ABB INDUSTRIAL DRIVES

ACS880-07-taajuusmuuttajat (560–2 800 kW)

Laiteopas

ACS880-07-taajuusmuuttajat (560–2 800 kW)

Laiteopas

Sisällysluettelo

1. Turvaohjeet

4. Mekaaninen asennus

6. Sähköliitännät

9. Käyttöönotto

3AUA0000147958 Rev G
FI
Käännös manuaalista
3AUA0000143261
VERSIOPÄIVÄMÄÄRÄ: 2023-12-31

Sisällysluettelo

1 Turvaohjeet

Yleistä 17
Varoitukset ja huomautukset 17
Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyksen turvallisuus 18
Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyksen sähköturvallisuus 21
Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet 21
Lisäohjeet ja huomautukset 22
Piirikortit 23
Maadoitus 23
Yleiset turvaohjeet 24
Kestomagneettimoottoreita koskevia lisäohjeita 25
Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyksen turvallisuus 25
Turvallisuus käytön aikana 25

2 Johdanto

Yleistä 27
Kohderyhmä 27
Luokitus runkokoon ja lisävarustekoodin mukaan 27
Kojetunnusten käyttö 28
Pika-asennuksen, käyttöönoton ja käytön vuokaavio 28
Termit ja lyhenteet 29
Aiheeseen liittyvät oppaat 29

3 Toimintaperiaate ja laitekuvaus

Yleistä 31
Toimintaperiaate 31
Taajuusmuuttajan yleinen piirikaavio 32
12-pulssinen kytkentä (lisävaruste +A004) 33
Kaappikokoonpano- ja sijoitteluesimerkkejä 34
Runko 1×D8T + 2×R8i 34
Runko 2×D7T + 2×R8i (12-pulssinen kytkentä, lisävaruste +A004) 36
Runko 2×D8T + 3×R8i 38
Runko 3×D8T + 4×R8i (mukana pääkatkaisija, lisävaruste +F255) 40
Apuohjauskentän sijoittelu 42
Yleisiä tietoja teho- ja ohjausliitännöistä(BCU- x2) 44
Yleisiä tietoja teho- ja ohjausliitännöistä (UCU-22…24) 46
Ovilaitteet 48
Pääerotuslaite (Q1.1) 49
Apujännitekytkin [Q21] 49
Maadoituskytkin [Q9], valinnainen 49
Muut kaapin ovessa olevan laitteet 49
Ohjauspaneeli 50
Ohjaus PC-työkalun avulla 50

Lisävarusteiden kuvaus 51
Suojausluokka 51
Määritelmät 51
IP22 (UL-tyyppi 1) 51
IP42 (UL-tyyppi 1 suodatettu, lisävaruste +B054) 51
IP54 (UL-tyyppi 12, lisävaruste +B055) 51
Laivakäyttö (lisävaruste +C121) 51
Jäähdytysilman otto laitekaapin pohjan kautta (lisävaruste +C128) 52
UL-hyväksyntä (lisävaruste +C129) 52
Ilmanpoistokanava (lisävaruste +C130) 52
CSA-hyväksyntä (lisävaruste +C134) 52
Jalustan korkeus (lisävarusteet +C164 ja +C179) 52
Maanjäristyssuojattu rakenne (lisävaruste +C180) 52
Tyhjät laitekentät vasemmalla (lisävarusteet +C199...C201) 53
Vastusjarrutus (lisävarusteet +D150 ja +D151) 53
EMC-suodin (lisävaruste +E202) 53
Sinisuodin (lisävaruste +E206) 53
Ulkoisella syötöllä varustettu kaapin lämmitin (lisävaruste +G300) 53
Kaapin valaistus (lisävaruste +G301) 53
Ulkoisen ohjausjännitteen liittimet (lisävaruste +G307) 53
Moottoritilan lämmittimen lähtö (lisävaruste +G313) 54
Syöttökytkentä kytkentäkiskoihin (lisävaruste +G317) 54
Valmis/käy/vika-merkkivalot (lisävarusteet +G327...G329) 54
Halogeeniton kaapelointi ja materiaalit (lisävaruste +G330) 54
Jännitemittari ja valintakytkin (lisävaruste +G334) 54
Kaapeleiden merkinnät 54
Vakiokaapelointi 54
Kaapelien lisämerkinnät 55
Common mode -suotimen lämpötilavalvonta (lisävaruste +G453) 55
Kaapelointi alakautta (lisävarusteet +H350 ja +H352) 55
Kaapelointi yläkautta (lisävarusteet +H351 ja +H353) 56
Kaapeliläpivienti (lisävaruste +H358) 56
Moottorilähtökenttä (lisävaruste +H359) 56
Yhteiset lähtöliittimet (lisävaruste +H366) 56
Kaapelikytkentäisen etävalvonnan liitäntä (lisävaruste +K496) 57
Langattoman etävalvonnan liitäntä (lisävaruste +K497) 57
Lisäriviliitin X504 (lisävaruste +L504) 57
Lämpösuojaus PTC-releillä (lisävarusteet +L505, +2L505, +L513, +2L513, +L536, +L537) 57
+L505, +2L505, +L513, +2L513 58
+L536, +L537 58
Lämpösuojaus Pt100-releillä (lisävarusteet +nL506, +nL514) 59
Moottorin lisäpuhaltimen käynnistin (lisävarusteet +M600...M610) 59
Lisävarusteratkaisun sisältö 59
Kuvaus 59
Tyyppikilpi 61
Tyyppikilven koodi 62
Lisävarustekoodit 62

4 Mekaaninen asennus

Yleistä 67
Asennuspaikan tarkastaminen 68

Tarvittavat työkalut 68
Toimituksen tarkistaminen 68
Taajuusmuuttajan siirtäminen ja pakkauksesta poistaminen 69
Taajuusmuuttajan siirtäminen pakkauksessaan 70
Taajuusmuuttajan laatikon nostaminen haarukkatrukilla 70
Taajuusmuuttajan laatikon nostaminen nosturilla 71
Taajuusmuuttajan laatikon siirtäminen haarukkatrukilla 72
Kuljetuspakkauksen poistaminen 72
Pakkauksesta puretun taajuusmuuttajakaapin siirtäminen 73
Taajuusmuuttajan kaapin nostaminen nosturilla 73
Kaapin siirtäminen rullilla 73
Kaapin siirtäminen selällään 74
Laitekaapin kuljettaminen sijoituspaikalleen 74
Kaapin kiinnittäminen lattiaan ja seinään tai kattoon 75
Yleiset ohjeet 75
Laitekaapin kiinnittäminen (ei koske laivakäyttöön tarkoitettuja yksikköjä) 76
Vaihtoehto 1 – Kiinnikkeet 76
Vaihtoehto 2 – Kaapin sisällä olevien aukkojen käyttäminen 77
Vaihtoehto 3: laitekaappi jalustalisävarusteilla +C164 ja +C179 77
Laitekaapin kiinnittäminen (laivakäyttöön tarkoitetut yksiköt) 78
Laitekaappiosien liittäminen yhteen 79
Lisätietoja 83
Kaapelikanava lattiassa kaapin alla 83
Kaarihitsaus 83
Ilman sisäänottoaukko laitekaapin pohjassa (lisävaruste +C128) 83
Ilmanpoistokanava kaapin katossa (lisävaruste +C130) 84
Tarvittavan staattisen paine-eron laskeminen 85
Nostorenkaat ja nostotangot 85
Vaatimustenmukaisuustodistus 85
Vaatimustenmukaisuusvakuutukset 86

5 Ohjeita sähköasennuksen suunnitteluun

Yleistä 91
Vastuunrajoitus 91
Pohjois-Amerikka 91
Syöttömuuntajan valitseminen 92
Perusohjeet 92
Lisähuomautukset 92
Taajuusmuuttaja 12-pulssisella diodisyöttöyksiköllä 92
Syötönerotuslaitteen valinta 94
Pääkontaktorin tai katkaisijan valitseminen 94
Moottorin ja taajuusmuuttajan yhteensopivuuden tarkistaminen 94
Moottorin eristyksen ja laakereiden suojaaminen 94
Vaatimustaulukot 95
ABB-moottoreita koskevat vaatimukset, P_n < 100 kW (134 hv) 95
ABB-moottoreita koskevat vaatimukset, $P_n \geq$ 100 kW (134 hv) 96
Muita kuin ABB-moottoreita koskevat vaatimukset, P_n < 100 kW (134 hp) 97
Muita kuin ABB-moottoreita koskevat vaatimukset, $P_n \geq$ 100 kW (134 hv) 98
Lyhenteitä 98
D*u*/d*t*-suotimen ja common mode -suotimen saatavuus taajuusmuuttajan tyypin mukaan. 98
Räjähdysvaarallisten tilojen (EX) moottorien lisävaatimukset 99

Lisävaatimukset muille kuin ABB:n tyyppien M3_, HX_, AM_ ja AX_ moottoreille. 99
Jarrusovellusten lisävaatimukset 99
ABB:n korotetun tehon moottorien ja IP23-moottorien lisävaatimukset 99
Muiden kuin ABB:n korotetun tehon moottorien ja IP23-moottorien lisävaatimukset 99
Lisätietoja nousuajan ja pääjännitteen huippuarvon laskemiseen 100
Lisähuomautus sinisuotimille 101
Tehokaapeleiden valinta 102
Tehokaapelin valitseminen ja soveltuvuuden tarkistaminen 102
Yleisiä ohjeita 102
Tyypilliset tehokaapelin koot 102
Tehokaapelien tyypit 103
Suositellut tehokaapelityypit 103
Vaihtoehtoiset tehokaapelityypit 103
Kielletyt tehokaapelityypit 104
Tehokaapelin suojavaippa 104
Maadoitusvaatimukset 105
Maadoitusta koskevat lisävaatimukset – IEC 106
Maadoitusta koskevat lisävaatimukset – UL (NEC) 106
Ohjauskaapeleiden valinta 106
Suojavaippa 106
Signaalit eri kaapeleissa 107
Signaalit, joita voidaan käyttää samassa kaapelissa 107
Relekaapeli 107
Ohjauspaneelin ja taajuusmuuttajan välinen kaapeli 107
PC-kaapeli 107
Kaapelireitit 107
Yleisiä ohjeita – IEC 107
Jatkuva moottorikaapelin suojaus/sähköjohtoputki ja moottorikaapeliin asennetun laitteen kotelo 108
Erilliset ohjauskaapelikanavat 108
Taajuusmuuttajan, verkkokaapelin, moottorin ja moottorikaapelin suojaaminen oikosulkua ja termistä ylikuormitusta vastaan 109
Syöttökaapeloinnin ja taajuusmuuttajan oikosulkusuojaus 109
Moottorin ja moottorikaapelin oikosulkusuojaus 109
Taajuusmuuttajan ja tehokaapelien suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta 109
Moottorin suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta 109
Moottorin suojaaminen ylikuormitukselta ilman lämpömallia tai lämpötila-antureita 110
Taajuusmuuttajan maasulkusuojaus 110
Vikavirtasuojien yhteensopivuus 110
Hätäpysäytystoiminnon toteuttaminen 110
Safe torque off -toiminnon toteuttaminen 111
Odottamattoman käynnistymisen estotoiminnon toteuttaminen 111
Moottorin ATEX-sertifioidun lämpösuojauksen toteuttaminen 111
FSO-turvatoimintomoduulin toimintojen toteuttaminen 112
Verkkokatkossäädön toteuttaminen 112
Ohituskytkennän toteuttaminen 113
Apupiirien tehonsyöttö 113
Taajuusmuuttajan tehokertoimen kompensointikondensaattorien käyttäminen 113
Turvakytkimen käyttäminen taajuusmuuttajan ja moottorin välissä 114

Taajuusmuuttajan ja moottorin välisen kontaktorin ohjauksen toteutus 114
Relelähtöjen koskettimien suojaaminen 114
Moottorin lämpötila-anturikytkennän toteuttaminen 115
Moottorin lämpötilamittauksen kytkentä taajuusmuuttajaan lisävarustemoduulin kautta 116

6 Sähköliitännät

Yleistä 119
Varoitukset 119
Eristyksen mittaaminen 119
taajuusmuuttajan eristysvastuksen mittaaminen 119
Moottorin ja moottorikaapelin eristysvastuksen mittaaminen 120
syöttökaapelin eristysvastuksen mittaaminen 120
Yhteensopivuustarkistus – IT-maadoitusjärjestelmä (maadoittamaton) 120
Laitetarrojen kiinnittäminen kaapin oveen 121
Muuntajien T21, T101 ja T111 asetusten tarkistaminen 121
Muuntajien T21 ja T101 käämikytkinasetukset (400–500 V:n laiteyksiköt) 121
Muuntajien T21 ja T101 haaroitusasetukset (690 V:n laiteyksiköt) 122
T111-muuntajan haaroitusasetukset 123
Ohjauskaapeliliitännät 124
Ohjauskaapelin kytkeminen 124
Ohjauskaapelien ulkovaippojen maadoitus 360 astetta laitekaapin läpiviennissä 124
Ohjauskaapeleiden reitit kaapin sisällä 126
Ohjauskaapelien kytkeminen 126
Moottorikaapelien kytkeminen (yksiköt, joissa ei ole yhteistä moottorilähtökenttää tai sinilähtösuodinta) 127
Moottorin kytkentäkaavio (ei lisävarustetta +H366) 128
Moottorin kytkentäkaavio (lisävaruste +H366) 128
Toiminta 129
Vaihtosuuntaajamoduulin irrottaminen 129
Vaihtosuuntaajamoduulin puhallinkelkan irrottaminen 129
Moottorikaapelien kytkeminen 132
Vaihtosuuntaajamoduulin puhallinkelkan asentaminen paikalleen 134
Vaihtosuuntaajamoduulin asentaminen 134
Moottorikaapelien kytkeminen (yksiköt, joissa on yhteinen moottorilähtökenttä tai sinilähtösuodin) 134
Lähtökiskot 134
Kytkentäkaavio 134
Toiminta 134
Ulkoisen jarruvastuskokoonpanon kytkeminen 135
Syöttökaapeleiden kytkeminen 136
Kytkentäkaavio – 6-pulssinen yksikkö 136
Kytkentäkaavio – 12-pulssinen yksikkö 136
Syöttökaapeliliitinten ja kaapeleiden läpivientien sijoittelu 136
Kytkennän tekeminen 137
Kiinnikkeiden käyttäminen kaapelikenkäkytkennöissä 139
PC-tietokoneen kytkeminen taajuusmuuttajaan 139
Ohjauspaneeliväylä (useiden yksiköiden ohjaaminen yhdellä ohjauspaneelilla) 140
Lisävarustemoduulien asentaminen 143
I/O-laajennus-, kenttäväyläsovitin- ja pulssianturiliitäntämoduulien mekaaninen asennus 143

FSO-turvatoimintomoduulin asentaminen BCU-ohjausyksikköön 143
Lisävarustemoduulien kytkennät 145

7 Taajuusmuuttajan ohjausyksiköt

Yleistä 147
Yleinen 147
BCU-ohjausyksikön kokoonpano 148
Syötön ohjausyksikön (BCU-x2) oletusarvoinen I/O-kytkentäkaavio 150
Vaihtosuuntaajan ohjausyksikön (BCU) oletusarvoinen I/O-kytkentäkaavio 153
UCU-22…24: osien sijoittelu 157
Syötön ohjausyksikön (UCU-22… 24) oletusarvoiset I/O-liitännät (kaavio) 160
Vaihtosuuntaajan ohjausyksikön (UCU-22… 24) oletusarvoinen I/O-kytkentäkaavio 163
Lisätietoja kytkennöistä 167
Ohjausyksikön virransyöttö (XPOW) 167
DIIL-tulo 167
XD2D-liitin 167
Safe torque off (XSTO, XSTO OUT) 168
FSO-turvatoimintomoduulin liitäntä (X12, vain BCU-ohjausyksikön kanssa) 168
SDHC-muistikorttipaikka 168
MicroSDHC-muistikorttipaikka 168
Liittimien tiedot 169
BCU-yksikön maadoituksen eristyskaavio 173
UCU-22…24-yksikön maadoituksen eristyskaavio 174

8 Asennuksen tarkistuslista

Yleistä 175
Tarkistuslista 175

9 Käyttöönotto

Yleistä 177
Käyttöönoton vaiheet 177
Taajuusmuuttajan sammuttaminen 180

10 Vianetsintä

Yleistä 181
Ohjausyksikön merkkivalot (BCU-x2) 181
Ohjausyksikön merkkivalot (UCU-22…24) 182
Ohjauspaneelin ja paneelin asennusalustan/pidikkeen merkkivalot 182
Varoitus- ja vikailmoitukset 182

11 Huolto

Yleistä 183
Valokuitukaapelien käsitteleminen 183
Huoltovälit 184
Merkkien selitykset 184
Suositellut huoltovälit käyttöönoton jälkeen 185
Kaappi 187
Kaapin sisäosien puhdistaminen 187
Taajuusmuuttajan ulkoisten osien puhdistaminen 187

Ilman sisäänottoaukkojen puhdistaminen (IP22 ja IP42) 188
Tuloilman suodattimien vaihtaminen oveen (IP54) 189
Katon poistoilmasuodatinten puhdistaminen (IP54) 189
Katon poistoilmasuodatinten vaihtaminen (IP54) 189
Puhaltimet 190
Syöttömoduulin (D7T) jäähdytyspuhaltimen vaihtaminen 190
Syöttömoduulin (D8T) tai vaihtosuuntaajamoduulin (R8i) jäähdytyspuhaltimen vaihtaminen 191
Piirikorttikotelon puhaltimen vaihtaminen 192
Apuohjauskentän jäähdytyspuhaltimen vaihtaminen 194
Syöttökentän jäähdytyspuhaltimen vaihtaminen 194
Kattopuhaltimen vaihtaminen (IP54 / UL-tyyppi 12) 195
Moottorilähtökentän puhaltimen vaihtaminen 196
Laitekaapin oveen asennettu puhallin 196
Kattopuhallin (lisävarusteet +C128 ja +H353) 196
Lattiapuhallin (lisävarusteet +C128 ja +H353) 197
Jarrukatkojan ja vastuskentän puhallinten vaihtaminen (lisävarusteet +D150 ja +D151) 197
Syöttö- ja vaihtosuuntaajamoduulit 198
Runkokoon D7T syöttömoduulin vaihtaminen 198
Runkokoon D8T syöttömoduulin vaihtaminen 201
Vaihtosuuntaajamoduulin irrottaminen 206
Vaihtosuuntaajamoduulin asentaminen 211
Jäähdytyselementin puhdistus 213
Syöttöyksikön supistetun ajon aktivoiminen 213
Supistetun ajon käynnistäminen 213
Normaalin toiminnan palauttaminen 214
Vaihtosuuntaajayksikön supistetun ajon aktivoiminen 214
Moduulin asentaminen takaisin 216
Kondensaattorit 216
Kondensaattorien elvytys 216
Sulakkeet 217
D7T-syöttömoduulin tasavirtasulakkeiden tarkistaminen ja vaihtaminen 217
D8T-syöttömoduulin tasavirtasulakkeiden tarkistaminen ja vaihtaminen 218
Ohjauspaneeli 220
Ohjausyksiköt 221
BCU-ohjausyksikkötyypit 221
Muistiyksikön vaihtaminen (BCU) 221
BCU-ohjausyksikön pariston vaihtaminen 221
UCU-ohjausyksikkötyypit 222
Muistiyksikön vaihtaminen (UCU-22…24) 222
UCU-ohjausyksikön pariston vaihtaminen 223
Muistikortin (microSDHC) vaihtaminen (UCU-22…24) 224
Toiminnalliset turvakomponentit 225

12 Tekniset tiedot

Yleistä 227
Nimellisarvot 227
Määritelmät 229
Kuormitettavuus 229
Ympäröivän ilman lämpötilan aiheuttama kuormitettavuuden aleneminen 229
Korkeuskerroin 229

