuusmuuttajan nimellisvirran on oltava vähintään yhtä suuri kuin moottorin nimellisvirta.

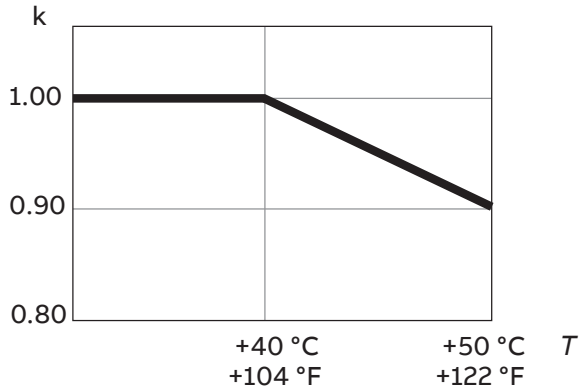
On suositeltavaa käyttää ABB:n DriveSize-mitoitustyökalua, jotta taajuusmuuttaja, moottori ja muuntaja voidaan valita optimaalisesti.

Kuormitettavuus

Ympäröivän ilman lämpötilan aiheuttama kuormitettavuuden aleneminen

Kun lämpötila on +40...50 °C, kuormitettavuus (nimellinen lähtövirta) pienenee prosentin jokaista nousevaa lämpöastetta kohden.

Lähtövirta lasketaan kertomalla nimellisarvotaulukossa annettu virta lämpötilakertoimella (k):



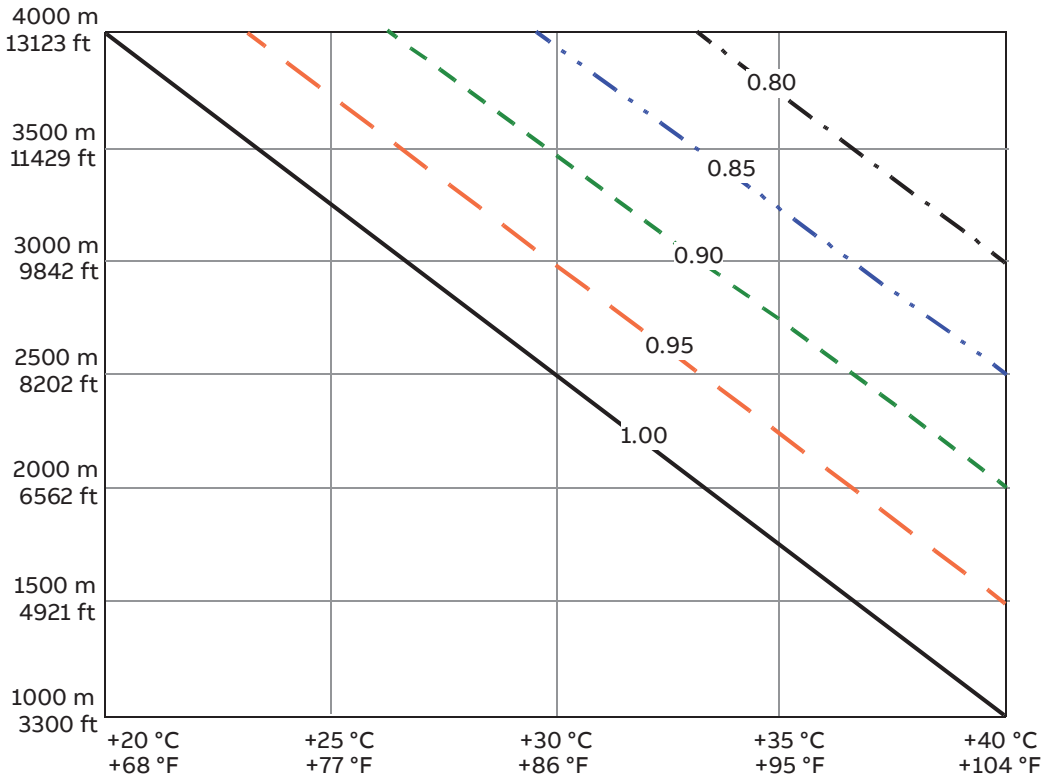
Esimerkiksi:

Lämpötila	**Alennettu lähtövirta**		
40 ºC	I_2	I_{Ld}	I_{Hd}
45 ºC	0,95 · I_2	0,95 · I_{Ld}	0,95 · I_{Hd}
50 ºC	0,90 · I_2	0,90 · I_{Ld}	0,90 · I_{Hd}

Korkeuskerroin

Jos asennuspaikka on yli 1 000 metriä merenpinnan yläpuolella, kuormitettavuus (lähtövirta) pienenee 1 %:n jokaista sataa metriä kohden. Esimerkki: korkeuden ollessa 1500 m kuormitettavuuskerroin on 0,95. Suurin sallittu asennuskorkeus on ilmoitettu teknisissä tiedoissa.

Jos ympäröivän ilman lämpötila on alle +40 °C, kuormitettavuuden pienennystä voidaan vähentää 1,5 prosentilla aina lämpötilan alentuessa 1 °C:lla. Alla on korkeuden vaikutusta kuormitettavuuteen kuvaavia esimerkkikäyriä.



	Kuormitettavuuden pienennyskerroin 1,00
	Kuormitettavuuden pienennyskerroin 0,95
	Kuormitettavuuden pienennyskerroin 0,90
	Kuormitettavuuden pienennyskerroin 0,85
	Kuormitettavuuden pienennyskerroin 0,80

Käytä tarkempaan mitoitukseen tietokoneen DriveSize-työkalua.

Taajuusmuuttajan ohjausohjelman erikoisasetusten kuormitettavuuskertoimet

Jos moottorinpuoleisen suuntaajan ohjausohjelmassa otetaan käyttöön erikoisasetuksia, lähtövirran alentaminen voi olla tarpeen.

Ex-moottori, sinisuodin, hiljainen melutaso

Tällöin voimassa olevat nimellisarvot annetaan seuraavassa taulukossa:

- taajuusmuuttajaa käytetään ABB:n räjähdysvaarallisiin tiloihin suunnitellun moottorin (Ex) kanssa ja parametrin 95.15 Erikoislaiteasetukset asetus **EX-moottori** on aktivoitu
- Sinisuodin (lisävaruste +E206) on valittu ja ABB:n sinisuodin on valittu parametrissa 95.15 Erikoislaiteasetukset.
- Hiljaisen käyntiäänen optimointi on valittu parametrilla 97.09 Kytkentätaajuustapa.

Jos kyseessä on muun valmistajan Ex-moottori, pyydä lisätietoja ABB:ltä.

Huomautus: Jos Ex-moottoreita käytetään yhdessä sinisuodinten kanssa, EX-moottori poistetaan käytöstä parametrissa 95.15 Erikoislaiteasetukset ja ABB:n sinisuodin otetaan käyttöön parametrissa 95.15 Erikoislaiteasetukset. Noudata moottorin valmistajan antamia ohjeita.

Taajuusmuuttajan tyyppi ACS880-37-...	Lähtöarvot erityisasetuksilla											
	Ex-moottori (ABB:n Ex-moottori)				ABB:n sinisuodin				Hiljainen tila			
	Nimelliskäyttö		Kevyt käyttö	Raskas käyttö	Nimelliskäyttö		Kevyt käyttö	Raskas käyttö	Nimelliskäyttö		Kevyt käyttö	Raskas käyttö
	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	kW	A	A	A	kW	A	A	A	kW	A	A
U_n = 400 V												
0105A-3	105	55	100	87	105	55	100	87	105	-	100	87
0145A-3	145	75	138	105	145	75	138	105	145	-	138	105
0169A-3	169	90	161	145	169	90	161	145	169	-	161	145
0206A-3	206	110	196	169	206	110	196	169	206	-	196	169
0220A-3	220	132	208	184	220	132	208	184	220	132	208	171
0290A-3	286	160	271	214	280	160	266	209	258	160	243	193
0293A-3	278	160	264	234	264	160	251	221	258	160	243	215
0363A-3	345	200	328	278	327	200	310	264	320	200	301	256
0442A-3	420	250	399	345	398	250	378	327	390	250	367	317
0505A-3	480	315	456	345	455	250	432	327	445	250	419	317
0585A-3	556	315	528	420	527	315	500	398	516	315	485	386
0650A-3	618	355	587	480	585	355	556	455	573	315	539	441
U_n = 500 V												
0101A-5	101	45	91	45	101	45	91	45	101	-	91	77
0124A-5	124	55	118	55	124	55	118	55	124	-	118	96
0156A-5	156	75	148	75	156	75	148	75	156	-	148	124
0180A-5	180	90	171	90	180	90	171	90	180	-	171	156
0190A-5	190	132	180	147	190	132	180	147	180	132	171	137
0220A-5	220	160	209	179	220	160	209	179	220	160	209	166
0260A-5	247	160	235	228	234	160	222	216	229	160	216	210
0280A-5	280	200	269	215	280	200	266	211	260	200	179	194
0302A-5 (U_n = 480 V)	287	250 (hv)	287	247	272	250 (hv)	272	234	266	250 (hv)	264	227

Taajuusmuuttajan tyyppi ACS880-37-...	Lähtöarvot erityisasetuksilla											
	Ex-moottori (ABB:n Ex-moottori)				ABB:n sinisuodin				Hiljainen tila			
	Nimelliskäyttö		Kevyt käyttö	Raskas käyttö	Nimelliskäyttö		Kevyt käyttö	Raskas käyttö	Nimelliskäyttö		Kevyt käyttö	Raskas käyttö
	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	kW	A	A	A	kW	A	A	A	kW	A	A
0361A-5	343	200	326	247	325	200	309	234	318	200	300	227
0414A-5	393	250	373	343	373	250	354	325	365	250	343	315
0460A-5	437	315	428	393	414	315	405	373	406	250	393	362
0503A-5	478	355	467	437	453	315	443	414	443	315	430	402
U_n = 690 V												
0100A-7	100	90	96	74	100	90	96	74	100	90	95	64
0120A-7	120	110	115	93	120	110	115	93	120	110	114	81
0150A-7	150	132	144	112	150	132	144	112	150	132	142	124
0174A-7	153	160	145	125	157	160	149	128	81	90	77	66
0180A-7	180	160	170	149	180	160	171	142	166	160	157	121
0210A-7	185	200	176	153	189	200	180	157	98	110	93	81
0271A-7	238	250	226	185	244	250	231	189	126	132	119	98
0330A-7	290	315	282	238	297	315	288	244	154	160	149	126
0370A-7	326	355	317	290	333	355	324	297	172	200	167	153
0430A-7	378	400	370	326	387	400	378	333	200	200	195	172

U_n	Taajuusmuuttajan nimellisjännite
I_n	Jatkuva lähtövirta (rms). Ei ylikuormitettavuutta lämpötilassa 40 °C.
P_n	Tyypillinen moottoriteho, ei ylikuormitusta.
I_{Ld}	Jatkuva lähtövirta (rms), 10% ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 5 minuutin välein.
I_{Hd}	Jatkuva lähtövirta (rms), 50 % ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 5 minuutin välein.
Arvot ovat voimassa, kun käyttöympäristön lämpötila on 40 °C.	

Nopea tila

Suurten lähtötaajuuksien säätöä voidaan parantaa valitsemalla parametrin 95.15 Erikoislaiteasetukset asetukseksi Nopea tila. ABB suosittelee asetuksen valitsemista aina, kun lähtötaajuus on 120 Hz tai enemmän.

Tässä taulukossa on annettu taajuusmuuttajamoduulin nimellisarvot 120 Hz:n lähtötaajuudella sekä enimmäislähtötaajuudella, kun parametrin 95.15 Erikoislaiteasetukset arvoksi on valittu Nopea tila. Suositeltua enimmäistaajuutta pienemmillä lähtötaajuuksilla virran aleneminen on taulukossa annettuja arvoja vähäisempää. Pyydä ABB:ltä lisätietoja suositeltavaa enimmäislähtötaajuutta suuremman taajuuden käyttämisestä sekä lähtövirran pienentämisestä yli 120 Hz:n lähtötaajuudella, joka on kuitenkin enimmäislähtötaajuutta pienempi.

Taajuusmuuttajan tyyppi ACS880-37-...	Alennetut arvot, kun parametrin *95.15 Erikoislaiteasetukset asetuksena* arvoksi on valittu Nopea tila							
	Lähtötaajuus 120 Hz (ei kuormitettavuuden pienennystä)				Suurin lähtötaajuus 500 Hz			
	Nimelliskäyttö		Kevyt käyttö	Raskas käyttö	Nimelliskäyttö		Kevyt käyttö	Raskas käyttö
	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_N	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	kW	A	A	A	kW	A	A
U_n = 400 V								
0105A-3	105	55	100	87	105	-	100	87
0145A-3	145	75	138	105	145	-	138	105
0169A-3	169	90	161	145	156	-	148	122
0206A-3	206	110	196	169	192	-	180	155
0220A-3	220	132	209	184	192	110	180	144
0290A-3	290	160	275	224	214	132	204	160
0293A-3	293	160	278	246	240	132	229	203
0363A-3	363	200	345	293	297	200	284	241
0442A-3	442	250	420	363	362	250	346	299
0505A-3	505	250	480	363	413	250	395	299
0585A-3	585	315	556	442	479	315	458	364
0650A-3	650	355	618	505	532	315	509	416
U_n = 500 V								
0101A-5	101	55	91	77	101	-	91	77
0124A-5	124	75	118	96	124	-	118	96
0156A-5	156	90	148	124	144	-	136	87
0180A-5	180	110	171	156	169	-	160	147
0190A-5	190	132	180	147	154	110	146	115
0220A-5	220	160	209	180	187	132	178	140
0260A-5	260	160	247	240	213	160	203	198
0280A-5	280	200	266	226	216	160	207	161
0302A-5 (U_N = 480 V)	302	250 (hv)	302	260	247	200 (hv)	249	214
0361A-5	361	200	343	260	295	250	283	214
0414A-5	414	250	393	361	339	250	324	297
0460A-5	460	315	450	414	376	315	371	341
0503A-5	503	355	492	460	412	315	405	379
U_n = 690 V								
0100A-7	100	90	94	74	59	75	56	44
0120A-7	120	110	114	94	75	90	71	56
0150A-7	150	132	142	124	115	110	108	86
0174A-7	174	160	165	142	100	110	95	82
0180A-7	180	160	170	144	104	110	97	78
0210A-7	210	200	200	174	121	132	115	100
0271A-7	271	250	257	210	156	160	148	121

Taajuusmuuttajan tyyppi ACS880-37-...	Alennetut arvot, kun parametrin *95.15 Erikoislaiteasetukset asetuksena* arvoksi on valittu Nopea tila							
	Lähtötaajuus 120 Hz (ei kuormitettavuuden pienennystä)				Suurin lähtötaajuus 500 Hz			
	Nimelliskäyttö		Kevyt käyttö	Raskas käyttö	Nimelliskäyttö		Kevyt käyttö	Raskas käyttö
	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_N	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	kW	A	A	A	kW	A	A
0330A-7	330	315	320	271	190	200	184	156
0370A-7	370	355	360	330	213	250	207	190
0430A-7	430	400	420	370	247	250	241	213

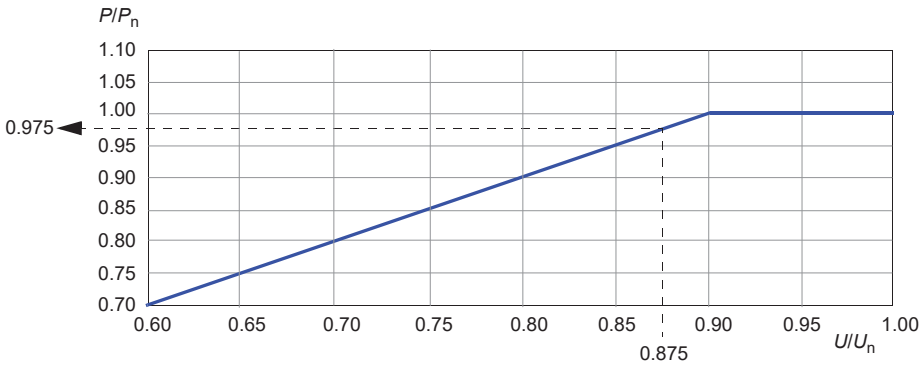
f	Lähtötaajuus
f_{max}	Enimmäislähtötaajuus, kun nopea tila on valittuna
U_n	Taajuusmuuttajan nimellisjännite
I_n	Jatkuva lähtövirta (rms). Ei ylikuormitettavuutta lämpötilassa 40 °C.
P_n	Tyypillinen moottoriteho, ei ylikuormitusta.
I_{Ld}	Jatkuva lähtövirta (rms), 10% ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 5 minuutin välein.
P_{Ld}	Tyypillinen moottoriteho kevyessä ylikuormituksessa
I_{Hd}	Jatkuva lähtövirta (rms), 50 % ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 5 minuutin välein.
Arvot ovat voimassa, kun käyttöympäristön lämpötila on 40 °C.	

Kuormitettavuuden pienennyskerroin lisälähtöjännitettä käytettäessä

Taajuusmuuttaja voi tuottaa syöttöjännitettä korkeampaa moottorijännitettä. Tämä voi kuitenkin jatkuvassa käytössä edellyttää taajuusmuuttajan lähtöjännitteen alentamista syöttöjännitteen ja moottorille menevän lähtöjännitteen erosta riippuen.

400 V:n ja 500 V:n taajuusmuuttajat

Taajuusmuuttajatyyppien -3 ja -5 (400 V ja 500 V) kuormitettavuuden aleneminen esitetään seuraavassa kaaviossa.



Esimerkki 1: Taajuusmuuttajatyypin ACS880-37-650A-3 P_n on 355 kW. Tulojännite (U) on 350 V -> U/U_n = 350 V / 400 V = 0,875. -> P/P_n = 0,975 -> alennettu teho P = 0,975 × 355 kW = 346 kW.

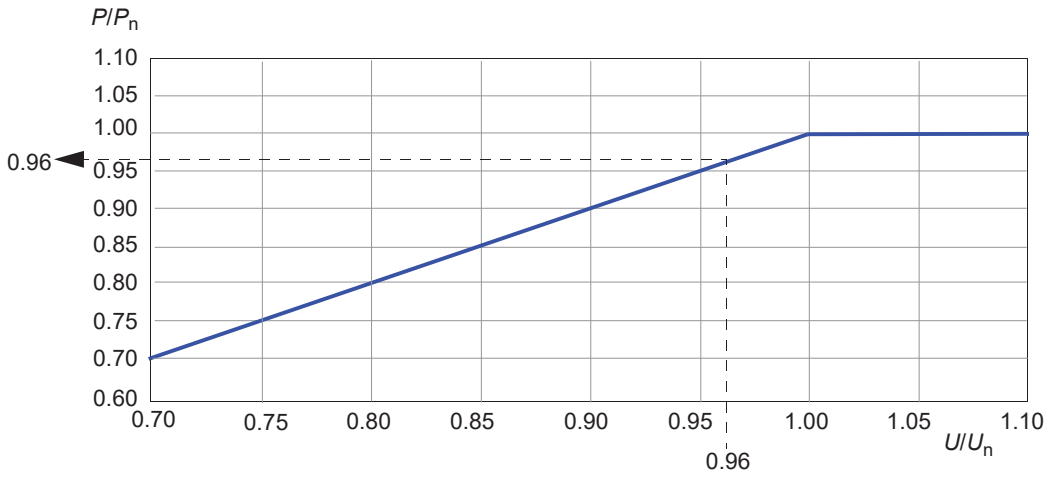
Jos lähtöjännite halutaan tehostaa vastaamaan nimellistä syöttöjännitettä 400 V, DC-jännite on nostettava arvoon 400 V × √2 = 567 V.

Esimerkki 2: Taajuusmuuttajatyypin ACS880-37-503A-5 P_n on 355 kW. Tulojännite (U) on 450 V -> U/U_n = 450 V / 500 V = 0,9. -> P/P_n = 1,00 -> alennettu teho P = 1,00 × 355 kW = 355 kW.

Jos lähtöjännite halutaan tehostaa vastaamaan nimellistä syöttöjännitettä 500 V, DC-jännite on nostettava arvoon 500 V × √2 = 707 V.

575 V:n ja 690 V:n taajuusmuuttajat

Taajuusmuuttajatyypin -7 (575 V ja 690 V taajuusmuuttajat) kuormitettavuuden aleneminen esitetään seuraavassa kaaviossa.



Esimerkki 1: Taajuusmuuttajatyypin ACS880-37-430A-7 P_n on 400 kW. Tulojännite (U) on 660 V -> U/U_n = 660 V / 690 V = 0,96 -> P/P_n = 0,96 -> alennettu teho P = 0,96 × 400 kW = 384 kW.

Jos lähtöjännite halutaan tehostaa vastaamaan nimellistä syöttöjännitettä 690 V, DC-jännite on nostettava arvoon 690 V × √2 = 977 V.

U	Taajuusmuuttajan tulojännite
U_n	Taajuusmuuttajan nimellinen syöttöjännite. Tyypin -3 taajuusmuuttajissa U_N = 400 V, tyypin -5 taajuusmuuttajissa U_N = 500 V ja tyypin -7 taajuusmuuttajissa U_N = 690 V (575 V jos P_N viittaa UL (NEC) 575 V nimellisarvontaulukon nimellistehoarvoihin).
P	Taajuusmuuttajan pienennetty lähtöteho
P_n	Taajuusmuuttajan nimellisteho

Lisätietoja on oppaassa ACS880-11, ACS880-31, ACS880-14, ACS880-34, ACS880-17, ACS880-37 drives product note on voltage boost (3AXD50000691838, englanninkielinen).

Sulakkeet (IEC)

Taajuusmuuttajassa on vakiovarusteena seuraavan luettelon mukaiset aR-sulakkeet.

Taajuusmuuttajan tyyppi ACS880-37-...	Tulovirta (A)	Erittäin nopeat (aR) sulakkeet (yksi sulake vaihetta kohden)					
		A	A^2s	V	Valmistaja	Tyyppi	Koko
U_n = 400 V							
0105A-3	88	160	8250	690	Bussmann	170M3814D	1
0145A-3	120	250	31000	690	Bussmann	170M3816D	1
0169A-3	144	250	31000	690	Bussmann	170M3816D	1
0206A-3	176	315	52000	690	Bussmann	170M3817D	1
0220A-3	204	400	74000	690	Bussmann	170M5408	2
0290A-3	269	500	145000	690	Bussmann	170M5410	2
0293A-3	257	500	145000	690	Bussmann	170M5410	2
0363A-3	321	630	210000	690	Bussmann	170M6410	3
0442A-3	401	700	300000	690	Bussmann	170M6411	3
0505A-3	401	800	465000	690	Bussmann	170M6412	3
0585A-3	505	900	670000	690	Bussmann	170M6413	3
0650A-3	569	1000	945000	690	Bussmann	170M6414	3
U_n = 500 V							
0101A-5	71	160	8250	690	Bussmann	170M3814D	1
0124A-5	96	250	31000	690	Bussmann	170M3816D	1
0156A-5	115	250	31000	690	Bussmann	170M3816D	1
0180A-5	141	315	52000	690	Bussmann	170M3817D	1
0190A-5	176	400	74000	690	Bussmann	170M5408	2
0220A-5	204	400	74000	690	Bussmann	170M5408	2
0260A-5	205	400	74000	690	Bussmann	170M5408	2
0280A-5	260	500	145000	690	Bussmann	170M5410	2
0361A-5	257	630	210000	690	Bussmann	170M6410	3
0414A-5	321	700	300000	690	Bussmann	170M6411	3
0460A-5	404	700	300000	690	Bussmann	170M6411	3
0503A-5	455	800	465000	690	Bussmann	170M6412	3
U_n = 690 V							
0100A-7	93	250	21000	690	Bussmann	170M4409	1
0120A-7	111	250	21000	690	Bussmann	170M4409	1
0150A-7	139	250	21000	690	Bussmann	170M4409	1
0174A-7	149	400	74000	690	Bussmann	170M5408	2
0180A-7	167	315	42000	690	Bussmann	170M4410	1
0210A-7	186	400	74000	690	Bussmann	170M5408	2
0271A-7	232	500	105000	690	Bussmann	170M5410	2
0330A-7	293	630	210000	690	Bussmann	170M6410	3
0370A-7	330	630	210000	690	Bussmann	170M6410	3
0430A-7	375	700	300000	690	Bussmann	170M6411	3

Taajuusmuuttajan tyyppi ACS880-37-...	Tulovirta (A)	Erittäin nopeat (aR) sulakkeet (yksi sulake vaihetta kohden)					
		A	A^2s	V	Valmistaja	Tyyppi	Koko
U_n = 400 V							
0105A-3	88	-	-	-	-	-	-
0145A-3	120	-	-	-	-	-	-
0169A-3	144	-	-	-	-	-	-
0206A-3	176	-	-	-	-	-	-
0220A-3	204	-	-	-	-	-	-
0290A-3	269	500	160000	690	Mersen	SC32AR69V500TF	2
0293A-3	257	500	160000	690	Mersen	SC32AR69V500TF	2
0363A-3	321	630	315000	690	Mersen	SC32AR69V630TF	2
0442A-3	401	700	442000	690	Mersen	SC32AR69V700TF	2
0505A-3	401	800	660000	690	Mersen	SC32AR69V800TF	2
0585A-3	505	900	805000	690	Mersen	SC33AR69V900TF	3
0650A-3	569	1000	1070000	690	Mersen	SC33AR69V10CTF	3
U_n = 500 V							
0101A-5	71	-	-	-	-	-	-
0124A-5	96	-	-	-	-	-	-
0156A-5	115	-	-	-	-	-	-
0180A-5	141	-	-	-	-	-	-
0190A-5	176	-	-	-	-	-	-
0220A-5	204	500	160000	690	Mersen	SC32AR69V500TF	2
0260A-5	205	-	-	-	-	-	-
0280A-5	260	500	160000	690	Mersen	SC32AR69V500TF	2
0361A-5	257	630	315000	690	Mersen	SC32AR69V630TF	2
0414A-5	321	700	442000	690	Mersen	SC32AR69V700TF	2
0460A-5	404	700	442000	690	Mersen	SC32AR69V700TF	2
0503A-5	455	800	660000	690	Mersen	SC32AR69V800TF	2
U_n = 690 V							
0100A-7	93	-	-	-	-	-	-
0120A-7	111	-	-	-	-	-	-
0150A-7	139	-	-	-	-	-	-
0174A-7	149	-	-	-	-	-	-
0180A-7	167	-	-	-	-	-	-
0210A-7	186	-	-	-	-	-	-
0271A-7	232	500	160000	690	Mersen	SC32AR69V500TF	2
0330A-7	293	630	315000	690	Mersen	SC32AR69V630TF	2
0370A-7	330	630	315000	690	Mersen	SC32AR69V630TF	2
0430A-7	375	700	442000	690	Mersen	SC32AR69V700TF	2

Huomautuksia:

1 Sulakkeita, joiden virta-arvo on tässä annettua suurempi, ei saa käyttää.

2 Muiden valmistajien sulakkeita voidaan käyttää, jos ne täyttävät taulukossa esitetyt vaatimukset ja jos käytettävän sulakkeen sulamiskäyrä ei ylitä taulukossa mainitun sulakkeen sulamiskäyrää.

Sulakkeet (UL)

Jos taajuusmuuttajassa on lisävarusteet +C129 ja +C134, sen haaroituskytkennät on suojattu NEC-standardin mukaisesti seuraavassa luetelluilla vakiosulakkeilla. Sulakkeet estävät taajuusmuuttajaa ja lisälaitteita vaurioitumasta, jos taajuusmuuttajan sisällä sattuu oikosulku. Noudata paikallisia määräyksiä.

Taajuusmuuttajan tyyppi ACS880-37-...	Tulovirta (A)	Sulake (yksi sulake vaihetta kohden)				
		A	V	Valmistaja	Tyyppi	UL-luokka / koko
U_n = 400 V						
0105A-3	88	250	600	Bussmann	DFJ-250	Luokka J
0145A-3	120	250	600	Bussmann	DFJ-250	Luokka J
0169A-3	144	250	600	Bussmann	DFJ-250	Luokka J
0206A-3	176	300	600	Bussmann	DFJ-300	Luokka J
0220A-3	204	400	690	Bussmann	170M5408	2
0290A-3	269	500	690	Bussmann	170M5410	2
0293A-3	257	500	690	Bussmann	170M5410	2
0363A-3	321	630	690	Bussmann	170M6410	3
0442A-3	401	700	690	Bussmann	170M6411	3
0505A-3	401	800	690	Bussmann	170M6412	3
0585A-3	505	1000	690	Bussmann	170M6414	3
0650A-3	569	1000	690	Bussmann	170M6414	3
U_n = 480 V						
0101A-5	74	250	600	Bussmann	DFJ-250	Luokka J
0124A-5	100	250	600	Bussmann	DFJ-250	Luokka J
0156A-5	120	250	600	Bussmann	DFJ-250	Luokka J
0180A-5	147	300	600	Bussmann	DFJ-300	Luokka J
0190A-5	176	400	690	Bussmann	170M5408	2
0220A-5	204	400	690	Bussmann	170M5408	2
0260A-5	205	400	600	Bussmann	170M5408	2
0280A-5	260	500	690	Bussmann	170M5410	2
0302A-5	239	500	690	Bussmann	170M5410	2
0361A-5	257	630	690	Bussmann	170M6410	3
0414A-5	321	700	690	Bussmann	170M6411	3
0460A-5	404	700	690	Bussmann	170M6411	3
0503A-5	455	800	690	Bussmann	170M6412	3
U_n = 600 V						
0100A-7	93	250	690	Bussmann	170M4409	1
0120A-7	111	250	690	Bussmann	170M4409	1
0150A-7	139	250	690	Bussmann	170M4409	1
0174A-7	146	315	600	Bussmann	170M4410	1

Taajuusmuuttajan tyyppi ACS880-37-...	Tulovirta (A)	Sulake (yksi sulake vaihetta kohden)				
		A	V	Valmistaja	Tyyppi	UL-luokka / koko
0180A-7	167	315	690	Bussmann	170M4410	1
0210A-7	166	400	690	Bussmann	170M5408	2
0271A-7	208	500	690	Bussmann	170M5410	2
0330A-7	250	630	690	Bussmann	170M6410	3
0370A-7	291	700	690	Bussmann	170M6411	3
0430A-7	375	700	690	Bussmann	170M6411	3

Mitat ja painot

Runkokoko	Korkeus [1]				Leveys [2]		Syvyys [3]				Paino	
	IP22/42		IP54				IP22/42		IP54			
	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa	kg	paunaa
Vakiokaappi												
R8	2145	84,45	2315	91,14	430	16,93	685	26,97	702	27,64	320	705
R11	2145	84,45	2315	91,14	1230	48,43	710	27,95	710	27,95	750	1653
R6i+R6i R7i+R7i	2145	84,45	2315	91,14	830	32,68	685	26,97	702	27,64	540	1190

1) Laivakäyttöön rakennetuissa taajuusmuuttajissa (lisävaruste +C121) kaapin alaosaan asennettavat kiinnitystangot lisäävät järjestelmän korkeuteen 10 mm.

2) Jarrukatkojista (lisävaruste +D150) aiheutuva lisäleveys: 400 mm

Jarruvastuksista (lisävaruste +D151) aiheutuva lisäleveys: SAFURxxxFxxx 400 mm, 2 × SAFURxxxFxxx 800 mm.

EMC-suotimesta (lisävaruste +E202) aiheutuva lisäleveys: 200 mm (runkokoko R8), 400 mm (runkokoko R11).

3) Laivakäyttöön tarkoitetuilla kiinnitystangoilla (lisävaruste +C121) varustetut taajuusmuuttajat: syvyys on 757 mm.

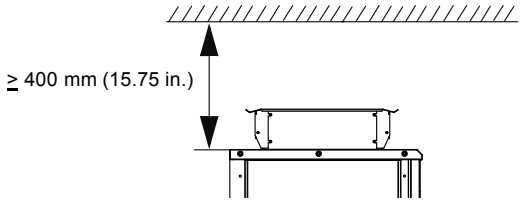
Sinisuodinkaapin mitat ja painot (lisävaruste +E206)

Runkokoko	Korkeus				Leveys		Syvyys		Paino	
	IP22/42		IP54							
	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa	kg	paunaa
U_N = 400 V										
0105A-3	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	330	728
0145A-3	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	330	728
0169A-3	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	330	728
0206A-3	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	330	728
0220A-3	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	340	750
0290A-3	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	430	948
0293A-3	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	430	948
0363A-3	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	430	948

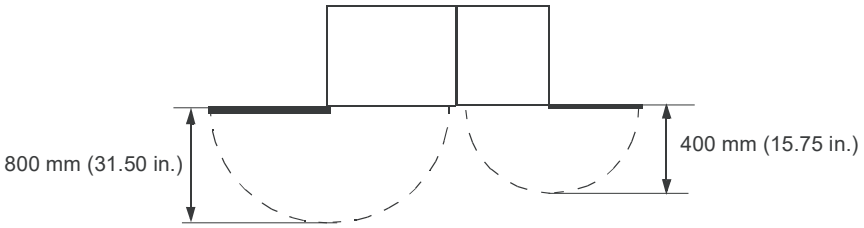
Runkokoko	Korkeus				Leveys		Syvyys		Paino	
	IP22/42		IP54							
	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa	kg	paunaa
0442A-3	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	430	948
0505A-3	2145	84,45	2315	91,14	1000	39,37	646	25,43	840	1852
0585A-3	2145	84,45	2315	91,14	1000	39,37	646	25,43	840	1852
0650A-3	2145	84,45	2315	91,14	1000	39,37	646	25,43	840	1852
U_N = 500 V										
0101A-5	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	330	728
0124A-5	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	330	728
0156A-5	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	330	728
0180A-5	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	330	728
0190A-5	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	340	750
0220A-5	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	340	750
0260A-5	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	340	750
0280A-5	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	430	948
0302A-5	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	340	750
0361A-5	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	430	948
0414A-5	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	430	948
0460A-5	2145	84,45	2315	91,14	1000	39,37	646	25,43	840	1852
0503A-5	2145	84,45	2315	91,14	1000	39,37	646	25,43	840	1852
U_N = 690 V										
0100A-7	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	330	728
0120A-7	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	330	728
0150A-7	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	410	904
0174A-7	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	410	904
0180A-7	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	410	904
0210A-7	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	410	904
0271A-7	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	410	904
0330A-7	2145	84,45	2315	91,14	400	15,75	646	25,43	340	750
0370A-7	2145	84,45	2315	91,14	400	15,75	646	25,43	340	750
0430A-7	2145	84,45	2315	91,14	400	15,75	646	25,43	340	750

Vapaa tila laitteen ympärillä

Etupuoli		Sivulla		Yläpuolella *	
mm	**tuumaa**	**mm**	**tuumaa**	**mm**	**tuumaa**
150	5,91	-	-	400	15,75
* Mitattuna kaapin yläosan pohjalevystä.					



Oven avaaminen:



Jäähdytystiedot, melu

Tässä taulukossa kuvataan tyypilliset lämpöhäviöarvot, vaadittava ilmavirtaus sekä melutaso taajuusmuuttajan nimellisarvoilla. Lämpöhäviöarvot voivat vaihdella laitekokoonpanon, jännitteen, kaapelien kunnon, moottorin tehokkuuden ja tehokertoimen mukaan. Tarkemmat arvot eri olosuhteille voidaan määrittää ABB:n DriveSize-työkalulla (http://new.abb.com/drives/softwaretools/drivesize).