Kytkentätaajuuskerroin 230
Lähtötaajuuskerroin 230
Runkokoot ja tehomoduulityypit 231
Sulakkeet 232
AC-sulakkeet 232
DC-sulakkeet 235
Syöttökentän sisäiset DC-sulakkeet 236
CVAR-varistorikortin sulakkeet 236
Jarrukatkojan DC-sulakkeet 236
Mitat ja painot 237
Vapaa tila laitteen ympärillä 237
Häviöt, jäähdytystiedot ja melu 237
Sinilähtösuotimen tiedot 239
Tyypilliset tehokaapelin koot 240
Tehokaapeleiden liittimien ja kaapeliläpivientien tiedot 241
Moottorikaapeleiden liitintiedot 241
Syötön ja vaihtosuuntaajan ohjausyksiköiden liitäntöjen tiedot 242
Riviliittimen X504 liitäntätiedot 242
Sähköverkon tekniset tiedot 242
Moottoriliitännät 244
Hyötysuhde 244
Energiatehokkuustiedot (kestävän kehityksen mukaista suunnittelua koskevat tiedot) 244
Suojausluokat 245
Käyttöympäristö 246
Kuljetus 247
Varastointiolosuhteet 247
Värit 249
Materiaalit 249
Taajuusmuuttaja 249
Taajuusmuuttajapakkaukset 249
Lisävarustepakkaukset 249
Käyttöoppaat 249
Laitteen hävittäminen 250
Standardit 250
Merkinnät 251
EMC-vaatimustenmukaisuus (IEC/EN 61800-3) 252
Määritelmät 252
Kategoria C2 252
Kategoria C3 253
Kategoria C4 253
UL- ja CSA-tarkastuslista 255
Kiristysmomentit 256
Sähköliitännät 256
Mekaaniset liitännät 256
Eristystuet 256
Kaapelikengät 256
Vastuuvapauslausekkeet 257
Yleinen vastuuvapauslauseke 257
Kyberturvallisuutta koskeva vastuuvapauslauseke 257

13 Mitat

Kaappikokoonpanon mitat 259
Mittataulukot 260
Painot 268
Esimerkinomaiset mittapiirrokset 269
Runkokoko 2×D7T + 2×R8i, 12-pulssinen (+A004) 269
Runkokoko 1×D8T + 2×R8i (IP22) 270
Runkokoko 1×D8T + 2×R8i, IP54 (+B055) 271
Runkokoko 1×D8T + 2×R8i ja moottorilähtökenttä (+H359), 1/2 272
Runkokoko 1×D8T + 2×R8i ja moottorilähtökenttä (+H359), 2/2 273
Runkokoko 1×D8T + 2×R8i ja jarrukatkojat ja -vastukset (+D150 +D151), 1/2 274
Runkokoko 1×D8T + 2×R8i ja jarrukatkojat ja -vastukset (+D150 +D151), 2/2 275
Runkokoko 1×D8T + 2×R8i ja sinilähtösuodin (+E206), 1/2 276
Runkokoko 1×D8T + 2×R8i ja sinilähtösuodin (+E206), 2/2 277
Runkokoko 2×D8T + 2×R8i, 12-pulssinen (+A004) ja maadoituskytkin (+F259) 278
Runkokoko 2×D8T + 3×R8i, 1/2 279
Runkokoko 2×D8T + 3×R8i, 2/2 280
Runkokoko 2×D8T + 3×R8i ja moottorilähtökenttä (+H359), 1/2 281
Runkokoko 2×D8T + 3×R8i ja moottorilähtökenttä (+H359), 2/2 282
Runkokoko 2×D8T + 3×R8i, kaapelointi yläkautta (+H351/+H353), 1/2 283
Runkokoko 2×D8T + 3×R8i, kaapelointi yläkautta, 2/2 284
Runkokoko 3×D8T + 4×R8i, 1/2 285
Runkokoko 3×D8T + 4×R8i, 2/2 286
Runkokoko 3×D8T + 4×R8i ja moottorilähtökenttä (+H359), 1/2 287
Runkokoko 3×D8T + 4×R8i ja moottorilähtökenttä (+H359), 2/2 288
Runkokoko 3×D8T + 4×R8i, kaapelointi yläkautta (+H351/+H353), 1/2 289
Runkokoko 3×D8T + 4×R8i, kaapelointi yläkautta (+H351/+H353), 2/2 290
Runkokoko 4×D8T + 5×R8i (6-pulssinen), kaapelointi yläkautta, UL-hyväksytty (+C129), 1/2 291
Runkokoko 4×D8T + 5×R8i (6-pulssinen), kaapelointi yläkautta, UL-hyväksytty (+C129), 2/2 292
Tyhjien kenttien mitat (lisävarusteet +C199, +C200, +C201) 293
IP22/IP42 293
IP54 294
Syöttöliitäntöjen sijainnit ja koot 295
400 mm, kaapelointi alakautta 295
400 mm, kaapelointi yläkautta 295
600 mm, ilman pääkatkaisijaa, kaapelointi alakautta (myös 12-pulssiset yksiköt maadoituskytkimellä) 296
600 mm, ilman pääkatkaisijaa, kaapelointi yläkautta (myös 12-pulssiset yksiköt maadoituskytkimellä) 296
600 mm, 12-pulssiset yksiköt ilman maadoituskytkintä, kaapelointi alakautta 297
600 mm, 12-pulssiset yksiköt ilman maadoituskytkintä, kaapelointi yläkautta 297
600 mm, pääkatkaisijan kanssa, kaapelointi alakautta 298
600 mm, pääkatkaisijan kanssa, kaapelointi yläkautta 298
1000 mm (UL/CSA), kaapelointi yläkautta 299
1000 mm (UL/CSA), kaapelointi alakautta 300
Lähtöliitäntöjen sijainnit ja koot 300
Yksiköt, joissa ei ole moottorilähtökenttää 300
Kahden R8i-moduulin vaihtosuuntaajamoduulikenttä, lähtökaapelointi alakautta 301

Kahden R8i-moduulin vaihtosuuntaajamoduulikenttä, lähtökaapelointi yläkautta 302
Kolmen R8i-moduulin vaihtosuuntaajamoduulikenttä, lähtökaapelointi alakautta 303
Kolmen R8i-moduulin vaihtosuuntaajamoduulikenttä, lähtökaapelointi yläkautta 304
Jarrukatkojakenttä 305
Sinisuodinkenttä, 1 000 mm, lähtökaapelointi alakautta 306
Sinisuodinkenttä, 1 000 mm, lähtökaapelointi yläkautta 307
Yksiköt, joissa on moottorilähtökenttä (+H359) 308
Kentän leveys 300 mm, lähtökaapelointi alakautta 308
Kentän leveys 300 mm, lähtökaapelointi yläkautta 309
Kentän leveys 400 mm, lähtökaapelointi alakautta 310
Kentän leveys 400 mm, lähtökaapelointi yläkautta 311
Kentän leveys 600 mm, lähtökaapelointi alakautta 312
Kentän leveys 600 mm, lähtökaapelointi yläkautta 313

14 Safe torque off -toiminto

Yleistä 315
Kuvaus 315
Yhteensopivuus eurooppalaisen konedirektiivin ja Ison-Britannian Supply of Machinery (Safety) -määräysten kanssa 316
Kytkennät 317
Aktivointikytkin 317
Kaapelien tyypit ja pituudet 317
Suojavaippojen maadoitus 317
Kaksikanavayhteys sisäisellä tehonsyötöllä (BCU- x2) 318
Kaksikanavayhteys sisäisellä tehonsyötöllä (UCU-22…24) 319
Aktivointikytkimen yksikanavainen liitäntä (BCU- x2) 320
Aktivointikytkimen yksikanavainen liitäntä (UCU-22…24) 320
Useampi kuin yksi taajuusmuuttaja 321
Sisäinen tehonsyöttö (esimerkiksi taajuusmuuttajat, joissa on ZCU-xx- tai BCU-x2-ohjausyksiköt) 321
Sisäinen tehonsyöttö (esimerkiksi taajuusmuuttajat, joissa on UCU-22…24-ohjausyksikkö) 322
Ulkoinen tehonsyöttö (esimerkiksi taajuusmuuttajat, joissa on ZCU-xx- tai BCU-x2-ohjausyksiköt) 323
Ulkoinen tehonsyöttö (esimerkiksi taajuusmuuttajat, joissa on UCU-22…24-ohjausyksikkö) 324
Toimintaperiaate 325
Käyttöönotto ja validointitestaus 326
Pätevyys 326
Validointitestiraportit 326
Validointitestin vaiheet 326
Käyttö 328
Huolto 330
Pätevyys 330
Täydellisen koestuksen menettely 331
Yksinkertaistetun koestuksen menettely 331
Vianetsintä 332
Turvallisuustiedot 333
Termit ja lyhenteet 335

TÜV-sertifikaatti 336
Vaatimustenmukaisuusvakuutukset 337

15 Vastusjarrutus

Yleistä 341
Toimintaperiaate 341
Tehdasasennetut jarrukatkojat ja -vastukset 342
Tekniset tiedot 343
Jarrukatkoja/-vastus-yhdistelmien nimellisarvot 343
Määritelmät 343
SAFUR-jarruvastusten tiedot 344
Tehdasasennettujen katkoja-/vastuskenttien liitännät ja kaapeliläpivientien tiedot 344
Jarrujärjestelmän suunnitteleminen 345
Jarrutuslaitteiston kuormakapasiteetin varmistaminen 345
Räätälöidyt vastukset 345
Mukautetun jarrutusjakson suurimman jarrutustehon laskeminen 345
Räätälöidyn vastuksen kaapelien valinta ja reititys 346
Sähkömagneettisten häiriöiden vähentäminen 346
Kaapelin enimmäispituus 347
Jarruvastusten asennuspaikan valinta 347
Jarrujärjestelmän suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta 347
Vastusten lämpösuojaus 347
Vastuskaapelin suojaaminen oikosuluilta 347
Räätälöityjen jarruvastusten mekaaninen asennus 347
Räätälöityjen jarruvastusten sähköasennus 348
Kytkentäkaavio 348
Kytkennän tekeminen 348
Jarrujärjestelmän käyttöönotto 349
Huolto 350
Jarruvastuksen laitekaapin puhaltimen vaihtaminen 350

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 kiinnittävät lukijan huomion tärkeisiin asioihin tai 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.

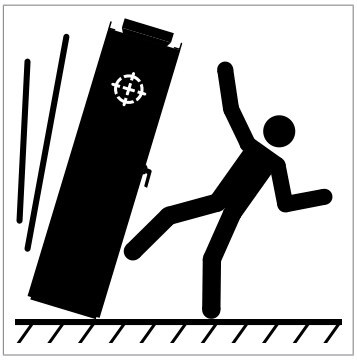
VAROITUS!
Staattiselle sähkölle herkät laitteet voivat vahingoittua staattisen sähköpurkauksen vaikutuksesta.

Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyksen turvallisuus

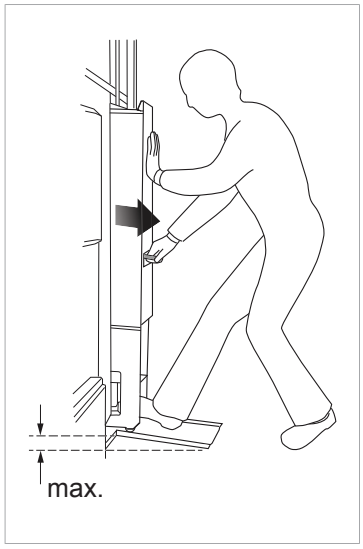
Nämä ohjeet on suunnattu kaikille, jotka käsittelevät taajuusmuuttajaa.

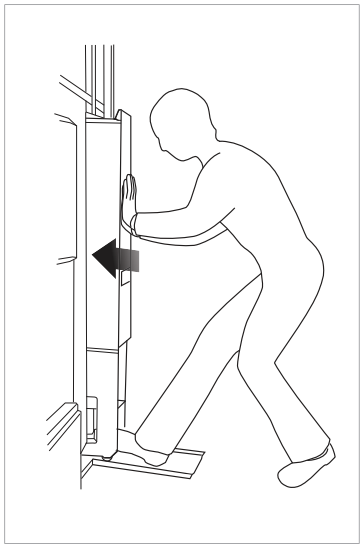
VAROITUS!
Noudata näitä ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

- 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.
- Nosta raskasta taajuusmuuttajaa nostolaitteella. Käytä merkittyjä nostopisteitä. Katso mittapiirrokset.
- Noudata nostamista koskevia paikallisia lakeja ja säädöksiä, kuten nostamisen suunnittelua, nostolaitteiston kapasiteettia ja kuntoa sekä henkilökunnan koulutusta koskevia vaatimuksia
- Suuriin taajuusmuuttajakaappeihin kiinnitetyt nostotangot ovat raskaita. Noudata varovaisuutta nostotankoja irrotettaessa ja takaisin asennettaessa. Käytä merkittyihin nostopisteisiin kiinnitettyä nostolaitetta aina kun se on mahdollista.
- 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.
- Älä käytä moduulin ulosveto- ja asennusramppia, jos jalustan korkeus ylittää sallitun enimmäiskorkeuden.
- Kiinnitä moduulin ulosveto- ja asennusramppi huolellisesti.
- Ole huolellinen, kun työnnät moduulia kaappiin tai vedät sitä ulos kaapista. On suositeltavaa pyytää toinen henkilö avuksi. Paina moduulin jalustaa jatkuvasti toisella jalalla, jotta moduuli ei pääse kaatumaan selälleen. Älä pidä kiinni moduulin etulevyn reunoista.





- Älä kuljeta moduulia pitkiä etäisyyksiä sen omilla renkailla. Renkaat voivat vahingoittua. Moduuli voi myös kaatua.
- Ole huolellinen, kun käsittelet korkeaa moduulia. Moduuli kaatuu helposti, sillä se on raskas ja sen painopiste on korkealla. Tue moduulia myös ketjuilla aina kun mahdollista. Älä jätä moduulia itsekseen ilman tukea, varsinkaan kaltevalle alustalle.

- Käytä suojakäsineitä ja pitkähihaista vaatetta. Joissakin osissa on teräviä reunoja.
- Varo kuumia pintoja. Jotkin osat, kuten puolijohteiden jäähdytyselementit sekä jarruvastukset, ovat kuumia vielä jonkin aikaa sen jälkeen, kun verkkojännite on katkaistu.
- Imuroi taajuusmuuttajan ympärillä oleva alue ennen laitteen käyttöönottoa, 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 tekniset tiedot.
- Pidä kaappien ovet suljettuina, kun taajuusmuuttajaan on kytketty virta. Jos 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 tämäntyyppistä työtä koskevia paikallisia lakeja ja määräyksiä (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 nämä toiminnot valitaan käyttöön, ne palauttavat taajuusmuuttajan toimintaan vian tai virtakatkoksen jälkeen. Jos toiminnot ovat käytössä, laitteisto on merkittävä selkeästi standardin IEC/SFS-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 taajuusmuuttajaan on kytketty turvapiirejä (esimerkiksi hätäpysäytys ja Safe torque off), vahvista ne käynnistyksen yhteydessä. Turvapiireille on annettu omat erilliset ohjeet.
- Varo ilmanpoistoaukoista tulevaa kuumaa ilmaa.
- Älä peitä ilman sisäänotto- tai ulostuloaukkoja taajuusmuuttajan käytön aikana.

Huomautus:

- Jos käynnistyskomennolle on valittu ulkoinen lähde ja komento on aktiivinen, taajuusmuuttaja käynnistyy välittömästi vian kuittauksen jälkeen, jollei taajuusmuuttajalle määritetä pulssikäynnistystä. Lisätietoja on ohjelmointioppaassa.
- 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.

Asennus- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

Tee nämä vaiheet ennen asennus- tai huoltotyön aloittamista.

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 moottori tai moottorit.
2. Merkitse työkohde ja laitteisto selkeästi.
3. Irrota kaikki mahdolliset jännitelähteet. Varmista, että uudelleenkytkeytyminen ei ole mahdollista. Lukitse laitteisto ja kiinnitä siihen varoitusmerkki.
   - Avaa taajuusmuuttajan pääerotuslaite.
   - Avaa mahdollinen latauskytkin.
   - Avaa syöttömuuntajan erotin. Taajuusmuuttajan laitekaapissa oleva pääerotuslaite ei katkaise jännitettä taajuusmuuttajan laitekaapissa olevista AC-tehonsyötön kiskoista.
   - Sulje maadoituskytkin tai maadoituskytkimet, mikäli järjestelmässä on sellaiset ([Q9], lisävaruste +F259). Älä käytä liikaa voimaa, koska kytkimessä on sähkömagneettinen lukitus.
   - Avaa apujännitteen kuormanerotin (jos asennettu) sekä kaikki muut mahdolliset erotuslaitteet, jotka erottavat taajuusmuuttajan vaarallisista jännitelähteistä.
   - Jos taajuusmuuttajaan on kytketty kestomagneettimoottori, erot moottori taajuusmuuttajasta turvakytkimellä tai muulla keinoin.
   - Avaa taajuusmuuttajan pääerotuslaite.
   - Irrota kaikki vaaralliset ulkoiset jännitteet ohjauspiireistä.
   - Kun olet irrottanut taajuusmuuttajan virtalähteestä, odota aina 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 korkealaatuista jännitetesteriä. Jos mittausta varten on poistettava tai purettava suojia tai muita kaapin rakenteita, noudata tämäntyyppistä työtä koskevia paikallisia lakeja ja

määräyksiä (esimerkiksi sähköiskuilta ja valokaarilta suojautumiseen liittyviä lakeja).
- Varmista jännitetesterin toiminta tunnetun jännitelähteen avulla ennen asennuksen mittaamista ja sen jälkeen.
- Varmista, että taajuusmuuttajan syöttökaapelien liittimien (L1, L2, L3) ja maadoituskiskon (PE) välinen jännite on nolla.
- Varmista, että taajuusmuuttajan lähtökaapelien liittimien (T1/U, T2/V, T3/W) ja maadoituskiskon (PE) välinen jännite on nolla.
  Tärkeää! Toista mittaus myös testerin 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 DC-kytkentäkiskojen ja maadoituskiskon (PE) välinen jännite on nolla.

6. Asenna paikallisten määräysten mukainen työmaadoitus.
7. Pyydä työhön lupa sähköasennustöistä vastaavalta henkilöltä.

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 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 taajuusmuuttajan tehokaapelien lähelle taajuusmuuttajan ollessa toiminnassa. Sähkömagneettiset kentät voivat vaikuttaa lääkinnällisen laitteen toimintaan ja aiheuttaa terveyshaitan.
- 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 maadoitusranneketta, kun käsittelet piirikortteja. Vältä korttien koskemista, jos se ei ole tarpeen. Piirikorttien komponentit 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 henkilöstön turvallisuuden vuoksi.
- Varmista, että suojamaajohtimien (PE) johtavuus on riittävä ja että muut vaatimukset täyttyvät. Katso lisätietoja taajuusmuuttajan sähköasennuksen suunnitteluohjeista. 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 suunnattu 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 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 taajuusmuuttajan tehokaapelien lähelle taajuusmuuttajan ollessa toiminnassa. Sähkömagneettiset kentät voivat vaikuttaa lääkinnällisen laitteen toimintaan ja aiheuttaa terveyshaitan.
- Anna taajuusmuuttajalle pysäytyskomento ennen kuin kuittaat vian. Jos käynnistyskomennolle on valittu ulkoinen lähde ja komento on aktiivinen, taajuusmuuttaja käynnistyy välittömästi vian kuittauksen jälkeen, jollei taajuusmuuttajalle määritetä pulssikäynnistystä. Lisätietoja on ohjelmointioppaassa.
- Varmista ennen taajuusmuuttajan ohjausohjelman automaattisten viankuittaus- tai uudelleenkäynnistystoimintojen käyttöönottoa, että ne eivät voi johtaa vaaratilanteisiin. Kun nämä toiminnot valitaan käyttöön, ne palauttavat taajuusmuuttajan toimintaan vian tai virtakatkoksen jälkeen. Jos toiminnot ovat käytössä, laitteisto on merkittävä selkeästi standardin IEC/SFS-EN/UL 61800-5-1 kohdan 6.5.3 vaatimalla tavalla. Merkinnässä on esimerkiksi laitteiston automaattisesta käynnistymisestä varoittava teksti.

Huomautus:

- Tehonsyötön käynnistys voidaan tehdä enintään viisi kertaa kymmenen minuutin aikana. Liian tiheästi toistuva latautuminen voi vahingoittaa tasajännitekondensaattorien latauspiirejä. Jos taajuusmuuttaja on käynnistettävä tai pysäytettävä, käytä siihen ohjauspaneelin näppäimiä tai taajuusmuuttajan I/O-liittimien kautta lähetettäviä 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 21) 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 tai tuhota ne.

Turvallisuus käytön aikana

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

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 laitteen käyttöä. 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.

Kojetunnusten käyttö

Jotkin käyttöoppaassa olevat laitenimet sisältävät komponenttitunnuksen (esimerkiksi [Q20]) hakasulkeissa. Tunnuksen avulla tunnistat komponentit taajuusmuuttajan piirikaavioissa.

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 91) Tekniset tiedot (sivu 227)
↓	
Tarkista asennuspaikka.	Käyttöympäristö (sivu 246)
↓	
Pura taajuusmuuttaja pakkauksesta ja tarkista se (vain ehjät laitteet saa käynnistää). Varmista, että pakkauksessa on kaikki tarvittavat lisävaruste-moduulit ja laitteet ja että ne ovat vahingoittumattomia. Suorita taajuusmuuttajan mekaaninen asennus.	Mekaaninen asennus (sivu 67)
↓	
Vedä kaapelit paikoilleen.	Kaapelireitit (sivu 107)
↓	
Jos taajuusmuuttaja aiotaan kytkeä (maadoittamattomaan) IT-verkkoon, tarkista, että taajuusmuuttajassa ei ole EMC-suodinta +E202.	Yhteensopivuustarkistus – IT-maadoitusjärjestelmä (maadoittamaton) (sivu 120)
↓	
Kytke tehokaapelit. Kytke ohjauskaapelit.	Sähköliitännät (sivu 119)
↓	
Tarkista asennus.	Asennuksen tarkistuslista (sivu 175) Jos taajuusmuuttajaa ei ole käytetty yli vuoteen, tasajännitevälipiirin kondensaattorit on elvytettävä. Katso Converter module capacitor reforming instructions (3BFE64059629, englanninkielinen).
↓	
Kytke taajuusmuuttajan virta.	Käyttöönotto (sivu 177)
↓	
Käytä taajuusmuuttajaa: käynnistys, pysäytys, nopeussäätö jne.	ACS880:n pika-aloitusopas, ohjelmointiopas

Termit ja lyhenteet

Termi	Kuvaus
ATEX	Direktiivejä 2014/34/EU ja 1999/92/EC kutsutaan yleisesti ATEX-direktiiveiksi ("Atmosphères Explosibles").
BCU	Ohjausyksikön tyyppi
CMF	Common mode -suodatus
EMC	Electromagnetic Compatibility, sähkömagneettinen yhteensopivuus.
EMI	Electromagnetic Interference, sähkömagneettinen häiriö
FAIO-01	Analoginen I/O-laajennusmoduuli
FEN-01	Valinnainen TTL-inkrementtianturin liitäntämoduuli
FEN-11	Valinnainen absoluuttianturiliitäntämoduuli
FEN-21	Valinnainen resolveriliitäntämoduuli
FEN-31	Valinnainen HTL-inkrementtianturin liitäntämoduuli
FIO-11	Valinnainen analoginen I/O-laajennusmoduuli
FPTC-01	Valinnainen termistorisuojausmoduuli.
FPTC-02	Valinnainen ATEX-sertifioitu termistorisuojausmoduuli räjähdysvaarallisiin tiloihin.
FSO-12, FSO-21	Valinnaiset turvatoimintomoduulit
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor; jänniteohjattu puolijohde.
RFI	Radio-frequency interference, radiotaajuinen häiriö
Runko, runkokoko	Taajuusmuuttaja- tai tehomoduulin fyysinen koko
STO	Safe torque off (IEC/EN 61800-5-2)
Syöttöyksikkö	Yhden ohjausyksikön ohjauksessa olevat syöttömoduulit ja niihin liittyvät osat.
Taajuusmuuttaja	Taajuusmuuttajakäyttö, jolla ohjataan vaihtovirtamoottoreita.
Tehomoduuli	Yhteinen nimitys taajuusmuuttajamoduulille, vaihtosuuntaajamoduulille, syöttömoduulille, jarrukatkojamoduulille jne.
UCU	Ohjausyksikön tyyppi
USCA-02	Sovitin, jolla F-sarjan lisävarustemoduuleja voidaan asentaa UCU-ohjausyksikköön.
Vaihtosuuntaajayksikkö	Yhden ohjausyksikön ohjauksessa olevat vaihtosuuntaajamoduulit ja niihin liittyvät osat. Normaalisti yksi vaihtosuuntaajayksikkö ohjaa yhtä moottoria.

Aiheeseen liittyvät oppaat

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

	ACS880-07-taajuusmuuttajan (560...2 800 kW) käyttöoppaat

3

Toimintaperiaate ja laitekuvaus

Yleistä

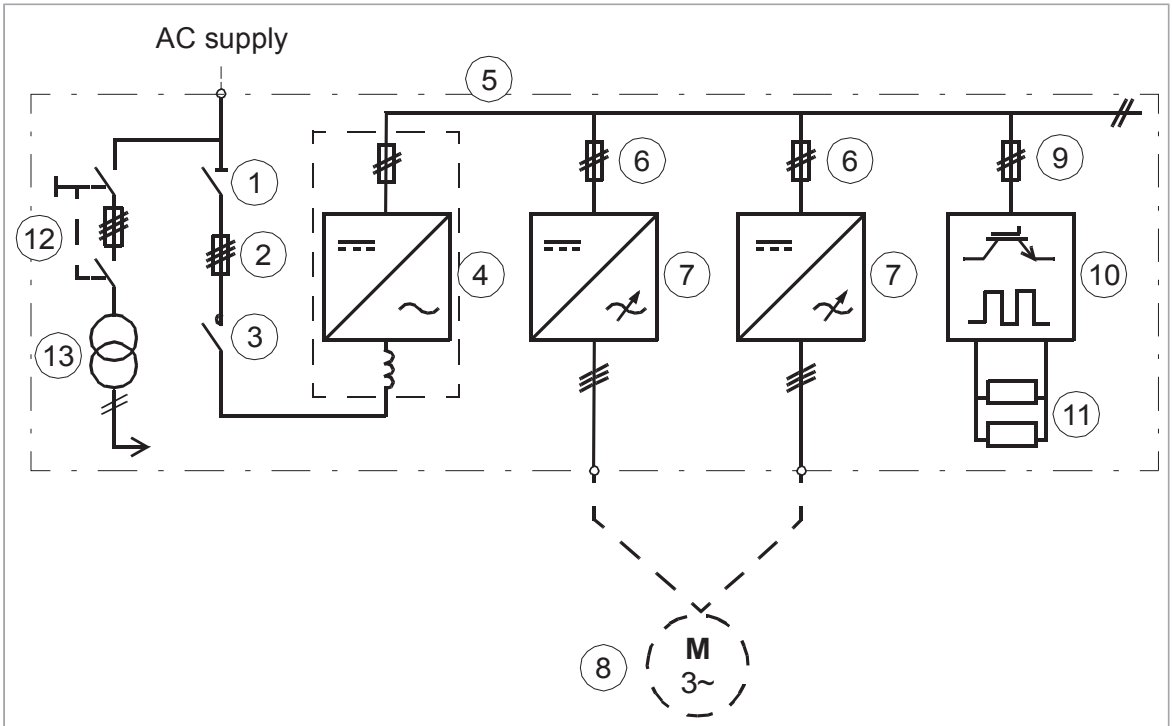
Tämä luku sisältää lyhyen kuvauksen taajuusmuuttajan toimintaperiaatteesta ja rakenteesta.

Toimintaperiaate

ACS880-07 on ilmajäähdytteinen laitekaappiin asennettu taajuusmuuttaja, joka on tarkoitettu AC-epätahtimoottorien, kestomagneettimoottorien, ABB:n reluktanssimoottorien (SynMR-moottorit) ja AC-epätahtiservomoottorien ohjaukseen.

Taajuusmuuttaja koostuu useista kentistä, jotka sisältävät syöttö- ja moottoriliittimet,1–4 diodisyöttömoduulia, 2–5 vaihtosuuntaajamoduulia ja lisävarusteita. Kenttien järjestys vaihtelee taajuusmuuttajan tyypin ja valittujen lisävarusteiden mukaan.

Taajuusmuuttajan yleinen piirikaavio



1	*Pääkuormanerotin (Q1.1)
2	*AC-sulakkeet. Runkokoot 1×D8T + 2×R8i (6-pulssinen), 2×D7T + 2×R8i (12-pulssinen), 2×D8T + n×R8i (12-pulssinen): AC-sulakkeet vain syöttökentässä (ICU). Runkokoot 2×D8T + 2×R8i ja suuremmat koot (6-pulssinen) ja 4×D8T + n×R8i (12-pulssinen): jokaisella syöttömoduulilla on AC-sulakkeet syöttömoduulikentässä. Syöttökenttään on asennettu lisäksi yhteisiä AC-sulakkeita, jos kokoonpanossa on valinnainen pääkontaktori (+F250).
3	*Pääkontaktori (Q2.1). Lisävaruste (+F250) runkokoossa 2×D7T + 2×R8i, 2×D8T + 2×R8i ja 2×D8T + 3×R8i. 12-pulssisissa yksiköissä no kaksi kontaktoria (Q2.1 ja Q2.2).
* Suurissa yksiköissä ilmakatkaisija on lisävaruste (+F255) tai vakiovaruste, joka korvaa osat 1–3. Jokaisella syöttömoduulilla on omat AC-sulakkeet syöttömoduulikentässä.	
4	Syöttömoduuli. Muuntaa vaihtovirran ja -jännitteen tasavirraksi ja -jännitteeksi. Moduuliin kuuluu AC-tulokuristin. ACS880-07-taajuusmuuttajassa on 1–4 rinnakkain kytkettyä syöttömoduulia. 12-pulssisissa yksiköissä on yksi tai kaksi syöttömoduulia jokaista 6-pulssista syöttölinjaa kohti.
5	Tasajännitevälipiiri
6	Vaihtosuuntaajan DC-sulakkeet
7	Vaihtosuuntaajamoduuli. Muuntaa tasavirran ja -jännitteen vaihtovirraksi ja -jännitteeksi. ACS880-07-taajuusmuuttajassa on 2–5 rinnan kytkettyä vaihtosuuntaajamoduulia.
8	Moottori
9	**Jarrukatkojan DC-sulakkeet
10	**Jarrukatkoja. Johtaa tarvittaessa ylimääräistä energiaa taajuusmuuttajan tasajännitevälipiiristä jarruvastukseen. Jarrukatkoja toimii, kun tasajännite ylittää tietyn maksimirajan. Jännitteen nousu aiheutuu tavallisesti suuren hitausmassan omaavan moottorin hidastuksesta (jarrutuksesta).
11	**Jarruvastukset
**Jarrukatkoja (+D150) ja jarruvastukset (+D151) ovat saatavina lisävarusteina runkokokoon 1×D8T + 2×R8i ja sitä suurempiin kokoihin. Katso luku Vastusjarrutus (sivu 341).	
12	Apujännitekytkin (Q21) ja sulakkeet

13	Apujännitemuuntajat (T21, T101, T111). T21 on vakiomuuntaja; T101 ja T111 lisätään kokoonpanoon, jos tilatut lisävarusteet vaativat niitä.

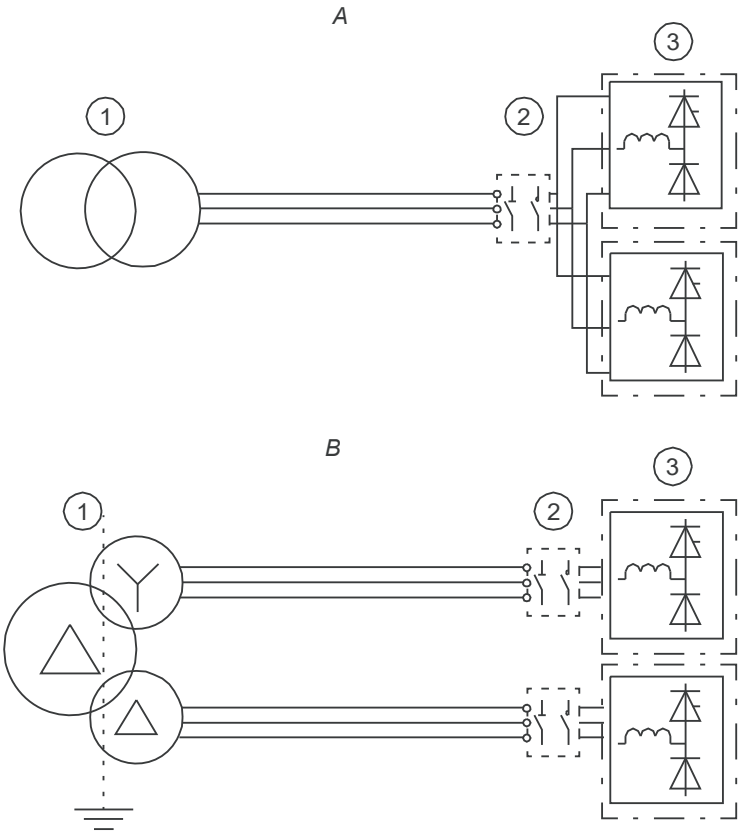
12-pulssinen kytkentä (lisävaruste +A004)

Alla olevassa kuvassa on esitetty 6-pulssisen ja 12-pulssisen vaihtovirtasyöttökytkennän välinen ero. Vakioversiossa on 6-pulssinen kytkentä.

Jotkin taajuusmuuttajatyypit ovat saatavana 12-pulssisena versiona (lisävaruste +A004).

12-pulssinen syöttökytkentä poistaa viidennen ja seitsemännen yliaallon, mikä vähentää merkittävästi verkkovirran harmonista säröä ja johtuvia häiriöitä.

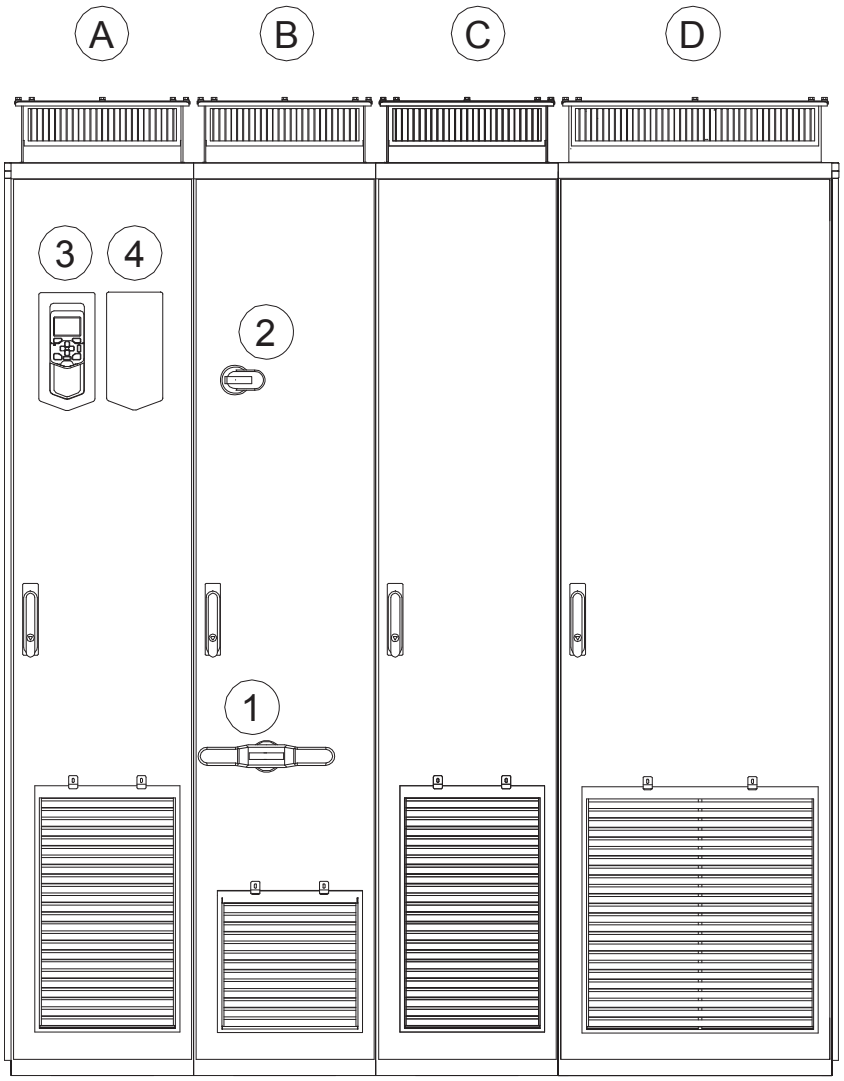
12-pulssinen kytkentä edellyttää kolmikäämimuuntajaa tai kahta erillistä muuntajaa. Kahden 6-pulssisen syöttölinjan välillä on 30 asteen vaihe-ero. Syöttölinjat on kytketty eri syöttömoduuleihin toisistaan sähköisesti erotetuilla kytkinlaitteilla.