Taajuusmuuttajan tyyppi ACS880-37-...	Ilmavirtaus[3]				Lämpöhäviö		Melu	
	-		+E206		-	+E206 [1]	-	+E206 [2]
	m³/h	ft³/min	m³/h	ft³/min	kW	kW	dB(A)	dB(A)
U_n = 400 V								
0105A-3	860	506	*	*	2,22	0,63	70	70
0145A-3	860	506	*	*	3,33	0,55	70	70
0169A-3	860	506	*	*	3,57	0,55	70	70
0206A-3	860	506	*	*	4,44	0,9	70	70
0220A-3	2200	1295	*	*	5,32	0,9	77	77
0290A-3	2780	1636	*	*	7,42	1,57	77	77
0293A-3	2100	1279	*	*	6,88	1,57	77	77
0363A-3	2100	1279	*	*	8,52	1,57	77	77
0442A-3	2100	1279	*	*	10,52	1,57	77	77
0505A-3	2100	1279	2000	1177	10,54	2,89	77	80
0585A-3	2100	1279	2000	1177	13,16	3,35	77	80
0650A-3	2100	1279	2000	1177	14,78	3,73	77	80
U_n = 500 V								
0101A-5	860	506	*	*	2,32	0,63	70	70
0124A-5	860	506	*	*	3,14	0,63	70	70
0156A-5	860	506	*	*	3,54	0,55	70	70
0180A-5	860	506	*	*	4,27	0,55	70	70
0190A-5	2200	1295	*	*	5,71	0,9	77	77
0220A-5	2200	1295	*	*	5,73	0,9	77	77
0260A-5	2100	1279	*	*	6,86	0,9	77	77
0280A-5	2780	1636	*	*	7,50	1,57	77	77
0302A-5	2100	1279	*	*	-	1,57	77	77
0361A-5	2100	1279	*	*	8,50	1,57	77	77
0414A-5	2100	1279	*	*	10,51	1,57	77	77
0460A-5	2100	1279	2000	1177	13,15	3,16	77	80
0503A-5	2100	1279	2000	1177	14,76	3,46	77	80
U_n = 690 V								
0100A-7	2200	1295	*	*	5,19	0,61	77	77
0120A-7	2200	1295	*	*	5,29	0,63	77	77
0150A-7	2200	1295	*	*	5,38	0,93	77	77
0174A-7	2100	1279	*	*	6,86	0,93	77	77
0180A-7	2780	1636	*	*	6,40	0,93	77	77
0210A-7	2100	1279	*	*	8,46	0,93	77	77

Taajuusmuuttajan tyyppi ACS880-37-...	Ilmavirtaus[3]				Lämpöhäviö		Melu	
	-		+E206		-	+E206 [1]	-	+E206 [2]
	m³/h	ft³/min	m³/h	ft³/min	kW	kW	dB(A)	dB(A)
0271A-7	2100	1279	*	*	10,49	0,93	77	77
0330A-7	2100	1279	700	412	13,09	2	77	80
0370A-7	2100	1279	700	412	14,71	2,2	77	80
0430A-7	2100	1279	700	412	16,53	2,6	77	80

1) Sinisuotimen (lisävaruste +E206) aiheuttama lisälämmönhäviö

2) Taajuusmuuttajan ja sinisuotimen (lisävaruste +E206) melu

3) 400 mm leveän jarruvastuksen (lisävaruste +D151) laitekentän ilmavirtaus: 525 m³/h.
800 mm leveän jarruvastuksen laitekentän ilmavirtaus: 2210 m³/h.

* Luonnollinen johtuminen

Häviöitä ei ole laskettu kestävän kehityksen periaatteiden mukaista suunnittelua koskevan standardin IEC 61800-9-2 mukaan.

Sinilähtösuotimen tiedot

Sinilähtösuodin on saatavana lisävarusteena +E206. Alla olevassa taulukossa on annettu taajuusmuuttajissa käytettävät suodin- ja suodinkenttätyypit ja niiden tekniset tiedot.

Taajuusmuuttajan tyyppi ACS880-37-...	Käytettävät sinisuotimet		I_n	Jäähdytystiedot	
				Lämpöhäviö	Ilmavirta
	Määrä	Tyyppi	A	kW	m³/h (ft³/min)
U_n = 400 V					
0105A-3	1	B84143V0130S230	105	0,63	*
0145A-3	1	B84143V0162S229	145	0,55	*
0169A-3	1	B84143V0162S229	169	0,55	*
0206A-3	1	B84143V0230S229	206	0,90	*
0220A-3	1	B84143V0230S229	220	0,90	*
0290A-3	1	B84143V0390S229	290	1,57	*
0293A-3	1	B84143V0390S229	264	1,57	*
0363A-3	1	B84143V0390S229	327	1,57	*
0442A-3	1	B84143V0390S229	398	1,57	*
0505A-3	1	NSIN0900-6	455	2,89	2000 (1177)
0585A-3	1	NSIN0900-6	527	3,35	2000 (1177)
0650A-3	1	NSIN0900-6	585	3,73	2000 (1177)
U_n = 500 V					
0101A-5	1	B84143V0130S230	101	0,63	*
0124A-5	1	B84143V0130S230	124	0,63	*
0156A-5	1	B84143V0162S229	156	0,55	*
0180A-5	1	B84143V0162S229	180	0,55	*
0190A-5	1	B84143V0230S229	190	0,90	*
0220A-5	1	B84143V0230S229	220	0,90	*

Taajuusmuuttajan tyyppi ACS880-37-...	Käytettävät sinisuotimet		I_n	Jäähdytystiedot	
				Lämpöhäviö	Ilmavirta
	Määrä	Tyyppi	A	kW	m³/h (ft³/min)
0260A-5	1	B84143V0230S229	234	0,90	*
0280A-5	1	B84143V0390S229	280	1,57	*
0302A-5	1	B84143V0390S229	272	1,57	*
0361A-5	1	B84143V0390S229	325	1,57	*
0414A-5	1	B84143V0390S229	373	1,557	*
0460A-5	1	NSIN0900-6	414	3,16	2000 (1177)
0503A-5	1	NSIN0900-6	453	3,46	2000 (1177)
U_n = 690 V					
0100A-7	1	B84143V0092R230	100	0,61	*
0120A-7	1	B84143V0130S230	120	0,63	*
0150A-7	1	B84143V0207S230	150	0,93	*
0174A-7	1	B84143V0207S230	157	0,93	*
0180A-7	1	B84143V0207S230	180	0,93	*
0210A-7	1	B84143V0207S230	189	0,93	*
0271A-7	1	B84143V0207S230	244	0,93	*
0330A-7	1	NSIN0485-6	297	2,0	700 (412)
0370A-7	1	NSIN0485-6	333	2,2	700 (412)
0430A-7	1	NSIN0485-6	387	2,6	700 (412)

* Luonnollinen johtuminen

I_n Jatkuva lähtövirta (rms). Ei ylikuormitettavuutta lämpötilassa 40 °C.

Tyypilliset tehokaapelin koot

Seuraavissa taulukoissa annetaan PVC- ja XLPE-eristettyjen kupari- ja alumiinikaapeleiden virranjohtokapasiteetit (I_{Lmax}) ja tyypilliset koot. Käytettävä korjauskerroin K = 0,70. Aikavakio tarkoittaa kaapelin lämpöaikavakiota.

Kaapeleiden mitoitus perustuu enintään yhdeksälle kaapelille, jotka on aseteltu kaapelihyllyille rinnakkain kolmelle tikastuelle, jotka on aseteltu päällekkäin (tukien välinen etäisyys 30 cm) ja käyttöympäristön lämpötilalle 30 °C (IEC 60364-5-52)

Johtimen poikkipinta-ala (kupari)		PVC-eristys Johtimen lämpötila 70°		XLPE-eristys Johtimen lämpötila 90°		Kuparikaapelin tyypilliset mitat	
mm²	AWG / kcmil	I_{Lmax} (A)	Aikavakio (s)	I_{Lmax} (A)	Aikavakio (s)	Koko	ø [mm]
1,5	16	13	85	16	67	3 × 1,5 + 1,5	13
2,5	12	18	121	23	88	3 × 2,5 + 2,5	14
4	12	24	175	30	133	3 × 4 + 4	16
6	10	30	251	38	186	3 × 6 + 6	18
10	8	42	359	53	268	3 × 10 + 10	21
16	6	56	514	70	391	3 × 16 + 16	23
25	4	71	791	89	598	3 × 25 + 16	24

Johtimen poikkipinta-ala (kupari)		PVC-eristys Johtimen lämpötila 70°		XLPE-eristys Johtimen lämpötila 90°		Kuparikaapelin tyypilliset mitat	
mm²	AWG / kcmil	I_{Lmax} (A)	Aikavakio (s)	I_{Lmax} (A)	Aikavakio (s)	Koko	ø [mm]
35	1	88	1000	110	760	3 × 35 + 16	26
50	1/0	107	1308	134	990	3 × 50 + 25	29
70	2/0	137	1613	171	1230	3 × 70 + 35	32
95	4/0	167	2046	209	1551	3 × 95 + 50	38
120	250	193	2441	241	1859	3 × 120 + 70	41
150	300	223	2820	279	2139	3 × 150 + 70	44
185	400	255	3329	319	2525	3 × 185 + 95	50
240	500	301	4073	376	3099	3 × 240 + 120	55
300	600	348	4779	435	3636	3 × 300 + 150	58

Johtimen poikkipinta-ala (alumiini)		PVC-eristys Johtimen lämpötila 70°		XLPE-eristys Johtimen lämpötila 90°		Alumiinikaapelin tyypilliset mitat	
mm²	AWG / kcmil	I_{Lmax} (A)	Aikavakio (s)	I_{Lmax} (A)	Aikavakio (s)	Koko	ø [mm]
35	1	67	736	84	669	3 × 35 + 10 Cu	26
50	1/0	82	959	102	874	3 × 50 + 15 Cu	29
70	2/0	105	1182	131	1079	3 × 70 + 21 Cu	32
95	4/0	128	1492	159	1376	3 × 95 + 29 Cu	38
120	250	148	1776	184	1637	3 × 120 + 41 Cu	41
150	300	171	2042	213	1881	3 × 150 + 41 Cu	44
185	400	196	2422	243	2237	3 × 185 + 57 Cu	49
240	500	231	2967	286	2740	3 × 240 + 72 Cu	54
300	600	267	3478	330	3229	3 × 300 + 88 Cu	58

Kiristysmomentit

Jos tekstissä ei ole määritetty kiristysmomenttia, voidaan käyttää seuraavia momentteja.

Sähköliitännät

Koko	Momentti	Lujuusluokka
M3	0,5 Nm	4,6...8,8
M4	1 Nm	4,6...8,8
M5	4 Nm	8,8
M6	9 Nm	8,8
M8	22 Nm	8,8
M10	42 Nm	8,8
M12	70 Nm	8,8
M16	120 Nm	8,8

Mekaaniset liitännät

Koko	Maksimimomentti	Lujuusluokka
M5	6 Nm	8,8
M6	10 Nm	8,8
M8	24 Nm	8,8

Eristystuet

Koko	Maksimimomentti	Lujuusluokka
M6	5 Nm	8,8
M8	9 Nm	8,8
M10	18 Nm	8,8
M12	31 Nm	8,8

Kaapelikengät

Koko	Maksimimomentti	Lujuusluokka
M8	15 Nm	8,8 (A2-70 tai A4-70)
M10	32 Nm	8,8
M12	50 Nm	8,8

Tehokaapeleiden liittimien ja läpivientien tiedot

Läpivientien sijainnit ja koot näkyvät taajuusmuuttajan mukana toimitetuissa mittapiirroksissa sekä kohdassa Mittapiirrokset (sivu 297) olevissa esimerkinomaisissa mittapiirroksissa.

Käyttäjän teholiitäntöjen virtakiskot ovat tinattua kuparia.

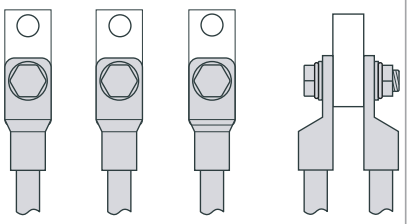
IEC

Runkokoko	Tehokaapeleiden läpivientilevyn reikien määrä. Reikien halkaisija on 60 mm.	Liitimet L1, L2, L3, U2, V2, W2			Maadoitusliittimet	
		Vaihejohtimen enimmäiskoko	Pultin koko	Kiristysmomentti	Pultin koko	Kiristysmomentti
		mm²				Nm
R8	6…12	185	M10	20–40 Nm	M12	50…75 Nm
R11	12	240	M12	50…75 Nm	M12	50…75 Nm
R6i+R6i R7i+R7i	6…12	240	M12	50…75 Nm	M12	50…75 Nm

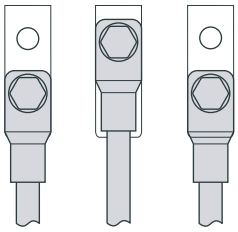
Pohjois-Amerikka

Runkoko-ko	Liitimet L1, L2, L3, U2, V2, W2			Maadoitusliittimet	
	Vaihejohtimen enim-mäiskoko	Kiskon pultti-koko – reikien välit	Kiristysmo-mentti	Pultin koko	Kiristysmomentti
	AWG/kcmil		lbf·ft		lbf·ft
R8	350 MCM	M12 (7/16") × 1 – 1,75”	15…30	M10 (3/8")	37…55
R11	500 MCM	M12 (7/16") × 3 – 1,75”	37…55	M10 (3/8")	37…55
R6i+R6i R7i+R7i	500 MCM	M12 (7/16") × 1 – 1,75”	37…55	M10 (3/8")	37…55

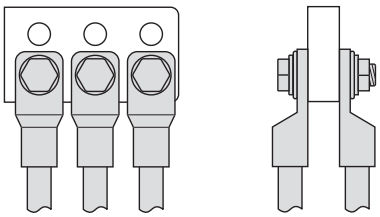
Syöttö- ja moottorikaapelien enimmäismäärä

Runkokoko R8			
Kaapelien poikkipinta-ala (mm²)	Kupariset putkikaapelikengät (DIN 46235)	Alumiiniset putkikaapelikengät (DIN 46329)	Kytkentätapa
50	2	2	
70	2	2	
95	2	2	
120	2	2	
150	2	2	
185	2*	2	
240	-	-	
300	-	-	-

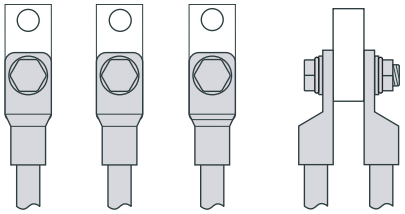
* Käytä rinnakkaisille vaiheille eri korkeustasoilla olevia aukkoja.



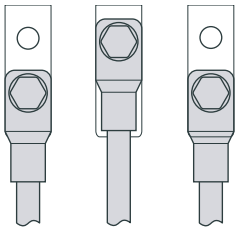
Kaapelikenkien suurin halkaisija (mukaan lukien mahdollinen kutistesukka) runkokoossa R8: 38 mm taajuusmuuttajissa, joissa ei ole lisävarustetta +E202: 33 mm taajuusmuuttajissa, joissa on lisävaruste +E202.

Runkokoko R11			
Kaapelien poikkipinta-ala (mm^2)	**Kupariset putkikaapelikengät (DIN 46235)**	**Alumiiniset putkikaapelikengät (DIN 46329)**	**Kytkentätapa**
50	6	6	
70	6	6	
95	6	6	
120	6	6	
150	6	6	
185	6	6	
240	6	6	
300	-	-	-

Runkokoossa R11 kaapelikenkien suurin halkaisija (mukaan lukien mahdollinen kutistesukka) on 33 mm.

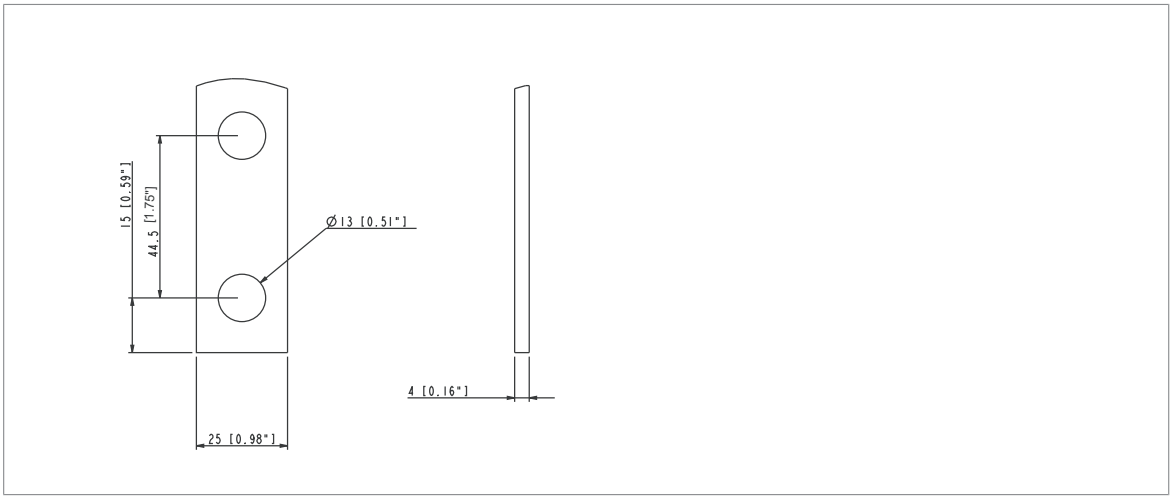
Runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i			
Kaapelien poikkipinta-ala (mm^2)	**Kupariset putkikaapelikengät (DIN 46235)**	**Alumiiniset putkikaapelikengät (DIN 46329)**	**Kytkentätapa**
50	2	2	
70	2	2	
95	2	2	
120	2	2	
150	2	2	
185	2	2	
240	2	2	
300	-	-	-

* Käytä rinnakkaisille vaiheille eri korkeustasoilla olevia aukkoja.



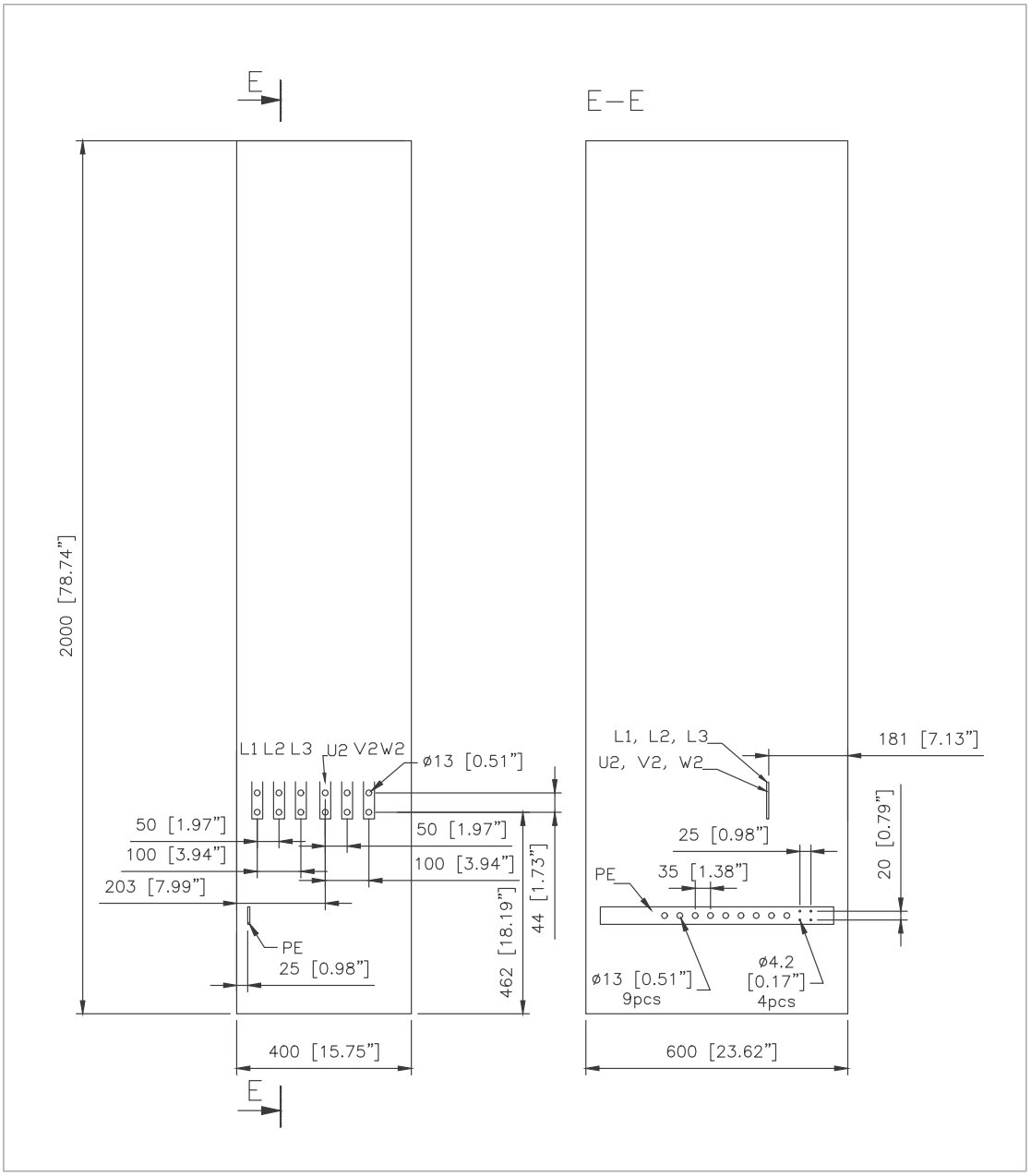
Tehokaapeleiden liittimien sijainnit ja koot

R8 syöttö- ja moottorikaapelien liittimet

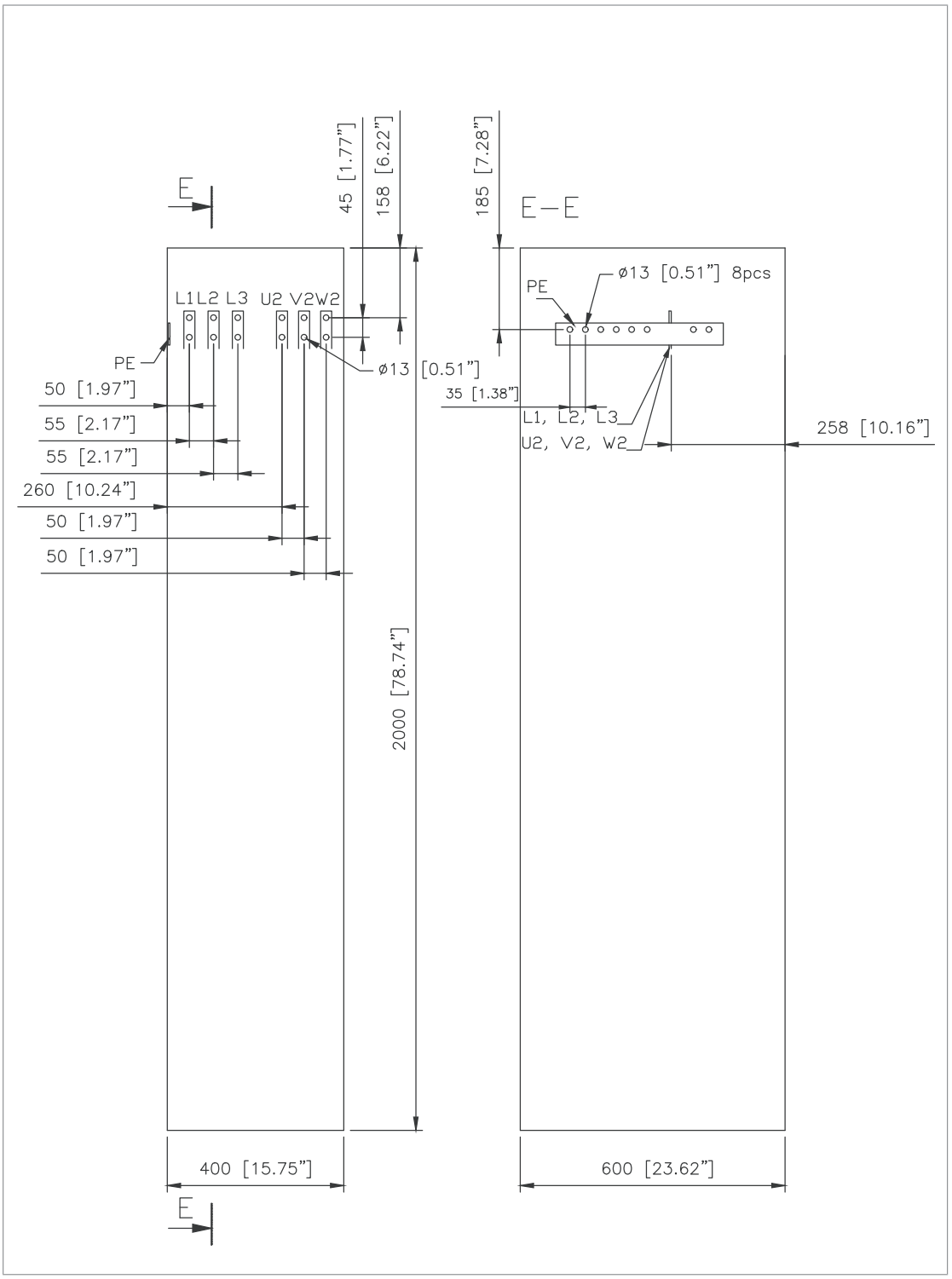


Rinnakkaisten liitinten välinen etäisyys on 25 mm taajuusmuuttajissa, joissa ei ole lisävarustetta +E202, ja 50 mm taajuusmuuttajissa, joissa on lisävaruste +E202.

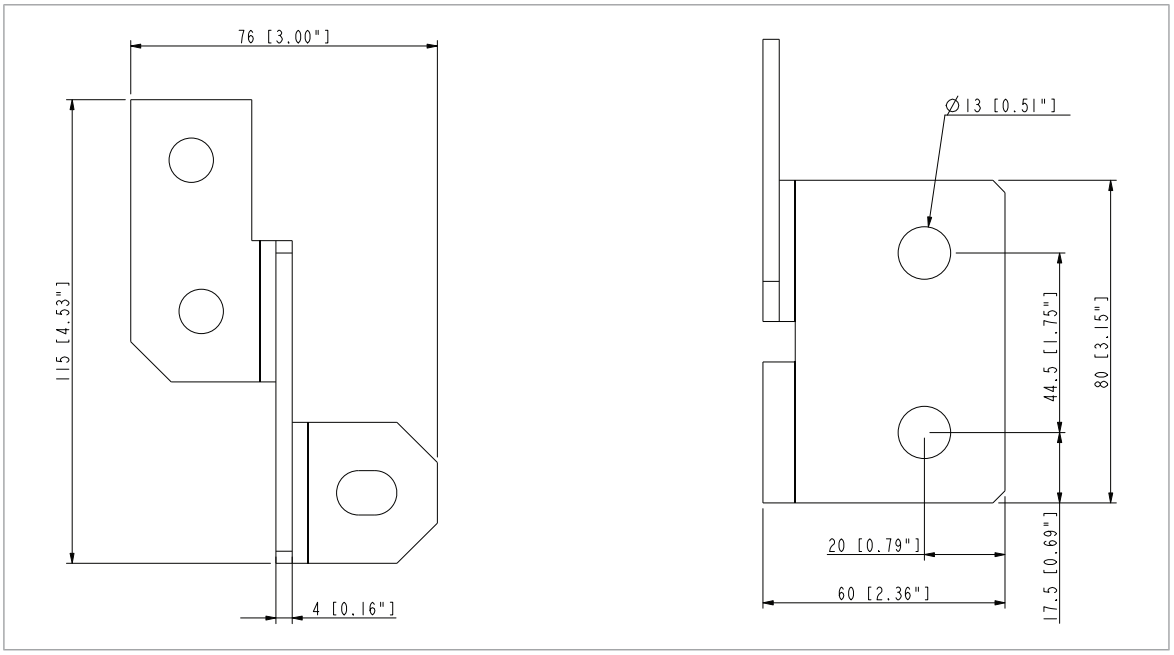
R8 syöttö- ja moottorikaapelien liittimien mitat – tulo- ja lähtökaapelointi alakautta



R8 syöttö- ja moottorikaapelien liittimien mitat – tulo- ja lähtökaapelointi yläkautta (lisävarusteet +H351 ja +H353)

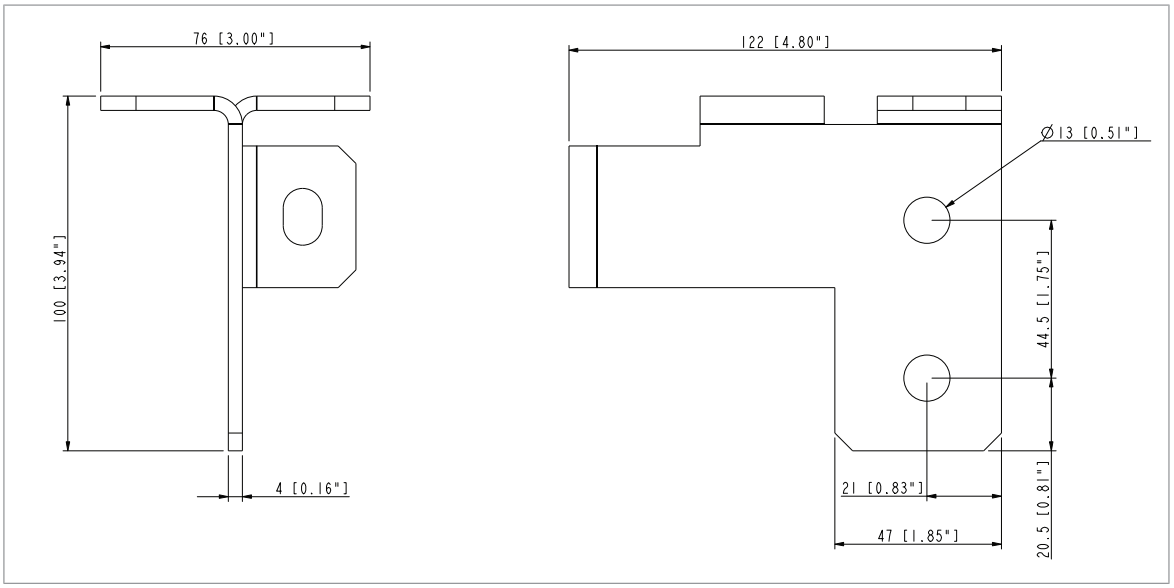


R6i+R6i ja R7i+R7i, tulokaapelin liitäntä, tulokaapelointi alakautta



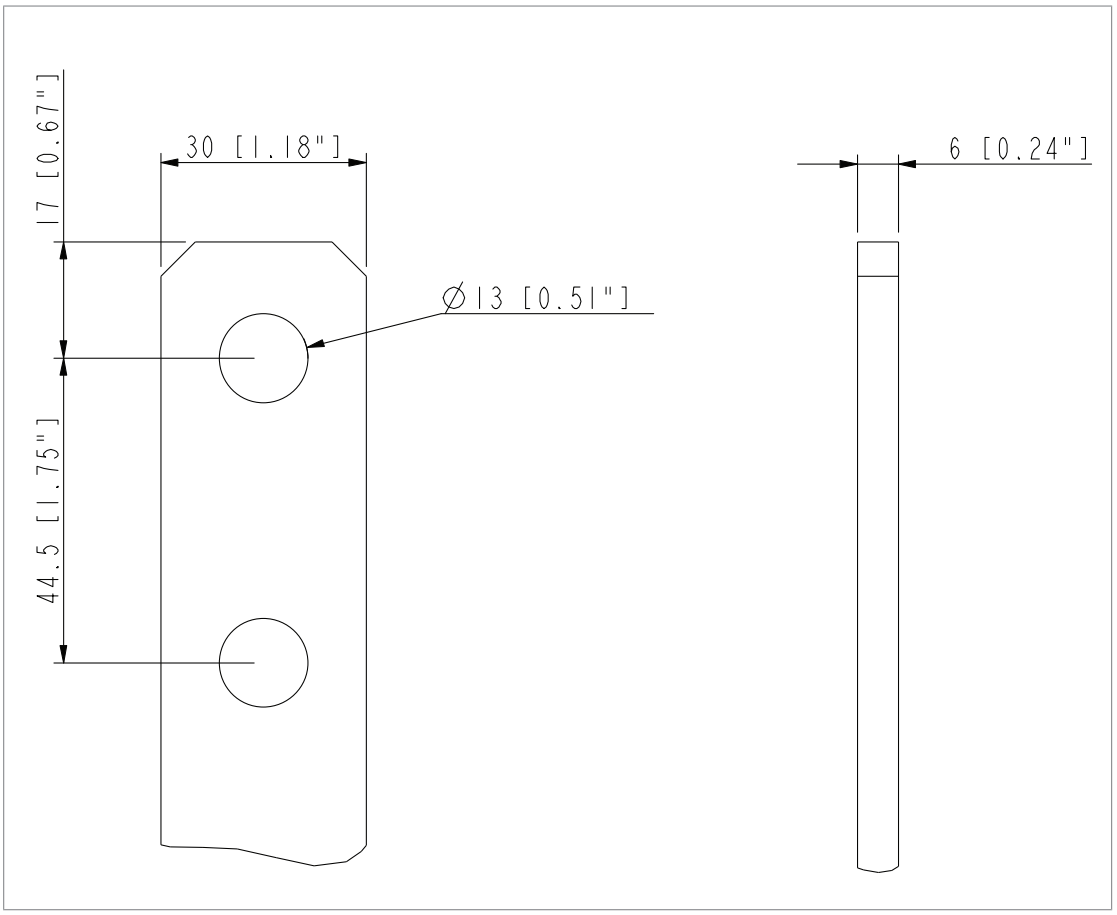
Rinnakkaisten liitinten välinen etäisyys on 100 mm.

R6i+R6i ja R7i+R7i, moottorikaapelin liitäntä, lähtökaapelointi alakautta



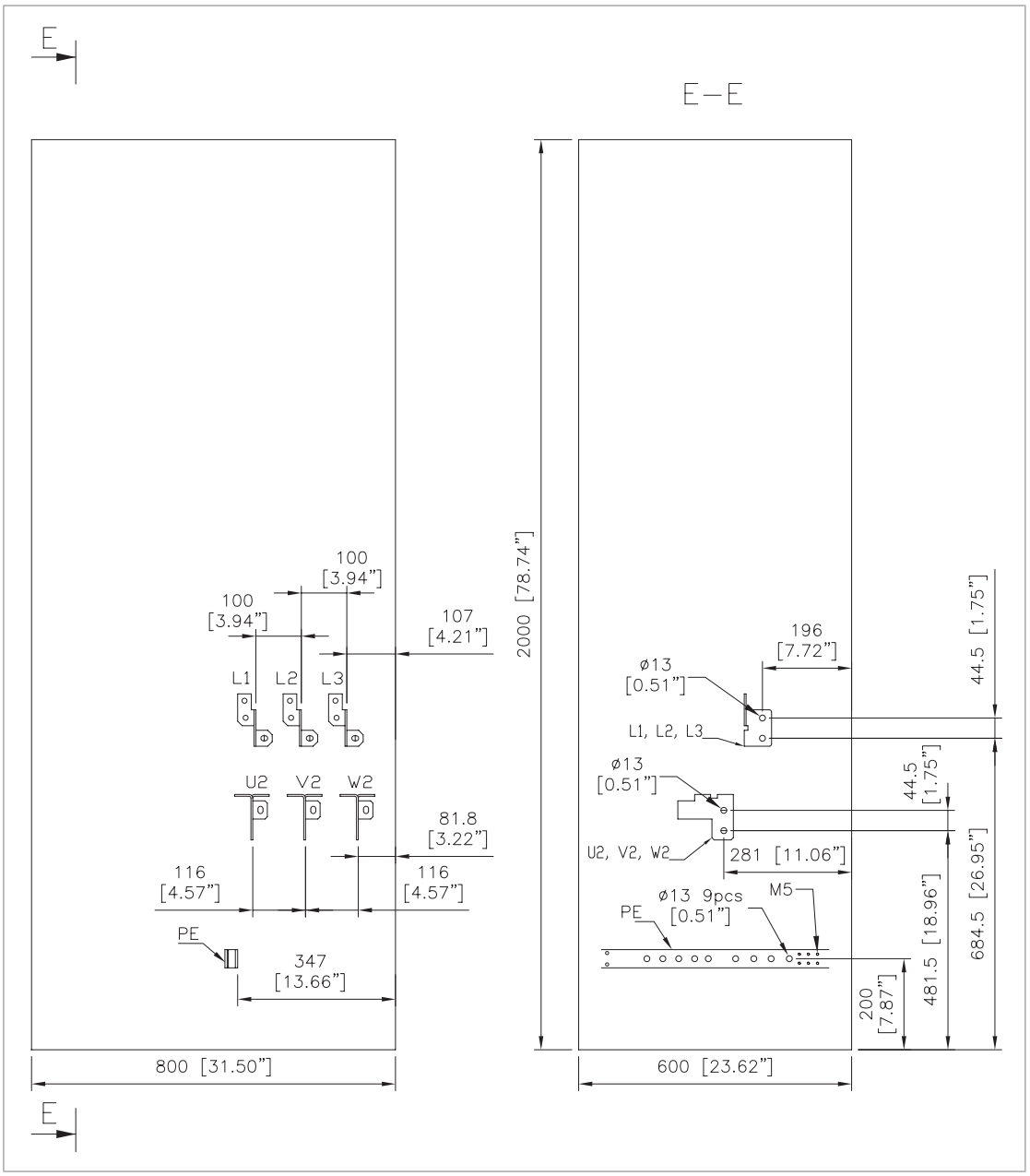
Rinnakkaisten liitinten välinen etäisyys on 116 mm.