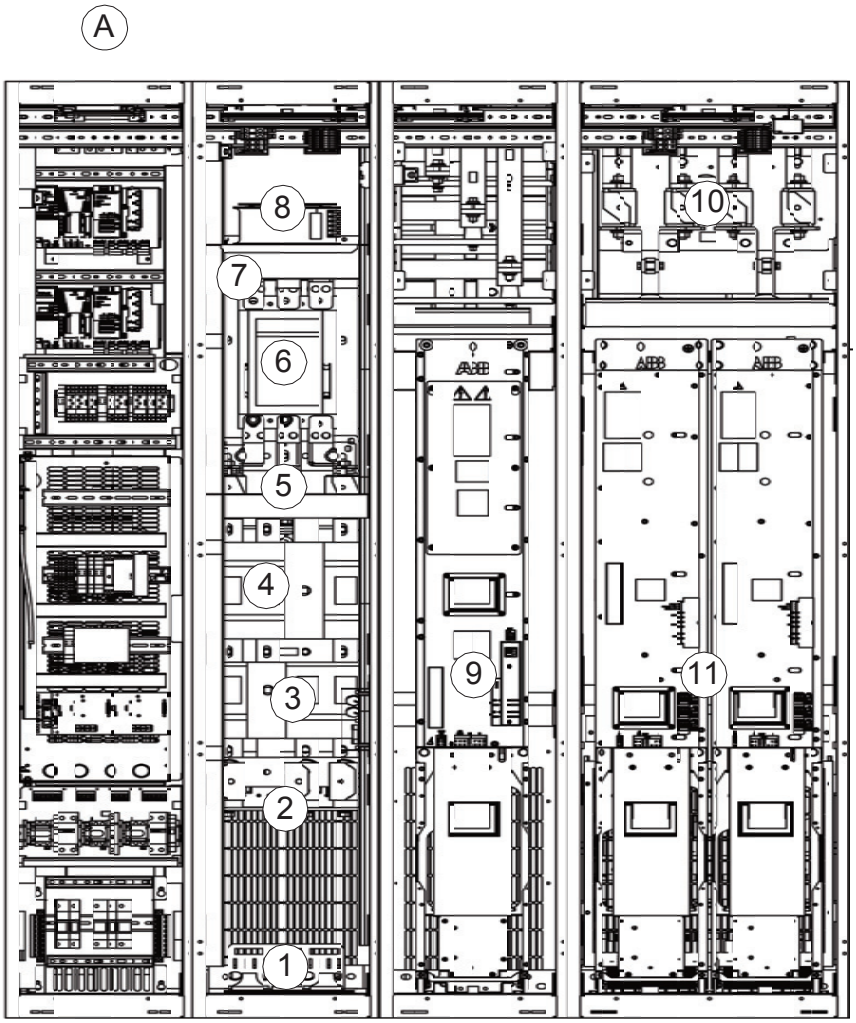
A	6-pulssinen kytkentä
B	12-pulssinen kytkentä
1	Syöttömuuntaja
2	Kytkinlaite
3	Diodisyöttömoduulit

Kaappikokoonpano- ja sijoitteluesimerkkejä

Runko 1×D8T + 2×R8i



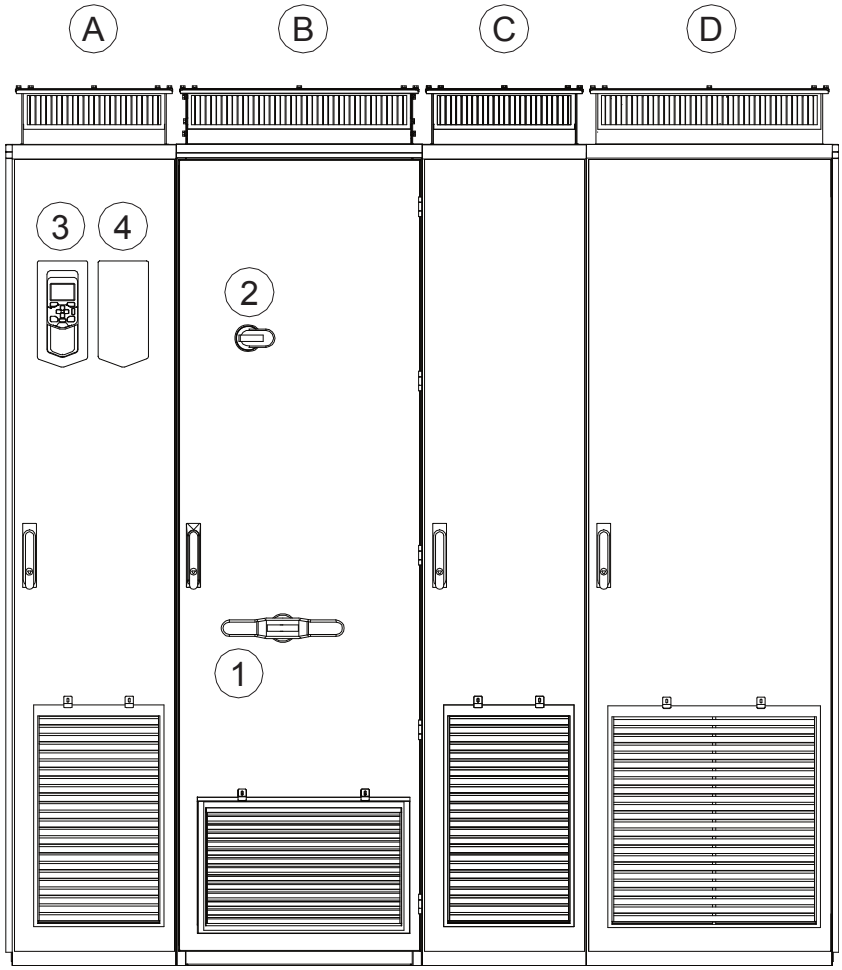
Esimerkki kaappikokoonpanosta	
A	Apuohjauskenttä. Sisältää ohjauselektroniikkaa ja asiakkaan I/O-liitäntöjä. Katso kohta Apuohjauskentän sijoittelu (sivu 42).
B	Syöttökenttä. Sisältää syöttökaapeliliitännät ja kytkinlaitteet.
C	Syöttömoduulikenttä. Sisältää D8D-syöttömoduulin.
D	Vaihtosuuntaajamoduulikenttä. Sisältää kaksi R8i-vaihtosuuntaajamoduulia. Vakioasennuksessa jokaisesta vaihtosuuntaajamoduulista on kaapeli moottoriin, jollei taajuusmuuttajassa ole lisävarustetta +H359 (yhteinen moottorilähtökenttä), +H366 (yhteiset lähtöliittimet) tai +E206 (sinisuotimet).
1	Pääkuormanerotin (Q1.1)
2	Apujännitekytkin (Q21)
3	Taajuusmuuttajan ohjauspaneeli. Katso kohta Ohjauspaneeli (sivu 50).
4	Ovikytkimet ja merkkivalot. Katso kohta Ovilaitteet (sivu 48).



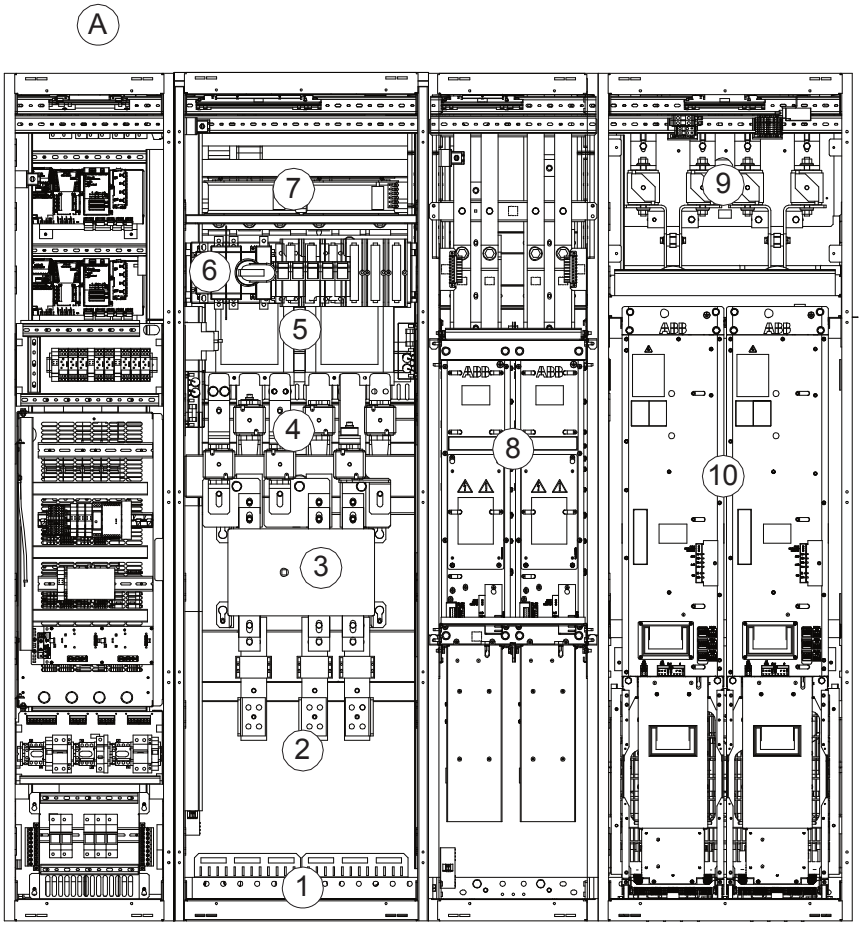
Sijoitteluesimerkki

A	Apuohjauskenttä. Katso kohta Apuohjauskentän sijoittelu (sivu 42).
1	Syöttökaapelien läpiviennit, PE-kisko
2	Tuloliitännät
3	Pääkuormanerotin (Q1.1)
4	Maadoituskytkin (Q9.1, valinnainen)
5	AC-sulakkeet
6	Pääkontaktori (Q2.1, valinnainen).
7	Apujännitekytkin (Q21) ja sulakkeet
8	Syöttökentän jäähdytyspuhallin
9	Syöttömoduuli
10	Vaihtosuuntaajan DC-sulakkeet
11	Vaihtosuuntaajamoduulit. Lähtöliitännät ovat kunkin moduulin takana. Kukin moduuli on kytkettävä erikseen kaapelilla moottoriin, jos taajuusmuuttajassa ei ole lisävarustetta +H359 (yhteinen moottorilähtökenttä), +H366 (yhteiset lähtöliittimet) tai +E206 (sinisuotimet).

Runko 2×D7T + 2×R8i (12-pulssinen kytkentä, lisävaruste +A004)



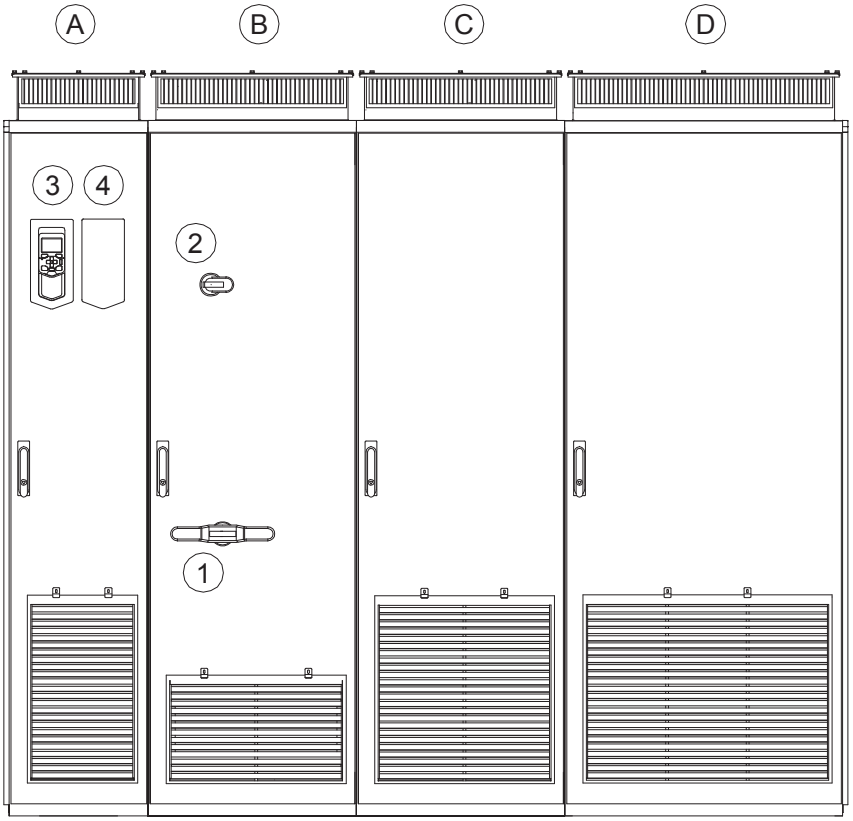
Esimerkki kaappikokoonpanosta	
A	Apuohjauskenttä. Sisältää ohjauselektroniikkaa ja asiakkaan I/O-liitäntöjä. Katso kohta Apuohjauskentän sijoittelu (sivu 42).
B	Syöttökenttä. Sisältää syöttökaapeliliitännät ja kytkinlaitteet. Kun kokoonpanoon sisältyy lisävaruste +F259 (maadoituskytkin), syöttökenttiä on kaksi, yksi kumpaakin 6-pulssista syöttölinjaa kohti.
C	Syöttömoduulikenttä. Sisältää kaksi D7T-syöttömoduulia, kumpikin kytkettynä omaan 6-pulssiseen syöttölinjaansa.
D	Vaihtosuuntaajamoduulikenttä. Sisältää kaksi R8i-vaihtosuuntaajamoduulia. Vakioasennuksessa jokaisesta vaihtosuuntaajamoduulista on kaapeli moottoriin, jollei taajuusmuuttajassa ole lisävarustetta +H359 (yhteinen moottorilähtökenttä), +H366 (yhteiset lähtöliittimet) tai +E206 (sinisuotimet).
1	Pääkuormanerotin (Q1.1)
2	Apujännitekytkin (Q21)
3	Taajuusmuuttajan ohjauspaneeli. Katso kohta Ohjauspaneeli (sivu 50).
4	Ovikytkimet ja merkkivalot. Katso kohta Ovilaitteet (sivu 48).



Sijoitteluesimerkki

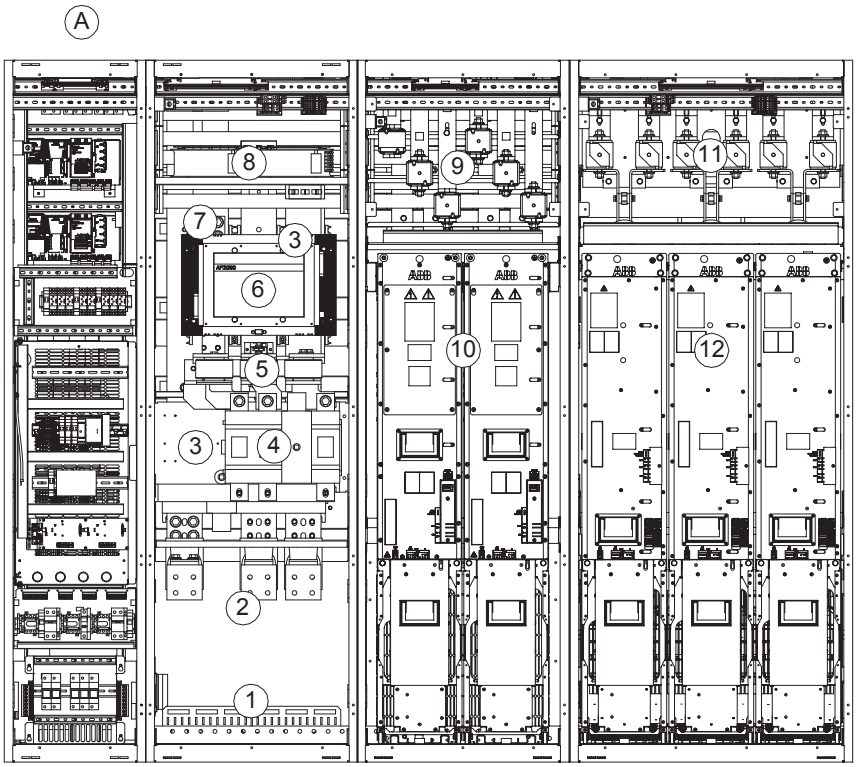
A	Apuohjauskenttä. Katso kohta Apuohjauskentän sijoittelu (sivu 42).
1	Syöttökaapelien läpiviennit, PE-kisko
2	Tuloliitännät
3	Pääkuormanerotin (Q1.1)
4	AC-sulakkeet
5	Pääkontaktorit (Q2.1 ja Q2.2, valinnainen)
6	Apujännitekytkin (Q21) ja sulakkeet
7	Syöttökentän jäähdytyspuhaltimet
8	Syöttömoduulit. Kukin moduuli on kytketty omaan 6-pulssiseen syöttölinjaansa.
9	Vaihtosuuntaajan DC-sulakkeet
10	Vaihtosuuntaajamoduulit. Lähtöliitännät ovat kunkin moduulin takana. Kukin moduuli on kytkettävä erikseen kaapelilla moottoriin, jos taajuusmuuttajassa ei ole lisävarustetta +H359 (yhteinen moottorilähtökenttä), +H366 (yhteiset lähtöliittimet) tai +E206 (sinisuotimet).

Runko 2×D8T + 3×R8i



Esimerkki kaappikokoonpanosta

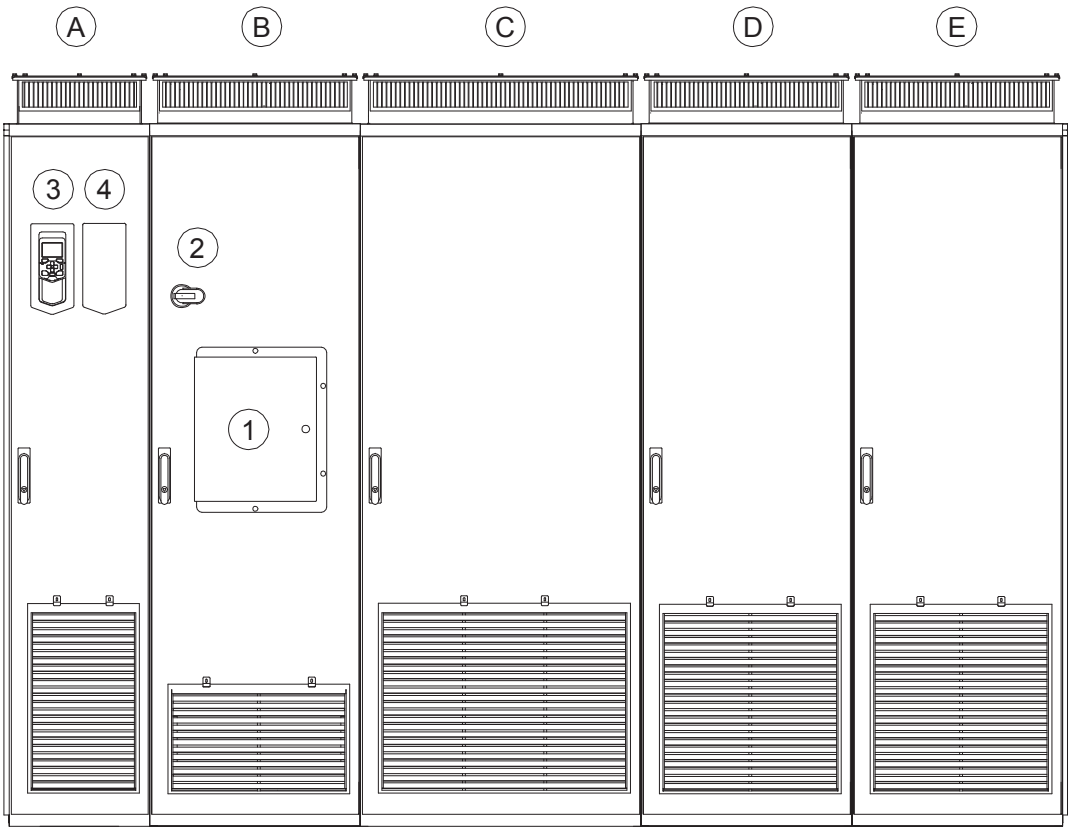
A	Apuohjauskenttä. Sisältää ohjauselektroniikkaa ja asiakkaan I/O-liitäntöjä. Katso kohta Apuohjauskentän sijoittelu (sivu 42).
B	Syöttökenttä. Sisältää syöttökaapeliliitännät ja kytkinlaitteet.
C	Syöttömoduulikenttä. Sisältää kaksi D8T-syöttömoduulia.
D	Vaihtosuuntaajamoduulikenttä. Sisältää kolme R8i-vaihtosuuntaajamoduulia. Vakioasennuksessa jokaisesta vaihtosuuntaajamoduulista on kaapeli moottoriin, jollei taajuusmuuttajassa ole lisävarustetta +H359 (yhteinen moottorilähtökenttä) tai +H366 (yhteiset lähtöliittimet).
1	Pääkuormanerotin (Q1.1)
2	Apujännitekytkin (Q21)
3	Taajuusmuuttajan ohjauspaneeli. Katso kohta Ohjauspaneeli (sivu 50).
4	Ovikytkimet ja merkkivalot. Katso kohta Ovilaitteet (sivu 48).



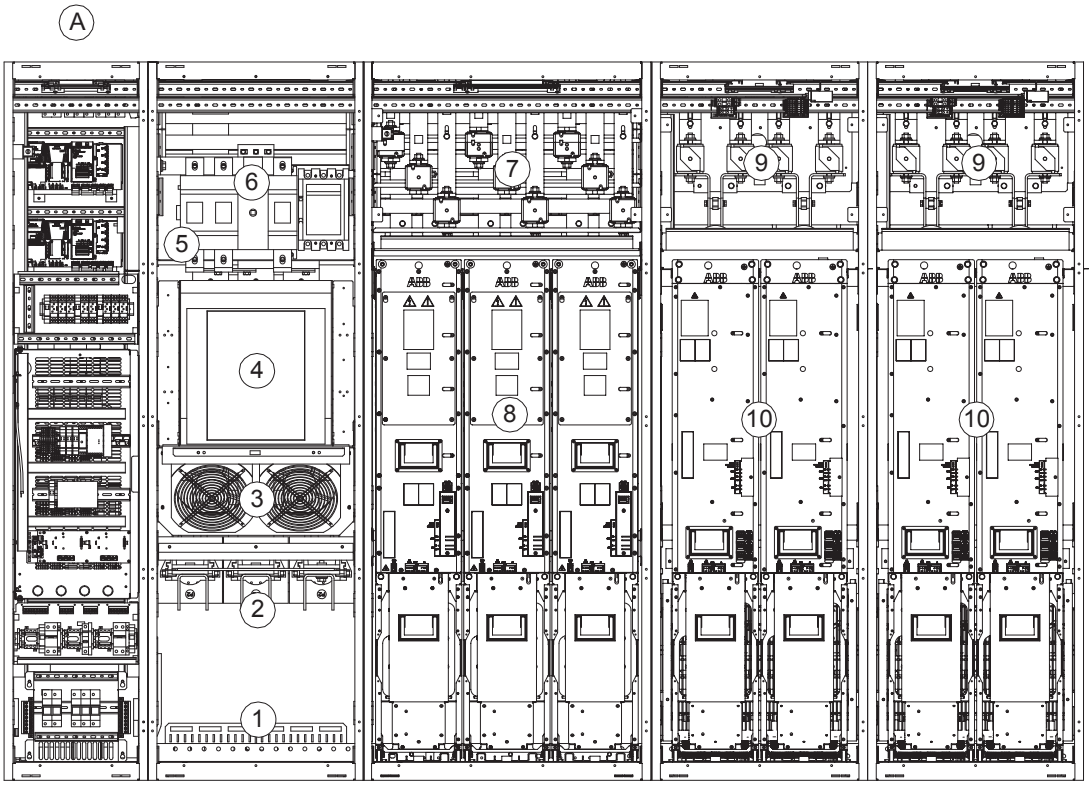
Sijoitteluesimerkki

A	Apuohjauskenttä. Katso kohta Apuohjauskentän sijoittelu (sivu 42).
1	Syöttökaapelien läpiviennit, PE-kisko
2	Tuloliitännät
3	Pääkuormanerotin (Q1.1)
4	Maadoituskytkin (Q9.1, valinnainen)
5	Yhteiset AC-sulakkeet (asennetaan valinnaisen pääkontaktorin kanssa)
6	Pääkontaktori (Q2.1, valinnainen).
7	Apujännitekytkin (Q21) ja sulakkeet
8	Syöttökentän jäähdytyspuhaltimet
9	Syöttökentän AC-sulakkeet
10	Syöttömoduulit
11	Vaihtosuuntaajan DC-sulakkeet
12	Vaihtosuuntaajamoduulit. Lähtöliitännät ovat kunkin moduulin takana. Kukin moduuli on kytkettävä erikseen kaapelilla moottoriin, jos taajuusmuuttajassa ei ole lisävarustetta +H359 (yhteinen moottorilähtökenttä) tai +H366 (yhteiset lähtöliittimet).

Runko 3×D8T + 4×R8i (mukana pääkatkaisija, lisävaruste +F255)



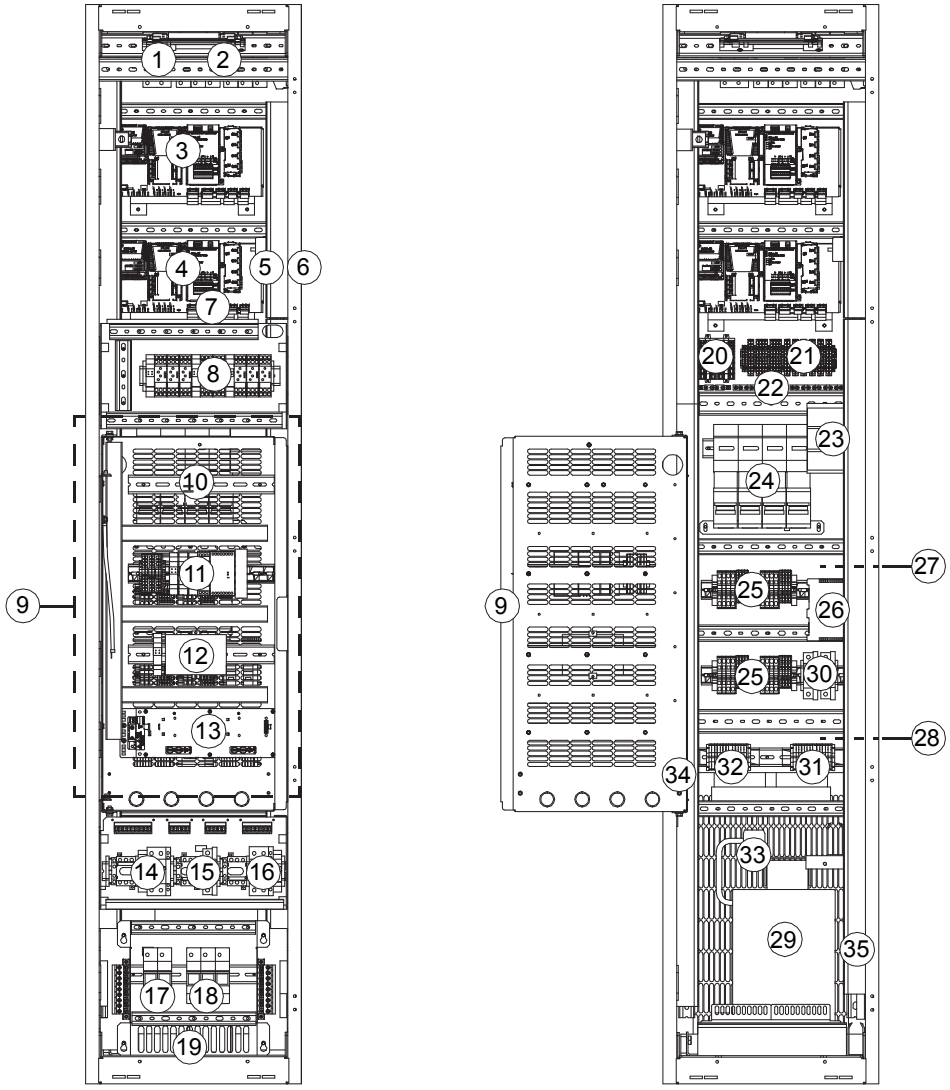
Esimerkki kaappikokoonpanosta	
A	Apuohjauskenttä. Sisältää ohjauselektroniikkaa ja asiakkaan I/O-liitäntöjä. Katso kohta Apuohjauskentän sijoittelu (sivu 42).
B	Syöttökenttä. Sisältää syöttökaapeliliitännät ja kytkinlaitteet.
C	Syöttömoduulikenttä. Sisältää kolme D8T-syöttömoduulia.
D, E	Vaihtosuuntaajamoduulikentät 1 ja 2. Kukin kenttä sisältää kaksi R8i-vaihtosuuntaajamoduulia. Vakioasennuksessa jokaisesta vaihtosuuntaajamoduulista on kaapeli moottoriin, jollei taajuusmuuttajassa ole lisävarustetta +H359 (yhteinen moottorilähtökenttä) tai +H366 (yhteiset lähtöliittimet).
1	Pääkatkaisija (Q1, lisävaruste +F255)
2	Apujännitekytkin (Q21)
3	Taajuusmuuttajan ohjauspaneeli. Katso kohta Ohjauspaneeli (sivu 50).
4	Ovikytkimet ja merkkivalot. Katso kohta Ovilaitteet (sivu 48).



Sijoitteluesimerkki	
A	Apuohjauskenttä. Katso kohta Apuohjauskentän sijoittelu (sivu 42).
1	Syöttökaapelien läpiviennit, PE-kisko
2	Tuloliitännät
3	Syöttökentän jäähdytyspuhaltimet
4	Pääkatkaisija (Q1, lisävaruste +F255)
5	Apujännitekytkin (Q21) ja sulakkeet
6	Maadoituskytkin (Q9.1, valinnainen)
7	Syöttökentän AC-sulakkeet
8	Syöttömoduulit
9	Vaihtosuuntaajan DC-sulakkeet
10	Vaihtosuuntaajamoduulit. Lähtöliitännät ovat kunkin moduulin takana. Kukin moduuli on kytkettävä erikseen kaapelilla moottoriin, jos taajuusmuuttajassa ei ole lisävarustetta +H359 (yhteinen moottorilähtökenttä) tai +H366 (yhteiset lähtöliittimet).

Apuohjauskentän sijoittelu

Seuraavassa on esitetty esimerkki apuohjauskentän komponenttien sijoittelusta. Vasemmalla: Kääntökehys suljettu, irrotettavat kiinnitysalustat paikoillaan. Oikealla: Kääntökehys auki, ei irrotettavia kiinnitysalustoja.

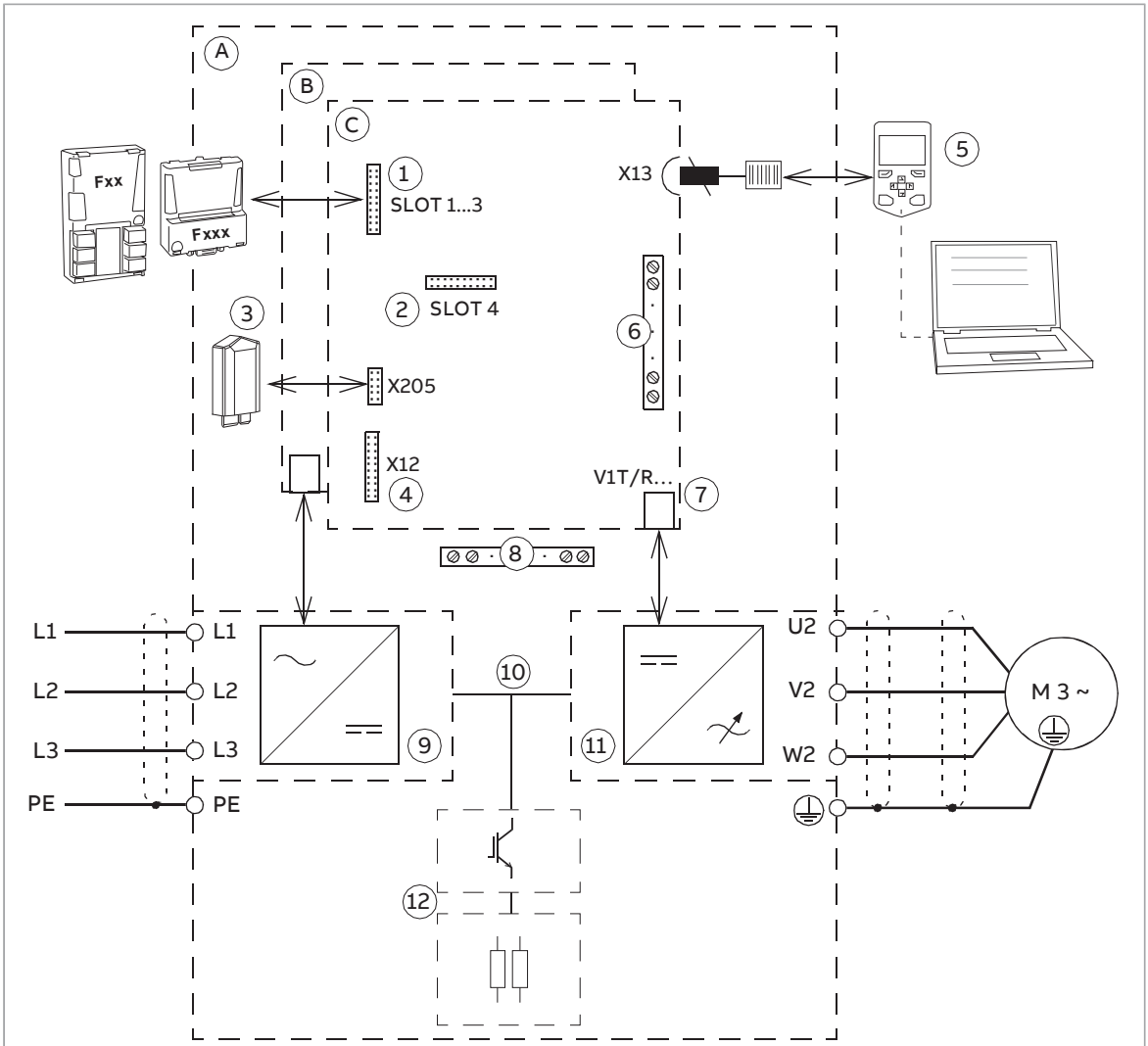


1	Varoke-erottimet F101. Muuntajan T101 ensiöpuolella (27).		19	Ohjauskaapelien läpivienti.
2	Varoke-erottimet (F27) moottorin jäähdytyspuhaltimien lähtöjä (lisävarusteet +M602…610) varten.		20	Riviliitin (X68) FSO-xx-turvatoimintomoduulia varten (lisävaruste +Q972 tai +Q973).
3	Syötön ohjausyksikkö (A51). Katso luku Taajuusmuuttajan ohjausyksiköt (sivu 147).		21	I/O-riviliitin (lisävaruste +L504). Vaihtosuuntaajan ohjausyksikön I/O-liitäntä on kytketty tähän riviliittimeen.
4	Vaihtosuuntaajan ohjausyksikkö (A41). Yksikköön voidaan asentaa kolme valinnaista I/O-laajennus-, anturiliitäntä- tai kenttäväyläsovitinmoduulia. Lisämoduulit asennetaan komponenttiin 13. Katso luku Taajuusmuuttajan ohjausyksiköt (sivu 147).		22	Ohjauskaapelien maadoitus- ja kiinnityspiste.
5	Apujännitekatkaisija F112. Muuntajan T111 toisiopuolella (29). Kiinnitetty oikeanpuoleiseen sisäseinään.		23	24 V DC:n syöttö ja puskurointimoduuli.

6	Maasulkuvalvonnan (12) kytkin (F90).		24	Moottoripuhaltimien käynnistimet ja kontaktorit (lisävarusteet +M602...610).
7	FSO-xx-turvatoimintomoduuli (lisävaruste +Q972 tai +Q973 ja muut lisävarusteet, jotka edellyttävät FSO-xx-toimintoja).		25	Riviliittimet (X601) moottoripuhaltimien liitännöille (lisävarusteet +M602…610).
8	Lämpötilanvalvontareleet (lisävarusteet +L505 ja +L506). Liittimet (X506) ovat irrotettavan kiinnitysalustan taustapuolella.		26	24 V DC:n tehonsyöttö kaapin valaistusta varten (lisävaruste +G301).
9	Kääntökehys.		27	Apujännitemuuntaja T101 (kentän taustapuolella, ei näkyvissä). Syöttää tehoa IP54-, jarrukatkoja- ja jarruvastuskaappien jäähdytyspuhaltimille (lisävarusteet +B055, +D150 ja +D151).
10	Lisälaitteiden kiinnityskisko.		28	Apujännitemuuntaja T21 (kentän taustapuolella, ei näkyvissä). Syöttää sekä syöttöyksikön että apuohjausyksikön ohjauspiirejä ja jäähdytyspuhaltimia.
11	Turvatoimintolisävarusteiden turvareleet (hätäpysäytys, Safe torque off)		29	Apujännitemuuntaja T111. (Vain räätälöidyissä järjestelmissä.)
12	Maadoittamattomien järjestelmien maasulun valvonta (lisävaruste +Q954).		30	Apujännitekatkaisijat F22 ja F102. Muuntajien T21 (28) ja T101 (27) toisiopuolella.
13	FEA-03-laajennussovitin (lisävaruste +L515).		31	Apujännitemuuntajan T101 (27) tulojännitteasetus.
14	Ulkoisesti syötetyn moottoritilan lämmittimen (lisävaruste +G313) kytkin ja katkaisija. Liittimet (X313) ovat irrotettavan kiinnitysalustan taustapuolella.		32	Apujännitemuuntajan T21 (28) tulojännitteasetus.
15	Ulkoisesti syötetyn ohjausjännitteen, kuten keskeytymättömän tehonsyötön (lisävaruste +G307), kytkin ja katkaisija. Liittimet (X307) ovat irrotettavan kiinnitysalustan taustapuolella.		33	Apujännitemuuntajan T111 (29) tulojännitteasetus.
16	Ulkoisesti syötettyjen kaapin valaistus- ja lämmityslisävarusteiden (lisävarusteet +G300 ja +G301) kytkin ja katkaisija. Liittimet (X300) ovat irrotettavan kiinnitysalustan taustapuolella.		34	Riviliittimet: X250: pääkuormanerottimen ja kontaktorin tilan ilmaisin X951: ulkoisen hätäpysäytyspainikkeen liitäntä X954: maasulkuhälytyksen ilmaisin X957: odottamattoman käynnistymisen eston kytkimen liitäntä. Kiinnitetty vasemmanpuoleiseen sivuseinään.
17	Varoke-erottimet F21. Muuntajan T21 ensiöpuolella (28). Kiinnitetty irrotettavaan levyyn.		35	Kentän lämmityselementti (lisävaruste +G300). Kiinnitetty oikeanpuoleiseen sivuseinään.
18	Varoke-erottimet F111. Muuntajan T111 ensiöpuolella (29). Kiinnitetty irrotettavaan levyyn.			

Yleisiä tietoja teho- ja ohjausliitännöistä(BCU- x2)

Seuraavassa kaaviossa esitetään taajuusmuuttajan virtaliitännät ja ohjauskäyttöliittymät.