R6i+R6i ja R7i+R7i, tulo- ja moottorikaapeleiden liitännät, tulo- ja lähtökaapelointi yläkautta

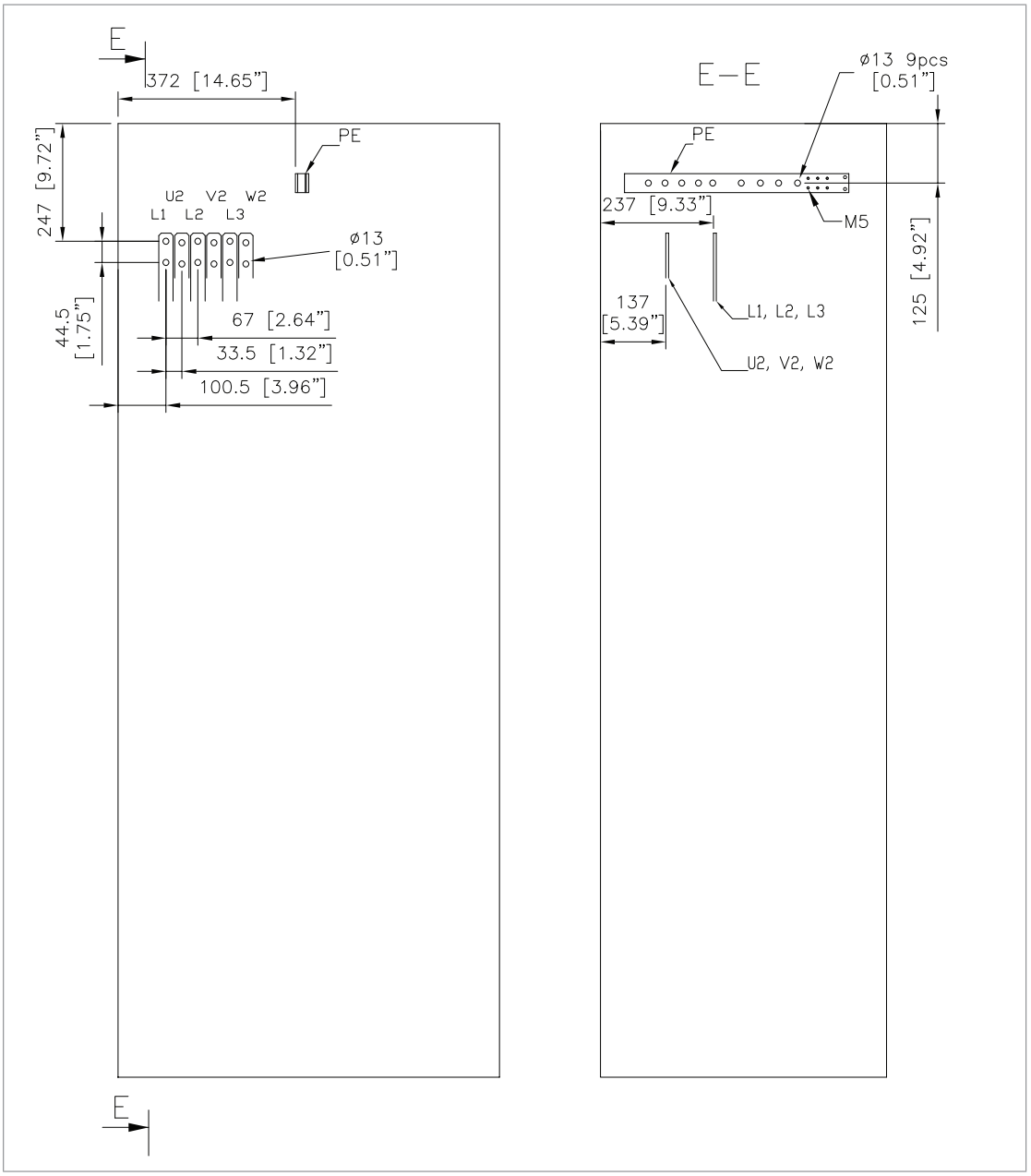


Rinnakkaisten liitinten välinen etäisyys on 67 mm.

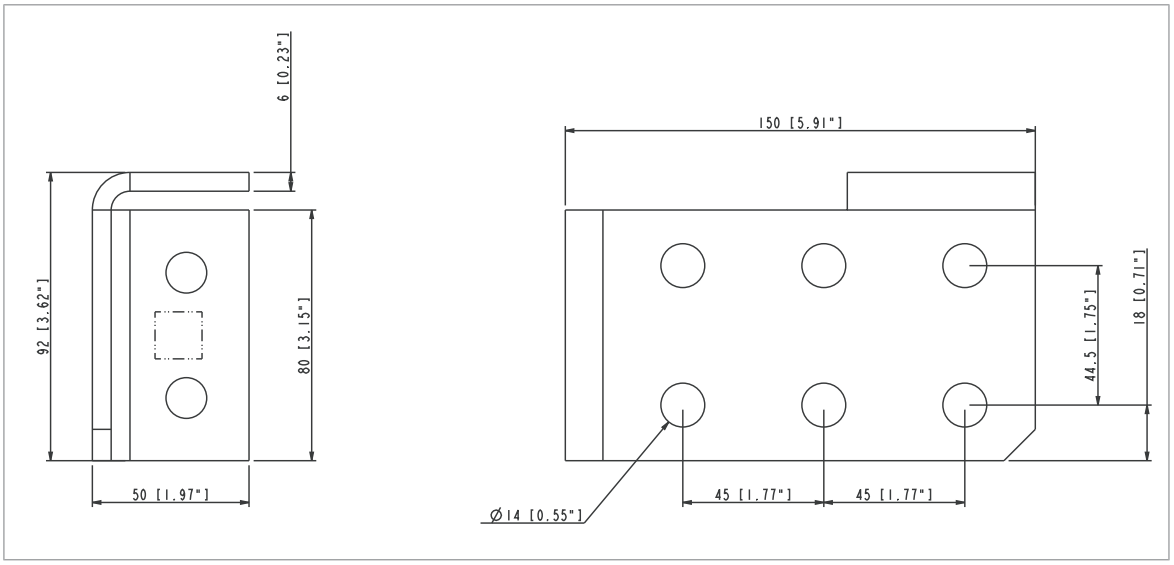
R6i+R6i ja R7i+R7i, tulo- ja moottorikaapeleiden liitinten mitat, tulo- ja lähtökaapelointi alakautta



R6i+R6i ja R7i+R7i, tulo- ja moottorikaapeleiden liitinten mitat, tulo- ja lähtökaapelointi yläkautta (lisävarusteet +H351 ja +H353)

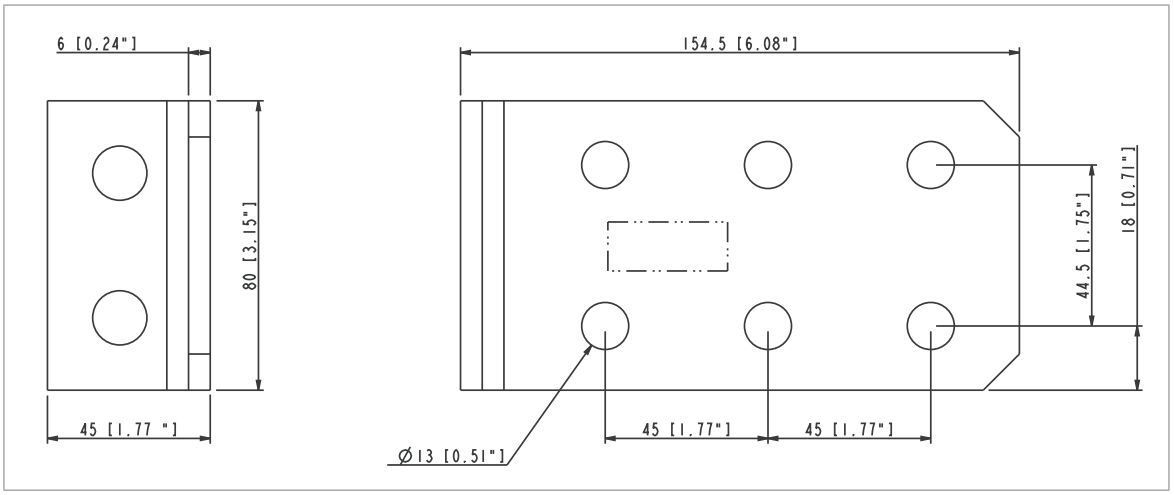


R11 syöttökaapelien liittimet



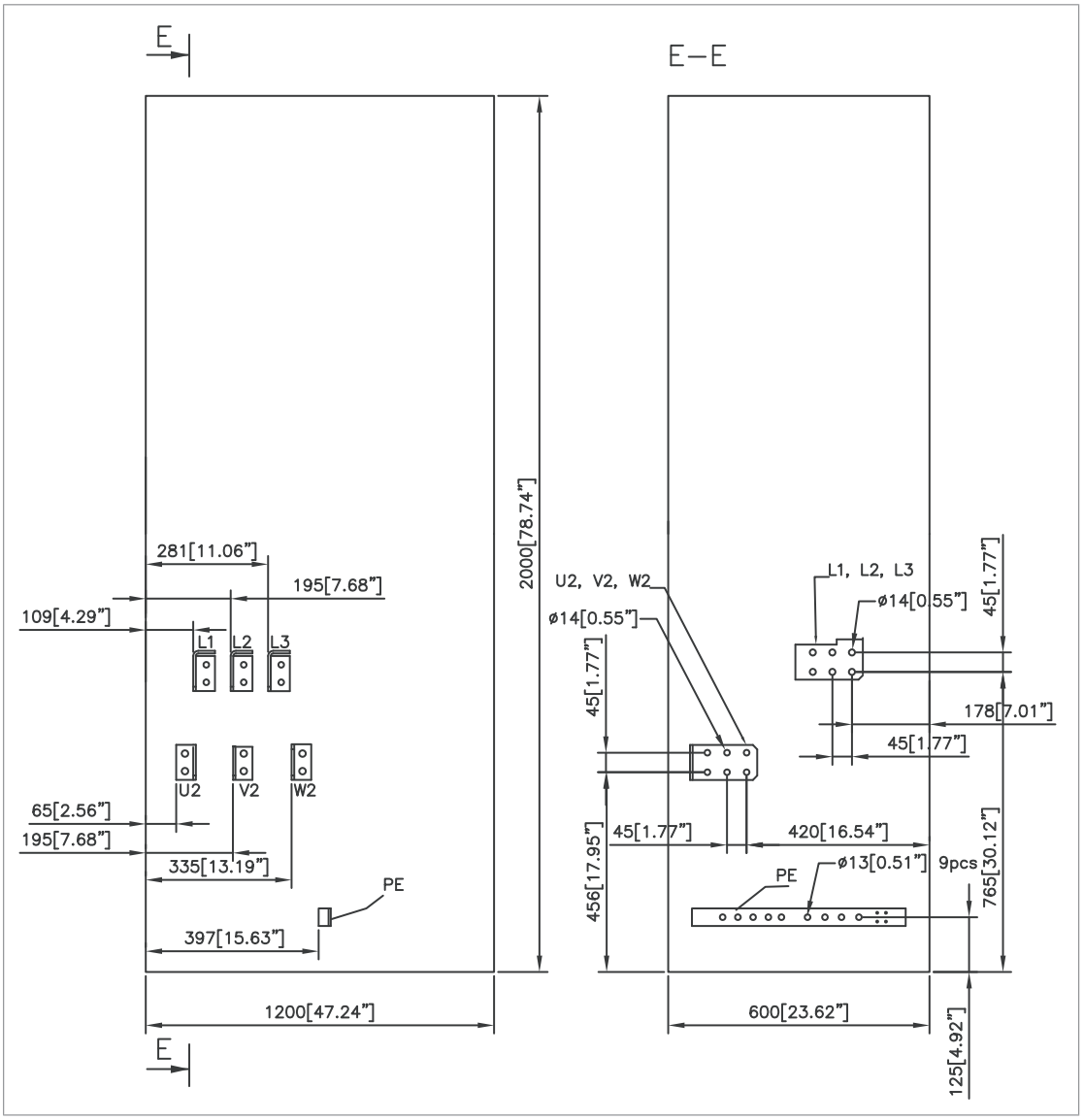
Rinnakkaisten liitinten välinen etäisyys on 80 mm.

R11 moottorikaapelien liittimet

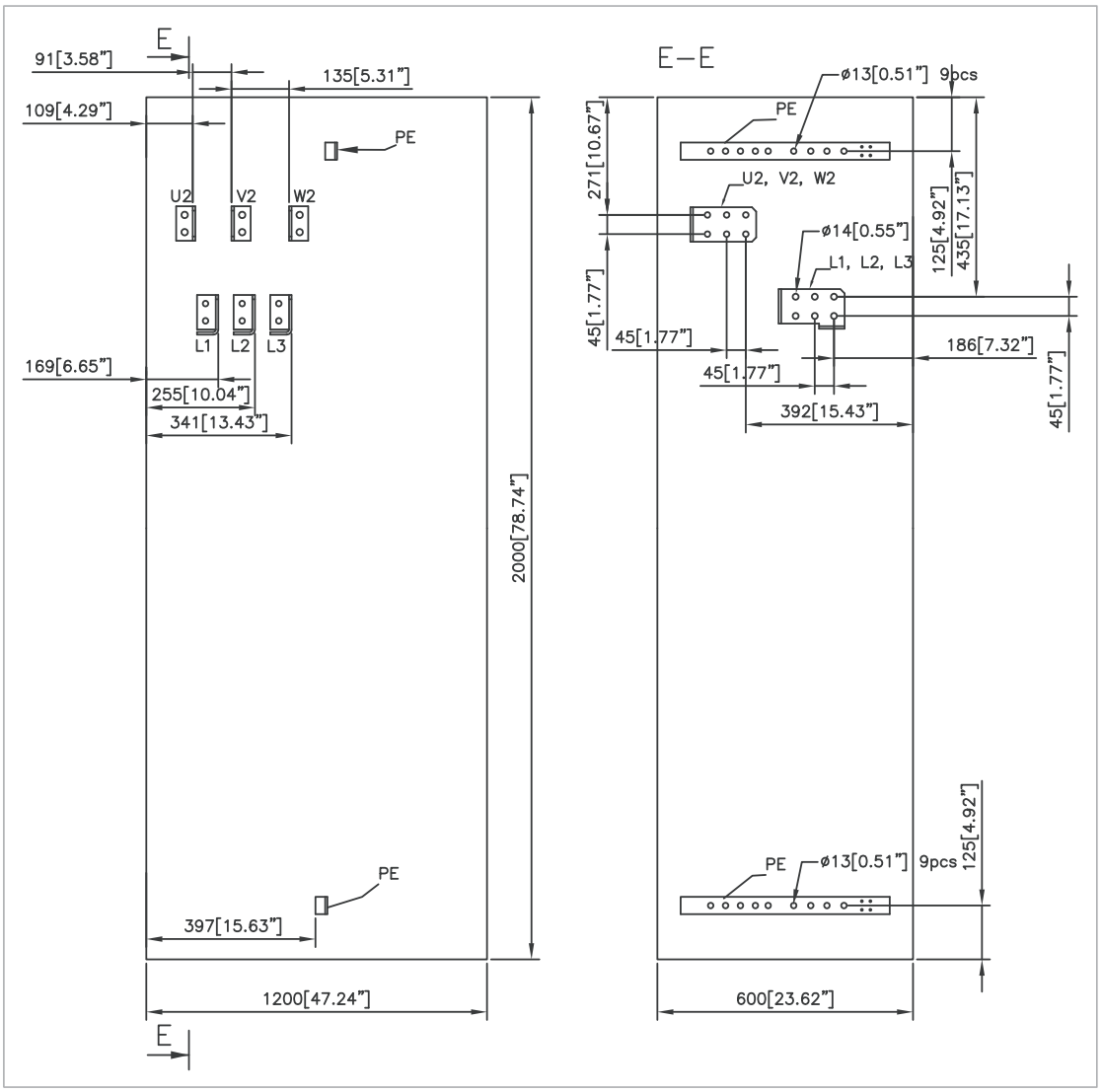


Rinnakkaisten liitinten välinen etäisyys on 80 mm.

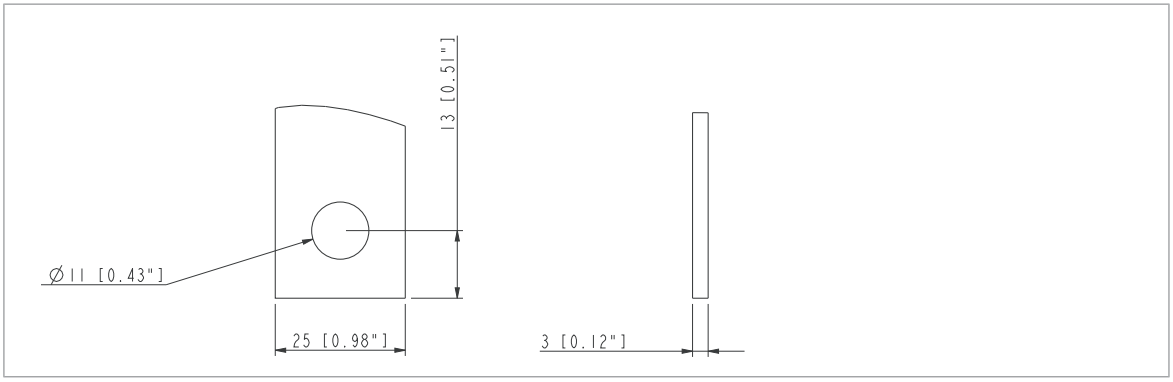
R11 syöttö- ja moottorikaapelien liittimien mitat – tulo- ja lähtökaapelointi alakautta



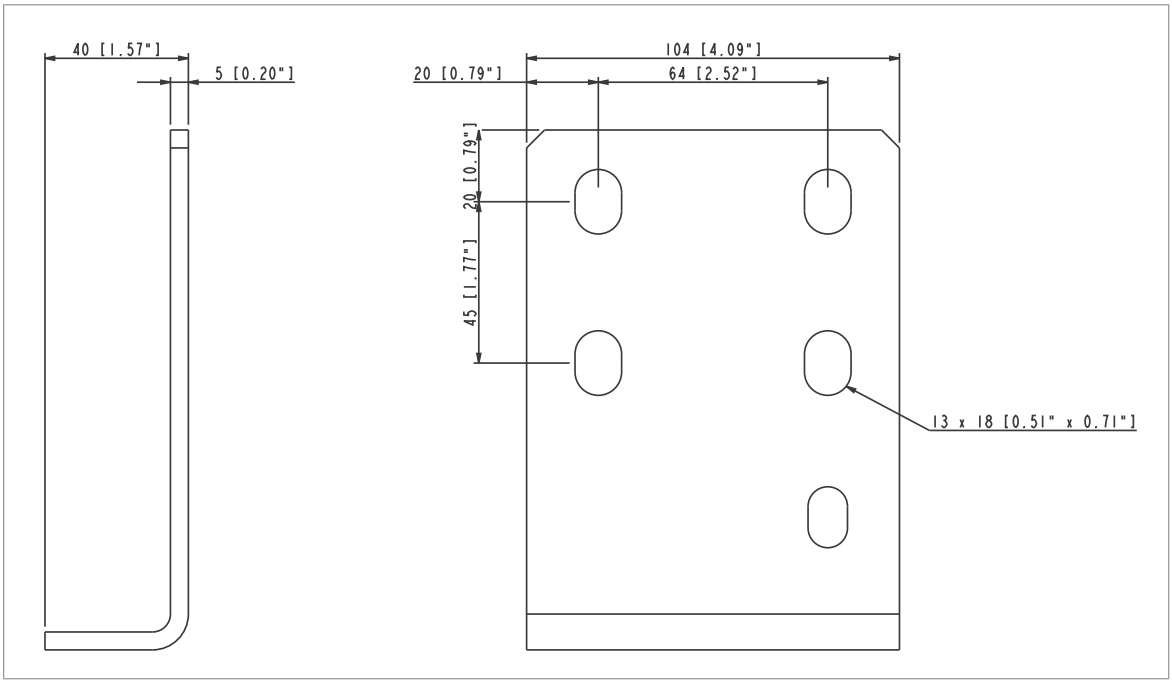
R11 syöttö- ja moottorikaapelien liittimien mitat – tulo- ja lähtökaapelointi yläkautta (lisävarusteet +H351 ja +H353)



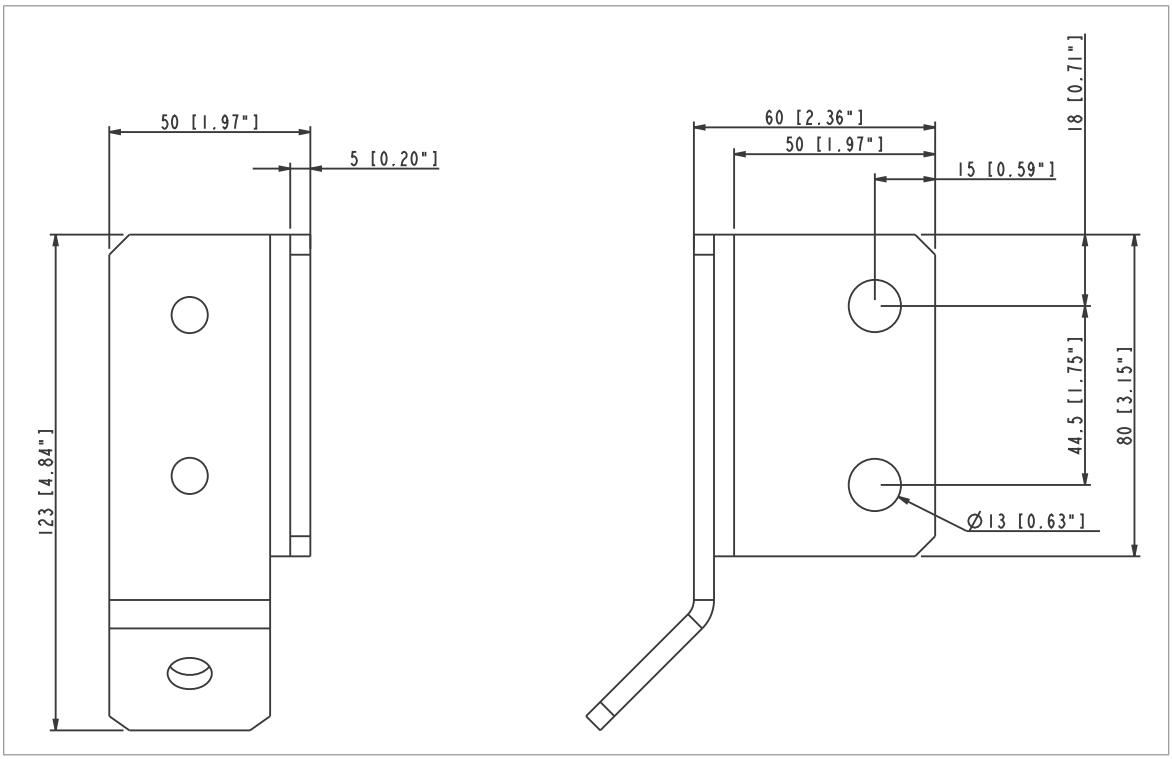
Ulkoisten vastusten liitännät



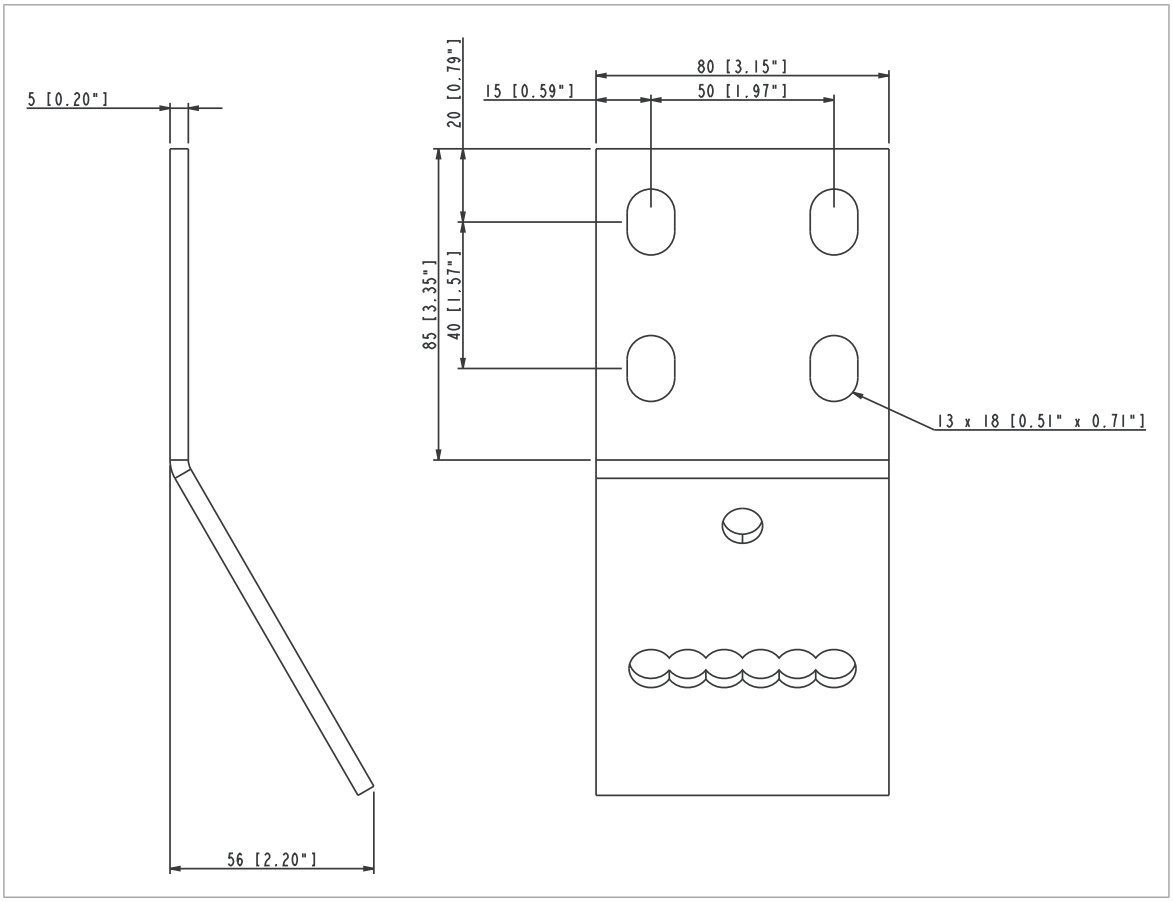
Sinisuodin-laitekenttä (+E206), 400 mm: moottori kaapelien liittimet



Sinisuodin-laitekenttä (+E206), 600 mm: moottori kaapelien liittimet



Sinisuodin-laitekenttä (+E206), 1000 mm: moottori kaapelien liittimet



Taajuusmuuttajan ohjausyksikön liitintiedot

Katso Ohjausyksikkö (sivu 159).

Sähköverkon tekniset tiedot

Jännite (U_1)	ACS880-37-xxxxx-3-taajuusmuuttajat: 380…415 V AC, 3-vaiheinen, +10…-15 %. Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisenä syöttöjännitetasona 3 ~ 400 V AC. ACS880-37-xxxxx-5-taajuusmuuttajat: 380…500 V AC, 3-vaiheinen, +10…-15 %. Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisinä syöttöjännitetasoina 3 ~ 400/480/500 V AC. ACS880-37-xxxxx-7-taajuusmuuttajat: 525…690 V AC, 3-vaiheinen, +10…-15 %. Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisinä syöttöjännitetasoina 3 ~ 525/600/690 V AC.
Verkon tyyppi	Maadoitetut TN-verkot ja maadoittamattomat IT-verkot
Taajuus (f_1)	50/60 Hz, vaihtelu ±5 % nimellistaajuudesta
Epäsymmetria	Enintään ±3 % nimellisestä vaiheiden välisestä jännitteestä
Oikosulkukestoisuus (IEC/SFS-EN 61439-1)	Suurin mahdollinen oikosulkuvirta on 65 kA, kun syöttökaapeli on suojattu gG-tyypin sulakkeilla (IEC 60269), joiden toiminta-aika on enintään 0,1 sekuntia ja nimellisvirta enintään: • 400 A (runkokoko R8) • Runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i (400 V AC, 500 V AC): 400 A • Runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i (690 V AC): 315 A • 1250 A (runkokoko R11)

<table>
<tr><td>Oikosulkuvirran suojaus (UL 508A)</td><td>Taajuusmuuttaja sopii käytettäväksi verkossa, joka pystyy syöttämään enintään 100 000 rms:n symmetristä virtaa jännitteen ollessa enimmillään 600 V, kun syöttökaapelin suojaus tapahtuu T-luokan sulakkeilla.</td></tr>
<tr><td>Oikosulkuvirran suojaus (CSA C22.2 No. 286-17)</td><td>Taajuusmuuttaja sopii käytettäväksi verkossa, joka pystyy syöttämään enintään 100 000 rms:n symmetristä virtaa jännitteen ollessa enimmillään 600 V, kun syöttökaapelin suojaus tapahtuu T-luokan sulakkeilla.</td></tr>
<tr><td>Tehokerroin</td><td>cos phi$_1$ = 1, cos phi (yhteensä) = 0,99</td></tr>
<tr><td>Harmoninen särö</td><td>Yliaallot ovat standardeissa IEEE 519-2014 ja G5/4 määritettyjen rajojen alapuolella. Taajuusmuuttaja noudattaa standardeja IEC 61000-3-2, IEC 61000-3-4 ja IEC 61000-3-12.
Taajuusmuuttajan oikosulkusulkusuhdetta (I_{sc}/I_1) 20–100 vastaavat tyypilliset arvot annetaan seuraavassa taulukossa. Arvot täyttyvät, jos muut kuormat eivät vääristä syöttöverkon jännitettä taajuusmuuttajan toimiessa nimelliskuormalla.
<table>
<tr><th>Väylän nimellisjännite (V) yhteisessä kytkentäpisteessä (PCC)</th><th>THDi (%)</th><th>THDv (%)</th></tr>
<tr><td>V ≤ 690 V</td><td>3*</td><td>< 3**</td></tr>
</table>
PCC Julkisen virransyöttöjärjestelmän piste, joka on sähköisesti lähimpänä määrättyä kuormaa, jossa verkkoon kytketään tai voidaan kytkeä muita kuormia. PCC on verkossa asennuspaikan yläpuolella (upstream).
THDi Ilmaisee aaltomuodon virran harmonisen kokonaissärön. Tämä arvo määritetään harmonisen virran ja perusvirran (ei-harmoninen) suhteena (%) mitattuna kuormituspisteestä mittaushetkellä:
$$\mathrm{THDi} = \frac{\sqrt{\sum_{2}^{40} I_n^2}}{I_1} \cdot 100\%$$
THDv Ilmaisee jännitteen vääristymän kokonaissuuruuden. Tämä arvo määritetään harmonisen jännitteen suhteena (%) perusjännitteeseen (ei-harmoninen):
$$\mathrm{THDv} = \frac{\sqrt{\sum_{2}^{40} U_n^2}}{U_1} \cdot 100\%$$
I_{sc}/I_1 Oikosulkusuhde
I_{sc} Suurin oikosulkuvirta yhteisessä kytkentäpisteessä (PCC)
I_1 Taajuusmuuttajan jatkuva syöttövirta (rms)
I_n Virran harmonisen yliaallon amplitudi (n)
U_1 Syöttöjännite
U_n Jännitteen harmonisen yliaallon amplitudi (n)
* Oikosulkusuhde voi vaikuttaa THDi-arvoon.
** Muut kuormat voivat vaikuttaa THDv-arvoon.</td></tr>
</table>

Moottoriliitännät

Moottorityypit	Epätahtimoottorit, kestomagneettimoottorit, AC-epätahtiservomoottorit ja ABB:n reluktanssimoottorit (SynRM-moottorit)
Jännite (U_1)	0–U_1, 3-vaiheinen symmetrinen. Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisenä lähtöjännitetasona 3 ~ 0...U_1. U_{max} kentänheikennyspisteessä.
Taajuus (f_1)	0…±500 Hz. Jos käyntitaajuus on yli 120 Hz, on mahdollisesti käytettävä tyyppikohtaista kuormitettavuuskerrointa. Katso kohta Nopea tila (sivu 255). Taajuusmuuttajat, joissa on sinisuodin (lisävaruste +E206): 120 Hz. Taajuusmuuttajat, joissa on du/dt-suodin (lisävaruste +E205): 120 Hz.
Virta	Katso kohta Nimellisarvot (sivu 249).
Kytkentätaajuus	3 kHz (tyypillisesti)
Moottorikaapelin suositeltu maksimipituus	R6i+R6i, R7i+R7i, R8: 300 m R11: 500 m **Huomautus:** Tietoja sähkömagneettista yhteensopivuutta koskevista rajoituksista on kohdassa Yhteensopivuus standardin SFS-EN 61800-3:2004 + A1:2012 kanssa (sivu 293). **Huomautus:** Pidemmät moottorikaapelit aiheuttavat moottorijännitteen laskua, mikä rajoittaa käytettävissä olevaa moottorin tehoa. Jännitteen ja tehon lasku riippuu moottorikaapelien pituudesta ja ominaisuuksista. Saat lisätietoja ABB:ltä. Huomaa, että myös taajuusmuuttajan lähdössä oleva sinisuodin (lisävaruste +E206) aiheuttaa jännitteen laskua. **Huomautus:** Moottorikaapelin suurin pituus EMC-luokituksen ollessa voimassa on 100 m.

Ohjausyksikön liitäntätiedot

Katso Ohjausyksikkö (sivu 159).

Hyötysuhde

97% nimellisteholla.

Tehokkuutta ei lasketa kestävän kehityksen periaatteiden mukaista suunnittelua koskevan standardin IEC 61800-9-2 mukaan.

Energiatehokkuustiedot (kestävän kehityksen mukaista suunnittelua koskevat tiedot)

Taajuusmuuttajasta ei toimiteta energiatehokkuustietoja. Vähäisiä yliaaltoja synnyttävät taajuusmuuttajat on vapautettu EU:n kestävän kehityksen mukaista suunnittelua koskevista vaatimuksista (asetus EU/2019/1781, §2.3.d) sekä Ison-Britannian vastaavista vaatimuksista (Regulation SI 2021 No. 745).

Suojausluokat

Kotelointiluokat (IEC/EN 60529)	IP21 (vakio), IP42 (lisävaruste +B054), IP54 (lisävaruste +B055)
Kotelointityypit (UL50)	UL-tyyppi 1 (vakio), UL-tyyppi 1 (lisävaruste +B054), UL-tyyppi 12 (vakiovaruste). Vain sisäkäyttöön.
Valokaariluokka (IEC TR 61641)	B – KOKOONPANO, joka suojaa henkilöt ja KOKOONPANON valokaariolosuhteissa. Testattu seuraavalla jännitteellä valokaarivirralla 65 kA 300 millisekunnin ajan: • 400 V yksiköt (merkintä -4 taajuusmuuttajan tyypissä): 420 V • 500 V yksiköt ("-5" taajuusmuuttajan tyyppikoodissa): 550 V • 690 V yksiköt ("-7" taajuusmuuttajan tyyppikoodissa): 760 V
Ylijänniteluokka (IEC/EN 60664-1)	III lukuun ottamatta aputehokytkentöjä (puhaltimet, ohjaus, lämmitys, valaistus jne), jotka kuuluvat luokkaan II.
Suojausluokka (IEC/SFS-EN 61800-5-1)	I

Käyttöympäristö

Taajuusmuuttajien käyttöympäristöjen rajat on annettu seuraavassa. Taajuusmuuttajaa saa käyttää vain lämmitetyissä sisätiloissa valvotuissa oloissa.