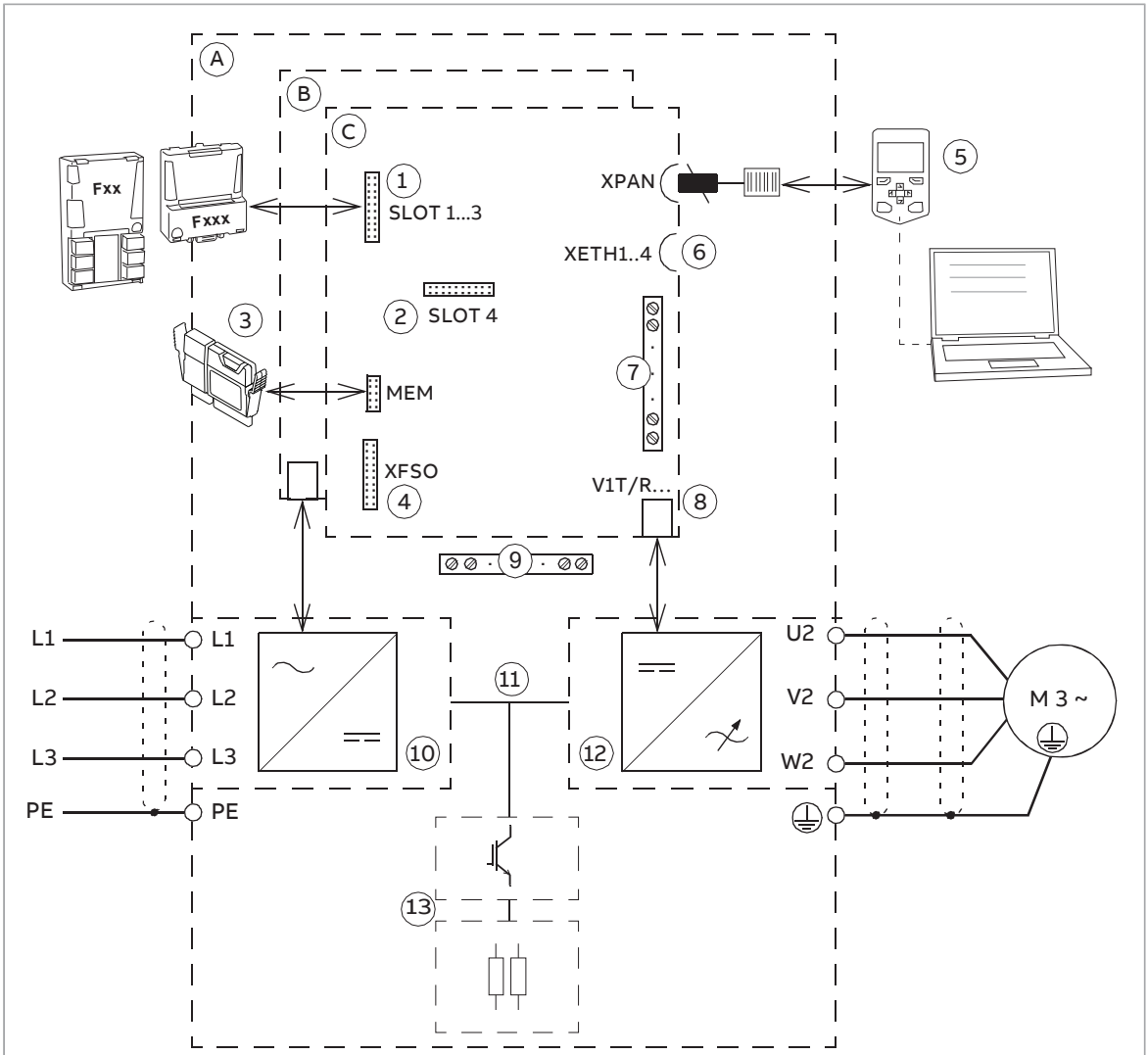


A	Taajuusmuuttaja
B	Syötön ohjausyksikkö (A51)
C	Vaihtosuuntaajan ohjausyksikkö (A41)
1 2	Lisävarustemoduuleja voidaan asentaa korttipaikkoihin 1, 2, 3 ja 4 seuraavasti: **Moduulin tyyppi** — **Korttipaikat** Analogiset ja digitaaliset I/O-laajennusmoduulit — 1, 2, 3 Takaisinkytkentäliitäntämoduulit — 1, 2, 3 Kenttäväylätiedonsiirtomoduulit — 1, 2, 3 RDCO-04 DDCS-tiedonsiirtomoduuli (vakiovaruste). Syötön ja vaihtosuuntaajan ohjausyksiköissä on vakiovarusteena valokuituyhteys. — 4 Lisämoduuleja voidaan asentaa valinnaiseen FEA-03-laajennussovittimeen, joka on asennettu paikassa 4 olevaan RDCO-moduuliin.
3	Muistiyksikkö

4	FSO-turvatoimintomoduulin liitäntä
5	Ohjauspaneelin ja PC:n välinen liitäntä
6	Vaihtosuuntaajan ohjausyksikön riviliittimet. Nämä liitännät voidaan kytkeä taajuusmuuttajan apuohjauskaapissa olevaan riviliittimeen X504.
7	Valokuituyhteys kuhunkin vaihtosuuntaajamoduuliin. Kukin syöttömoduuli on kytketty samaan tapaan syötön ohjausyksikköön valokuitukaapeleilla.
8	Taajuusmuuttajan kaappiin asennettujen asiakkaan liitäntöjen riviliittimet. Liittimien sijainnista on tietoja kohdassa Apuohjauskentän sijoittelu (sivu 42).
9	Syöttöyksikkö (koostuu yhdestä tai useasta syöttömoduulista).
10	Tasajännitevälipiiri.
11	Vaihtosuuntaajayksikkö (koostuu kahdesta tai useammasta vaihtosuuntaajamoduulista).
12	Valinnainen jarrukatkoja (+D150) ja jarruvastukset (+D151).

Yleisiä tietoja teho- ja ohjausliitännöistä (UCU-22…24)

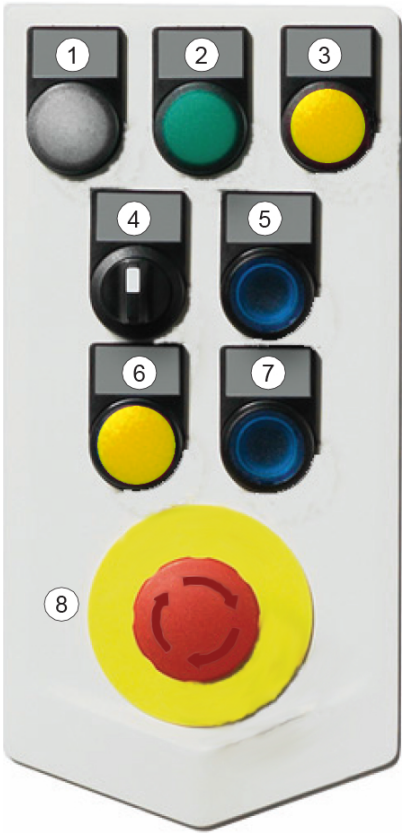
Seuraavassa kaaviossa esitetään taajuusmuuttajan virtaliitännät ja ohjauskäyttöliittymät.



A	Taajuusmuuttaja
B	Syötön ohjausyksikkö (A51)
C	Vaihtosuuntaajan ohjausyksikkö (A41)
1 2	Lisävarustemoduuleja voidaan asentaa korttipaikkoihin 1, 2, 3 ja 4 seuraavasti: **Moduulin tyyppi** — **Korttipaikat** Analogiset ja digitaaliset I/O-laajennusmoduulit — 1, 2, 3 Anturiliitäntämoduulit — 1, 2, 3 Kenttäväylätiedonsiirtomoduulit — 1, 2, 3 RDCO-04 DDCS-tiedonsiirtomoduuli (vakiovaruste). Syötön ja vaihtosuuntaajan ohjausyksiköissä on vakiovarusteena valokuituyhteys. — 4 Lisämoduuleja voidaan asentaa valinnaiseen FEA-03-laajennussovittimeen, joka on asennettu paikassa 4 olevaan RDCO-moduuliin.
3	Muistiyksikkö

4	Ei käytössä
5	Ohjauspaneelin ja PC:n välinen liitäntä
6	Ethernet-liitännät kenttäväylätiedonsiirtoa (XETH 1...2) ja työkaluliitäntää (XETH 3...4) varten. Ei käytössä.
7	Vaihtosuuntaajan ohjausyksikön riviliittimet. Nämä liitännät voidaan kytkeä taajuusmuuttajan apuohjauskaapissa olevaan riviliittimeen X504.
8	Valokuituyhteys kuhunkin vaihtosuuntaajamoduuliin. Kukin syöttömoduuli on kytketty samaan tapaan syötön ohjausyksikköön valokuitukaapeleilla.
9	Taajuusmuuttajan kaappiin asennettujen asiakkaan liitäntöjen riviliittimet. Liittimien sijainnista on tietoja kohdassa Apuohjauskentän sijoittelu (sivu 42).
10	Syöttöyksikkö (koostuu yhdestä tai useasta syöttömoduulista).
11	Tasajännitevälipiiri.
12	Vaihtosuuntaajayksikkö (koostuu kahdesta tai useammasta vaihtosuuntaajamoduulista).
13	Valinnainen jarrukatkoja (+D150) ja jarruvastukset (+D151).

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	Syöttöyksikön käyntilupasignaalin kytkin 0 – Ei käyntilupasignaalia (syöttöyksikön käynnistyminen ei ole sallittu) 1 – Käyntilupasignaali on aktiivinen (syöttöyksikön käynnistyminen on sallittu) Sulje pääerotuslaite (mikäli järjestelmässä on).
5	E-STOP RESET	HÄTÄSEIS KUITTAUS	Hätäseis-toiminnon kuittausnappi (jos järjestelmässä on hätäpysäytyslisävaruste)
6	EARTH FAULT	MAASULKU	Maasulun varoitusvalo ja kuittauspainike (lisävaruste +Q954)
7	-	-	Varattu tilauspohjaiselle erilliselle lisälaitteistolle
8	EMERGENCY STOP	HÄTÄSEIS	Hätäseis-painonappi (jos järjestelmässä on hätäpysäytyslisävaruste)

Sijoittelu vaihtelee valittujen lisävarusteiden mukaan.

Pääerotuslaite (Q1.1)

Taajuusmuuttajan pääerotuslaite voi olla joko kuormanerotin tai pääkatkaisija. Yksiköissä, joissa on pääkuormanerotin, on myös pääkontaktori.

Pääerotuslaitteella kytketään ja katkaistaan taajuusmuuttajan pääjännite. Katkaise pääjännite kääntämällä kuormanerotin 0-asentoon (OFF) tai vedä pääkatkaisija ulos kaapista (sen mukaan, kumpi kokoonpanoon kuuluu).

VAROITUS!
Pääerotuslaite ei erota tehonsyöttöliittimiä, AC-jännitemittareita tai apujännitepiiriä sähköverkosta. Käytä apujännitepiirin erottamiseen apujännitekytkintä (Q21). Erota tuloliittimet ja AC-jännitemittarit avaamalla syöttömuuntajan pääkatkaisija.

Pääerotuslaitetta suljettaessa apujännitteen on oltava kytkettynä ja maadoituskytkimen (jos sisältyy kokoonpanoon) on oltava auki.

Apujännitekytkin [Q21]

Apujännitekytkin ohjaa sisäisten apujännitemuuntajien syöttöä. Muuntaja syöttää taajuusmuuttajan sisällä olevia ohjauspiirejä, kuten jäähdytyspuhaltimia, releitä ja mittalaitteita.

Maadoituskytkin [Q9], valinnainen

Maadoituskytkin [Q9] (lisävaruste +F259) liittää AC-pääjännitekiskon PE-kiskoon. Yksiköissä, joissa on 12-pulssinen kytkentä (lisävaruste +A004), sekä osassa suurimmista 6-pulssisista laitetyypeistä, on kaksi kytkintä, [Q9.1] ja [Q9.2], yksi kutakin 6-pulssista syöttölinjaa kohti.

Maadoituskytkintä suljettaessa apujännitteen on oltava kytkettynä ja pääerotuslaitteen on oltava auki.

VAROITUS!
Maadoituskytkin ei maadoita taajuusmuuttajan syöttöteholiitäntöjä tai apu(ohjaus)jännitepiirejä.

Muut kaapin ovessa olevan laitteet

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

  Huomautus: Jännite mitataan pääkytkimen tai katkaisijan 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 irrotetaan vetämällä sitä eteenpäin yläreunasta ja asennetaan 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, lisävaruste +B055)

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 54).

Jäähdytysilman otto laitekaapin pohjan kautta (lisävaruste +C128)

Katso kohta Ilman sisäänottoaukko laitekaapin pohjassa (lisävaruste +C128) (sivu 83).

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 84).

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 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 341).

EMC-suodin (lisävaruste +E202)

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

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. Suodin on asennettu erilliseen kenttään, ja sillä on oma jäähdytyspuhallin.

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 113)
- 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, kun taajuusmuuttajaan on kytketty virta eikä taajuusmuuttajassa ole vikatilaa. Muussa tapauksessa lämmitintä ohjataan ulkoisella syöttövirralla.

Lämmittimen teho ja jännite vaihtelevat moottorin mukaan.

Katso myös:

- Apupiirien tehonsyöttö (sivu 113)
- taajuusmuuttajan mukana toimitettujen piirikaavioiden sisältämät kaapelointiohjeet.

Syöttökytkentä kytkentäkiskoihin (lisävaruste +G317)

Lisävaruste sisältää syöttöliittimet ja kiskoläpiviennin, joilla voidaan tehdä suora kytkentä kiskojärjestelmiin.

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

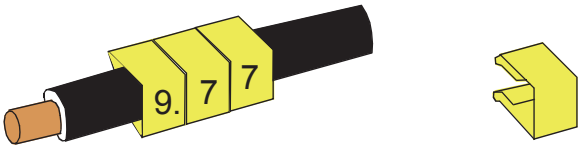
Merkinnät

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.

Common mode -suotimen lämpötilavalvonta (lisävaruste +G453)

Lisävaruste sisältää taajuusmuuttajan common mode -suodinkokoonpanoihin asennettavat lämpökytkimet. Jos ylikuumeneminen havaitaan, annetaan ylikuumenemisvaroitus.

Toiminto on tarkoitettu erityisesti taajuusmuuttajajärjestelmiin, joissa on korkean common mode -virran vaara, esimerkiksi taajuusmuuttajajärjestelmiin, joissa pitkä moottorikaapelointi on kytketty maadoittamattomaan syöttöverkkoon.

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).

Moottorilähtökenttä (lisävaruste +H359)

Normaalisti jokainen vaihtosuuntaajamoduuli on kytkettävä moottoriin omalla kaapelilla. Tämä lisävaruste sisältää lisäkentän, jossa on yhteinen liitäntäsarja moottorikaapeleille.

Kentän leveys ja liitäntöjen koko vaihtelevat taajuusmuuttajan nimellistehon mukaan.

Huomaa, että tämä lisävaruste ei ole käytettävissä lisävarusteen +E206 (sinisuotimet) kanssa, koska tällöin moottorikaapelit kytketään sinisuotimen kenttään.

Yhteiset lähtöliittimet (lisävaruste +H366)

Normaalisti jokainen vaihtosuuntaajamoduuli on kytkettävä moottoriin omalla kaapelilla. Tämä lisävaruste sisältää sillan, joka kytkee useiden (käytännössä kahden tai kolmen) samaan kenttään kytkettyjen vaihtosuuntaajamoduulien lähdöt yhteen. Silta tasapainottaa moottorivirran moduulien välillä, mikä lisää kaapelointimahdollisuuksia. On esimerkiksi mahdollista käyttää kaapelimäärää, jota ei muuten voisi jakaa tasaisesti vaihtosuuntaajamoduulien välillä.

VAROITUS!
Siltakytkentä kestää yhden vaihtosuuntaajan nimellislähtötehon. Jos käytössä on kolme rinnan kytkettyä moduulia, varmista, että siltakytkennän kuormituskapasiteetti ei ylity. Jos kaapelointi esimerkiksi kytketään lähtökiskoihin vain yhden moduulin kohdalla, käytä keskimmäistä moduulia.

Huomautus: Lisävaruste +H366 kytkee yhteen vain saman kentän vaihtosuuntaajamoduuleita, ei eri kenttiin asennettuja moduuleita. Jos taajuusmuuttajassa on enemmän kuin kolme vaihtosuuntaajamoduulia, varmista, että kuorma jakaantuu tasaisesti moduulien välillä:

- Jos kokoonpanossa on kaksi vaihtosuuntaajakenttää, joissa kummassakin on kaksi moduulia, kytke molempiin kenttiin yhtä monta kaapelia.
- Jos kokoonpanossa on yksi vaihtosuuntaajakenttä, jossa on kolme moduulia, ja yksi kenttä, jossa on kaksi moduulia, kaapeleita on oltava samassa suhteessa kuin moduuleita. Kytke esimerkiksi kolme viidestä (tai kuusi kymmenestä jne.) kaapelista kenttään, jossa on kolme moduulia, ja loput kaksi viidestä (neljä kymmenestä) kaapelista kenttään, jossa on kaksi moduulia.

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), +5L514 (5 relettä) ja +8L514 (8 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...M610)

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.

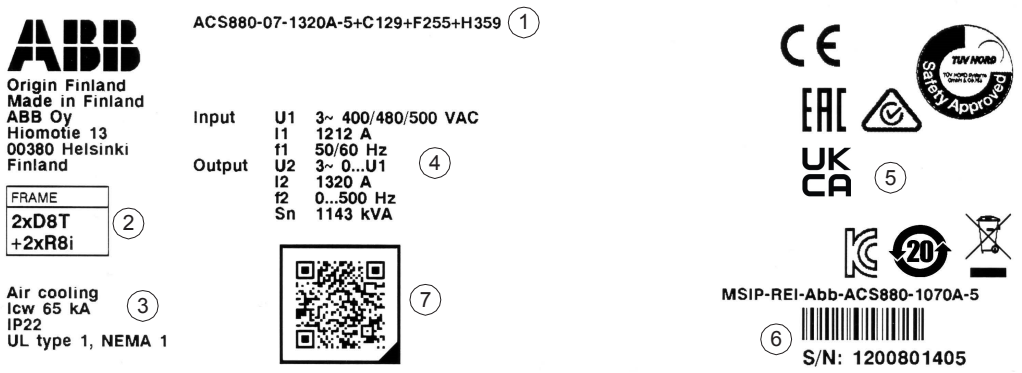
Sekä käynnistyskytkimen että puhaltimen kontaktorin tilailmaisu kytketään riviliittimeen.

Katso taajuusmuuttajan mukana toimitettujen piirikaavioiden sisältämät johdotusohjeet.

Tyyppikilpi

Tyyppikilvessä on 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	Tyyppikoodi (katso kohta Tyyppikilven koodi.)
2	Runkokoko
3	Terminen nimelliskestovirta (katso luku Tekniset tiedot (sivu 227)); suojausluokka; UL/CSA-määritykset
4	Nimellisarvot. Lisätietoja on luvussa Tekniset tiedot (sivu 227).
5	Voimassa olevat merkinnät
6	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.
7	Linkki tuotetietoihin

Tyyppikilven koodi

Tyyppikoodi sisältää tietoa taajuusmuuttajan teknisistä ominaisuuksista ja kokoonpanosta. Ensimmäiset merkit ilmaisevat taajuusmuuttajan perustyypin. Seuraavaksi koodi ilmaisee valitut lisävarusteet eroteltuna +-merkein, esimerkiksi +E202. Koodit, joiden edellä on nolla, kuten +0J400, tarkoittavat, että laitteessa ei ole kyseistä ominaisuutta. Yleisimmät vaihtoehdot on annettu alla olevassa taulukossa. Kaikissa laitetyypeissä ei voi valita kaikkia vaihtoehtoja. Lisätietoja on tilausohjeoppaassa, joka on saatavilla pyynnöstä.

Koodi	Kuvaus
Peruskoodi	
ACS880	Tuotesarja
ACS880-07	Oletuskokoonpano: ilmajäähdytteinen laitekaappiin asennettu taajuusmuuttaja, IP22 (UL-tyyppi 1), pääkuormanerotin (ja kontaktori), aR-sulakkeet, AC-syöttökuristin, ACS-AP-W-Assistant-ohjauspaneeli Bluetooth-toiminnolla, EMC-suodin (luokka 3, toinen käyttöympäristö), du/dt-suotimet, common mode -suodatus, vakiomerkityt kaapelit, ACS880-perusohjausohjelma, Safe torque off -toiminto, lakatut piirikortit, kaapelointi sisään ja ulos alakautta ja läpivientityyppiset kaapeliaukot, monikielinen laitetarra sekä piirikaaviot, mittapiirrokset ja käyttöoppaat sisältävä USB-muistitikku.
Koko	
xxxxx	Lisätietoja on nimellisarvotaulukoissa
Jännitealue	
3	380…415 V AC. Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisenä syöttöjännitetasona (3~ 400 V AC)
5	380…500 V AC. Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisenä syöttöjännitetasona 3 400/480/500 V AC.
7	525…690 V AC. Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisenä syöttöjännitetasona 3 525/600/690 V AC.