	Käyttö kiinteästi asennettuna	**Varastointi suojapakkauksessa**	**Kuljetus suojapakkauksessa**
Asennuspaikan korkeus	0...2 000 m merenpinnan yläpuolella Yli 2000 m:n korkeuksilla ota yhteyttä ABB:hen. Lähdön kuormitettavuus alenee yli 1 000 m:ssä.	-	-
Ilman lämpötila	0…+40 °C Tiivistyminen ei sallittu. Lähdön kuormitettavuus alenee lämpötilassa +40…+50 °C. UL- ja CSA-vaatimusten mukaisissa asennuksissa ympäröivän ilman lämpötila voi olla enintään 40 °C.	-40…+70 °C (-40…+158 °F)	-40…+70 °C (-40…+158 °F)
Suhteellinen ilmankosteus	Maks. 95 %	Maks. 95 %	Maks. 95 %
	Tiivistyminen ei sallittu. Jos ilmassa on syövyttäviä kaasuja, suhteellinen ilmankosteus saa olla enintään 60 prosenttia.		
Ilman epäpuhtaudet	IEC / SFS-EN 60721-3-3:2002 Kemialliset kaasut: luokka 3C2 Kiinteät hiukkaset: luokka 3S2 (suojausluokassa IP20: 3S1). Sähköä johtava pöly ei sallittu.	IEC 60721-3-1:1997 Kemialliset kaasut: Luokka 1C2. Kiinteät hiukkaset: Luokka 1S3 (pakkauksen täytyy tukea tätä, muutoin 1S2)	IEC 60721-3-2:1997 Kemialliset kaasut: luokka 2C2 Kiinteät hiukkaset: luokka 2S2
Pollution degree -luokitus IEC/SFS-EN 60664-1	2		

	Käyttö kiinteästi asennettuna	Varastointi suojapakkauksessa	Kuljetus suojapakkauksessa
Tärinä IEC/SFS-EN 61800-5-1 IEC 60068-2-6:2007, SFS-EN 60068-2-6:2008	IEC / SFS-EN 60721-3-3:2002 10…57 Hz, enintään 0,075 mm:n siirtymäamplitudi 57…150 Hz 1 *g* Laivakäyttöön suunniteltu rakenne (lisävaruste +C121): enintään 1 mm (5…13.2 Hz), enintään 0,7 *g* (13.2…100 Hz), sinimuotoinen	IEC / SFS-EN 60721-3-1:1997 10…57 Hz, enintään 0,075 mm:n siirtymäamplitudi 57…150 Hz 1 *g*	IEC / SFS-EN 60721-3-2:1997 2…9 Hz, enintään 3,5 mm:n siirtymäamplitudi 9…200 Hz 10 m/s^2
Iskut IEC 60068-2-27:2008, SFS-EN 60068-2-27:2009	Ei sallittu	Pakattuna 100 m/s^2 , 11 ms	Pakattuna 100 m/s^2 , 11 ms

Kuljetus

Taajuusmuuttajan sallitut kuljetustavat ja kuljetusolosuhteet annetaan seuraavassa taulukossa. Kuljetusolosuhteiden on täytettävä myös kohdassa Käyttöympäristö (sivu 286) määritetyt ympäristöarvot. määritetyt ympäristöarvot. Jos kuljetus ei ole säältä suojattu, taajuusmuuttaja on pakattava merikuljetuspakkaukseen (lisävaruste +P912).

Pakkaustyyppi	**Menetelmä**	**Säältä suojatut olosuhteet (IEC 60721-3-2)**	**Säältä suojaamattomat olosuhteet (IEC 60721-3-2)**
Vakiopakkaus Puulaatikko Pystysuora	Maantiekuljetus, lentokuljetus, merikuljetus (kontissa) Ajoneuvoa koskevat erityisvaatimukset: Korotettu kontti (high-cube). ABB suosittelee konttien kosteudenpoistopussien käyttöä merikuljetuksissa.	**2K12**: Kuljetus ilman lämpötilan ja kosteuden hallintaa sallittu.	Ei sallittu.
Merikuljetuspakkaus (lisävaruste +P912) Vaneripäällysteinen puulaatikko Pystysuuntainen	Maantiekuljetus, lentokuljetus, merikuljetus (kontissa) Ajoneuvoa koskevat erityisvaatimukset: Korotettu kontti (high-cube). ABB suosittelee konttien kosteudenpoistopussien käyttöä merikuljetuksissa.	**2K12**: Kuljetus ilman lämpötilan ja kosteuden hallintaa sallittu.	**2K14:** Säältä suojaamaton kuljetus maailmanlaajuisesti.

Pakkaustyyppi	Menetelmä	Säältä suojatut olosuhteet (IEC 60721-3-2)	Säältä suojaamattomat olosuhteet (IEC 60721-3-2)
Vakiopakkaus Pahvilaatikko Vaakasuora[1)]	Maantiekuljetus, rautatiekuljetus, lentokuljetus, merikuljetus (kontissa) Ajoneuvoa koskevat erityisvaatimukset: Suositellaan lento- ja kuriirikuljetuksiin. ABB suosittelee konttien kosteudenpoistopussien käyttöä merikuljetuksissa.	**2K12**: Kuljetus ilman lämpötilan ja kosteuden hallintaa sallittu.	Ei sallittu.
Merikuljetuspakkaus (lisävaruste +P912) Vaneripäällysteinen puulaatikko Vaakasuora[1)]	Maantiekuljetus, rautatiekuljetus, lentokuljetus, merikuljetus. Ajoneuvoa koskevat erityisvaatimukset: Suositellaan merikuljetuksiin. ABB suosittelee konttien kosteudenpoistopussien käyttöä merikuljetuksissa.	**2K12**: Kuljetus ilman lämpötilan ja kosteuden hallintaa sallittu.	**2K14:** Säältä suojaamaton kuljetus maailmanlaajuisesti.

1) Taajuusmuuttajat, joiden leveys on enintään 830 mm, voidaan toimittaa pakattuna vaakasuoraan. Lopullisen päätöksen pakkausasennosta tekee tehdas. Päätös riippuu mm. taajuusmuuttajan koosta, lisävarusteista ja kuljetustavasta.

Varastointiolosuhteet

Taajuusmuuttajan sallitut varastointisuhteet kuvataan seuraavassa taulukossa. Säilytä taajuusmuuttaja pakkaukseensa pakattuna. ABB suosittelee merikuljetuspakkausta (lisävaruste +P912), jos taajuusmuuttaja varastoidaan pitkäkestoisesti. Varastointiolosuhteiden on täytettävä myös kohdassa Käyttöympäristö (sivu 286) määritetyt ympäristöarvot.

Pakkaustyyppi	Varastointiolosuhteet (IEC 60721-3-1)
Vakiopakkaus Puulaatikko Pystysuora	**1K20:** Enintään 24 kuukautta suljetuissa tiloissa (hallittu lämpötila ja kosteus). **1K22:** Enintään 6 kuukautta suljetuissa tiloissa (ei lämpötilan ja kosteuden hallintaa). **1K23, 1K24**: Enintään 3 kuukautta suojatuissa tiloissa (sateelta ja suoralta auringonvalolta suojaava katto). **1K25…1K27:** Enintään 48 tuntia lastaustoimintojen välillä ulkoilmassa (ei suojausta).
Merikuljetuspakkaus (lisävaruste +P912) Vaneripäällysteinen puulaatikko Pystysuuntainen	**1K20:** Enintään 24 kuukautta suljetuissa tiloissa (hallittu lämpötila ja kosteus). **1K22:** Enintään 12 kuukautta suljetuissa tiloissa (ei lämpötilan ja kosteuden hallintaa). **1K23, 1K24:** Enintään 12 kuukautta suojatuissa tiloissa (sateelta ja suoralta auringonvalolta suojaava katto). **1K25…1K27:** Enintään 1 kuukausi ulkoilmassa (ei suojausta). Ei suositella, mutta voidaan sallia tilapäisesti.

Pakkaustyyppi	Varastointiolosuhteet (IEC 60721-3-1)
Vakiopakkaus Pahvilaatikko Vaakasuora	**1K20:** Enintään 24 kuukautta suljetuissa tiloissa (hallittu lämpötila ja kosteus). **1K22:** Enintään 6 kuukautta suljetuissa tiloissa (ei lämpötilan ja kosteuden hallintaa). **1K23, 1K24:** Enintään 2 kuukautta suojatuissa tiloissa (sateelta ja suoralta auringonvalolta suojaava katto). **1K25…1K27:** Varastointi ulkoilmassa (ei suojausta) ei sallittu.
Merikuljetuspakkaus (lisävaruste +P912) Vanerilaatikko Vaakasuora	**1K20:** Enintään 24 kuukautta suljetuissa tiloissa (hallittu lämpötila ja kosteus). **1K22:** Enintään 12 kuukautta suljetuissa tiloissa (ei lämpötilan ja kosteuden hallintaa). **1K23, 1K24:** Enintään 6 kuukautta suojatuissa tiloissa (sateelta ja suoralta auringonvalolta suojaava katto). **1K25…1K27:** Enintään 1 kuukausi ulkoilmassa (ei suojausta). Ei suositella, mutta voidaan sallia tilapäisesti.

Apupiirin tehonkulutus

Laitekaapin lämmitin ja valaistus (lisävarusteet +G300 ja +G301)	150 W
Ulkoinen keskeytymätön tehonsyöttö (lisävaruste +G307))	150 W 210 W MCS-B 7.5-110-240/24 -virransyöttöyksiköllä tai 220 W EMPARRO 10-100-240/24 -virransyöttöyksiköllä
Moottorin lämmitin (lisävaruste +G313)	Lämmittimen tyypin mukaan

Väri

Laitekaappi: RAL Classic 7035 ja RAL Classic 9017.

Materiaalit

Taajuusmuuttaja

Kaappi

Katso ACS880 cabinet-installed drives and multidrive modules Recycling instructions and environmental information (3AXD50000153909, englanninkielinen).

Moduulit

R8-moduulit: katso ACS880-11, ACS880-31, ACH580-31 and ACQ580-31 drives Recycling instructions and environmental information (3AXD50000137671, englanninkielinen).

R11-moduulit: katso ACS880-04, ACS880-14, ACS880-34, ACS580-04, ACH580-04, ACH580-34, ACQ580-04 and ACQ580-34 drives Recycling instructions and environmental information (3AXD50000137688, englanninkielinen).

R6i- ja R7i-moduulit: katso Recycling instructions and environmental information for ACS880 cabinet-installed drives and multidrive modules (3AXD50000153909, englanninkielinen).

Pakkaus

- Paksu märkälujaliimattu pahvi
- Vaneri[1)]
- Puu
- PET (pakkausnauhat)
- PE (VCI-kalvo)
- Metalli (kiinnityspuristimet, ruuvit).
- Kosteudenpoistoaine (savi).

1) Vain vaakasuuntainen pakkaus: Myös pahvipeitteitä voidaan käyttää.

Lisävarusteiden, asennustarvikkeiden ja varaosien pakkausmateriaalit

- Kartonkia
- Voimapaperi
- PP-muovi (pakkausnauhat)
- PE (muovikalvo, kuplamuovi)
- Vaneri, puu (vain raskaat osat)

Materiaalit vaihtelevat pakattavan laitteen tyypin, koon ja muodon mukaan. Tyypillinen pakkaustapa on pahvilaatikko, jossa tyhjä tila on täytetty paperilla tai kuplamuovilla. Piirikorttien ja vastaavien osien pakkauksissa käytetään staattiset sähköpurkaukset estäviä pakkausmateriaaleja.

Käyttöoppaiden materiaalit

Painetut käyttöoppaat on valmistettu kierrätettävästä paperista. Tuotekohtaiset käyttöohjeet ovat saatavana Internetissä.

Laitteen hävittäminen

Taajuusmuuttajan pääkomponentit voidaan kierrättää. Kierrätys säästää luonnonvaroja ja energiaa. Tuotteen osat ja materiaalit on purettava ja lajiteltava.

Kaikki metallit, kuten teräs, alumiini, kupari ja sen seokset sekä arvometallit voidaan kierrättää raaka-aineena. Muovit, kumi, pahvi ja muut pakkausmateriaalit voidaan käyttää energiantuotannossa.

Painetut piirilevyt ja DC-kondensaattorit on käsiteltävä erikseen standardin IEC 62635 mukaisesti.

Kierrätyksen helpottamiseksi useimmat muoviosat on merkitty tunnistuskoodeilla. Lisäksi useimmat erityistä huolta aiheuttavia aineita (SVHC-aineet) sisältävät komponentit on lueteltu Euroopan kemikaaliviraston SCIP-tietokannassa. SCIP on EU:n jätepuitedirektiivissä (2008/98/EC) määritettyjen erityistä huolta aiheuttavia aineita sisältävien moniosaisten esineiden (tuotteiden) tietoja sisältävä tietokanta. Saat lisätietoja taajuusmuuttajassa käytetyistä erityistä huolta aiheuttavista aineista ja aineita sisältävien komponenttien sijainnista laitteessa lähimmältä ABB:n jälleenmyyjältä tai Euroopan kemikaaliviraston SCIP-tietokannasta.

Saat lisätietoja ympäristöasioista myös lähimmältä ABB:n jälleenmyyjältä. Käytöstä poistaminen on suoritettava kansainvälisten ja paikallisten säädösten mukaisesti.

Lisätietoja ABB:n käytöstäpoistamispalveluista on osoitteessa new.abb.com/service/end-of-life-services.

Standardit

Standardi	Tiedot
Eurooppalainen sähköturvallisuus	
EN 61800-5-1:2007 + A1:2017 + A11:2021 IEC 61800-5-1:2007 + Amd1:2016	Nopeussäädetyt sähkökäytöt – Osa 5-1: Turvallisuusvaatimukset – Sähkö, lämpö ja energia
Sähkömagneettinen yhteensopivuus (EMC)	
SFS-EN 61800-3:2004 + A1:2012 IEC 61800-3:2004 + A1:2011 IEC 61800-3:2017	Adjustable speed electrical power drive systems - Part 3: EMC requirements and specific test methods
IEC 60533:2015	Electrical and electronic installations in ships - Electromagnetic compatibility (EMC) - Ships with a metallic hull
IEC 62742:2021	Electrical and electronic installations in ships – Electromagnetic compatibility (EMC) – Ships with a non-metallic hull[1)]
Pohjois-Amerikassa voimassa olevat tuotevaatimukset	
UL 508A: 3rd edition	Industrial Control Panels
CSA C22.2 No. 286-17, 1st edition	Industrial Control Equipment
Enclosure and environmental protection	
EN 60529:1991 + A2:2013 + AC:2019 IEC 60529:1989 + AMD1:1999 + AMD2:2013+COR1:2019	Sähkölaitteiden kotelointiluokat (IP-koodi)
UL 50: 12th edition	Enclosures for Electrical Equipment, Non-Environmental Considerations
UL 50E: 1st edition	Enclosures for Electrical Equipment, Environmental Considerations
CSA C22.2 No. 94,1-15	Enclosures for Electrical Equipment, Non-Environmental Considerations
CSA C22.2 No. 94,2-15	Enclosures for Electrical Equipment, Environmental Considerations

1) Vaatimusten täyttäminen edellyttää suodatusta, vaimennusta ja osastointia koskevia erityisjärjestelyjä.

Merkinnät

CE	CE-merkintä Tuote noudattaa EU:n lainsäädäntöä. Lisätietoja EMC-vaatimusten täyttämisestä on taajuusmuuttajan EMC-yhteensopivuustiedoissa (IEC/EN 61800-3).
UKCA	UKCA (UK Conformity Assessed) -merkintä Tuote noudattaa sovellettavaa Ison-Britannian lakia (Statutory Instruments). Merkintä vaaditaan Isossa-Britanniassa (Englannissa, Walesissa ja Skotlannissa) markkinoille tuotavilta tuotteilta.
c UL us LISTED	UL-hyväksytty Yhdysvalloissa ja Kanadassa. Underwriters Laboratories on testannut ja arvioinut tuotteen pohjoisamerikkalaisten standardien edellyttämän vaatimustenmukaisuuden. Voimassa enintään 600 V:n nimellisjännitteellä.

	TÜV Safety Approved -merkintä (toiminnallinen turvallisuus) Tuote sisältää Safe torque off -toiminnon ja mahdollisesti muita valinnaisia turvatoimintoja, jotka TÜV on sertifioinut asianmukaisten toiminnallista turvallisuutta koskevien standardien mukaisesti. Koskee taajuusmuuttajia ja vaihtosuuntaajia; ei koske syöttö-, jarru-, tai DC/DC-muuttajayksikköjä tai -moduuleja.
	EAC (Eurasian Conformity) -merkintä Tuote noudattaa Euraasian tulliliiton teknisiä vaatimuksia. EAC-merkintä vaaditaan Venäjällä, Valko-Venäjällä ja Kazakstanissa.
	RCM-merkintä Tuote noudattaa Australian ja Uuden-Seelannin EMC-suojausta, tietoliikennettä ja sähköturvallisuutta koskevia vaatimuksia. Lisätietoja EMC-vaatimusten täyttämisestä on taajuusmuuttajan EMC-yhteensopivuustiedoissa (IEC/EN 61800-3).
	Electronic Information Products (EIP) -merkintä, joka sisältää Environment Friendly Use Period (EFUP) -tiedon. Tuote noudattaa vaarallisia aineita koskevaa People's Republic of China Electronic Industry Standard -standardia (SJ/T 11364-2014). EFUP-aika on 20 vuotta. Kiinan RoHS II -vaatimustenmukaisuusvakuutus on saatavana osoitteesta https://library.abb.com.
	KC-merkintä Tuote noudattaa Korean Radio Waves Act -lain Registration of Broadcasting and Communications Equipment -pykälän 3 artiklaa 58-2.
	WEEE-merkintä Taajuusmuuttaja on laitteen käyttöiän päättyessä toimitettava tavanomaisen jätekäsittelyn sijaan kierrätysjärjestelmään asianmukaisessa vastaanottopisteessä.

Yhteensopivuus standardin SFS-EN 61800-3:2004 + A1:2012 kanssa

Määritelmät

EMC tarkoittaa sähkömagneettista yhteensopivuutta (Electromagnetic Compatibility). Se kuvaa sähköisen tai elektronisen laitteen kykyä toimia häiriöittä sähkömagneettisessa ympäristössä. Laite ei myöskään saa häiritä muiden sen lähistöllä olevien tuotteiden tai järjestelmien toimintaa.

Ensimmäisenä käyttöympäristönä pidetään rakennuksia, jotka on kytketty asuinrakennuksia syöttävään pienjänniteverkkoon.

Toinen käyttöympäristö sisältää rakennukset, jotka on kytketty muuhun kuin asuinrakennuksia syöttävään verkkoon.

Luokan C1 taajuusmuuttaja: taajuusmuuttaja, jonka nimellisjännite on alle 1000 V ja joka on tarkoitettu käytettäväksi ensimmäisessä käyttöympäristössä.

Luokan C2 taajuusmuuttaja: taajuusmuuttaja, jonka nimellisjännite on alle 1000 V ja jonka saa asentaa ja ottaa käyttöön vain ammattilainen, kun taajuusmuuttajaa käytetään ensimmäisessä käyttöympäristössä.

Huomautus: Ammattilainen on henkilö tai taho, jolla on tarvittavat taajuusmuuttajan asennus- ja/tai käyttöönottotaidot sekä EMC-tiedot.

Luokan C3 taajuusmuuttaja: taajuusmuuttaja, jonka nimellisjännite on alle 1000 V ja joka on tarkoitettu käytettäväksi ainoastaan toisessa käyttöympäristössä.

Luokan C4 taajuusmuuttaja: taajuusmuuttaja, jonka nimellisjännite on vähintään 1000 V tai nimellisvirta vähintään 400 A tai joka on tarkoitettu monimutkaisiin toisen käyttöympäristön järjestelmiin.

Kategoria C2

Taajuusmuuttaja noudattaa standardia seuraavin ehdoin:

1. Taajuusmuuttaja on varustettu EMC-suotimella +E202.
2. Moottori- ja ohjauskaapelit on valittu laiteoppaassa annettujen ohjeiden mukaan.
3. Taajuusmuuttaja on asennettu laiteoppaassa annettujen ohjeiden mukaan.
4. Runkokoko R8: moottorikaapelin enimmäispituus on 100 metriä.
   Runkokoko R11: moottorikaapelin enimmäispituus on 150 metriä.
   Runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i: moottorikaapelin enimmäispituus on 300 metriä.

VAROITUS!
Taajuusmuuttaja voi aiheuttaa radiotaajuisia häiriöitä. Käyttäjän on tarvittaessa ryhdyttävä yllä mainittujen CE-vaatimusten lisäksi muihin toimenpiteisiin häiriöiden estämiseksi.

Huomautus: Älä asenna EMC-suotimella +E202 varustettua taajuusmuuttajaa maadoittamattomaan IT-verkkoon. Verkon jännite kytkeytyy EMC-suotimien kondensaattorien kautta maapotentiaaliin, mikä saattaa aiheuttaa vaaratilanteen tai vahingoittaa laitetta.

Kategoria C3

Taajuusmuuttaja noudattaa standardia seuraavin ehdoin:

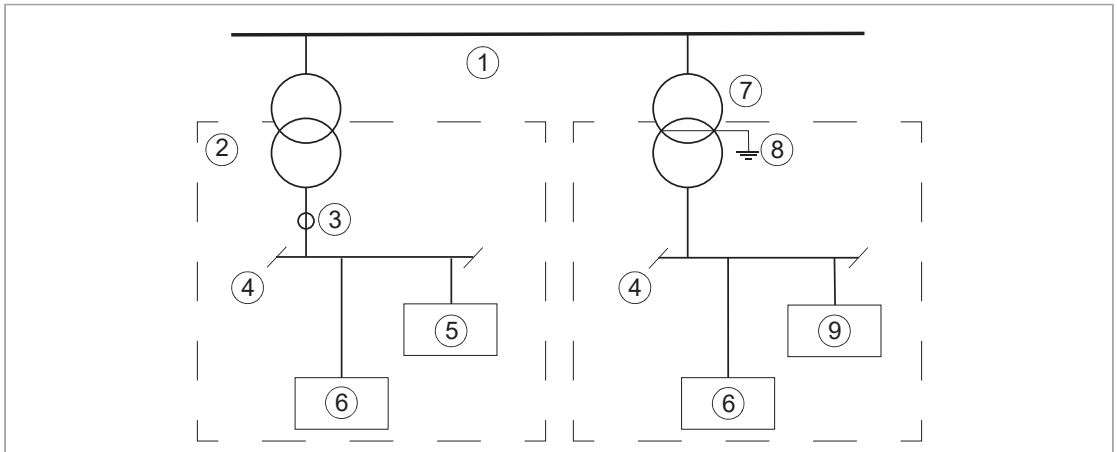
1. Runkokoko R8: taajuusmuuttaja on varustettu EMC-suotimella (lisävaruste +E200 tai +E201).
2. Moottori- ja ohjauskaapelit on valittu laiteoppaassa annettujen ohjeiden mukaan.
3. Taajuusmuuttaja on asennettu laiteoppaassa annettujen ohjeiden mukaan.
4. Runkokoko R8: moottorikaapelin enimmäispituus on 150 metriä.
   Runkokoko R11: moottorikaapelin enimmäispituus on 150 metriä.
   Runkokoot R6i+R6i ja R7i+R7i: moottorikaapelin enimmäispituus on 300 metriä.

VAROITUS!
Kategorian C3 taajuusmuuttajaa ei ole tarkoitettu käytettäväksi asuinrakennuksia syöttävässä julkisessa pienjänniteverkossa. Jos taajuusmuuttajaa käytetään tällaisessa verkossa, se todennäköisesti aiheuttaa radiotaajuisia häiriöitä.

Kategoria C4

Taajuusmuuttaja täyttää luokan C4 vaatimukset seuraavin ehdoin:

1. On varmistettu, että viereisiin pienjänniteverkkoihin ei leviä kohtuuttomasti häiriöitä. Joissakin tapauksissa muuntajien ja kaapeleiden luontainen suojaus on riittävä. Jos asiasta ei olla varmoja, voidaan käyttää verkkomuuntajaa, jossa on staattinen suojaus ensiön ja toision välillä.



1	Keskijänniteverkko	6	Laite
2	Viereinen verkko	7	Syöttömuuntaja
3	Mittauspiste	8	Staattinen suojaus
4	Pienjännite	9	Taajuusmuuttaja
5	Häiritty laite	-	-

2. Järjestelmälle on laadittu EMC-suunnitelma häiriöiden ehkäisemiseksi. Mallipohja on saatavana oppaassa Technical guide No. 3 EMC compliant installation and configuration for a power drive system (3AFE61348280, englanninkielinen).
3. Moottorikaapelit on valittu ja reititetty taajuusmuuttajan sähköistä suunnittelua koskevia ohjeiden mukaisesti ja EMC-suosituksia noudattaen.
4. Taajuusmuuttaja on asennettu asennusohjeiden mukaisesti ja EMC-suosituksia noudattaen.

VAROITUS!
Kategorian C4 taajuusmuuttajaa ei ole tarkoitettu käytettäväksi asuinrakennuksia syöttävässä julkisessa pienjänniteverkossa. Jos taajuusmuuttajaa käytetään tällaisessa verkossa, se todennäköisesti aiheuttaa radiotaajuisia häiriöitä.

Hyväksynnät

Taajuusmuuttaja on tyyppihyväksytty laivakäyttöön. Katso lisätiedot käyttöoppaasta ACS880…+C132 marine type-approved cabinet-built drives and units supplement (3AXD50000039629, englanninkielinen).

Vastuuvapauslausekkeet

Yleinen vastuuvapauslauseke

Valmistajalla ei ole mitään velvollisuutta minkään sellaisen tuotteen suhteen, (i) jota on korjattu tai muutettu vastoin ohjeita; (ii) joka on ollut väärän käytön, laiminlyönnin tai onnettomuuden kohteena; (iii) jota on käytetty valmistajan ohjeiden vastaisesti; tai (iv) joka on vikaantunut normaalin kulumisen seurauksena.

Kyberturvallisuutta koskeva vastuuvapauslauseke

Tuote on suunniteltu kytkettäväksi verkkoliitäntään, jonka kautta sen tiedonsiirto tapahtuu. On asiakkaan yksinomaisella vastuulla tuottaa ja jatkuvasti varmistaa turvallinen liitäntä tuotteen ja asiakkaan verkon tai muun verkon välillä. Asiakas ottaa käyttöön ja toteuttaa tarvittavat toimenpiteet tuotteen, verkon, järjestelmien ja liityntöjen suojaamiseen erilaisilta tietoturvarikkomuksilta, luvattomalta käytöltä, häirinnältä, tunkeutumiselta, vuodoilta ja/tai tietovarkauksilta jne. asentamalla palomuureja, ottamalla käyttöön käyttöoikeuksien tarkistuksen, salaamalla tiedot ja asentamalla virustorjuntaohjelmiston.

ABB ja sen tytäryhtiöt eivät vastaa mainitunlaisiin tietoturvarikkomuksiin, luvattomaan käyttöön, häirintään, tunkeutumiseen, vuotoon ja/tai tietovarkauteen liittyvistä vahingoista tai tappioista.

Vaatimustenmukaisuusvakuutukset

Linkki EU:n konedirektiivin 2006/42/EU mukaiseen vaatimustenmukaisuusvakuutukseen (3AXD10000105027)

Linkki Yhdistyneiden kuningaskuntien Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008 -säädösten mukaiseen vaatimustenmukaisuusvakuutukseen (3AXD10001326695)

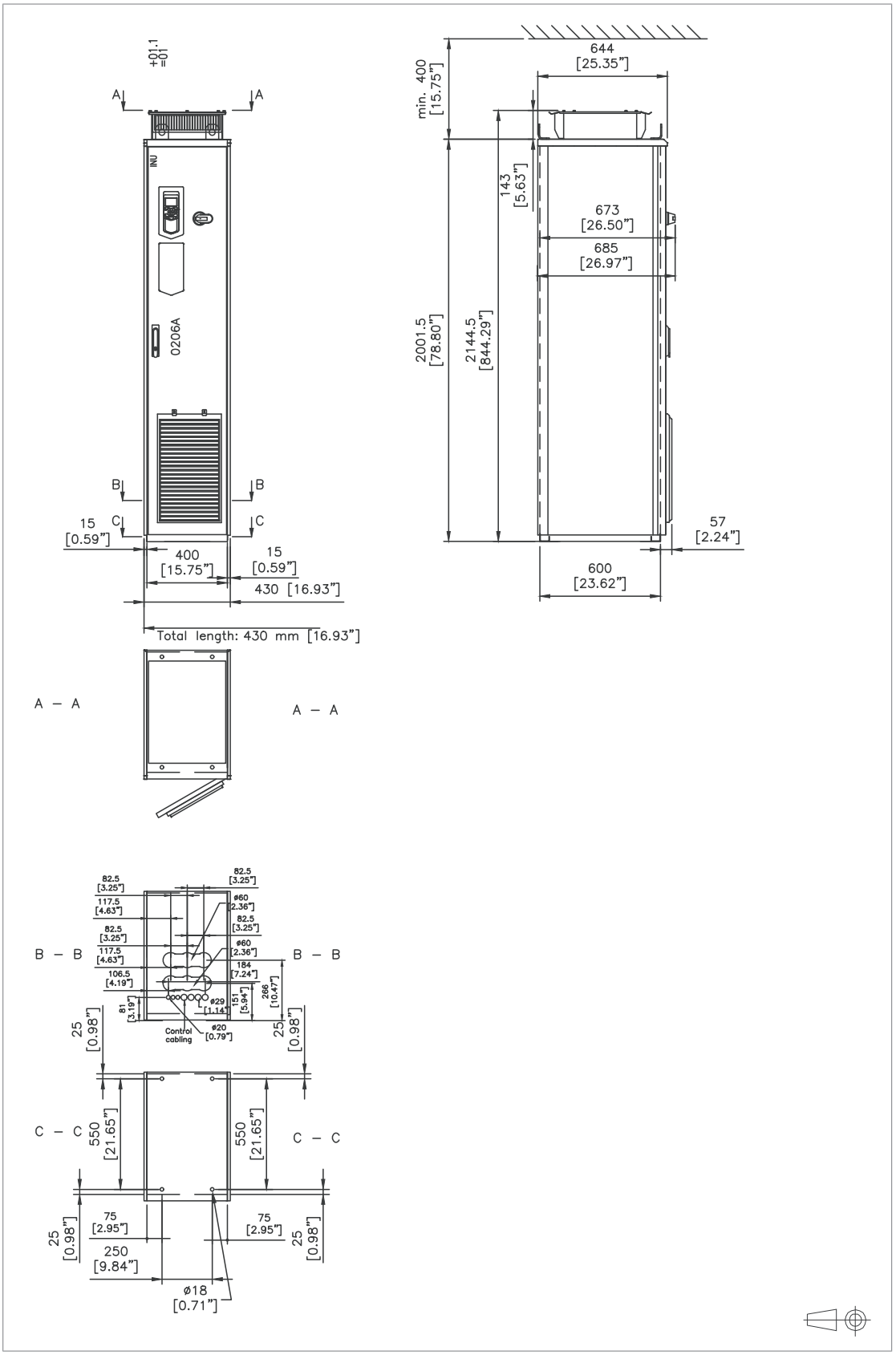
13

Mittapiirrokset

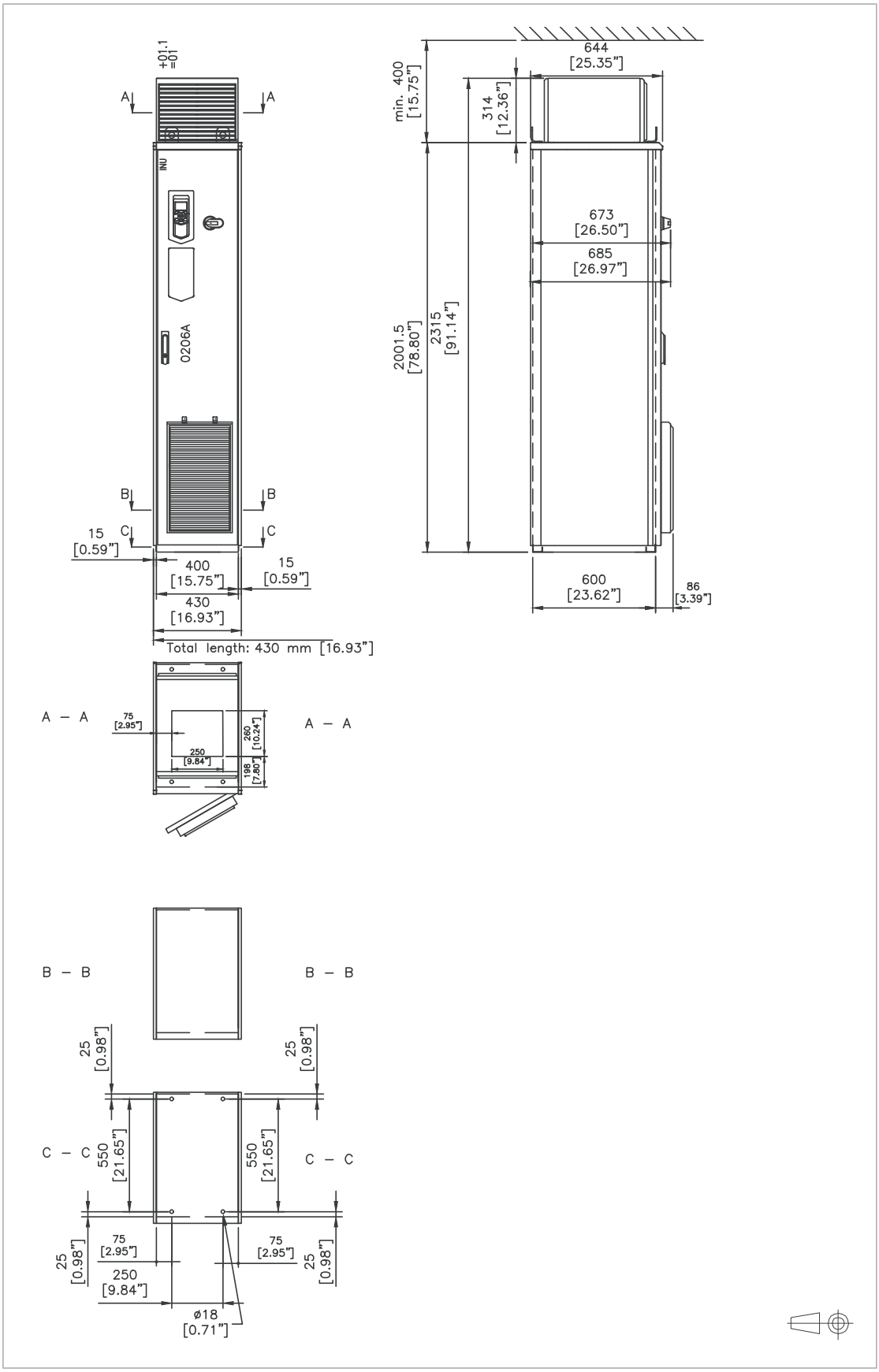
Yleistä

Tämä luku sisältää esimerkkimittapiirrokset.