Lisävarustekoodit

Koodi	Kuvaus
A004	12-pulssinen syöttöliitäntä
B054	IP42 (UL-tyyppi 1, suodatettu)
B055	IP54 (UL-tyyppi 12)
C121	Laivakäyttö. Katso kohta Laivakäyttö (lisävaruste +C121) (sivu 51).
C128	Ilman sisääntulo kaapin pohjan kautta. Katso kohta Ilman sisäänottoaukko laitekaapin pohjassa (lisävaruste +C128) (sivu 83).
C129	UL-merkintä (arvioitu Yhdysvaltain ja Kanadan turvallisuusvaatimuksiin). Katso kohta UL-hyväksyntä (lisävaruste +C129) (sivu 52).
C130	Ilmanpoistokanava. Katso kohta Ilmanpoistokanava (lisävaruste +C130) (sivu 52).
C132	Laivakäyttöhyväksyntä. Katso ACS880…+C132 marine type-approved cabinet-built drives supplement (3AXD50000039629, englanninkielinen).
C134	CSA-hyväksytty. Katso kohta CSA-hyväksyntä (lisävaruste +C134) (sivu 52).
C164	Jalustan korkeus 100 mm. Katso kohta Jalustan korkeus (lisävarusteet +C164 ja +C179) (sivu 52).
C179	Jalustan korkeus 200 mm. Katso kohta Jalustan korkeus (lisävarusteet +C164 ja +C179) (sivu 52).
C180	Maanjäristyssuunnittelu.. Katso kohta Maanjäristyssuojattu rakenne (lisävaruste +C180) (sivu 52).

Koodi	Kuvaus
C199	Tyhjä 400 mm leveä kenttä vasemmalla. Katso kohta Tyhjät laitekentät vasemmalla (lisävarusteet +C199...C201) (sivu 53).
C200	Tyhjä 600 mm leveä kenttä vasemmalla. Katso kohta Tyhjät laitekentät vasemmalla (lisävarusteet +C199...C201) (sivu 53).
C201	Tyhjä 800 mm leveä kenttä vasemmalla. Katso kohta Tyhjät laitekentät vasemmalla (lisävarusteet +C199...C201) (sivu 53).
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).
D150	Jarrukatkoja
D151	Jarruvastukset
E202	EMC/RFI-suodin ensimmäisen käyttöympäristön TN-verkkoon (maadoitettu), luokka C2
E206	Sinilähtösuodin
F250	Pääkontaktori
F255	Pääkatkaisija
F259	Maadoituskytkin
G300	Kaapin ja moduulin lämmityselementit (ulkoinen syöttö). Katso kohta Ulkoisella syötöllä varustettu kaapin lämmitin (lisävaruste +G300) (sivu 53).
G301	Kaapin valaistus. Katso kohta Kaapin valaistus (lisävaruste +G301) (sivu 53).
G307	Liittimet ulkoisen ohjausjännitteen kytkemiseen (230 V AC tai 115 V AC, esimerkiksi keskeytymätön tehonsyöttö). Katso kohta Ulkoisen ohjausjännitteen liittimet (lisävaruste +G307) (sivu 53).
G313	Moottoritilan lämmittimen lähtö (ulkoinen syöttö)
G317	Syöttökytkentä kytkentäkiskoihin
G327	Valmis-merkkivalo ovessa, valkoinen
G328	Käy-merkkivalo ovessa, vihreä
G329	Vikamerkkivalo ovessa, keltainen
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 54).
G342	Kaapelin merkintä: luokka C1. Katso kohta Kaapeleiden merkinnät (sivu 54).
G453	Common mode -suotimen lämpötilavalvonta. Katso kohta Common mode -suotimen lämpötilavalvonta (lisävaruste +G453) (sivu 55).
H350	Tehokaapelien läpivienti sisään alakautta. Katso kohta Kaapelointi alakautta (lisävarusteet +H350 ja +H352) (sivu 55).
H351	Tehokaapelien läpivienti sisään yläkautta. Katso kohta Kaapelointi yläkautta (lisävarusteet +H351 ja +H353) (sivu 56).
H352	Tehokaapelien läpivienti ulos alakautta. Katso kohta Kaapelointi alakautta (lisävarusteet +H350 ja +H352) (sivu 55).
H353	Tehokaapelien läpivienti ulos yläkautta. Katso kohta Kaapelointi yläkautta (lisävarusteet +H351 ja +H353) (sivu 56).

Koodi	Kuvaus
H358	Tiivistelaipat (3 mm, ei porattu)
H359	Moottorilähtökenttä. Katso kohta Moottorilähtökenttä (lisävaruste +H359) (sivu 56).
H366	Yhteiset lähtöliittimet (samassa kentässä oleville vaihtosuuntaajamoduuleille). Katso kohta Lisävarusteiden kuvaus (sivu 51).
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 57).
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 57).
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 57).
L505	Lämpösuojaus PTC-releillä (yksi tai kaksi relettä). Katso kohta Lämpösuojaus PTC-releillä (lisävarusteet +L505, +2L505, +L513, +2L513, +L536, +L537) (sivu 57).
L506	Lämpösuojaus Pt100-releillä (kaksi, kolme, viisi tai kahdeksan relettä). Katso kohta Lämpösuojaus Pt100-releillä (lisävarusteet +nL506, +nL514) (sivu 59).
L508	FDCO-02 optinen DDCS-yhteyssovitinmoduuli
L513	ATEX-sertifioitu lämpösuojaus PTC-releillä (yksi tai kaksi anturia)
L514	ATEX-sertifioitu lämpösuojaus Pt100-releillä (3, 5 tai 8 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
L526	FDIO-01 digitaalinen I/O-laajennusmoduuli
L536	FPTC-01 termistorisuojausmoduuli
L537	FPTC-02 ATEX-sertifioitu termistorisuojausmoduuli

Koodi	Kuvaus
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
M606	Moottorin lisäpuhaltimen käynnistin, laukaisuraja 16…20 A
M610	Moottorin lisäpuhaltimen käynnistin, laukaisuraja 20…25 A
N5000	Rullaimenohjausohjelma
N5050	Nosturinohjausohjelma.
N5100	Vintturinohjausohjelma
N5200	Ruuvipumpun ohjausohjelma
N5300	Koestuspenkin ohjausohjelma
N5350	Jäähdytystornin ohjausohjelma
N5450	Ohitusohjausohjelma
N5600	Uppopumpun ohjausohjelma
N5700	Paikkaohjausohjelma
N5800	Offshore-vintturinohjausohjelma
N6000	Puolauksenohjausohjelma
N8010	IEC 61131-3 -sovellusohjelmonti
N8200	Suuren nopeuden (> 598 Hz) lisenssi
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
Q972	FSO-21-turvatoimintomoduuli
Q973	FSO-12-turvatoimintomoduuli

Koodi	Kuvaus
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
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)]
V112	Moduulin apu- ja puhallintehonsyötön liittimen vaihtaminen
V998	UCU-22…24-ohjausyksikkö

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

4

Mekaaninen asennus

Yleistä

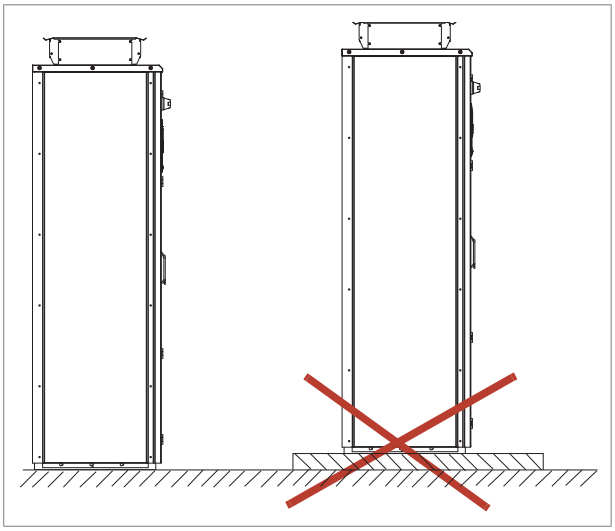
Tämä luku sisältää tietoja asennuspaikan tarkastamisesta, pakkauksen purkamisesta, toimituksen tarkastamisesta ja taajuusmuuttajan mekaanisesta asennuksesta.

Asennuspaikan tarkastaminen

Tarkista asennuspaikka. Varmista että:

- Asennuspaikan tulee olla riittävän hyvin tuulettuva tai jäähdytetty, jotta taajuusmuuttajan tuottama lämpö siirtyy pois. Katso tekniset tiedot.
- Taajuusmuuttajan asennuspaikan olosuhteet vastaavat määrityksiä. Katso tekniset tiedot.
- Taajuusmuuttajan takana sekä sen ylä- ja alapuolella olevan materiaalin on oltava syttymätöntä.
- Taajuusmuuttajan yläpuolella on riittävästi vapaata tilaa jäähdytystä, huoltoa sekä paineenalennusaukkojen käyttämistä varten.
- Laitekaapin alla oleva lattia on syttymätöntä materiaalia, mahdollisimman tasainen ja riittävän vahva kestämään laitteen paino. Tarkista lattian suoruus vesivaa'alla. Suurin sallittu poikkeama pintatasosta on 5 mm kolmen metrin matkalla. Tasoita asennuspaikka tarvittaessa, sillä kaapissa ei ole säädettäviä jalkaosia.

Älä asenna taajuusmuuttajaa korotetulle alustalle tai syvennykseen. Taajuusmuuttajan mukana toimitettava moduulin ulosveto- ja asennusramppi soveltuu käytettäväksi korkeuseron ollessa enintään 50 mm (taajuusmuuttajan jalustan vakiokorkeus).



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.

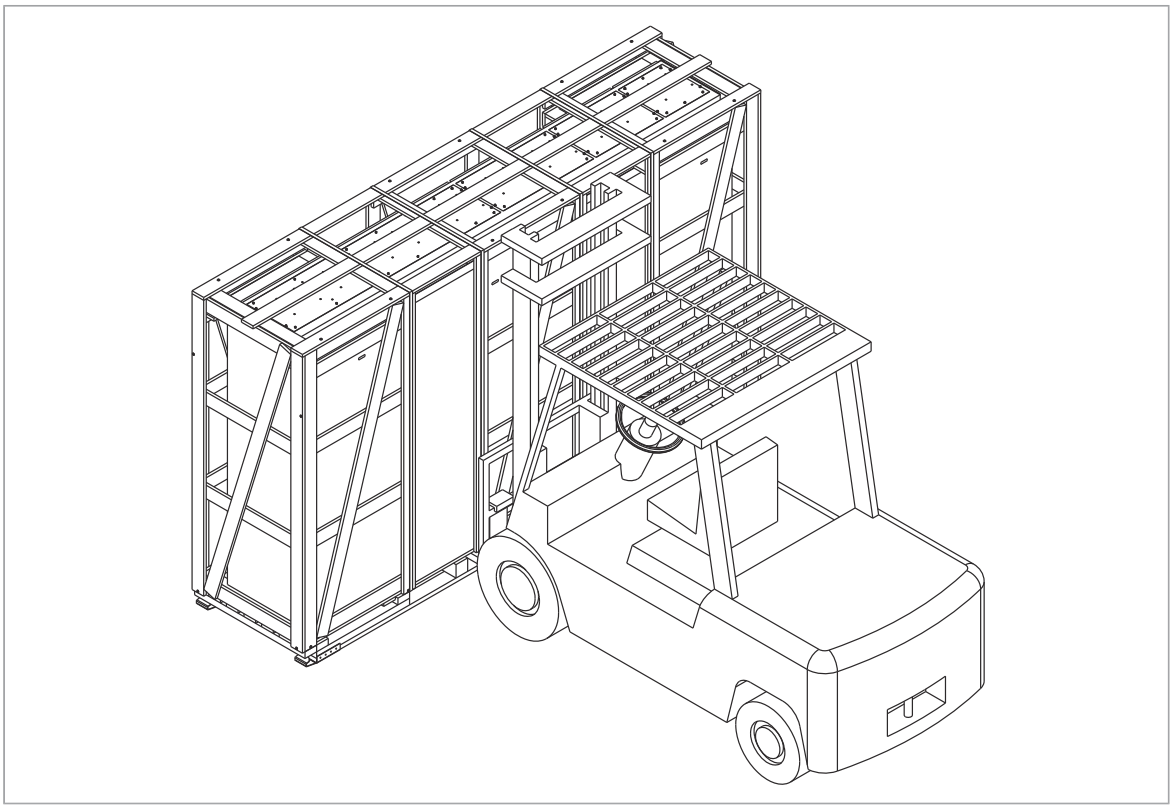
Taajuusmuuttajakaappia on aina siirrettävä pystyasennossa.

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

Taajuusmuuttajan siirtäminen pakkauksessaan

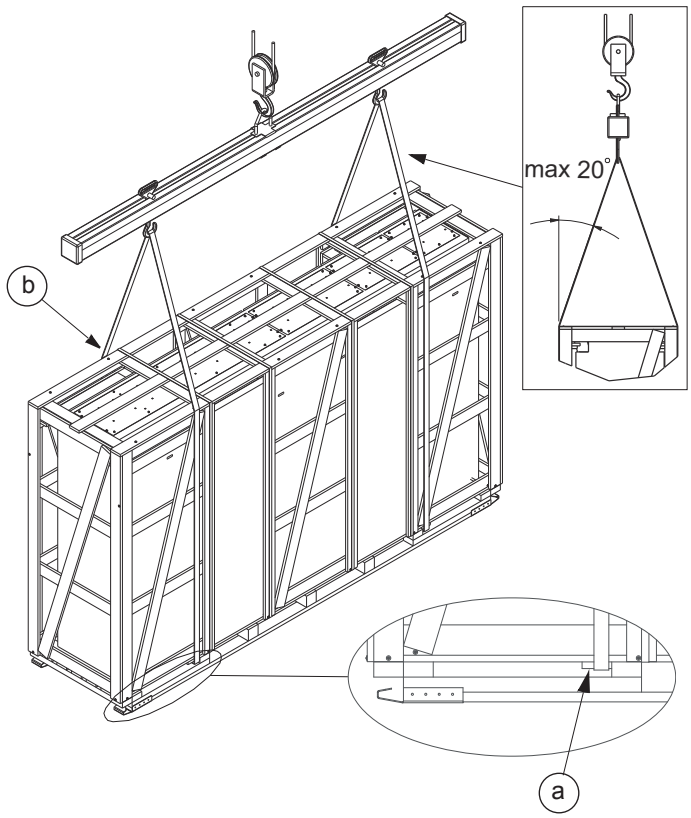
Taajuusmuuttajan laatikon nostaminen haarukkatrukilla

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



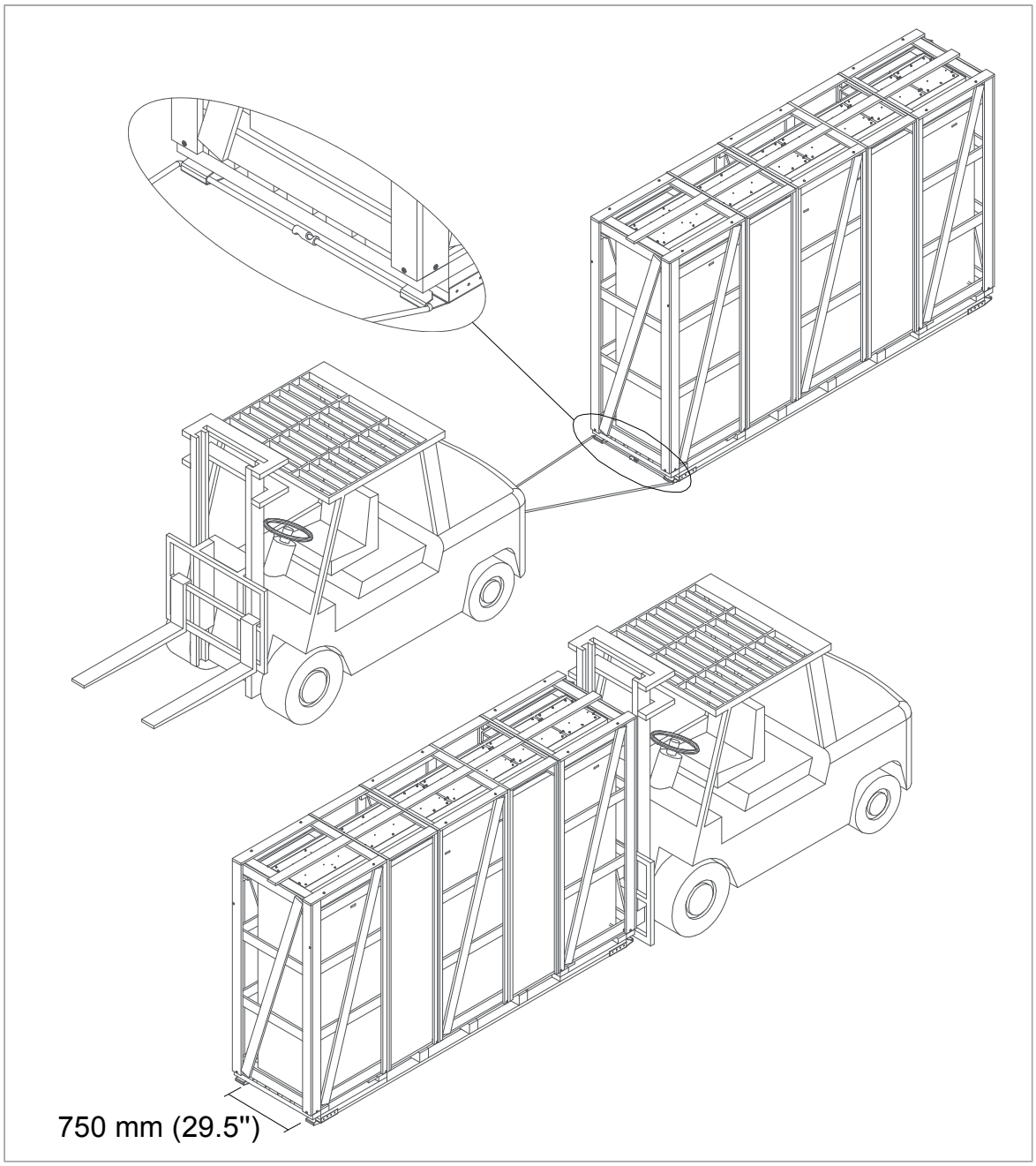
Taajuusmuuttajan laatikon nostaminen nosturilla

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.