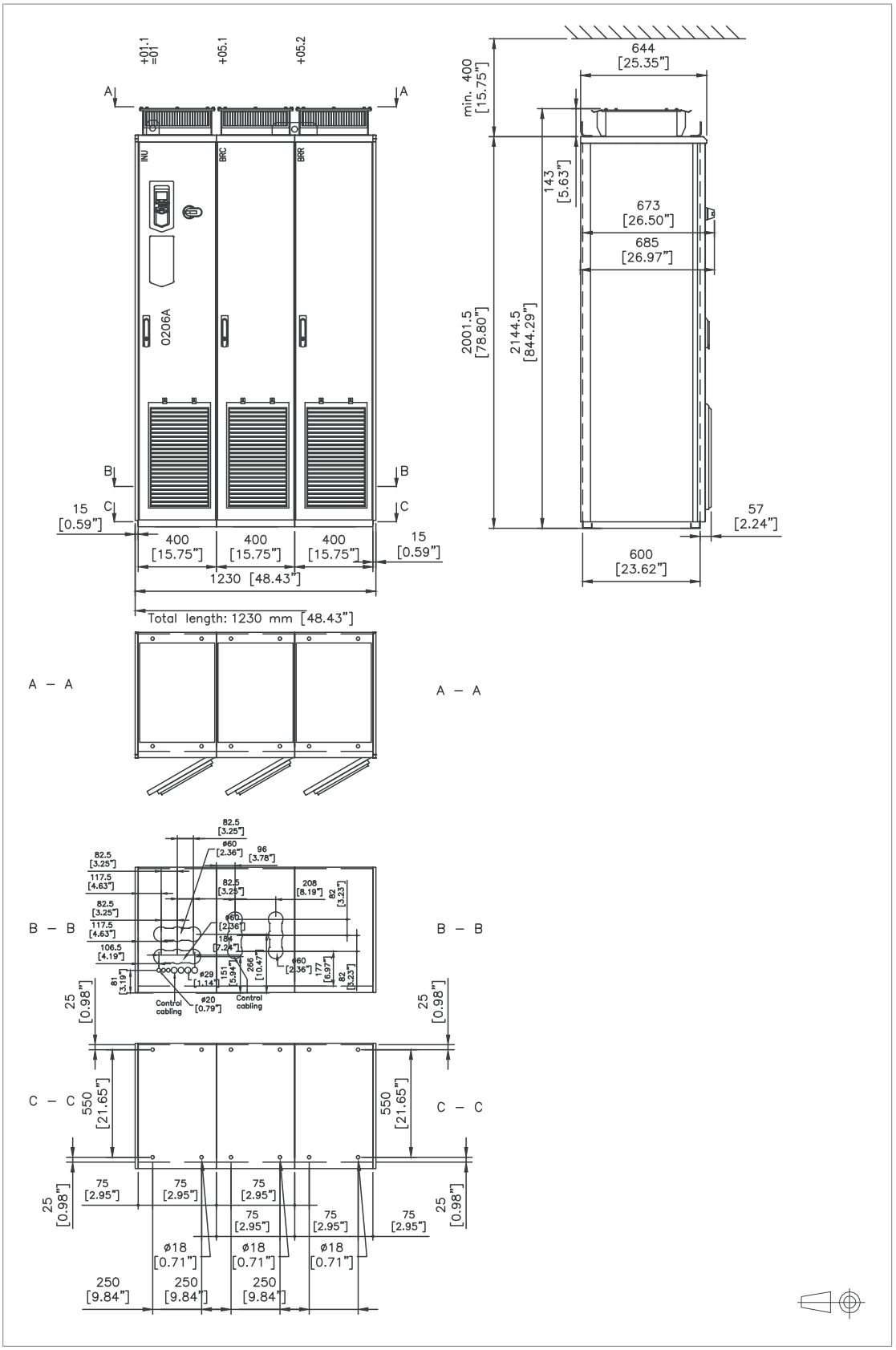
R8 IP22 (UL-tyyppi 1) ja lisävaruste +B054 (IP42 [UL-tyyppi 1, suodatettu])



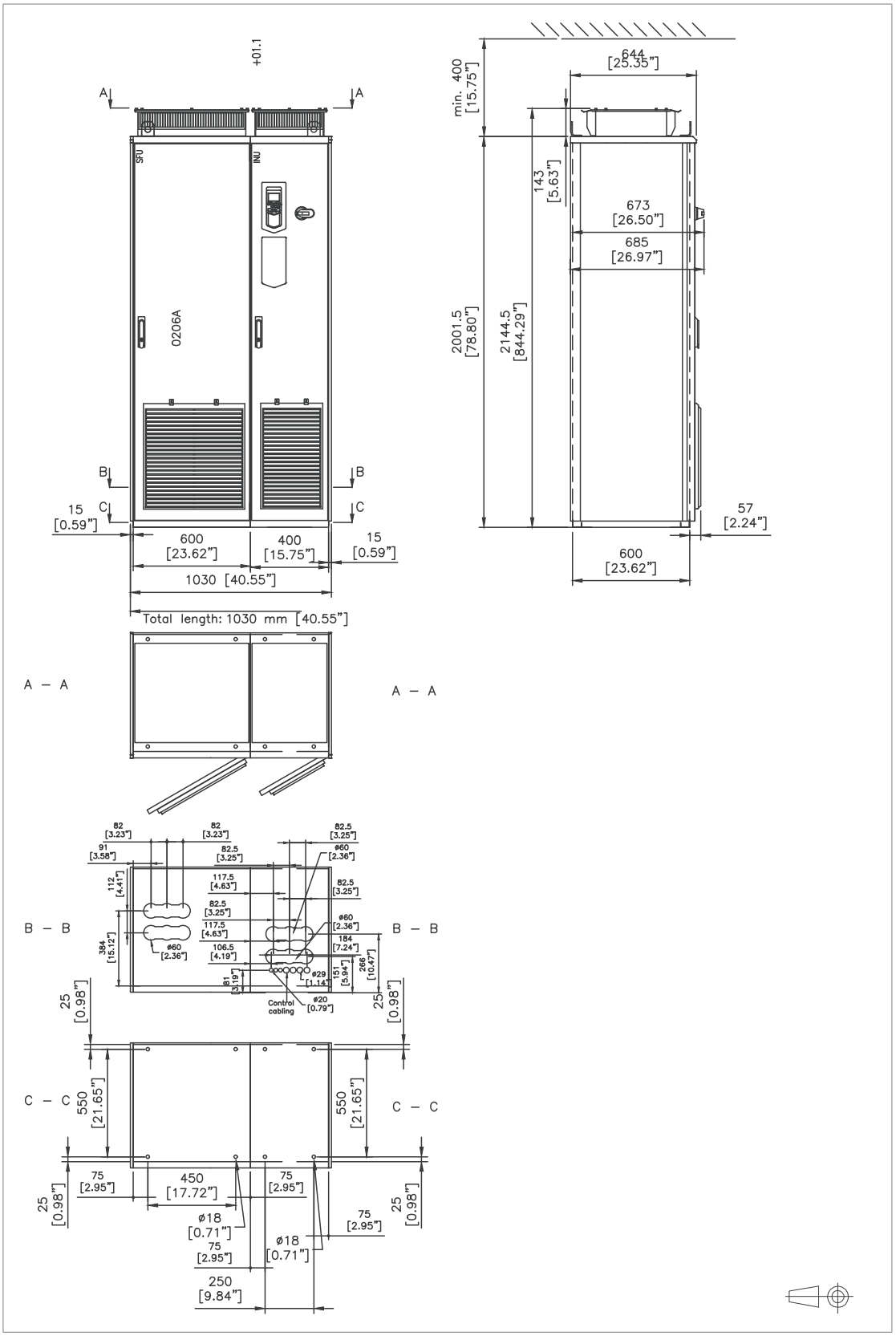
R8 IP54 (UL-tyyppi 12, lisävaruste +B055), lisävaruste +C129



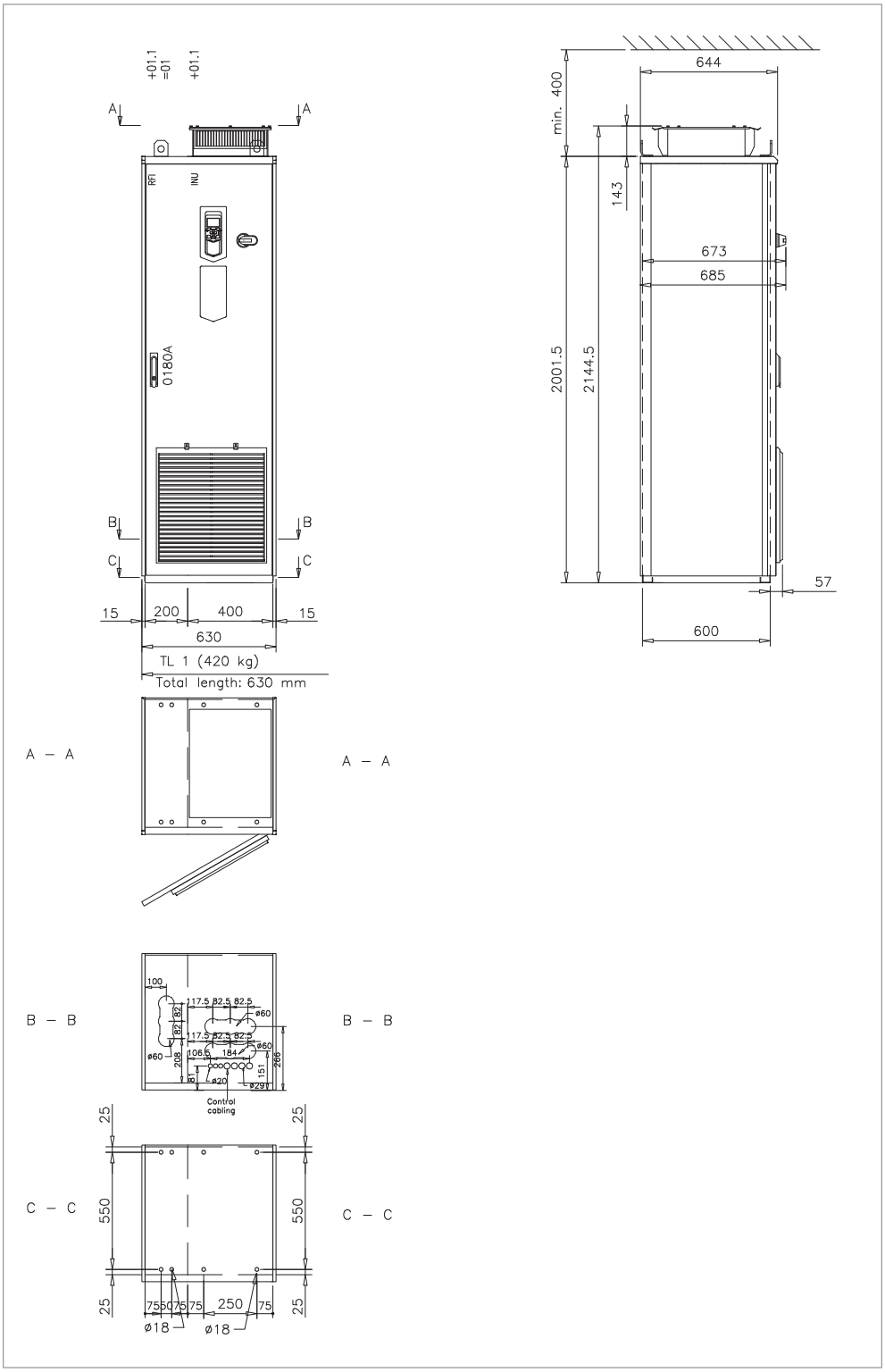
R8 IP22 (UL-tyyppi 1) ja IP42 (UL-tyyppi 1 suodatettu, lisävaruste +B054): lisävarusteet +D150, +D151



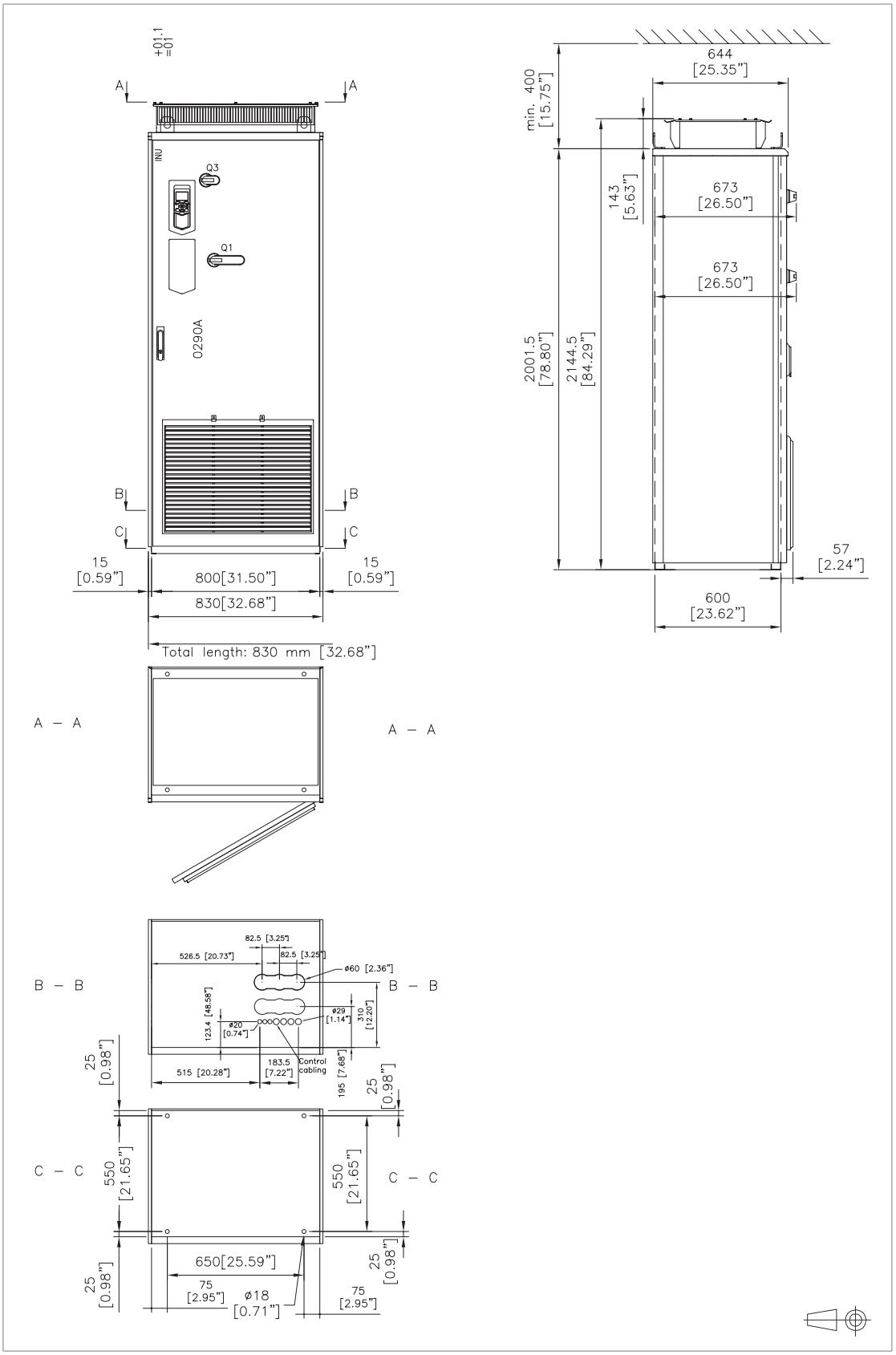
R8 IP22 (UL-tyyppi 1) ja IP42 (UL-tyyppi 1 suodatettu, lisävaruste +B054): lisävaruste +E206



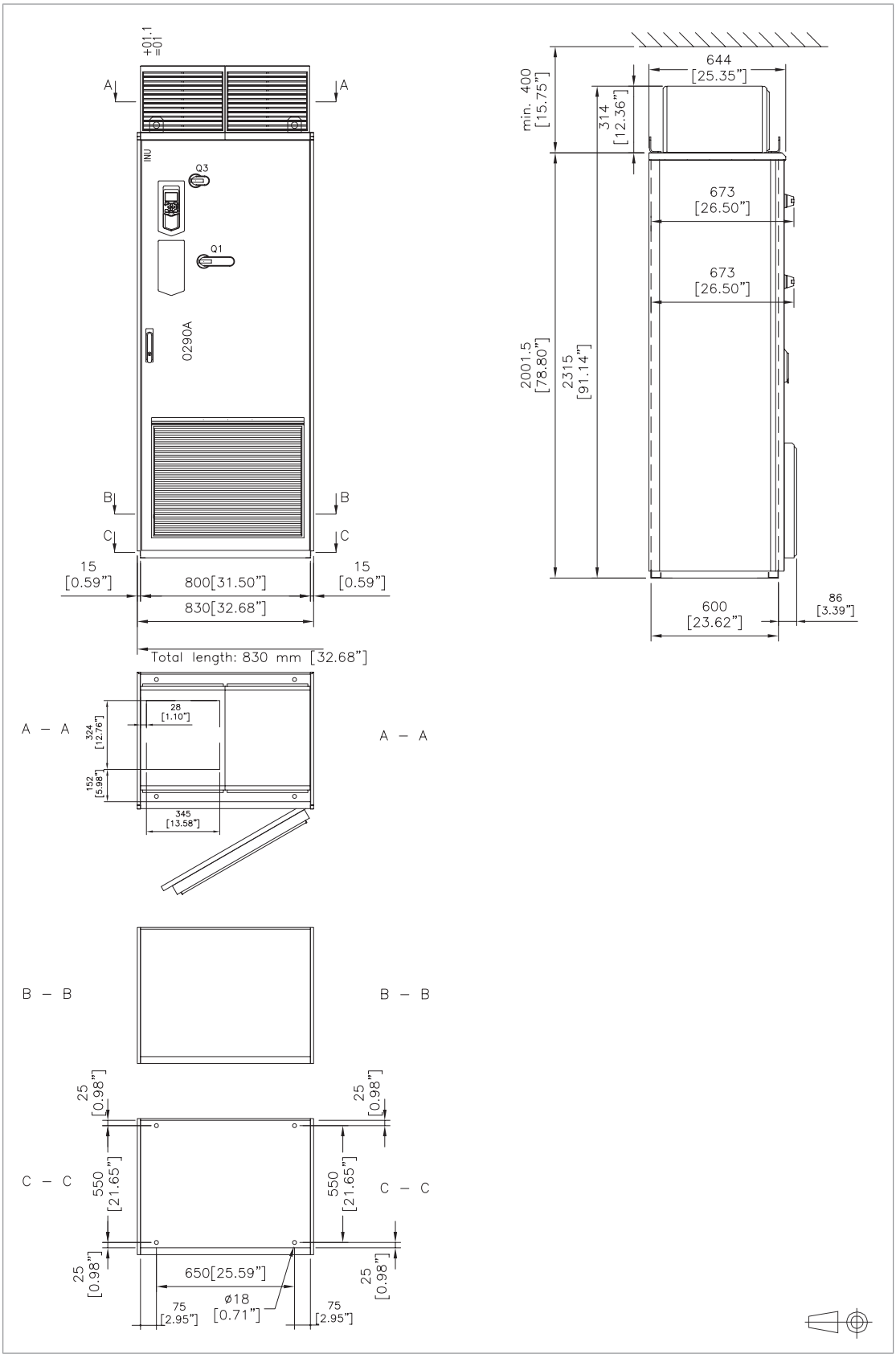
R8 IP22 (UL-tyyppi 1): lisävaruste +E202



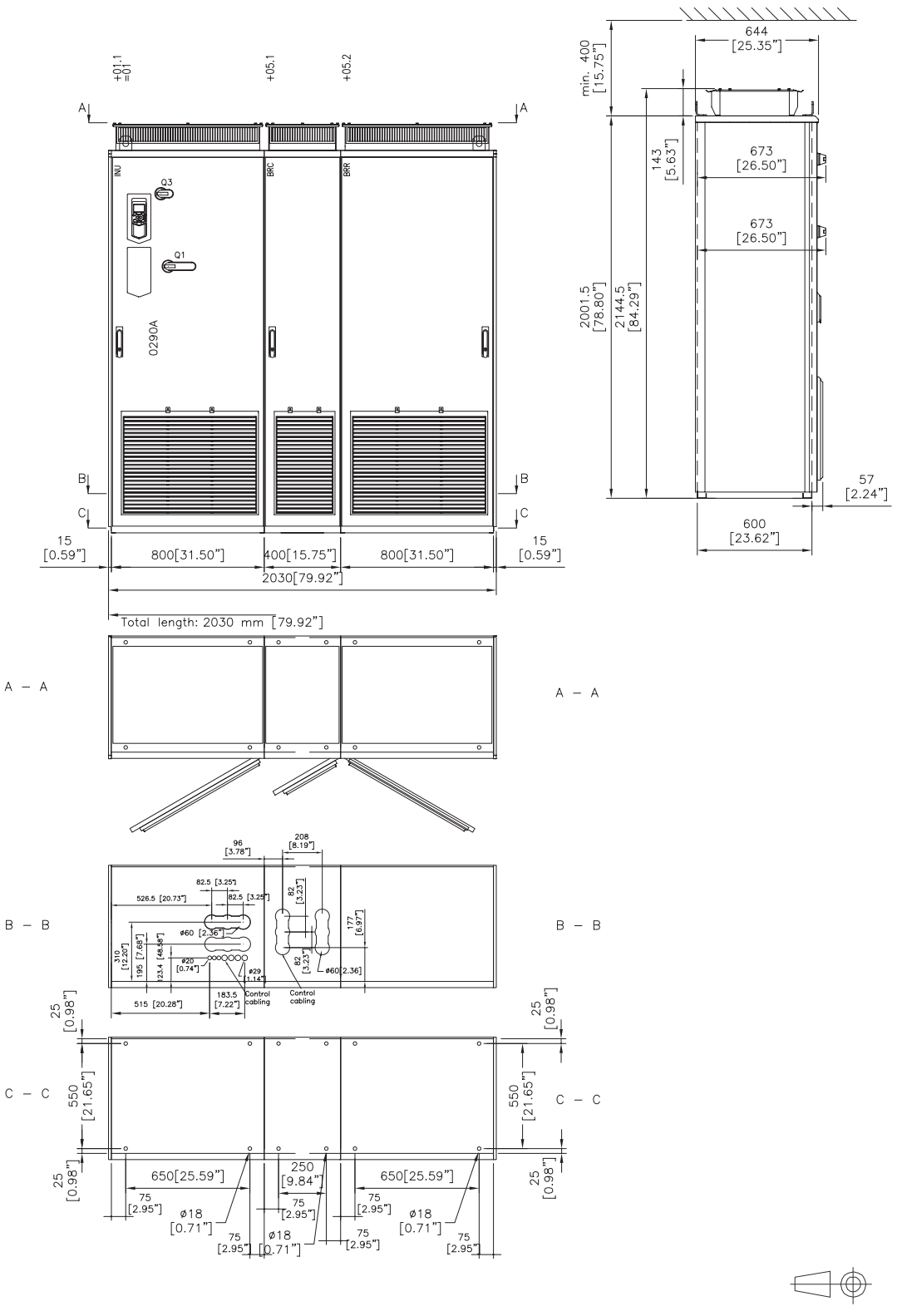
R6i+R6i ja R7i+R7i IP22 (UL-tyyppi 1) ja IP42 (UL-tyyppi 1 suodatettu, lisävaruste +B054)



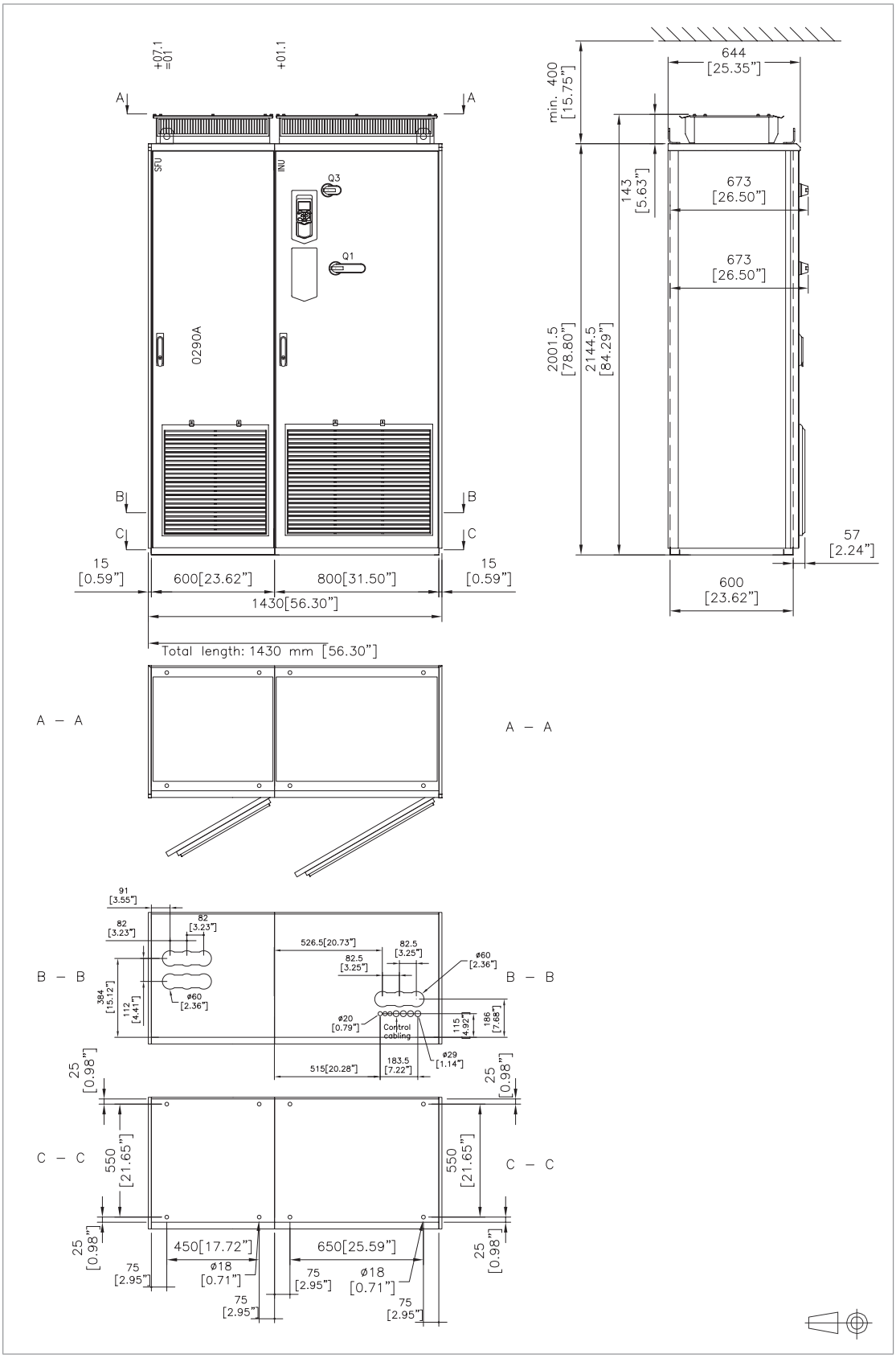
R6i+R6i ja R7i+R7i IP54 (UL-tyyppi 12, lisävaruste +B055): lisävaruste +C129



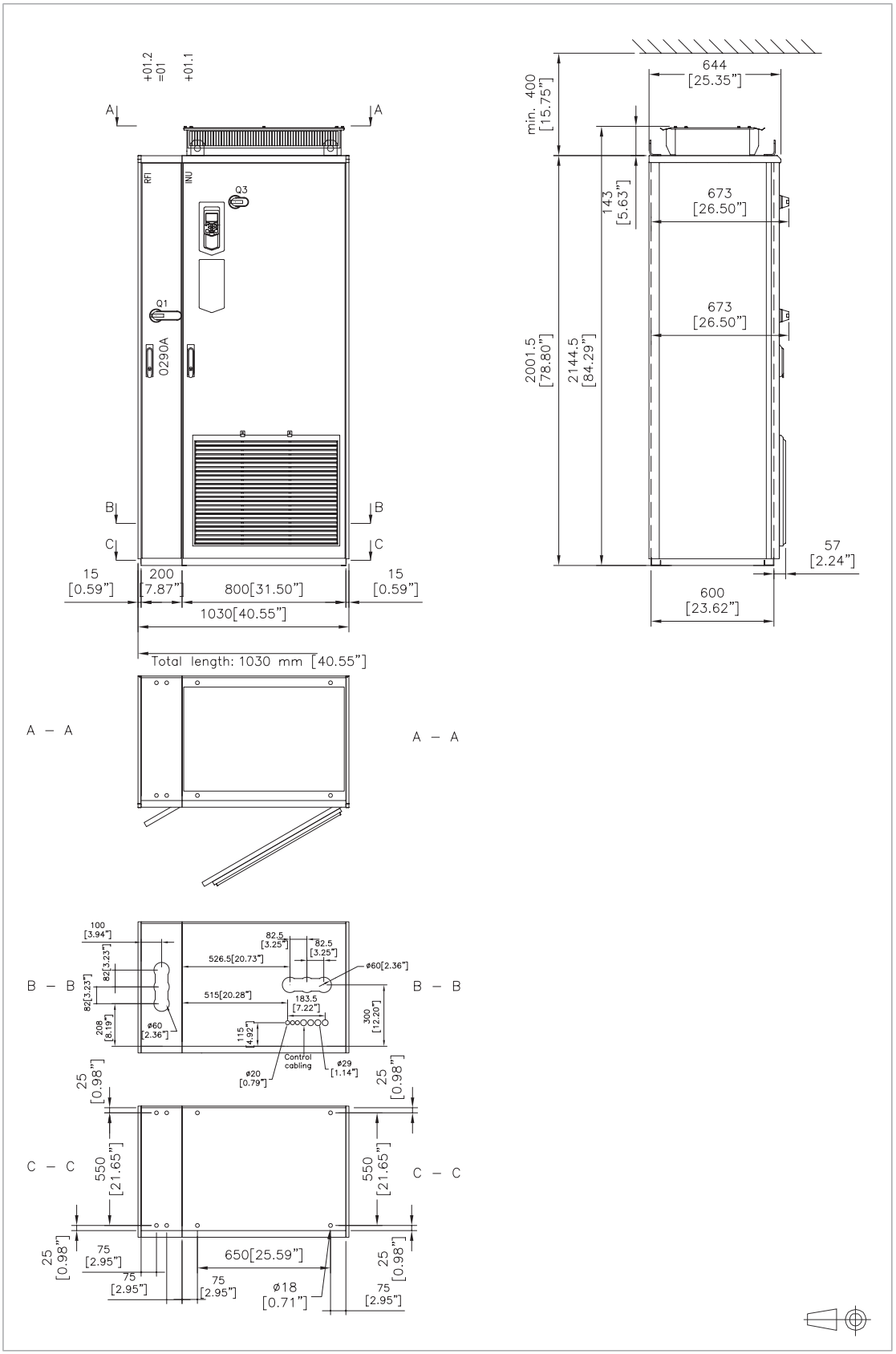
R6i+R6i ja R7i+R7i IP22 (UL-tyyppi 1) ja IP42 (UL-tyyppi 1 suodatettu, lisävaruste +B054): lisävarusteet +D150, +D151



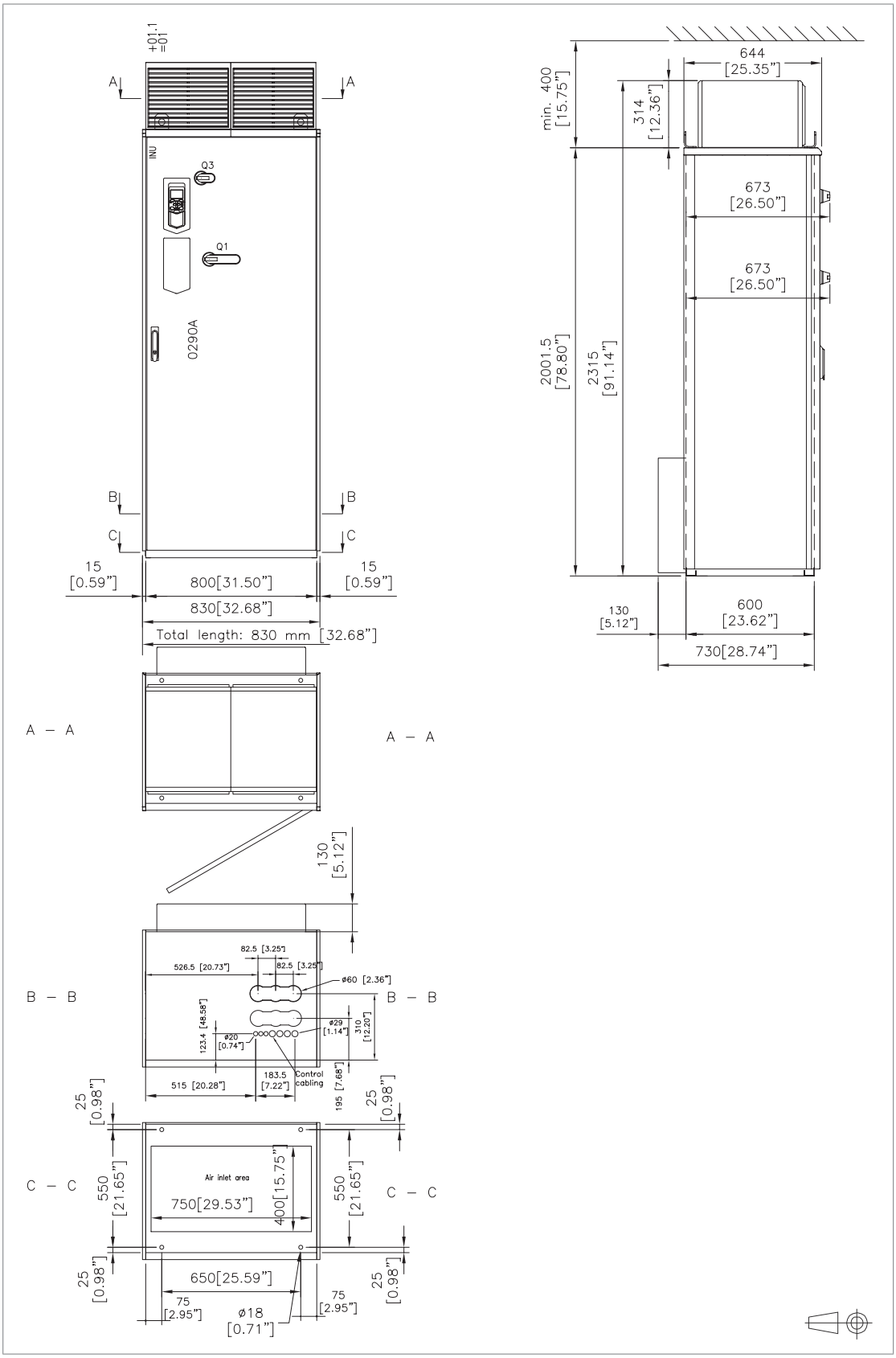
R6i+R6i ja R7i+R7i IP22 (UL-tyyppi 1) ja IP42 (UL-tyyppi 1 suodatettu, lisävaruste +B054): lisävaruste +E206



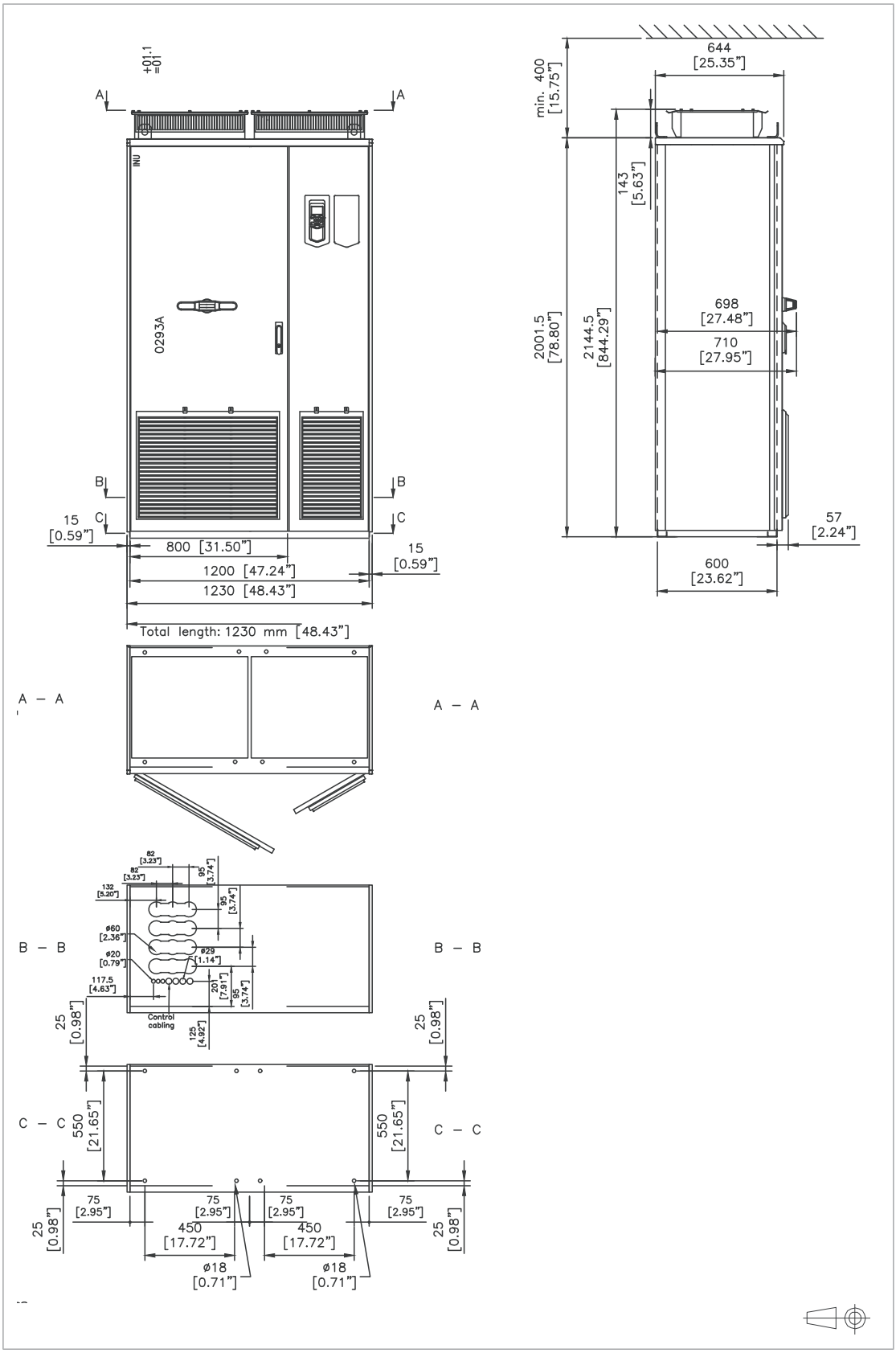
R6i+R6i ja R7i+R7i IP22 (UL-tyyppi 1): lisävaruste +E202



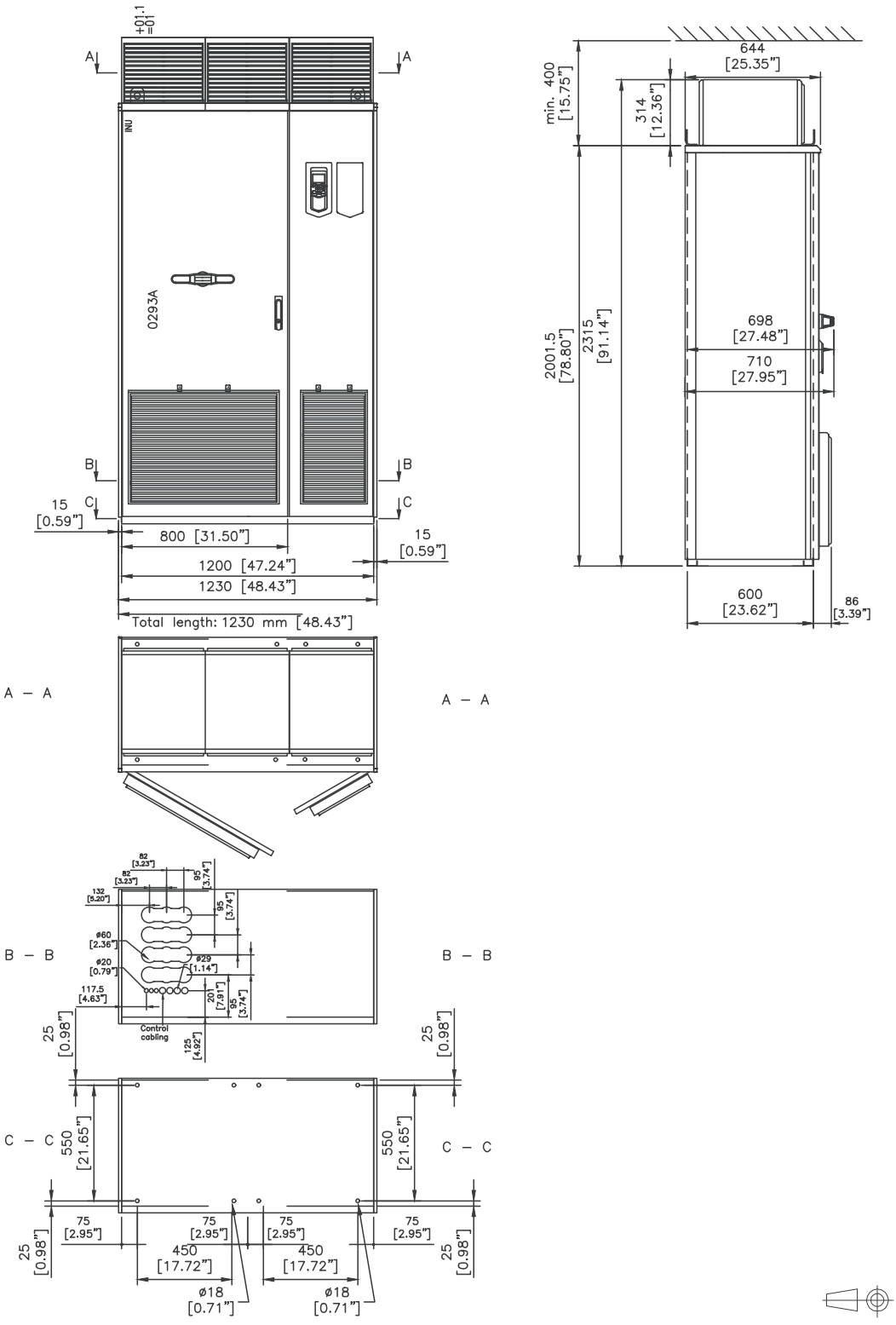
R6i+R6i ja R7i+R7i IP54 (UL -tyyppi 12, lisävaruste +B055): lisävaruste +C128



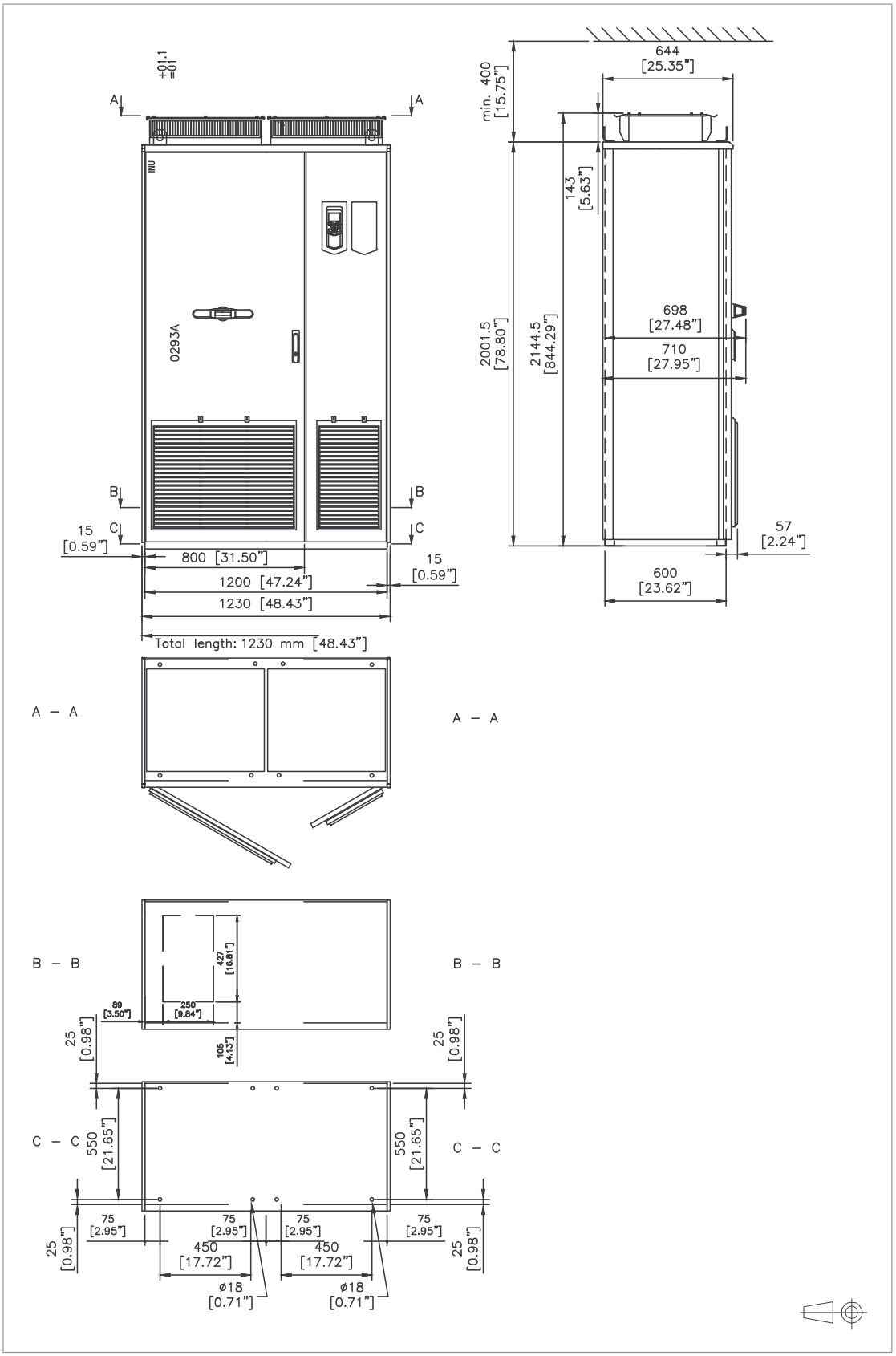
R11 IP22 (UL-tyyppi 1) ja IP42 (UL-tyyppi 1 suodatettu, lisävaruste +B054)



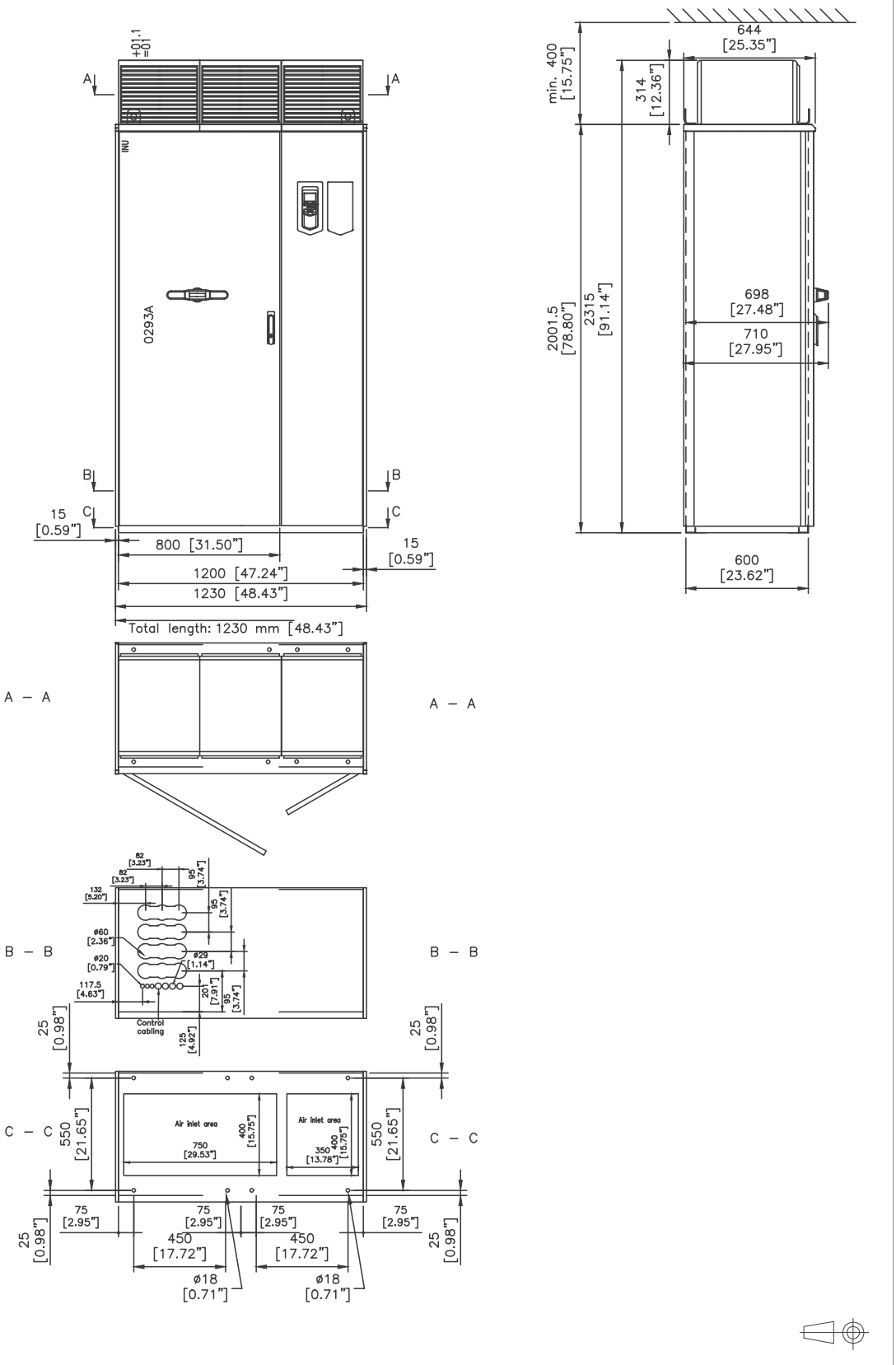
R11 IP54 (UL-tyyppi 12, lisävaruste +B055)



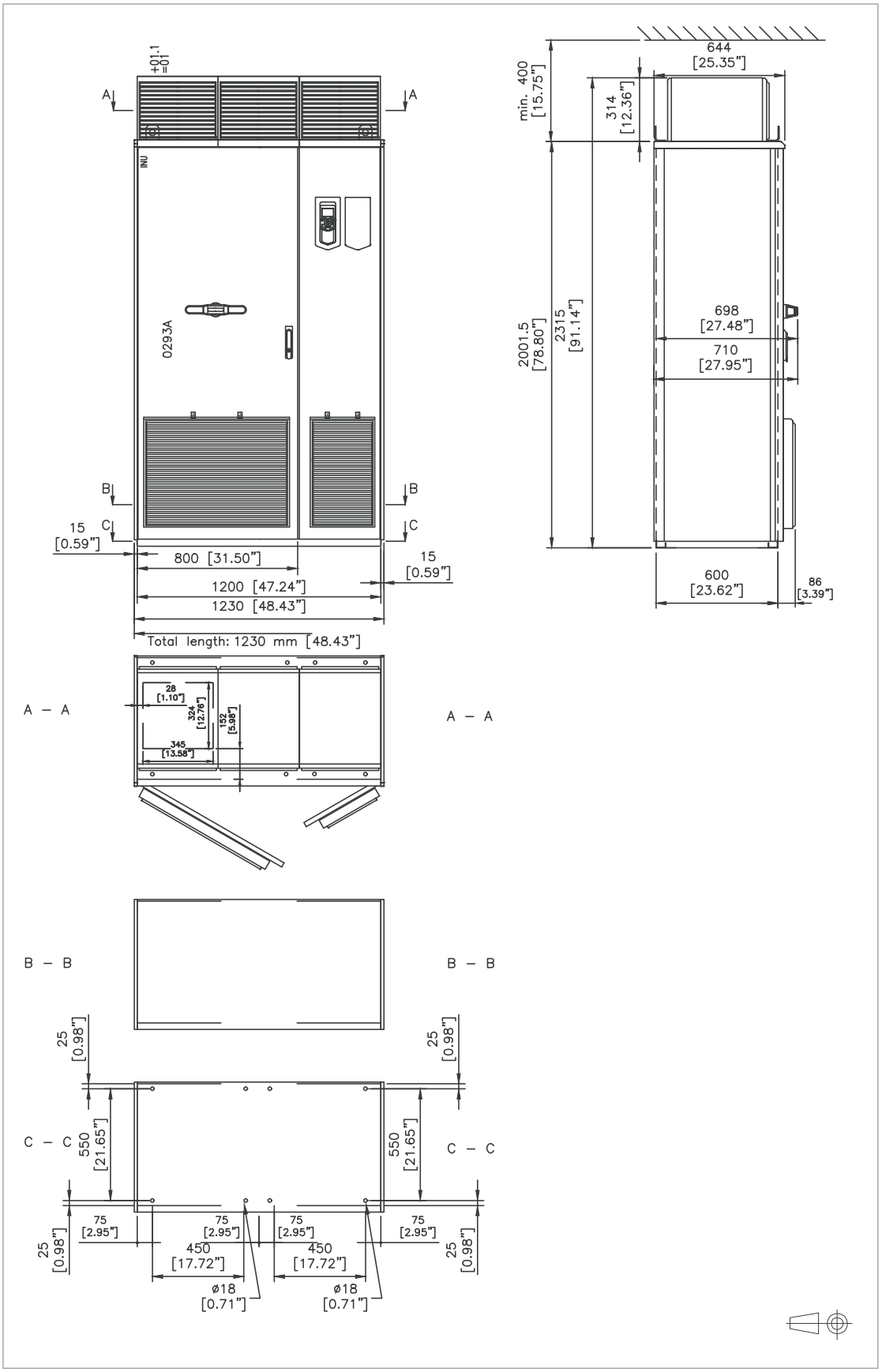
R11 IP22 (UL-tyyppi 1) ja IP42 (UL-tyyppi 1 suodatettu, lisävaruste +B054): lisävarusteet +C129, +H350 ja +H352



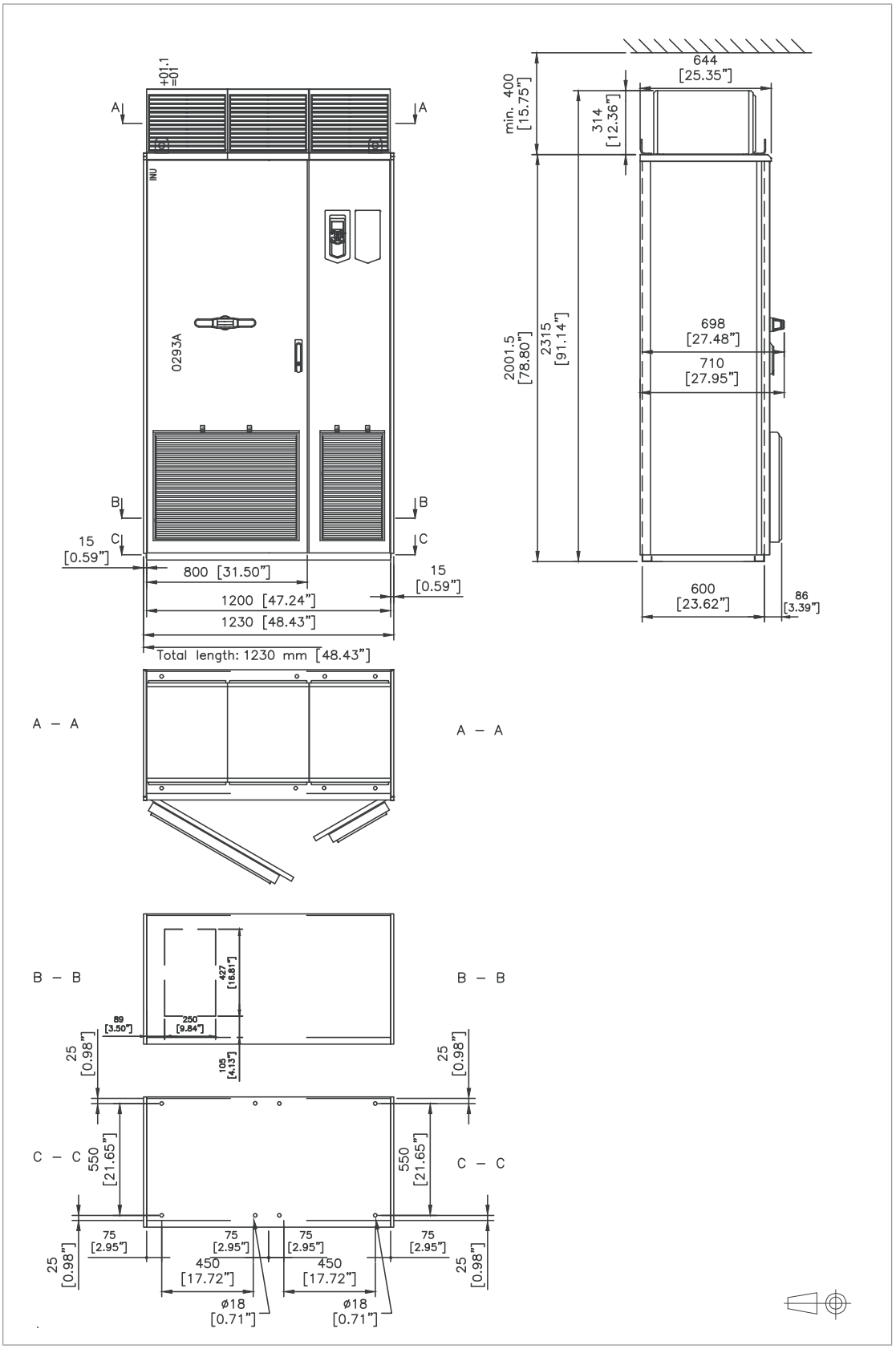
R11 IP54 (UL-tyyppi 12, lisävaruste +B055): lisävaruste +C128



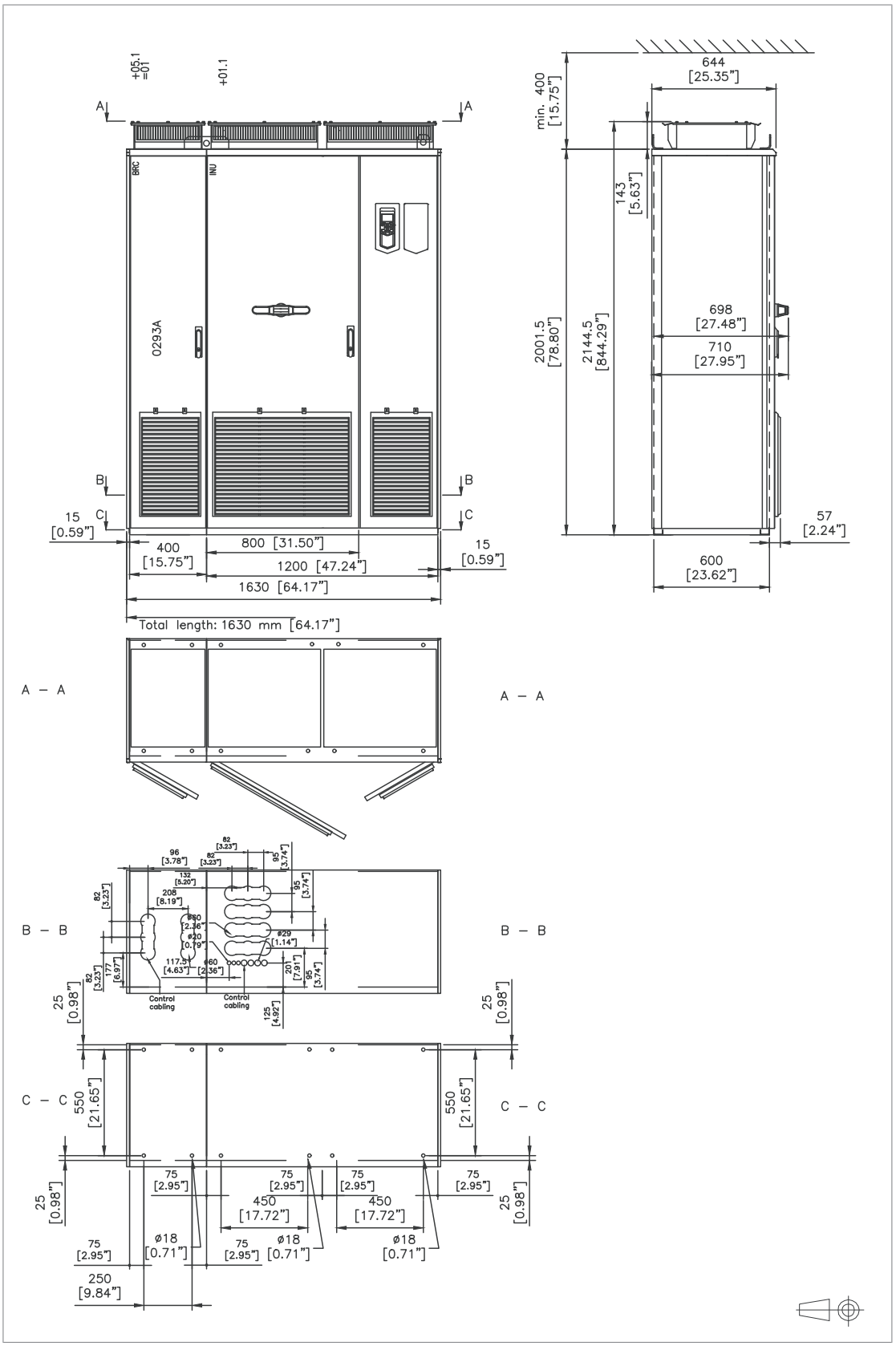
R11 IP54 (UL-tyyppi 12, lisävaruste +B055): lisävaruste +C129



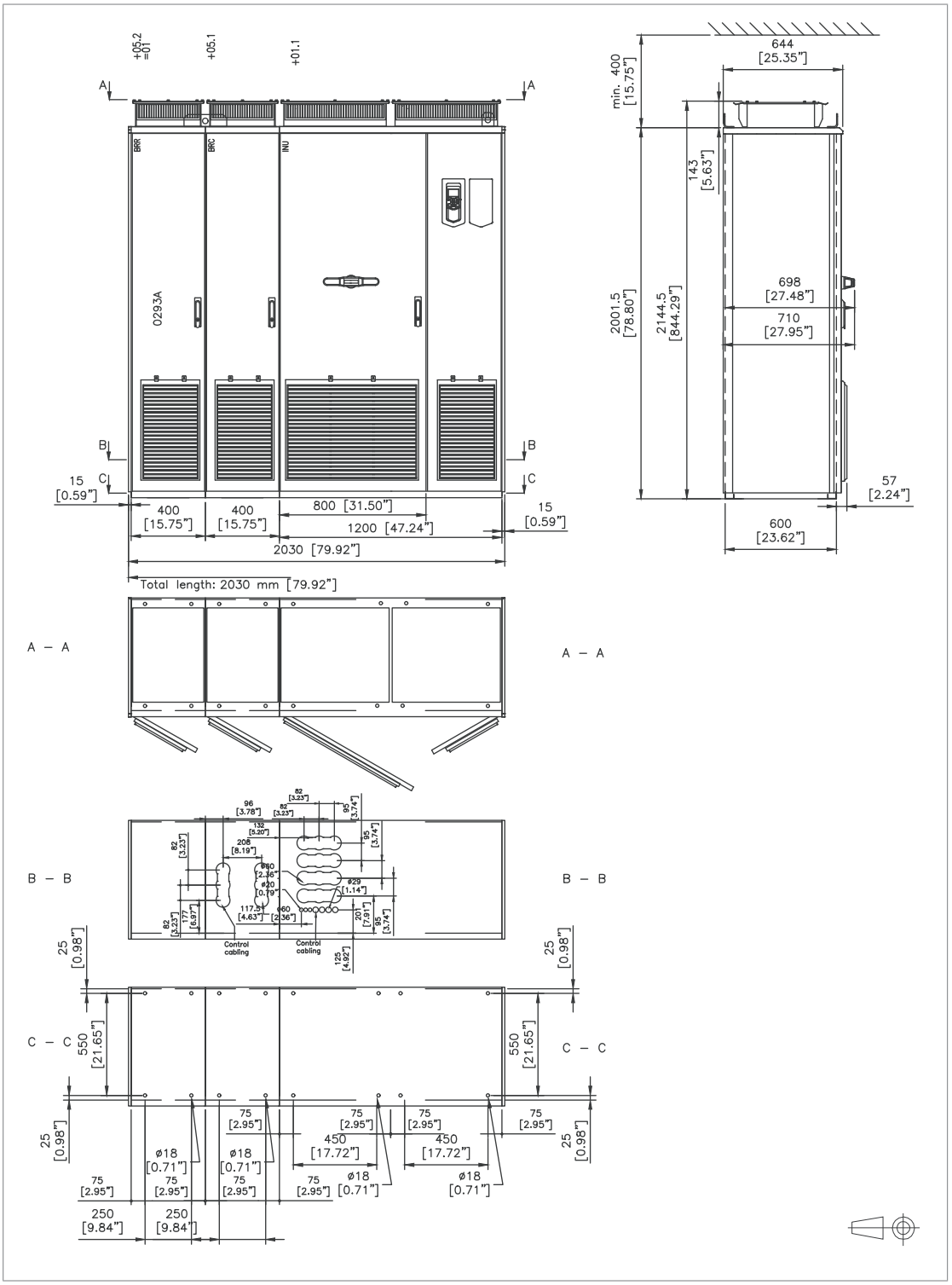
R11 IP54 (UL-tyyppi 12, lisävaruste +B055): lisävarusteet +C129, +H350 ja +H352



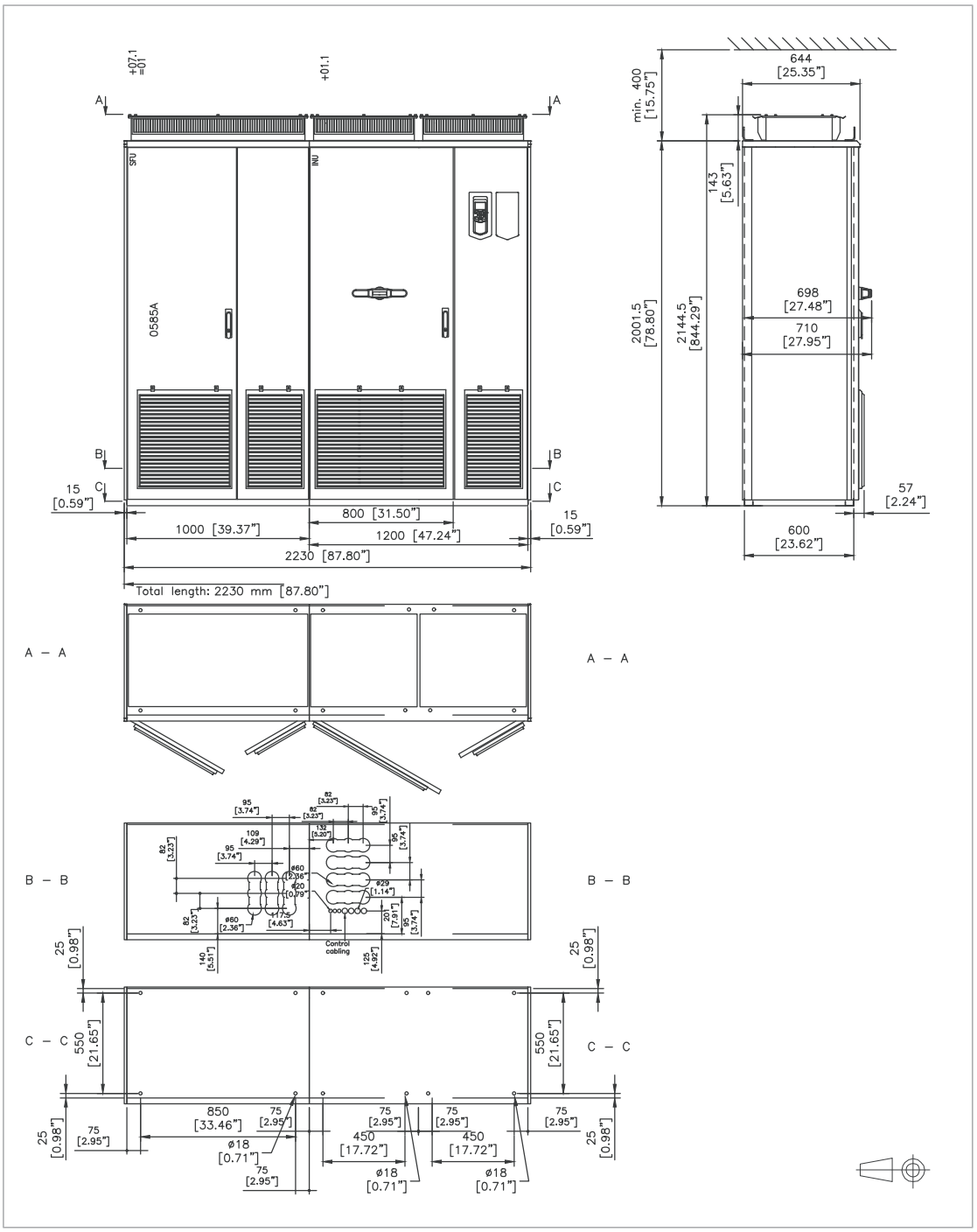
R11 IP22 (UL-tyyppi 1) ja IP42 (UL-tyyppi 1 suodatettu, lisävaruste +B054): lisävaruste +D150



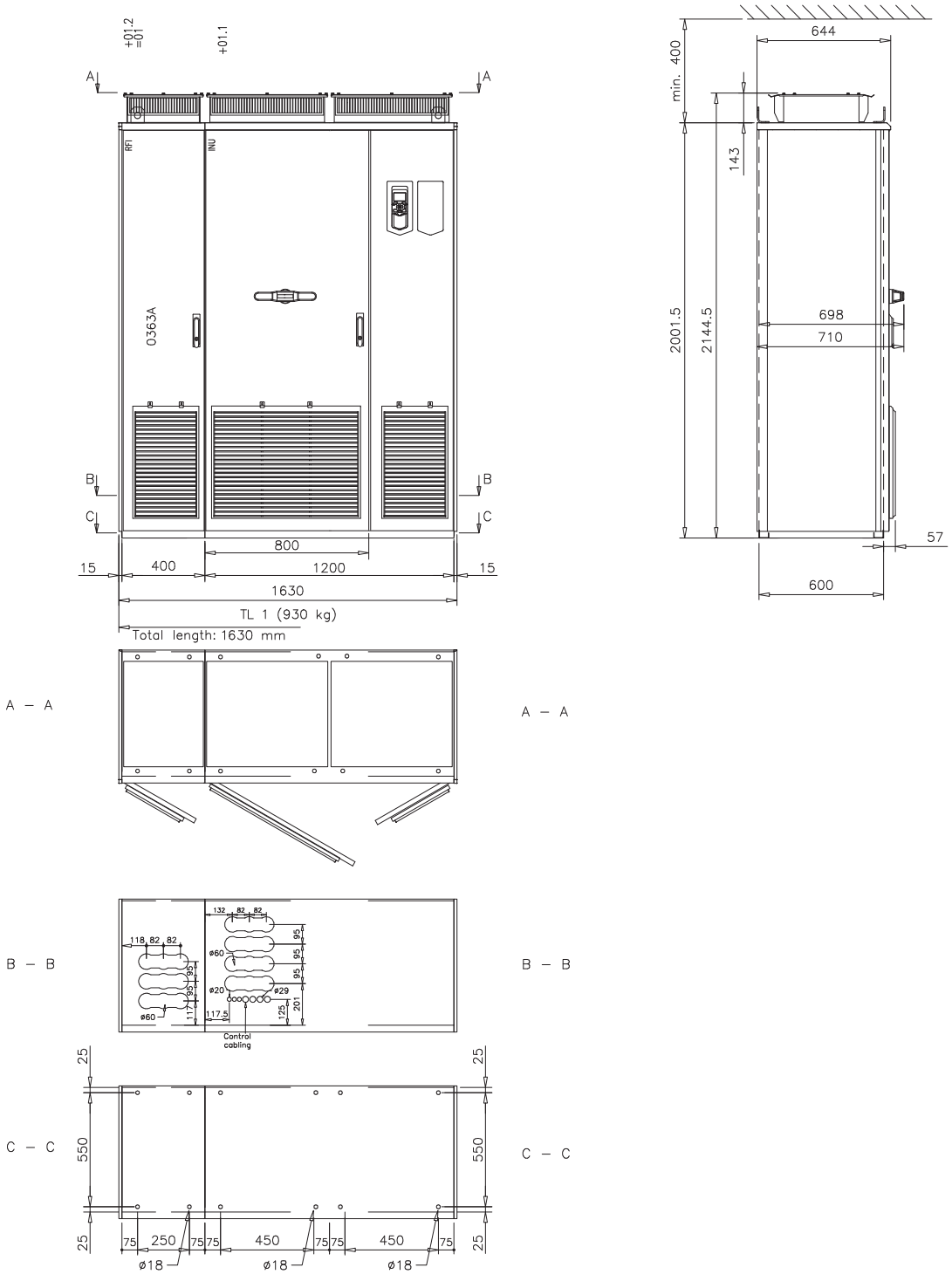
R11 IP22 (UL-tyyppi 1) ja IP42 (UL-tyyppi 1 suodatettu, lisävaruste +B054): lisävaruste +D150, +D151



R11 IP22 (UL-tyyppi 1) ja IP42 (UL-tyyppi 1 suodatettu, lisävaruste +B054): lisävaruste +E206



R11 IP22 (UL-tyyppi 1): lisävaruste +E202



14

Safe torque off -toiminto

Yleistä

Tässä luvussa kuvataan taajuusmuuttajan Safe torque off (STO) -toiminto ja annetaan ohjeet sen käyttöön.

Kuvaus

VAROITUS!
Rinnakkain kytketyissä taajuusmuuttajissa ja kaksoiskäämimoottoreissa STO on aktivoitava jokaisessa taajuusmuuttajassa, jotta moottorin momentti poistuu kokonaan.

Safe torque off -toimintoa voidaan käyttää esimerkiksi viimeisenä toimilaitteena turvapiireissä, jotka pysäyttävät taajuusmuuttajan vaaratilanteessa (esimerkiksi hätäpysäytyspiirissä). Toinen tyypillinen sovellus on odottamattoman käynnistymisen estotoiminto, joka mahdollistaa lyhytkestoiset huoltotoimenpiteet, kuten puhdistuksen tai laitteiston jännitteettömien osien huoltamisen, katkaisematta taajuusmuuttajan tehonsyöttöä.

Kun Safe torque off -toiminto on aktiivisena, se estää taajuusmuuttajan pääteasteen tehopuolijohteita saamasta ohjausjännitettä ja estää siten taajuusmuuttajaa luomasta moottorin pyörittämiseen tarvittavaa momenttia. Jos moottori on käynnissä, kun Safe torque off -toiminto on aktivoitu, se pysähtyy vapaasti pyörien.

Safe torque off -toiminnolla on redundanttinen rakenne, jossa turvatoiminnon toteutukseen käytetään molempia kanavia. Tässä oppaassa annettavat turvatoiminnon tiedot on laskettu redundanttista käyttöä varten. Tiedot eivät koske sovelluksia, joissa käytössä on vain yksi kanava.

Safe torque off -toiminto täyttää seuraavien standardien vaatimukset:

Standardi	Nimi
IEC 60204-1:2021 EN 60204-1:2018	Koneturvallisuus – Turvallisuuteen liittyvät ohjausjärjestelmien osat – Osa 1: Yleiset vaatimukset
IEC 61000-6-7:2014	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-7: Generic standards – Immunity requirements for equipment intended to perform functions in a safety-related system (functional safety) in industrial locations
IEC 61326-3-1:2017	Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 3-1: Immunity requirements for safety-related systems and for equipment intended to perform safety-related functions (functional safety) – General industrial applications
IEC 61508-1:2010	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems – Part 1: General requirements
IEC 61508-2:2010	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems – Part 2: Requirements for electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems
IEC 61511-1:2017	Functional safety – Safety instrumented systems for the process industry sector
IEC 61800-5-2:2016 EN 61800-5-2:2007	Nopeussäädetyt sähkökäytöt – Osa 5-2: Turvallisuusvaatimukset – Toiminnallinen turvallisuus
EN IEC 62061:2021	Safety of machinery – Functional safety of safety-related control systems
EN ISO 13849-1:2015	Koneturvallisuus – Turvallisuuteen liittyvät ohjausjärjestelmien osat – Osa 1: Yleiset suunnitteluperiaatteet
EN ISO 13849-2:2012	Koneturvallisuus – Turvallisuuteen liittyvät ohjausjärjestelmien osat – Osa 2: Kelpuutus

Toiminto vastaa myös standardissa SFS-EN ISO 14118:2018 (ISO 14118:2017) määritettyä odottamattoman käynnistymisen estoa sekä standardin EN/IEC 60204-1 mukaista valvomatonta pysähtymistä (pysäytysluokka 0).

Yhteensopivuus eurooppalaisen konedirektiivin ja Ison-Britannian Supply of Machinery (Safety) -määräysten kanssa

Katso lisätiedot teknisistä tiedoista.

Kytkennät

Safe Torque Off -liitännän sähkötekniset tiedot ovat ohjausyksikön teknisissä tiedoissa.

Aktivointikytkin

Aktivointikytkin on merkitty kytkentäkaavioihin symbolilla [K]. Aktivointikytkin voi olla esimerkiksi manuaalinen kytkin, hätäseis-painike tai suojareleen tai ohjelmoitavan turvalogiikan koskettimet.

- Jos käytössä on manuaalinen aktivointikytkin, se on voitava lukita auki-asentoon.
- Kytkimen tai releen koskettimien on avauduttava/sulkeuduttava 200 millisekunnin sisällä toisistaan.
- Myös FSO-, FSPS- tai FSCS-turvatoimintomoduulia tai FPTC-termistorisuojausmoduulia voidaan käyttää. Lisätietoja on moduulin käyttöoppaissa.

Kaapelien tyypit ja pituudet

- ABB suosittelee kaksoissuojattua kierrettyä parikaapelia.
- Kaapelien enimmäispituudet:
  - 300 m aktivointikytkimen [K] ja taajuusmuuttajan ohjausyksikön välillä
  - 60 m taajuusmuuttajien välillä
  - 60 m ulkoisen virtalähteen ja ensimmäisen ohjausyksikön välillä.

Huomautus: Kytkimen ja STO-toiminnon liittimen välillä tapahtuva oikosulku aiheuttaa vaarallisen vian. Tämän vuoksi on suositeltavaa käyttää turvarelettä ja kytkentädiagnostiikkaa tai kytkentätapaa (suojavaipan maadoitus, kanavien erotus), joka pienentää oikosulun aiheuttamia riskejä tai poistaa ne.

Huomautus: Ohjausyksikön STO-tuloliittimien jännitteen tulee olla vähintään 17 V DC, jotta järjestelmä tulkitsee sen arvoksi 1.

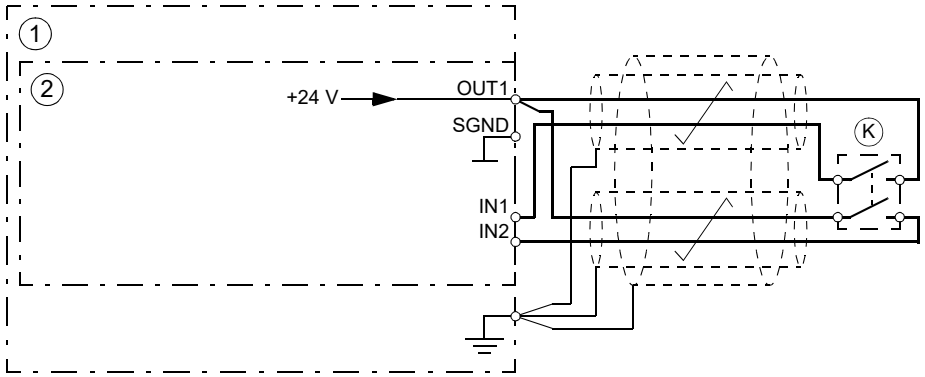
Tulokanavien pulssitoleranssi on 1 ms.

Suojavaippojen maadoitus

- Maadoita aktivointikytkimen ja ohjausyksikön välisten kaapelien suojavaipat vain ohjausyksikköön.
- Maadoita kahden ohjausyksikön välisten kaapelien suojavaipat vain yhteen ohjausyksikköön.

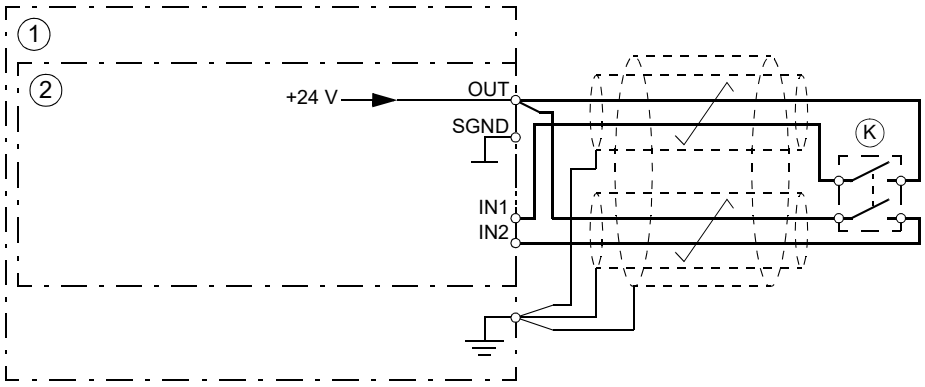
Yksi ACS880-37-taajuusmuuttaja, sisäinen tehonlähde

Aktivointikytkimen kaksikanavainen liitäntä (ZCU-12)



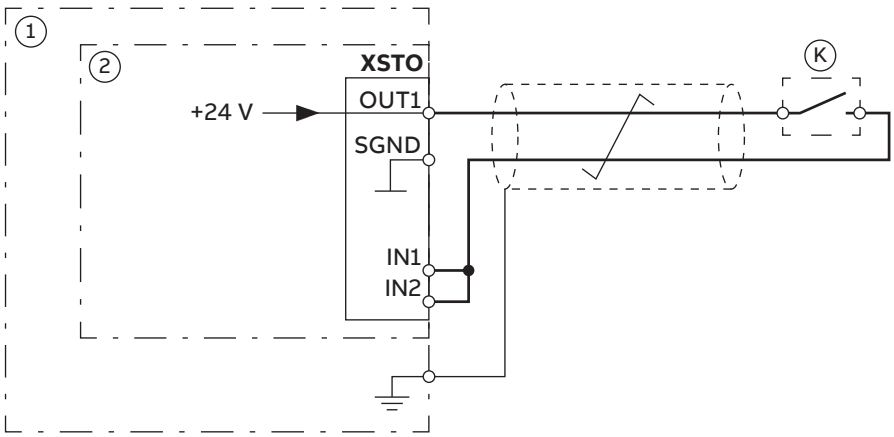
1	Taajuusmuuttaja
2	Ohjausyksikkö
K	Aktivointikytkin

Aktivointikytkimen kaksikanavainen liitäntä (ZCU-14)



1	Taajuusmuuttaja
2	Ohjausyksikkö
K	Aktivointikytkin

Aktivointikytkimen yksikanavainen liitäntä (ZCU-12)

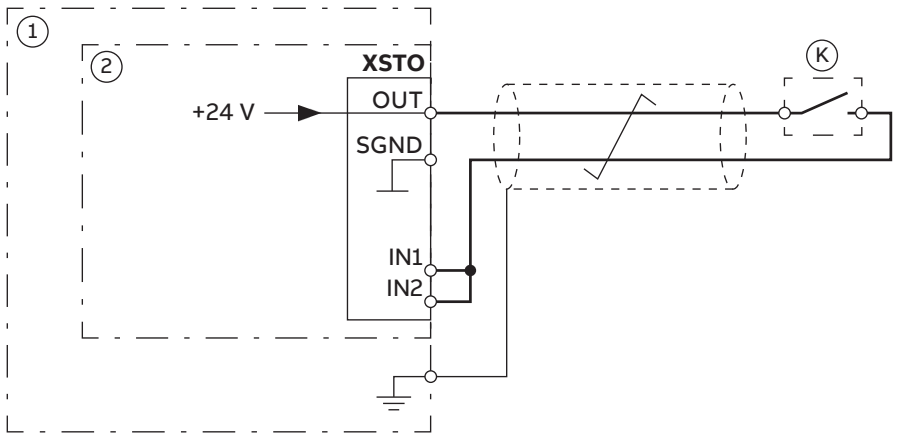


Huomautus:

- Molemmat STO-tulot (IN1, IN2) on kytkettävä aktivointikytkimeen. Muussa tapauksessa SIL/PL-luokitus ei ole voimassa.
- Huomioi erityisesti mahdollisten virhetilojen välttäminen kaapeloinnissa. Käytä esimerkiksi suojattua kaapelia. Lisätietoja kaapeloinnin vikapoikkeuksista on mm. standardin EN ISO 13849-2:2012 taulukossa D.4.

1	Taajuusmuuttaja
2	Ohjausyksikkö
K	Aktivointikytkin **Huomautus:** Yksikanavainen aktivointikytkin voi rajoittaa turvatoiminnon SIL/PL-valmiuden taajuusmuuttajan STO-toiminnon SIL/PL-valmiutta alemmalle tasolle.

Aktivointikytkimen yksikanavainen liitäntä (ZCU-14)



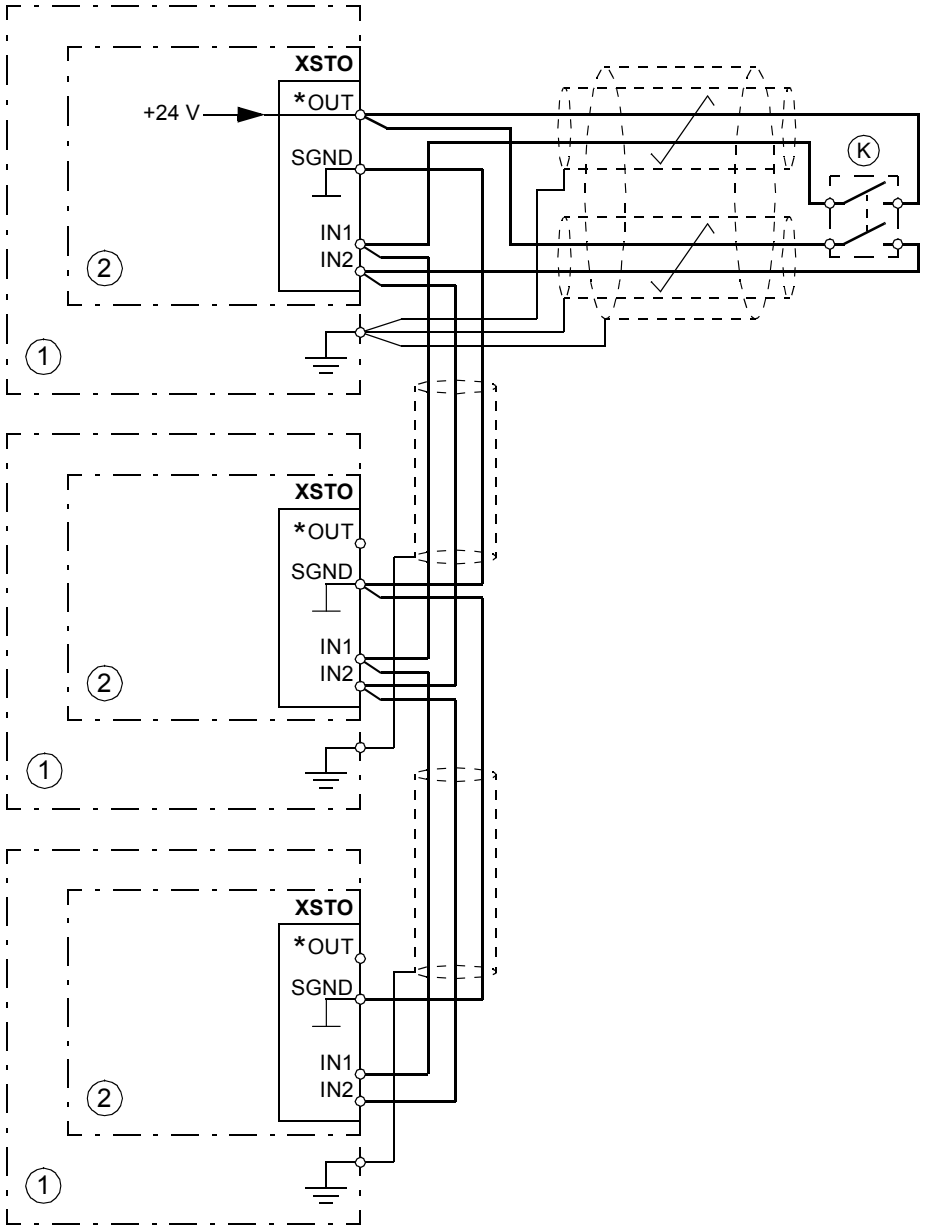
Huomautus:

- Molemmat STO-tulot (IN1, IN2) on kytkettävä aktivointikytkimeen. Muussa tapauksessa SIL/PL-luokitus ei ole voimassa.
- Huomioi erityisesti mahdollisten virhetilojen välttäminen kaapeloinnissa. Käytä esimerkiksi suojattua kaapelia. Lisätietoja kaapeloinnin vikapoikkeuksista on mm. standardin EN ISO 13849-2:2012 taulukossa D.4.

1	Taajuusmuuttaja
2	Ohjausyksikkö
K	Aktivointikytkin **Huomautus:** Yksikanavainen aktivointikytkin voi rajoittaa turvatoiminnon SIL/PL-valmiuden taajuusmuuttajan STO-toiminnon SIL/PL-valmiutta alemmalle tasolle.

Useampi kuin yksi taajuusmuuttaja

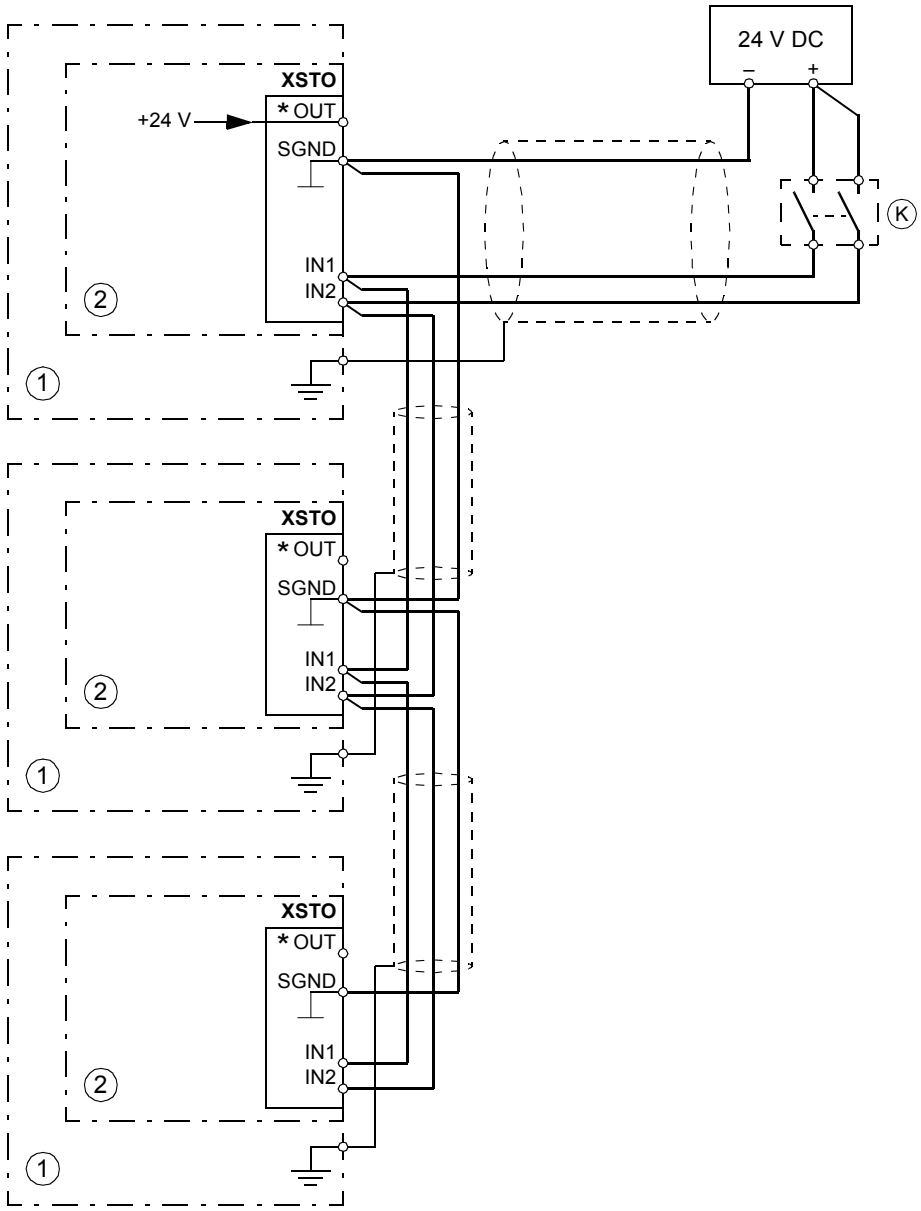
Sisäinen tehonsyöttö



1	Taajuusmuuttaja
2	Ohjausyksikkö
K	Aktivointikytkin

* OUT1 taajuusmuuttajissa, joissa on ZCU-12-ohjausyksikkö

Ulkoinen tehonsyöttö



1	Taajuusmuuttaja
2	Ohjausyksikkö
K	Aktivointikytkin

* OUT1 taajuusmuuttajissa, joissa on ZCU-12-ohjausyksikkö

Toimintaperiaate

1. Safe torque off -toiminto aktivoituu (aktivointikytkin avataan tai suojareleen koskettimet avautuvat).
2. Taajuusmuuttajan ohjausyksikön STO-tulot päästävät.
3. Ohjausyksikkö katkaisee lähdön IGBT-transistoreiden ohjausjännitteen.
4. Ohjausohjelma muodostaa parametrilla 31.22 määritetyn ilmoituksen. Lisätietoja on taajuusmuuttajan ohjelmointioppaassa.
   Parametrilla valitaan, mitä ilmoituksia järjestelmä antaa, kun yksi tai molemmat Safe torque off (STO) -signaalit kytketään pois tai menetetään. Ilmoituksiin vaikuttaa myös se, onko taajuusmuuttaja tällöin käynnissä vai pysäytettynä.

   Huomautus: Tämä parametri ei vaikuta STO-toiminnon varsinaiseen toimintaan. STO-toiminto toimii parametrin asetuksesta riippumatta: käynnissä oleva taajuusmuuttaja pysähtyy, jos yksi tai molemmat STO-signaalit poistuvat, eikä käynnisty, ennen kuin molemmat STO-signaalit on palautettu ja kaikki viat kuitattu.

   Huomautus: Yhden STO-signaalin menetyksestä seuraa aina vika, sillä se tulkitaan STO-laitteiston tai kytkentöjen virhetoiminnoksi.
5. Jos moottori on käynnissä, se pysähtyy vapaasti pyörien. Taajuusmuuttaja ei voi käynnistyä uudelleen, kun aktivointikytkimen tai suojareleen koskettimet ovat auki. Kun kosketin on sulkeutunut, tila on mahdollisesti kuitattava (parametrin 31.22 asetuksen mukaan). Taajuusmuuttaja käynnistyy vasta, kun sille annetaan uusi käynnistyskomento.

Käyttöönotto ja validointitestaus

Turvatoiminnon turvallinen käyttö varmistetaan validoinnilla. Laitteen lopullisen asentajan on validoitava toiminto validointitestillä. Validointitesti täytyy suorittaa

1. turvatoiminnon ensimmäisellä käyttöönottokerralla
2. turvatoimintoon liittyvien muutosten (esimerkiksi piirikortit, kytkennät, osat, asetukset, vaihtosuuntaajamoduulin vaihtaminen) tekemisen jälkeen
3. turvatoimintoon liittyvien huoltotöiden jälkeen
4. taajuusmuuttajan laiteohjelmiston päivityksen jälkeen
5. turvatoiminnon koestuksessa.

Pätevyys

Turvatoiminnon validointitestin suorittajan täytyy olla osaava asiantuntija, jolla on riittävät tiedot sekä turvatoiminnosta että toimintaturvallisuudesta standardin IEC 61508- 1 kohdan 6 mukaisesti. Testin suorittajan on dokumentoitava ja allekirjoitettava testausmenettelyt ja testausraportti.

Validointitestiraportit

Allekirjoitetut validointitestiraportit täytyy tallentaa koneen lokikirjaan. Raportin täytyy sisältää dokumentoidut käyttöönottotoiminnot ja testitulokset, viitteet vikaraportteihin ja vikojen ratkaisut. Kaikki muutos- tai huoltotöiden vuoksi suoritettavat validointitestit täytyy kirjata lokikirjaan.

Validointitestin vaiheet

Kun Safe torque off -toiminto on kytketty, vahvista sen toiminta seuraavien ohjeiden avulla.

Huomautus: Jos taajuusmuuttajassa on turvalisävaruste +L513, +L514, +L536, +L537, +Q950, +Q951, +Q952, +Q957, +Q963, +Q964, +Q965, +Q978 tai +Q979, noudata myös lisävarusteen oppaassa annettuja ohjeita.

Jos järjestelmään on asennettu FSO-turvatoimintomoduuli tai FSCS-21-, FSPS-21- tai FPTC-moduuli, katso moduulin käyttöohjeet.

Toiminto	☑
VAROITUS! Noudata turvallisuusohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran ja/tai vahingoittaa laitteistoa.	☐
Varmista, että moottori voi käydä ja pysähtyä vapaasti käynnistyksen aikana.	☐
Pysäytä taajuusmuuttaja (jos se on käynnissä), katkaise syöttöjännite ja erota taajuusmuuttaja verkosta kuormanerottimella.	☐
Tarkista STO-piirin liitännät kytkentäkaavioon verraten.	☐
Sulje kuormanerotin ja kytke jännite.	☐

Toiminto	☑
Testaa STO-toiminnon toiminta, kun moottori on pysähdyksissä. • Jos taajuusmuuttaja on käynnissä, anna sille pysäytyskomento ja odota, kunnes moottorin akseli on pysähtynyt. Varmista, että taajuusmuuttaja toimii seuraavalla tavalla: • Avaa STO-piiri. Taajuusmuuttaja antaa ilmoituksen, jos ilmoitus pysäytystilaa varten on valittu parametrilla 31.22 (katso lisätiedot ohjelmointioppaasta). • Anna käynnistyskomento ja varmista, että STO-toiminto estää taajuusmuuttajan toiminnan. Moottorin ei pitäisi käynnistyä. • Sulje STO-piiri. • Kuittaa mahdolliset aktiiviset viat. Käynnistä taajuusmuuttaja ja tarkista, että moottori toimii normaalisti.	☐
Testaa STO-toiminnon toiminta, kun moottori on käynnissä: • Käynnistä taajuusmuuttaja ja varmista, että moottori käy. • Avaa STO-piiri. Moottorin pitäisi pysähtyä. Taajuusmuuttaja antaa ilmoituksen, jos sellainen on valittu käyntitilaa varten parametrilla 31.22 (lisätietoja on ohjelmointioppaassa). • Kuittaa mahdolliset aktiiviset viat ja yritä käynnistää taajuusmuuttaja. • Varmista, että moottori pysyy pysähtyneenä ja taajuusmuuttaja toimii samoin kuin edellä kuvatussa pysähdyksissä olevan moottorin testauksessa. • Sulje STO-piiri. • Kuittaa mahdolliset aktiiviset viat. Käynnistä taajuusmuuttaja ja tarkista, että moottori toimii normaalisti.	☐
Testaa, että taajuusmuuttajan vikailmaisu toimii. Moottori voi olla pysäytettynä tai käynnissä. • Avaa STO-piirin tulokanava 1. Jos moottori oli käynnissä, sen pitäisi pysähtyä vapaasti pyörien. Taajuusmuuttaja antaa vikailmoituksen FA81 (lisätietoja on ohjelmointioppaassa). • Anna käynnistyskomento ja varmista, että STO-toiminto estää taajuusmuuttajan toiminnan. Moottorin ei pitäisi käynnistyä. • Avaa STO-piiri (molemmat kanavat). • Anna kuittauskomento. • Sulje STO-piiri (molemmat kanavat). • Kuittaa mahdolliset aktiiviset viat. Käynnistä taajuusmuuttaja ja tarkista, että moottori toimii normaalisti. • Avaa STO-piirin tulokanava 2. Jos moottori oli käynnissä, sen pitäisi pysähtyä vapaasti pyörien. Taajuusmuuttaja antaa vikailmoituksen FA82 (lisätietoja on ohjelmointioppaassa). • Anna käynnistyskomento ja varmista, että STO-toiminto estää taajuusmuuttajan toiminnan. Moottorin ei pitäisi käynnistyä. • Avaa STO-piiri (molemmat kanavat). • Anna kuittauskomento. • Sulje STO-piiri (molemmat kanavat). • Kuittaa mahdolliset aktiiviset viat. Käynnistä taajuusmuuttaja ja tarkista, että moottori toimii normaalisti.	☐
Dokumentoi ja allekirjoita validointitestin raportti, joka vahvistaa, että turvatoiminto on turvallinen ja hyväksytty käyttöön.	☐

Käyttö

1. Avaa aktivointikytkin tai aktivoi STO-liitäntään kytketty turvatoiminto.
2. Taajuusmuuttajan ohjausyksikön STO-tulot päästävät, ja ohjausyksikkö katkaisee lähdön IGBT-transistoreiden ohjausjännitteen.
3. Ohjausohjelma muodostaa parametrilla 31.22 määritetyn ilmoituksen. Lisätietoja on taajuusmuuttajan ohjelmointioppaassa.
4. Jos moottori on käynnissä, se pysähtyy vapaasti pyörien. Taajuusmuuttaja ei voi käynnistyä uudelleen, kun aktivointikytkimen tai suojareleen koskettimet ovat auki.
5. Lopeta STO-toiminto sulkemalla aktivointikytkin tai palauttamalla STO-liitäntään kytketty turvatoiminto alkutilaansa.
6. Kuittaa mahdolliset viat ennen uudelleenkäynnistystä.

VAROITUS!
Safe torque off -toiminto ei kytke pää- ja apupiirien jännitettä irti taajuusmuuttajasta. Tämän vuoksi taajuusmuuttajan tai moottorin huoltotoimet voidaan tehdä vasta, kun taajuusmuuttaja on kytketty irti syötöstä ja muista jännitelähteistä.

VAROITUS!
Taajuusmuuttaja ei pysty havaitsemaan tai muistamaan STO-piireissä tapahtuvia muutoksia, jos ohjausyksikköön ei ole kytketty virtaa tai jos taajuusmuuttajan päävirta on poissa päältä. Jos molemmat STO-piirit ovat suljettuja ja tasotyyppinen käynnistyskomento on aktiviinen, kun virta kytketään, taajuusmuuttaja voi käynnistyä ilman uutta käynnistyskomentoa. Tämä on huomioitava järjestelmän riskiarvioinnissa.

VAROITUS!
Vain kestomagneettimoottorit ja SynRM-reluktanssimoottorit:

Jos useat IGBT-tehopuolijohteet pettävät samanaikaisesti, taajuusmuuttaja voi tuottaa vääntömomentin, joka pyörittää moottorin akselia enintään $180/p$ astetta (kestomagneettimoottorit) tai $180/2p$ astetta (SynRM-reluktanssimoottorit), eikä Safe torque off -toiminnolla ole tähän vaikutusta. Arvo p ilmaisee napaparien määrää.

Huomautuksia:

- Jos käynnissä oleva taajuusmuuttaja pysäytetään Safe torque off -toiminnolla, taajuusmuuttaja pysähtyy vapaasti pyörien. Jos näin ei voida tehdä (esim. mahdollisen vaaratilanteen vuoksi), taajuusmuuttaja ja laitteisto on pysäytettävä asianmukaisella pysäytystavalla ennen Safe torque off -toiminnon käyttämistä. Jos vapaa pyöriminen aiheuttaa vaaratilanteen tai sitä ei muutoin haluta sallia, taajuusmuuttaja ja koneisto on pysäytettävä asianmukaisella pysäytystavalla ennen Safe torque off -toiminnon käyttämistä.
- Safe torque off -toiminto ohittaa kaikki muut taajuusmuuttajan toiminnot.

- Safe torque off -toiminto ei suojaa tahalliselta väärinkäytöltä tai tihutyöltä.
- Safe torque off -toiminto on suunniteltu pienentämään tunnistettujen vaaratilanteiden riskejä. Kaikkia vaaroja ei kuitenkaan ole aina mahdollista poistaa. Järjestelmän kokoonpanosta vastaavan asentajan on kerrottava loppukäyttäjälle riskeistä, joita ei voida poistaa.

Huolto

Kun piirin toiminta on tarkastettu käynnistyksen yhteydessä, STO-toiminnon toimintakunto varmistetaan määräaikaiskoestuksilla. Jos toimintoa käytetään usein, suurin sallittu koestusväli on 20 vuotta. Jos toimintoa käytetään harvoin, suurin sallittu koestusväli on 10 vuotta; katso kohta Turvallisuustiedot (sivu 335).

Määräaikaiskoestuksille on kaksi vaihtoehtoista toteutustapaa:

1. Täydellinen koestus. Kaikkien STO-virtapiirin vaarallisten vikojen oletetaan tulevan havaituiksi koestuksessa. STO-toiminnon PFD_{avg}-arvot täydellisessä koestuksessa annetaan turvallisuustieto-osiossa.
2. Yksinkertaistettu koestus. Tämä menettely on nopeampi ja yksinkertaisempi kuin täydellinen koestus. STO-virtapiirin kaikkia vaarallisia vikoja ei havaita koestuksessa. STO-toiminnon PFD_{avg}-arvot yksinkertaistetussa koestuksessa annetaan turvallisuustieto-osiossa.

Huomautus: Koestusmenettelytavat ovat voimassa vain koestuksissa (säännöllisesti suoritettava koe, osion Käyttöönotto ja validointitestaus kohta 5). Ne eivät ole voimassa virtapiiriin tehtyjen muutostöiden jälkeisessä uudelleenvalidoinnissa. Uudelleenvalidointi (osion Käyttöönotto ja validointitestaus kohdat 1...4) on suoritettava ensimmäisen validointimenettelyn mukaisesti.

Huomautus: Katso myös eurooppalaisen ilmoitettujen laitosten koordinoinnin julkaisema käyttösuositus CNB/M/11.050, joka koskee kaksikanavaisia turvallisuuteen liittyviä järjestelmiä, joissa on sähkömekaanisia lähtöjä:

- Jos turvatoiminnon eheysvaatimus on SIL 3 tai PL e (kategoria 3 tai 4), toiminnon koestus on tehtävä ainakin kerran kuukaudessa.
- Jos turvatoiminnon eheysvaatimus on SIL 2 (HFT = 1) tai PL d (kategoria 3), toiminnon koestus on tehtävä vähintään 12 kuukauden välein.

Taajuusmuuttajan STO-toiminto ei sisällä mitään sähkömekaanisia komponentteja.

Määräaikaiskoestuksen lisäksi toiminnon toiminta on hyvä tarkistaa aina, kun laitteistossa suoritetaan muita huoltotoimenpiteitä.

Edellä kuvattu Safe torque off -toimintatesti kannattaa sisällyttää taajuusmuuttajan käyttämän laitteiston normaaliin huolto-ohjelmaan.

Jos jotakin johdotusta tai komponenttia täytyy muuttaa käyttöönoton jälkeen tai jos parametrit palautetaan, noudata kohdassa Validointitestin vaiheet (sivu 328) annettuja koestusohjeita.

Käytä vain ABB:n hyväksymiä varaosia.

Kirjaa kaikki huolto- ja testaustoimet laitteen lokikirjaan.

Pätevyys

Turvatoiminnon huolto- ja testaustoimenpiteiden suorittajan täytyy olla osaava asiantuntija, jolla on riittävät tiedot sekä turvatoiminnosta että toimintaturvallisuudesta standardin IEC 61508-1 kohdan 6 mukaisesti.

Täydellisen koestuksen menettely

Toiminto	☑
VAROITUS! Noudata turvallisuusohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran ja/tai vahingoittaa laitteistoa.	☐
STO-toiminnon toiminnan testaus. Jos moottori on käynnissä, moottori pysähtyy testin aikana. • Jos taajuusmuuttaja on käynnissä, anna sille pysäytyskomento ja odota, kunnes moottorin akseli on pysähtynyt. Varmista, että taajuusmuuttaja toimii seuraavalla tavalla: • Avaa STO-piiri. Taajuusmuuttaja antaa ilmoituksen, jos sellainen on valittu pysäytystilaa varten parametrilla 31.22 (lisätietoja on ohjelmointioppaassa). • Sulje STO-piiri. • Kuittaa mahdolliset aktiiviset viat. Käynnistä taajuusmuuttaja ja tarkista, että moottori toimii normaalisti.	☐
Testaa, että taajuusmuuttajan vikailmaisu toimii. Moottori voi olla pysäytettynä tai käynnissä. • Avaa STO-piirin tulokanava 1. Jos moottori oli käynnissä, sen pitäisi pysähtyä vapaasti pyörien. Taajuusmuuttaja antaa vikailmoituksen FA81 (lisätietoja on ohjelmointioppaassa). • Avaa STO-piiri (molemmat kanavat). • Anna kuittauskomento. • Sulje STO-piiri (molemmat kanavat). • Kuittaa mahdolliset aktiiviset viat. • Avaa STO-piirin tulokanava 2. Jos moottori oli käynnissä, sen pitäisi pysähtyä vapaasti pyörien. Taajuusmuuttaja antaa vikailmoituksen FA82 (lisätietoja on ohjelmointioppaassa). • Avaa STO-piiri (molemmat kanavat). • Anna kuittauskomento. • Sulje STO-piiri (molemmat kanavat). • Kuittaa mahdolliset aktiiviset viat. Käynnistä taajuusmuuttaja ja tarkista, että moottori toimii normaalisti.	☐
Vahvista turvatoiminnon asianmukaisen menettelytavan mukainen testaus dokumentoimalla ja allekirjoittamalla testiraportti.	☐

Yksinkertaistetun koestuksen menettely

Toiminto	☑
VAROITUS! Noudata turvallisuusohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran ja/tai vahingoittaa laitteistoa.	☐
STO-toiminnon toiminnan testaus. Jos moottori on käynnissä, moottori pysähtyy testin aikana. • Jos taajuusmuuttaja on käynnissä, anna sille pysäytyskomento ja odota, kunnes moottorin akseli on pysähtynyt. Varmista, että taajuusmuuttaja toimii seuraavalla tavalla: • Avaa STO-piiri. Taajuusmuuttaja antaa ilmoituksen, jos sellainen on valittu pysäytystilaa varten parametrilla 31.22 (lisätietoja on ohjelmointioppaassa). • Sulje STO-piiri. • Kuittaa mahdolliset aktiiviset viat. Käynnistä taajuusmuuttaja ja tarkista, että moottori toimii normaalisti.	☐
Vahvista turvatoiminnon asianmukaisen menettelytavan mukainen testaus dokumentoimalla ja allekirjoittamalla testiraportti.	☐

Vianetsintä

Safe torque off -toiminnon normaalin käytön aikana käytettävät ilmoitukset valitaan taajuusmuuttajan ohjausohjelman parametrilla 31.22.

Safe torque off -toiminnan diagnostiikka vertaa kahden STO-kanavan tilaa toisiinsa. Jos kanavat eivät ole samassa tilassa, järjestelmä suorittaa vikaan reagoivan toiminnon ja taajuusmuuttaja laukaisee vian FA81 tai FA82. Sama reaktio seuraa myös siitä, että STO-toimintoa yritetään käyttää ei-redundanttisesti esimerkiksi aktivoimalla vain yksi kanava.

Taajuusmuuttajan ohjausohjelman ohjelmointioppaassa on tietoja taajuusmuuttajan muodostamista ilmoituksista sekä vikailmoitusten ja varoitusten ohjaamisesta ohjausyksikön lähtöön ulkoista diagnostiikkaa varten.

Kaikista Safe torque off -toiminnon virheistä tulee raportoida ABB:lle.

Turvallisuustiedot

Seuraavissa taulukoissa on Safe torque off -toiminnon turvallisuustiedot.

Huomautus: Turvatoiminnon tiedot on laskettu redundanttista käyttöä varten ja ovat voimassa vain, kun molemmat STO-kanavat ovat käytössä.

Runkokoko	SIL	SC	PL	PFH (T_1 = 20 a) (1/h)	PFD_{avg}			$MTTF_D$ (a)	DC (%)	SFF (%)	Cat.	HFT	CCF	T_M (a)	PFH_{diag} (1/h)	λ_{Diag_s} (1/h)	λ_{Diag_d} (1/h)
					Täydellinen koestus		Yksinkertaistettu koestus										
					T_1 = 5 a	T_1 = 10 a	T_1 = 5 tai 10 a										
R8	3	3	e	3,21E-09	6,67E-05	1,34E-04	2,67E-04	6559	≥90	99,10	3	1	80	20	3.00E-12	1,91E-07	3.00E-10
R6i, R7i	3	3	e	3,87E-09	8,47E-05	8,97E-06	1,75E-05	6538	≥90	>99	3	1	80	20	1,54E-09	2,14E-07	1,54E-07
R11	3	3	e	3,65E-09	8,00E-05	1,60E-04	3,20E-04	18327	≥90	99,65	3	1	80	20	7,50E-11	7,70E-07	7,50E-09
3AXD10001609377 B, 3AXD10001609379 A, 3AXD10000041323 K																	

- STO on standardin IEC 61508-2 mukainen tyypin A (runkokoko R8, R6i ja R7i) tai tyypin B (runkokoko R11) turvakomponentti.
- Mahdolliset vikatilat:
  - STO laukeaa tarpeettomasti (turvallinen vikaantuminen)
  - STO ei aktivoidu tarvittaessa.
  - Vikatilaa "painetun piirikortin oikosulku" varten on tehty vikapoikkeus (SFS-EN 13849-2, taulukko D.5). Analyysi perustuu oletukseen, että samanaikaisesti esiintyy vain yksi vika. Samanaikaisia vikaantumisia ei ole analysoitu.
- STO-toiminnon vasteajat:
  - STO-toiminnon reaktioaika (lyhin havaittavissa oleva katkos): 1 ms
  - STO-toiminnon vasteaika:
    - Runkokoko R8: 2 ms (tyypillinen), 5 ms (maksimi)
    - Runkokoot R6i ja R7i: 7 ms (tyypillinen), 10 ms (enimmäisaika)
    - Runkokoko R11: 2 ms (tyypillinen), 30 ms (enimmäisaika)
  - Vian havaitsemisaika: Kanavat ovat eri tiloissa pidempään kuin 200 ms.
  - Vikareaktioaika: Vian havaintoaika + 10 ms
- Ilmoitusviiveet:
  - STO-toiminnon vikailmaisun (parametri 31.22) viive: <500 ms
  - STO-varoituksen (parametri 31.22) viive: < 1000 ms.

Termit ja lyhenteet

Termi tai lyhenne	Viite	Kuvaus
Cat.	SFS-EN ISO 13849-1	Ohjausjärjestelmien turvallisuusosien luokittelu sen mukaan, miten vikasietoisia ne ovat ja miten ne käyttäytyvät vikatilanteessa. Luokitus perustuu järjestelmien rakenteeseen, vianilmaisuun ja/tai luotettavuuteen. Luokat ovat: B, 1, 2, 3 ja 4.
CCF	SFS-EN ISO 13849-1	Common Cause Failure, yhteisvikaantuminen (%)
DC	SFS-EN ISO 13849-1	Diagnostiikan kattavuus (%)
HFT	IEC 61508	Hardware Fault Tolerance, laitteiden vikasietoisuus
$MTTF_D$	SFS-EN ISO 13849-1	Mean Time To Dangerous Failure, keskimääräinen vaarallinen vikaantuminen: (käyttöyksiköiden kokonaismäärä) / (vaarallisten, havaitsemattomien vikojen määrä) tietyn mittausaikavälin aikana määritetyissä olosuhteissa.
PFD_{avg}	IEC 61508	Keskimääräinen vaarallisen vikaantumisen todennäköisyys eli keskimääräinen turvallisuuteen liittyvän järjestelmän vika määritetyn turvatoiminnon suorittamisessa tilanteessa, jossa toimintoa tarvitaan.
PFH	IEC 61508	Keskimääräinen vaarallisen vikaantumisen todennäköisyys tuntia kohden eli kuinka usein turvallisuuteen liittyvä järjestelmä keskimäärin epäonnistuu määritetyn turvatoiminnon suorittamisessa annetussa ajassa tavalla, joka aiheuttaa vaaran.
PFH_{diag}	IEC/SFS-EN 62061	STO-toiminnon vianmääritystoiminnon keskimääräinen vaarallisen vikaantumisen todennäköisyys tuntia kohden
PL	SFS-EN ISO 13849-1	Performance Level, suoritustaso: SIL-tasot a...e
Koestus	IEC 61508, IEC 62061	Säännöllisesti suoritettava koe, joka tehdään vikojen havaitsemiseksi turvatoimintoihin liittyvissä järjestelmissä, jotta järjestelmä voidaan korjata uutta vastaavaan tilaan tai niin lähelle tätä kuin käytännöllisesti katsoen on mahdollista.
SC	IEC 61508	Järjestelmällinen suorituskyky (1…3)
SFF	IEC 61508	Safe Failure Fraction (%), turvallisen vikaantumisen osuus

Termi tai lyhenne	Viite	Kuvaus
SIL	IEC 61508	Safety Integrity Level, turvallisuuden eheyden taso (1...3)
STO	IEC/SFS-EN 61800-5-2	Safe torque off
T_1	IEC 61508-6	Koestusväli. Turvallisuustoiminnon tai turvallisuusalijärjestelmän todennäköisyyslaskentaan perustuva vikataajuus (PFH tai PFD) määritetään parametrilla T_1. SIL-toiminnon voimassaolo edellyttää, että koestus suoritetaan aikavälin T_1 maksimiarvolla. Samaa aikaväliarvoa sovelletaan myös PL-toiminnon (SFS-EN ISO 13849) voimassaolossa. Katso myös huolto- ja kunnossapito-ohjeet.
T_M	SFS-EN ISO 13849-1	Toiminta-aika: turvatoiminnon tai turvalaitteen aiottu käyttöaika. Kun toiminta-aika on kulunut, turvalaite on vaihdettava. Huomaa, että annettuja T_M-arvoja ei voida pitää takuuarvoina.
λ_{Diag_d}	IEC 61508-6	STO-toiminnon vianmääritystoiminnon vaarallisten vikojen määrä (tuntia kohden)
λ_{Diag_s}	IEC 61508-6	STO-toiminnon vianmääritystoiminnon turvallisten vikojen määrä (tuntia kohden)

TÜV-sertifikaatti

TÜV-vaatimustenmukaisuustodistus on saatavissa Internetissä.

15

Vastusjarrutus

Yleistä

Tässä luvussa kuvataan, miten jarrukatkojat ja -vastukset valitaan, suojataan ja kytketään. Luku sisältää myös tekniset tiedot.

Toimintaperiaate ja laitekuvaus

Taajuusmuuttaja voidaan varustaa erillisiin laitekenttiin asennettavalla jarrukatkojalla (lisävaruste +D150) ja jarruvastuksilla (lisävaruste +D151). Asiakas voi kytkeä jarrukatkojaan myös mukautettuja jarruvastuksia.

Jarrukatkoja johtaa moottorin jarrutuksessa syntyvän sähköenergian jarruvastukseen. Katkoja kytkee jarruvastuksen tasajännitevälipiiriin aina, kun piirin jännite ylittää ohjausohjelmassa määritetyn enimmäisarvon. Vastuksen aikaansaama energian kulutus alentaa jännitettä, kunnes vastus voidaan kytkeä irti.

Jarrujärjestelmän suunnitteleminen

Jarrupiirin oletuskomponenttien valitseminen: ABB:n jarrukatkoja ja ABB:n jarruvastus

1. Laske moottorin jarrutuksen aikana tuottama enimmäisteho ja määritä jarrutusjakso.
2. Valitse taajuusmuuttaja moottorin kuormitusjakson ja jarrutusjakson mukaan. Katso taajuusmuuttajien nimellisarvot.
3. Katso taajuusmuuttajalle esivalitut jarrukatkojat ja jarruvastukset ABB:n jarrukatkojien ja jarruvastusten teknisistä tiedoista.
4. Tarkista esivalittu jarrukatkoja ja jarruvastus. Onko jarrutusjakso 1/5 min vai 10/60 s?

a. Jos kyllä: onko jarrutusteho pienempi kuin ABB:n vastusten nimellisarvoissa jaksolle annettu arvo? Jos kyllä: esivalitun jarrukatkojan ja jarruvastuksen yhdistelmä on taajuusmuuttajalle sopiva.
b. Jos ei: varmista esivalitun jarrukatkojan ja jarruvastuksen sopivuus kohdassa Mukautetun kuormitusjakson suurimman jarrutustehon laskeminen: ABB:n jarrukatkoja ja ABB:n jarruvastus (sivu 340) annettujen ohjeiden mukaisesti.

Mukautetun kuormitusjakson suurimman jarrutustehon laskeminen: ABB:n jarrukatkoja ja ABB:n jarruvastus

Mukautetun jarrutusjakson suurimman sallitun jarrutustehon on täytettävä seuraavassa annetut ehdot 1 ja 2.

1. Mukautetun kuormitusjakson jarrutusteho ei saa olla suurempi kuin ABB:n jarrukatkojien ja jarruvastusten teknisissä tiedoissa annettu suurin jarrutusteho.

$$P_{br} \leq P_{br,max}$$

2. Minkä tahansa 600 sekunnin jakson aikana siirtyneen jarrutusenergian on oltava pienempi tai yhtä suuri kuin viitteellisen 600 sekunnin välein toistuvan 40 sekunnin jarrutusjakson aikana siirtynyt energia.

$$n \times P_{br} \times t_{br} \leq P_{br,max} \times 40\ s$$

joissa

n	Jarrutuspulssien lukumäärä 600 sekunnin jakson aikana
P_{br}	Mukautetun kuormitusjakson jarrutusteho (kW)
t_{br}	Mukautetun kuormitusjakson aikana tapahtuvan jarrutusjakson kesto sekunteina
$P_{br,max}$	Enimmäisjarrutusteho, joka on sallittu 40 sekunnin ajan 600 sekunnin välein. Katso arvo ABB:n jarrukatkojien ja jarruvastusten nimellisarvoista. (ABB:n jarruvastus ei kestä jarrukatkojan 60 sekunnin jaksoa.)

Jarrupiirin oletuskomponenttien valitseminen: ABB:n jarrukatkoja ja mukautettu jarruvastus

1. Laske moottorin jarrutuksen aikana tuottama enimmäisteho ja määritä jarrutusjakso.
2. Valitse taajuusmuuttajan ja jarrukatkojan yhdistelmä. Viitteellinen jarrutusjakso on 60 sekuntia 600 sekunnin välein.
3. Tarkista valinta. Katso kohta Mukautetun kuormitusjakson suurimman jarrutustehon laskeminen: ABB:n jarrukatkoja ja mukautettu jarruvastus (sivu 342). Tarvittaessa toista esivalintaa ja tarkistusta, kunnes löydät soveltuvan taajuusmuuttajan ja jarrukatkojan yhdistelmän.
4. Valitse mukautettu jarruvastus. Katso Mukautetun vastuksen valitseminen (sivu 341).

Mukautetun vastuksen valitseminen

Jos käytät muuta kuin ABB:n jarruvastusta,

1. varmista, että mukautetun vastuksen vastus on suurempi tai yhtä suuri kuin oletusvastuksen vastus mukautettujen jarruvastusten nimellisarvoissa:

   $$R \geq R_{min}$$

   jossa

R	Mukautetun vastuksen resistanssi
R_{min}	Oletusvastuksen resistanssi.

   VAROITUS!
   Älä käytä jarruvastusta, jonka vastusarvo on annettua vähimmäisarvoa pienempi. Liian pienestä jarruvastuksesta aiheutuva ylivirta vahingoittaa jarrukatkojaa ja taajuusmuuttajaa.

2. räätälöidyn vastuksen resistanssi ei rajoita tarvittavaa jarrutuskykyä eli

   $$P_{max} < \frac{U_{DC}^2}{R}$$

   jossa

P_{max}	Moottorin tuottama maksimiteho jarrutuksen aikana
U_{DC}	Taajuusmuuttajan tasajännitevälipiirin jännite 1,35 · 1,25 · 415 V DC (kun syöttöjännite on 380...415 V AC) 1,35 · 1,25 · 500 V DC (kun syöttöjännite on 440...500 V AC) tai 1,35 · 1,25 · 690 V DC (kun syöttöjännite on 525...690 V AC)
R	Mukautetun vastuksen resistanssi

3. Varmista, että vastus pystyy muuttamaan siihen jarrutuksessa siirtyvän energian lämmöksi:
   - Jarrutusenergia ei ole suurempi kuin vastuksen lämmönhaihdutuskyky (E_r) annetulla jaksolla. Katso mukautetun vastuksen tekniset tiedot.
   - Vastus on asennettu asianmukaisesti ilmastoituun ja jäähdytettyyn tilaan. Muussa tapauksessa vastus ei pysty haihduttamaan lämpöä täydellä kapasiteetilla ja ylikuumenee.
4. Varmista, että mukautetun vastuksen välitön kuormitettavuus on suurempi kuin vastuksen vastaanottama teho vastuksen ollessa kytkettynä taajuusmuuttajan tasavirtavälipiiriin jarrukatkojan kautta.

   $$P_{R,inst} > \frac{U_{DC}^2}{R}$$

   jossa

$P_{R,inst}$	Mukautetun vastuksen välitön kuormitettavuus
U_{DC}	Taajuusmuuttajan tasajännitevälipiirin jännite 1,35 · 1,25 · 415 V DC (kun syöttöjännite on 380...415 V AC) 1,35 · 1,25 · 500 V DC (kun syöttöjännite on 440...500 V AC) tai 1,35 · 1,25 · 690 V DC (kun syöttöjännite on 525...690 V AC)
R	Mukautetun vastuksen resistanssi

Mukautetun kuormitusjakson suurimman jarrutustehon laskeminen: ABB:n jarrukatkoja ja mukautettu jarruvastus

Mukautetun jarrutusjakson suurimman sallitun jarrutustehon on täytettävä seuraavassa annetut ehdot 1 ja 2.

1. Mukautetun kuormitusjakson jarrutusteho ei saa olla suurempi kuin tehdasasennettujen jarrukatkojien ja mukautettujen jarruvastusten nimellisarvoissa annettu suurin jarrutusteho.

   $$P_{br} \leq P_{br,max}$$

2. Minkä tahansa 600 sekunnin jakson aikana siirtyneen jarrutusenergian on oltava pienempi tai yhtä suuri kuin viitteellisen 600 sekunnin välein toistuvan 60 sekunnin jarrutusjakson aikana siirtynyt energia.

   $$n \times P_{br} \times t_{br} \leq P_{br,max} \times 60\ s$$

   jossa

n	Jarrutuspulssien lukumäärä 600 sekunnin jakson aikana
P_{br}	Mukautetun kuormitusjakson jarrutusteho (kW)
t_{br}	Mukautetun kuormitusjakson aikana tapahtuvan jarrutusjakson kesto sekunteina
$P_{br,max}$	Enimmäisjarrutusteho, joka on sallittu 60 sekunnin ajan 600 sekunnin välein. Katso arvot tehdasasennettujen jarrukatkojien ja mukautettujen vastusten nimellisarvoista.

Esimerkki 1

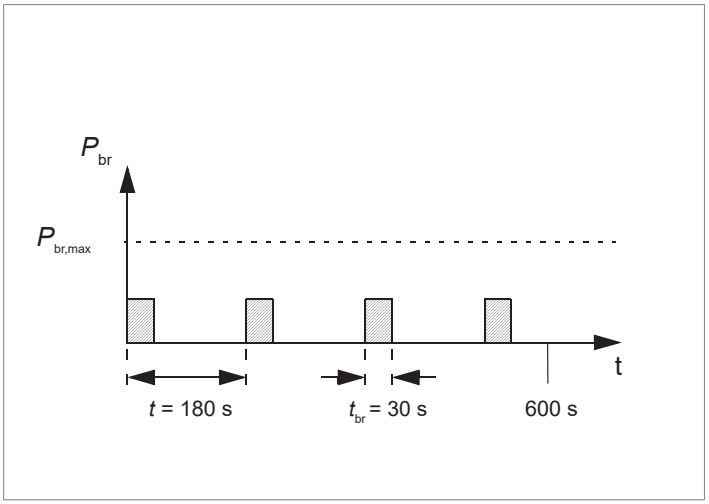
Jarrutusjakson kesto on kolme minuuttia. Jarrutusaika on 15 minuuttia.

1. $P_{br} \leq P_{br,max}$
2. $n \times P_{br} \times t_{br} \leq P_{br,max} \times 60$ s
   $1 \times P_{br} \times 600$ s $\leq P_{br,max} \times 60$ s
   $P_{br \leq P_{br,max}} \times 60/600$ s $= 0{,}1 \times P_{br,max}$
   -> Sallittu jatkuva jarrutusteho on 10 prosenttia suurimmasta jarrutustehosta (Pb$_{r,max}$). Tämä täyttää myös ehdon 1.

Esimerkki 2

Jarrutusjakso (T) kestää kolme minuuttia = 3 × 60 s = 180 s. Jarrutusaika (t_{br}) on 30 sekuntia.

1. $P_{br} \leq P_{br,max}$
2. $P_{br} \leq (P_{br,max} \times 60\ s)/(4 \times 30\ s) = 0{,}5 \times P_{br,max}$



-> Jarrutusjakson suurin sallittu jarrutusteho on 50 prosenttia ohjejaksolle annetusta nimellisarvosta. Tämä täyttää myös ehdon 1.

Jarruvastuksen kaapelien valinta ja reititys

Käytä vastuksen kaapelointiin samaa kaapelityyppiä kuin taajuusmuuttajan syöttökaapelointiin. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää suojattua parikaapelia, jossa on sama poikkipinta-ala.

Sähkömagneettisten häiriöiden vähentäminen

Varmista, että asennus on EMC-vaatimusten mukainen. Pidä vastuskaapeleissa tapahtuvien nopeiden jännite- ja virtamuutosten aiheuttamat sähkömagneettiset häiriöt mahdollisimman vähäisinä noudattamalla seuraavia ohjeita:

- Suojaa jarruvastuskaapeli. Käytä suojattua kaapelia tai metallikoteloa. Jos käytät suojaamatonta yksijohtimista kaapelia, reititä se säteileviä päästöjä tehokkaasti vaimentavan kaapin sisälle.
- Asenna kaapelit erilleen muista kaapelireiteistä.
- Vältä pitkää rinnakkaisuutta muiden kaapelien kanssa. Kaapelien rinnakkaisen etäisyyden tulee olla vähintään 0,3 metriä.
- Ylitä muut kaapelit 90 asteen kulmassa.
- Pidä kaapeli mahdollisimman lyhyenä, jotta häiriösäteily ja jarrukatkojaan kohdistuva rasitus ovat mahdollisimman vähäisiä. Mitä pidempi kaapeli on, sitä suurempia ovat säteilevät häiriöt, induktiivinen kuorma ja jännitteen huippuarvot jarrukatkojan IGBT-puolijohteissa.

Kaapelin enimmäispituus

Vastuskaapelin (-kaapeleiden) maksimipituus on 10 metriä.

Valmiin kokoonpanon EMC-yhteensopivuus

Huomautus: ABB ei ole varmistanut EMC-vaatimusten täyttymistä käytettäessä räätälöityjä jarruvastuksia ja kaapelointeja. Asiakkaan on selvitettävä valmiin järjestelmän EMC-vaatimustenmukaisuus.

Jarruvastusten asennuspaikan valinta

Suojaa avoimet (IP00) jarruvastukset kosketukselta. Asenna jarruvastus paikkaan, jossa se jäähtyy tehokkaasti. Järjestä vastuksen jäähdytys siten, että:

- vastukselle tai sen lähellä oleville materiaaleille ei aiheudu ylikuumenemisvaaraa
- vastuksen sijoituspaikan lämpötila ei ylitä sallittua enimmäisarvoa.

VAROITUS!
Jarruvastuksen lähellä olevien materiaalien on oltava syttymättömiä. Vastuksen pintalämpötila on korkea. Jarruvastuksesta tulevan ilman lämpötila on satoja celsiusasteita. Jos ilman poistoaukot on kytketty ilmanvaihtojärjestelmään, varmista, että materiaalit kestävät korkeita lämpötiloja. Vastus on suojattava kosketukselta.

Järjestelmän suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta

Jarrukatkoja suojaa itseään ja vastuksen kaapeleita termiseltä ylikuormitukselta, kun kaapelit on mitoitettu taajuusmuuttajan nimellisvirran mukaan. Taajuusmuuttajan ohjausohjelma sisältää käyttäjän säädettävissä olevan vastuksen. Lisätietoja on ohjelmointioppaassa.

Vastusten lämpösuojaus

Lisävarusteena +D151 toimitettavat vakiovastukset on varustettu lämpökytkimellä. Vastusten kytkimet on kytketty sarjaan ja liitetty jarrukatkojan Enable-tuloon. Katkojan relelähtö on kytketty taajuusmuuttajan verkonpuoleiseen ohjausyksikköön, jolloin katkojan vika pysäyttää verkkosuuntaajan.

Räätälöityjä vastuksia käytettäessä on toteutettava samantyyppinen suojaus. Käytettävät kaapelit:

- kierretty parikaapeli, suojaus on suositeltava
- johtimen ja maan välinen nimelliskäyttöjännite (U_0) > 750 V
- eristyskoejännite > 2,5 kV.

Kaapelin on oltava mahdollisimman lyhyt.

Jarruvastuskaapelin suojaaminen oikosuluilta

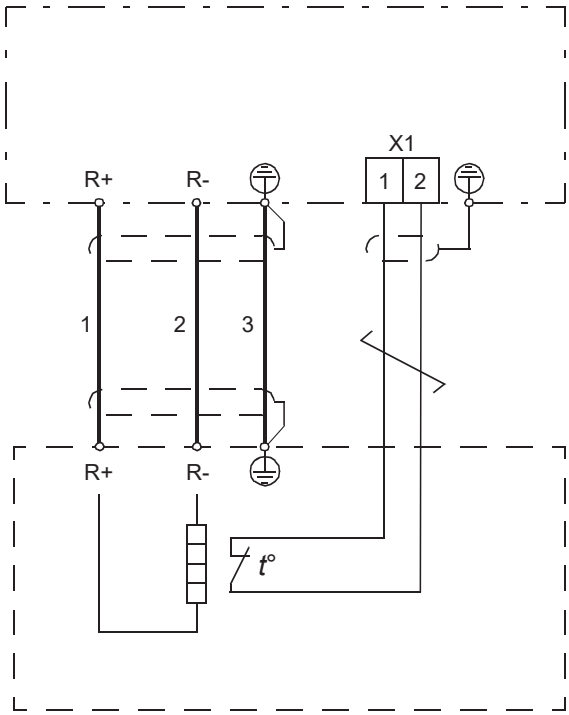
Jarrukatkojan suojauksen DC-varokkeet suojaavat myös vastuskaapelin oikosululta.

Räätälöityjen jarruvastusten mekaaninen asennus

Noudata vastuksen valmistajan antamia ohjeita.

Räätälöityjen jarruvastusten sähköasennus

Kytkentäkaavio



1	Jarrukatkoja (NBRA)
2	Jarruvastus

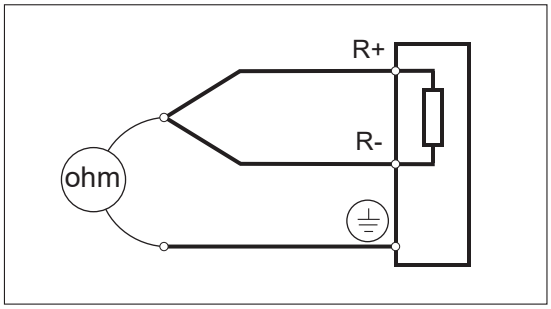
Vastuspiirin eristyksen mittaaminen

VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus-, käyttöönotto- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

Jarrukatkojamoduuleille ei tule tehdä jännitekokeita tai eristysresistanssimittauksia. Jokainen jarrukatkojamoduuli on testattu tehtaassa pääpiirin ja rungon välisen eristyksen osalta.

Jos jarruvastus on käytössä, mittaa sen eristys seuraavasti:

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
2. Varmista, että vastuskaapeli on kiinnitetty vastukseen ja irrotettu katkojan lähtöliittimistä R+ ja R-.
3. Kytke vastuskaapelin johtimet R+ ja R- yhteen jarruyksikön päässä. Mittaa yhdistettyjen johtimien ja PE-johtimen välinen eristysvastus käyttämällä mittausjännitettä 1 kV DC. Eristysvastuksen on oltava vähintään 1 Mohm.



Kytkennän tekeminen

VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus-, käyttöönotto- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

- Suorita ennen työn aloittamista kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 19) kuvatut vaiheet.
- Kytke vastuskaapeli jarrukatkojan liittimiin R+ ja R-.
- Kytke jarruvastuksen lämpökytkin jarrukatkojan ohjauskortin Enable-tuloon (X1). Käytä kohdassa Vastusten lämpösuojaus (sivu 344) määritettyä kaapelia. Jos lämpökytkimiä on useita, kytke ne sarjaan.

VAROITUS!
Jarrukatkojan ENABLE-tulon riviliittimessä on välipiirijännite, kun taajuusmuuttajan verkkosuuntaaja on käynnissä. Tämä jännite on erittäin vaarallinen ja saattaa aiheuttaa vakavia vahinkoja tai loukkaantumisen, jos lämpökatkaisijoiden eristystaso tai suojausolosuhteet eivät ole riittävät. Lämpökytkimien täytyy aina olla asianmukaisesti eristettyjä (yli 2,5 kV) ja kosketussuojattuja.

Käyttöönotto

Aseta seuraavat parametrit ACS880-perusohjausohjelmassa: Varmista että

- parameteri 30.30 Ylijännitesäätö on poissa käytöstä.

Voit aktivoida lämpösuojauksen lisätoiminnon jarrukatkojalle ja jarruvastukselle ja määrittää sen asetukset. Lisätietoja on ohjelmointioppaassa.

Huomautus: Jotkin jarruvastukset on pinnoitettu suojaavalla öljykalvolla. Pinnoite palaa pois käynnistyksessä ja tuottaa vähäisen määrän savua. Varmista riittävä ilmanvaihto käynnistyksen aikana.

Tekniset tiedot

Tehdasasennettujen jarrukatkojien ja jarruvastusten tyypit

Taajuusmuuttajien jarrukatkojien ja jarruvastusten tyypit luetellaan taulukossa.

U_N	ACS880-37-tyyppi	Jarrukatkojan tyyppi (+D150)	Jarruvastuksen tyyppi (+D151)
400 V	ACS880-37-0105A-3 … ACS880-37-0206A-3	NBRA-658	2 x SAFUR210F575
	ACS880-37-0293A-3 … ACS880-37-0650A-3	NBRA-659	2 x SAFUR180F460
500 V	ACS880-37-0101A-5 … ACS880-37-0180A-5	NBRA-658	2 x SAFUR125F500
	ACS880-37-0260A-5 … ACS880-37-0503A-5	NBRA-659	2 x SAFUR200F500
690 V	ACS880-37-0174A-7 … ACS880-37-0430A-7	NBRA-669	2 x SAFUR200F500

Tehdasasennettavien jarrukatkojien ja ABB:n jarruvastusten nimellisarvot

Tässä taulukossa annetaan tehdasasennettavien jarrukatkoja- ja jarruvastusyhdistelmien nimellisarvot kuormitusjaksojen ollessa 10 sekuntia 60 sekunnin välein ja 1 minuutti 5 minuutin välein. Suurin jarrutusteho mukautettua kuormitusjaksoa käytettäessä voidaan laskea tehdasasennettavien jarrukatkojen ja ABB:n jarruvastusten muodostaman jarrutusjärjestelmän suunnitteluohjeista.

U_N	Jarrukatkoja	Vastukset	R (ohm)	$P_{br,max}$ (kW) 40 s	$P_{br,cont}$ (kW)	I_{max} (A)	Kuormitusjakso (10/60 s)		Kuormitusjakso (1/5 min)	
							P_{br} (kW)	I_{rms} (A)	P_{br} (kW)	I_{rms} (A)
400 V	NBRA-658	2 x SAFUR210F575	1,7	230	42	345	224	336	130	195
	NBRA-659	2 x SAFUR180F460	1,2	355	60	532	287	430	167	250
500 V	NBRA-658	2 x SAFUR125F500	2	268	36	334	192	239	111	138
	NBRA-659	2 x SAFUR200F500	1,35	403	54	502	287	357	167	208
690 V	NBRA-669	2 x SAFUR200F500	1,35	403	54	364	287	259	167	151

U_N Nimellisjännite

R Määritettyjen vastusten resistanssi. Tämä on myös vastuskokoonpanon pienin sallittu resistanssi.

$P_{br,max}$ Enimmäisjarrutusteho, joka on sallittu 40 sekunnin ajan 600 sekunnin välein.

$P_{br,cont}$ Suurin jatkuva jarrutusteho

I_{max} Maksimivirta

P_{br}	Kyseisen kuormitusjakson jarrutusteho. $P_{br,max}$ voi rajoittaa arvoa.
I_{rms}	Kyseisen jarrutusjakson rms-virta

Arvot ovat voimassa, kun käyttöympäristön lämpötila on 40 °C.

Tehdasasennettavien jarrukatkojien ja mukautettujen vastusten nimellisarvot

Tässä taulukossa annetaan jarrukatkojien (lisävaruste +D150) nimellisarvot mukautetuissa vastuskokoonpanoissa esimerkkikuormitusjaksoilla.

U_N	Katkojan tyyppi	$P_{br,max}$ (kW) 40 s	P_{cont} (kW)	I_{max} (A)	I_{rms} (A)	R (ohm)	Kuormitusjakso (10/60 s)		Kuormitusjakso (1/5 min)		$U_{br,on}$ (V)	$U_{br,off}$ (V)	Ilmavirta (m³/h)
							P_{br} (kW)	I_{rms} (A)	P_{br} (kW)	I_{rms} (A)			
400 V	NBRA-658	230	70	384	109	1,7	230	355	230	355	674	660	660
	NBRA-659	355	96	542	149	1,2	353	545	303	468			
500 V	NBRA-658	268	81	380	101	2,15	268	331	268	331	811	795	
	NBRA-659	403	109	571	136	1,43	403	498	317	391			
690 V	NBRA-669	403	119	414	107	2,72	404	361	298	267	1120	1096	

U_N	Nimellisjännite
$P_{br,max}$	Enimmäisjarrutusteho, joka on sallittu 40 sekunnin ajan 600 sekunnin välein.
$P_{br,cont}$	Suurin jatkuva jarrutusteho
I_{max}	Maksimivirta
I_{rms}	ms virta
R	Suositeltu resistanssi
P_{br}	Kyseisen kuormitusjakson jarrutusteho
$U_{br,on}$	DC-jännite, jossa katkoja alkaa johtaa virtaa
$U_{br,off}$	DC-jännite, jossa katkoja lopettaa virran johtamisen

Katkojan jäähdytys edellyttää määritettyä ilmavirtaa.

DC-sulakkeet

Tässä taulukossa esitetään jarrukatkojen suojauksessa käytettävät DC-sulakkeet.

Taajuusmuuttajan tyyppi ACS880-37-	Sulakkeet		
	A	Valmistaja	Tyyppi
U_N = 400 V			
0105A-3	400	Bussmann	170M5142
0145A-3	400	Bussmann	170M5142
0169A-3	400	Bussmann	170M5142
0206A-3	400	Bussmann	170M5142

Taajuusmuuttajan tyyppi ACS880-37-	Sulakkeet		
	A	Valmistaja	Tyyppi
0293A-3	630	Bussmann	170M8635
0363A-3	630	Bussmann	170M8635
0442A-3	630	Bussmann	170M8635
0505A-3	630	Bussmann	170M8635
0585A-3	630	Bussmann	170M8635
0650A-3	630	Bussmann	170M8635
U_N = 500 V			
0101A-5	400	Bussmann	170M5142
0124A-5	400	Bussmann	170M5142
0156A-5	400	Bussmann	170M5142
0180A-5	400	Bussmann	170M5142
0260A-5	630	Bussmann	170M8635
0302A-5	630	Bussmann	170M8635
0361A-5	630	Bussmann	170M8635
0414A-5	630	Bussmann	170M8635
0460A-5	630	Bussmann	170M8635
0503A-5	630	Bussmann	170M8635
U_N = 690 V			
0174A-7	400	Bussmann	170M5142
0210A-7	400	Bussmann	170M5142
0271A-7	400	Bussmann	170M5142
0330A-7	400	Bussmann	170M5142
0370A-7	400	Bussmann	170M5142
0430A-7	400	Bussmann	170M5142

Tehdasasennettavien katkoja- ja vastuskenttien liitännät ja kaapeliläpivientien tiedot

Katso taajuusmuuttajan mukana toimitetut mittapiirrokset.

Lisätietoja

Tuotteita ja palveluja koskevat tiedustelut

Kaikki tuotetta koskevat tiedustelut on osoitettava ABB Oy:n paikalliselle edustajalle. Liitä mukaan tuotteen tyyppikoodi ja sarjanumero. Luettelo ABB:n myynnin, teknisen tuen ja huollon yhteyshenkilöistä on Internet-osoitteessa www.abb.com/contact-centers.

Tuotekoulutus

Lisätietoja ABB:n tuotekoulutuksesta saat Internet-osoitteesta new.abb.com/service/training.

ABB:n käyttöoppaita koskeva palaute

Otamme mielellämme vastaan käyttöoppaitamme koskevaa palautetta. Siirry osoitteeseen forms.abb.com/form-26567.

Internetin asiakirja-arkisto

Oppaat ja muut tuotetiedot ovat saatavina PDF-muodossa osoitteessa www.abb.com/drives/documents.

a4 (frozen)
PDF-A4
Created 2024-11-29, 13:02:50

www.abb.com/drives

3AXD50000854486J

© Copyright 2024 ABB. All rights reserved.
Specifications subject to change without notice.

3AXD50000854486 Rev J (FI) 2024-11-29