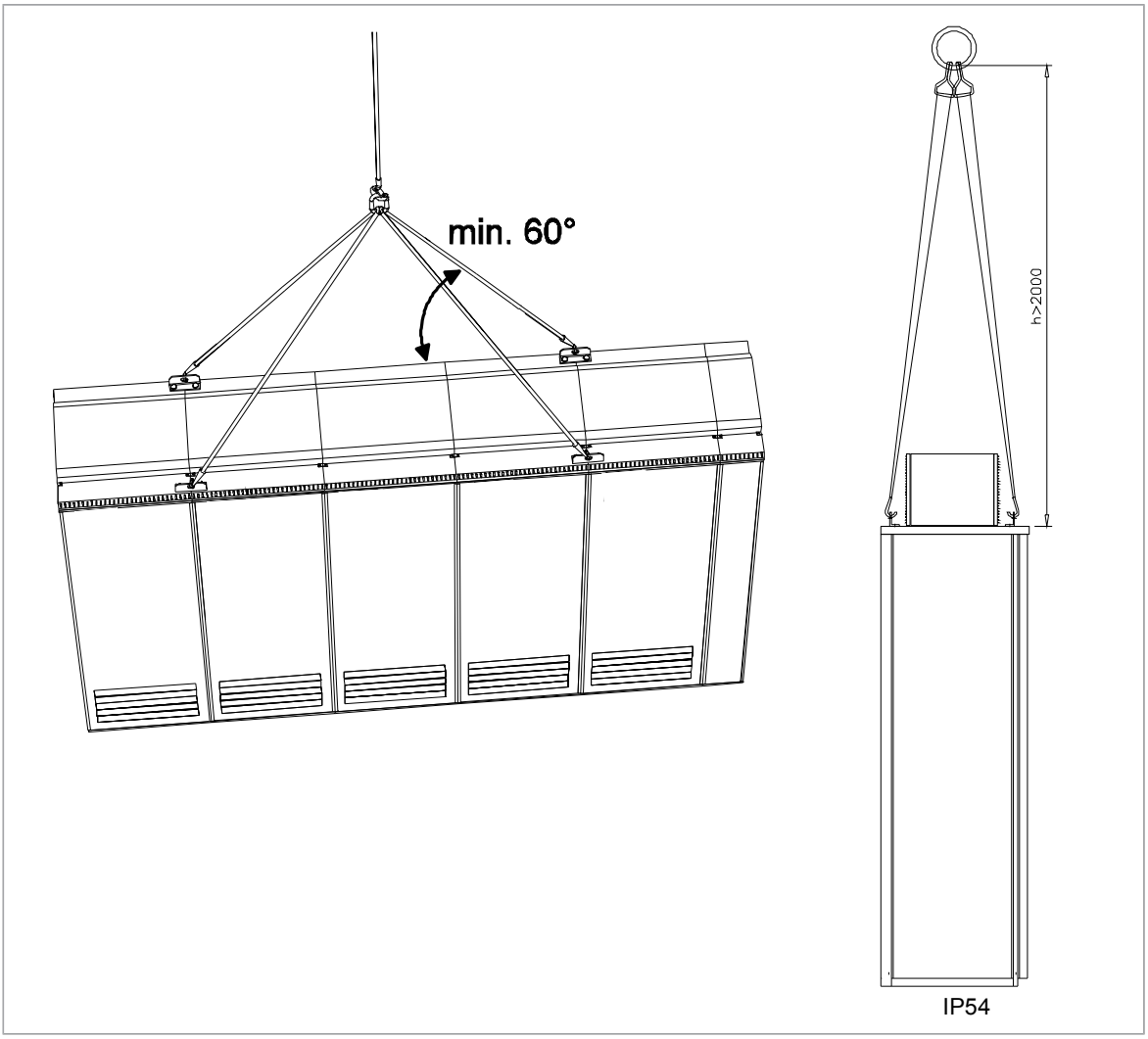
Pakkauksesta puretun taajuusmuuttajakaapin siirtäminen

Taajuusmuuttajan kaapin nostaminen nosturilla

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

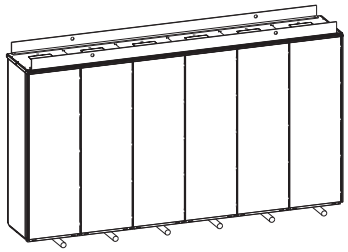
Nosta taajuusmuuttajakaappia nostamiseen tarkoitetuista nostopisteistä. Laitekaapin koosta riippuen laitekaapissa on joko pulteilla kiinnitetyt nostokorvakkeet tai nostotangot, joissa on nostoaukot

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



Kaapin siirtäminen rullilla

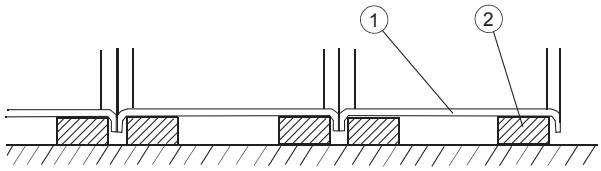
VAROITUS!
Älä siirrä laivakäyttöön tarkoitettuja yksiköitä (lisävaruste +C121) rullilla.

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

Kaapin siirtäminen selällään

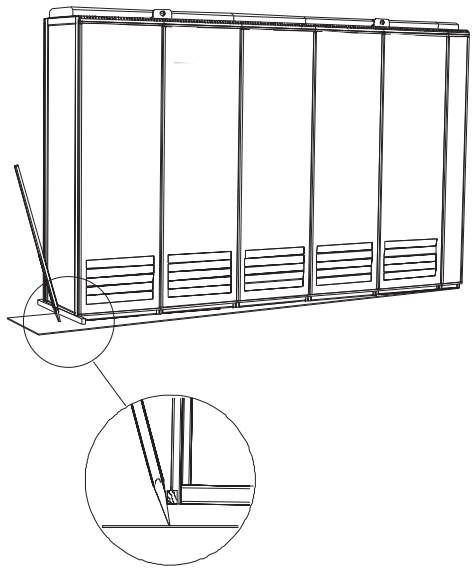
VAROITUS!
Taajuusmuuttajaa, jossa on sinisuodin (lisävaruste +E206), ei saa kuljettaa selällään. Se vahingoittaa suodinta.

Tue kaappi alapuolelta kentän kenttien saumojen vierestä.



1	Kaapin takalevy
2	Tuki

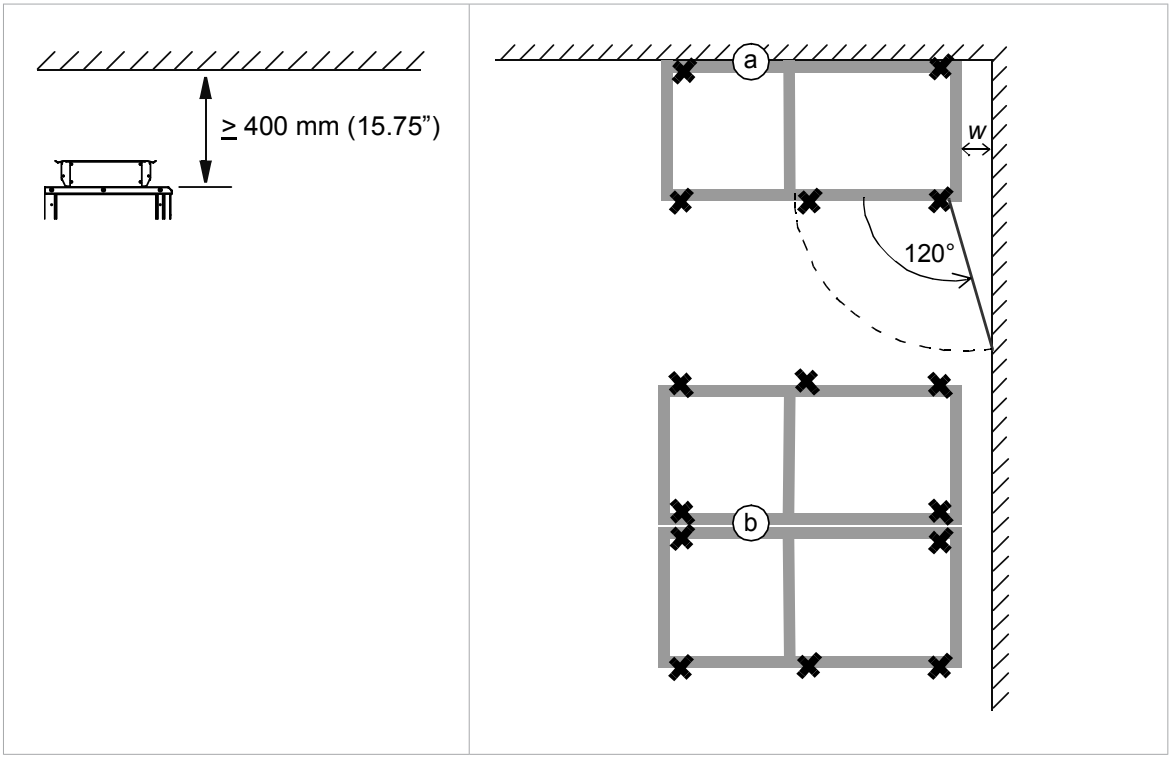
Laitekaapin kuljettaminen sijoituspaikalleen

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

Kaapin kiinnittäminen lattiaan ja seinään tai kattoon

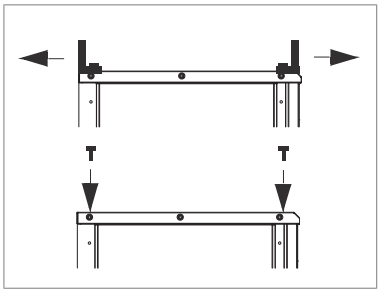
Yleiset ohjeet

- Taajuusmuuttaja on aina asennettava pystyasentoon.
- Jätä kaapin katon yläpuolelle 400 mm vapaata tilaa jäähdytystä varten.
- Kaappi voidaan asentaa 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: jos korkeutta on säädettävä, se on tehtävä ennen laitekaapin osien kiinnittämistä lattiaan tai toisiinsa. Korkeutta voidaan säätää kaapin alaosan ja lattian välillä olevien metallikiilojen avulla.

Huomautus 2: Laitekaapin koosta riippuen laitekaapissa on joko pulteilla kiinnitetyt nostosilmukat tai nostotangot, joissa on nostoaukot. Pulteilla kiinnitettyjä nostosilmukoita ei tarvitse poistaa, ellei niiden kiinnitysreikiä käytetä laitekaapin kiinnityksessä. 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.

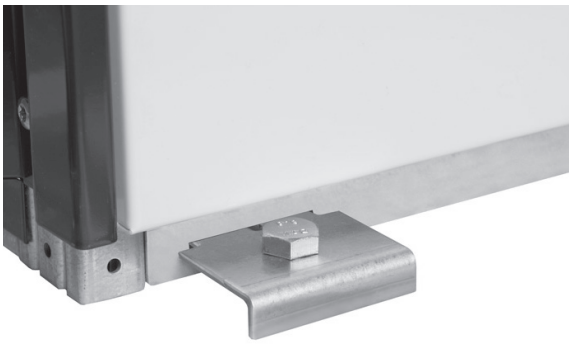
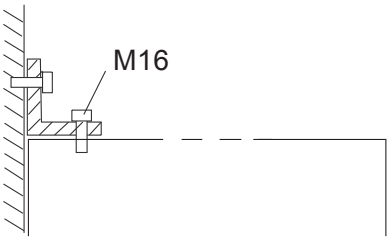
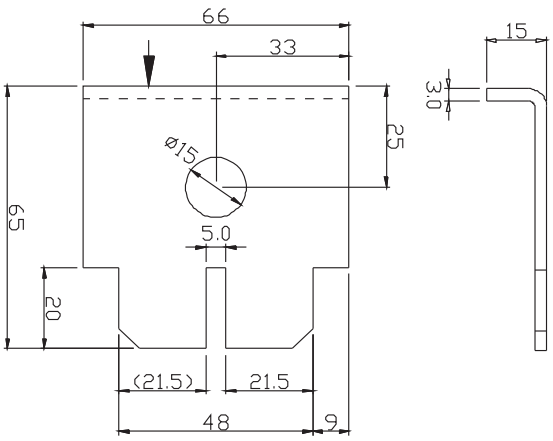


VAROITUS!
Älä seiso tai kävele laitekaapin katolla. Varmista, ettei mikään paina kattoa, sivu- tai takalevyjä tai ovea. Älä säilytä tavaroita laitekaapin päällä taajuusmuuttajan ollessa toiminnassa.

Laitekaapin kiinnittäminen (ei koske laivakäyttöön tarkoitettuja yksikköjä)

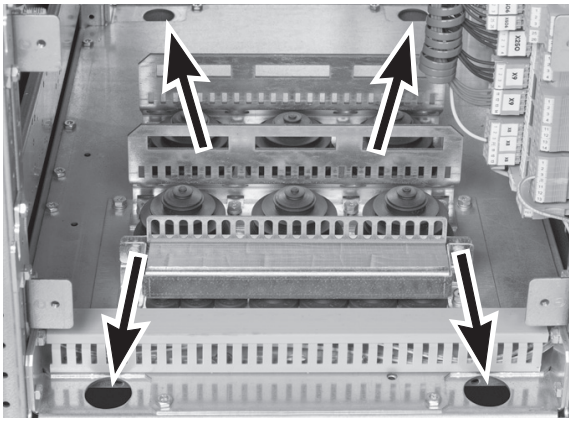
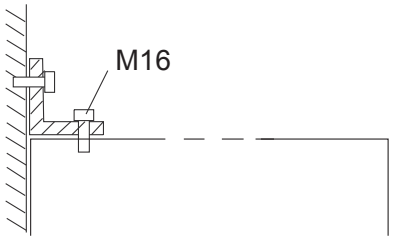
Vaihtoehto 1 – Kiinnikkeet

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

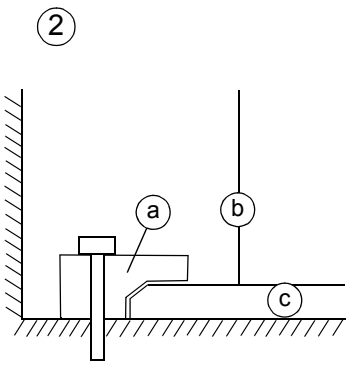
Kiinnitä jalusta lattiaan L-kiinnikkeillä, joilla laitekaappi on kiinnitetty siirtolavaan.

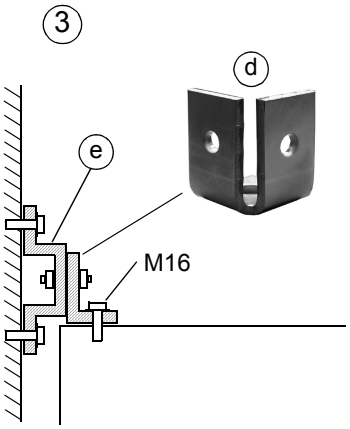
Laitekaapin kiinnittäminen (laivakäyttöön tarkoitetut yksiköt)

Kiinnityskohdat on esitetty taajuusmuuttajan mukana toimitetussa mittapiirroksessa.

Kaappi kiinnitetään lattiaan ja kattoon (seinään) seuraavasti:

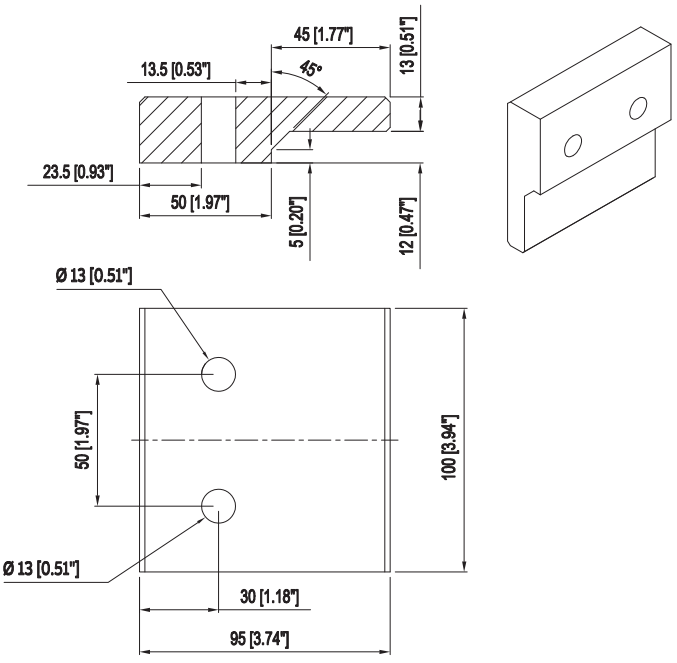
1. Kiinnitä laite lattiaan M10- tai M12-ruuveilla kaapin pohjassa olevien lattakiskojen läpi.
2. Jos kaapin takana ei ole riittävästi tilaa asennusta varten, kiinnitä lattakiskojen (c) takaosat lattiaan kiinnikkeillä (a). Katso alla oleva kuva.
3. Kiinnitä kulmakiinnikkeet (d) ruuveilla nostorenkaiden aukkoihin. Kiinnitä kulmakiinnikkeet takaseinään ja/tai kattoon asianmukaisilla välineillä, kuten U-kiinnikkeillä (e).





a	Kiinnike	d	Kulmakiinnike (sisältyy toimitukseen)
b	Kaapin takalevy	e	U-kiinnike (ei sisälly toimitukseen)
c	Kaapin pohjassa oleva lattakisko	-	-

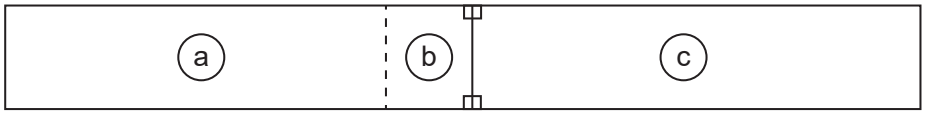
Kiinnikkeen (a) mittapiirros



Laitekaappiosien liittäminen yhteen

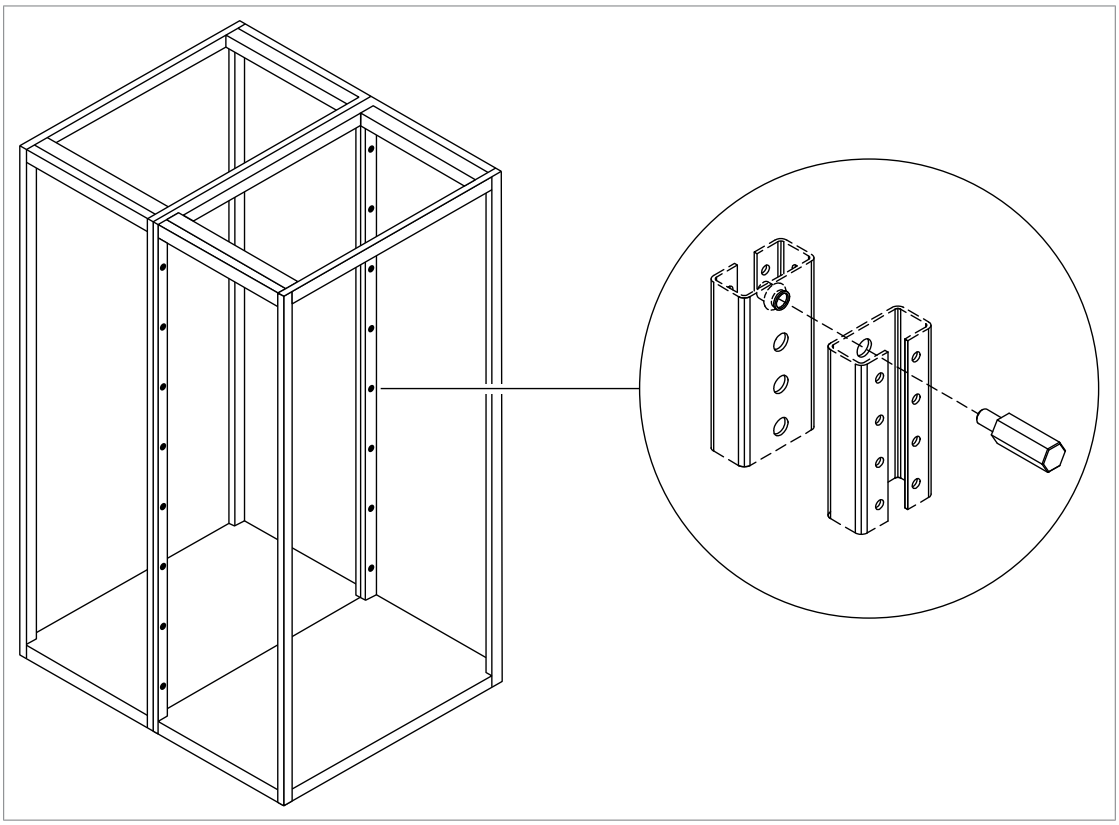
Leveät kaappikokoonpanot toimitetaan erillisinä osina. Osat on liitettävä toisiinsa asennuspaikalla. Osan päässä on tätä varten jatkokenttä. Osien yhdistämiseen tarvittavat ruuvit ovat laitekaapin sisällä olevassa muovipussissa.

1. Kiinnitä ensimmäinen laitekaappiosa lattiaan.
2. Irrota kaikki levyt, jotka peittävät jatkokentän takapylväät.
3. Kohdista laitekaappiosat. Osien sijoittelu kuvataan seuraavassa esimerkkikuvassa.



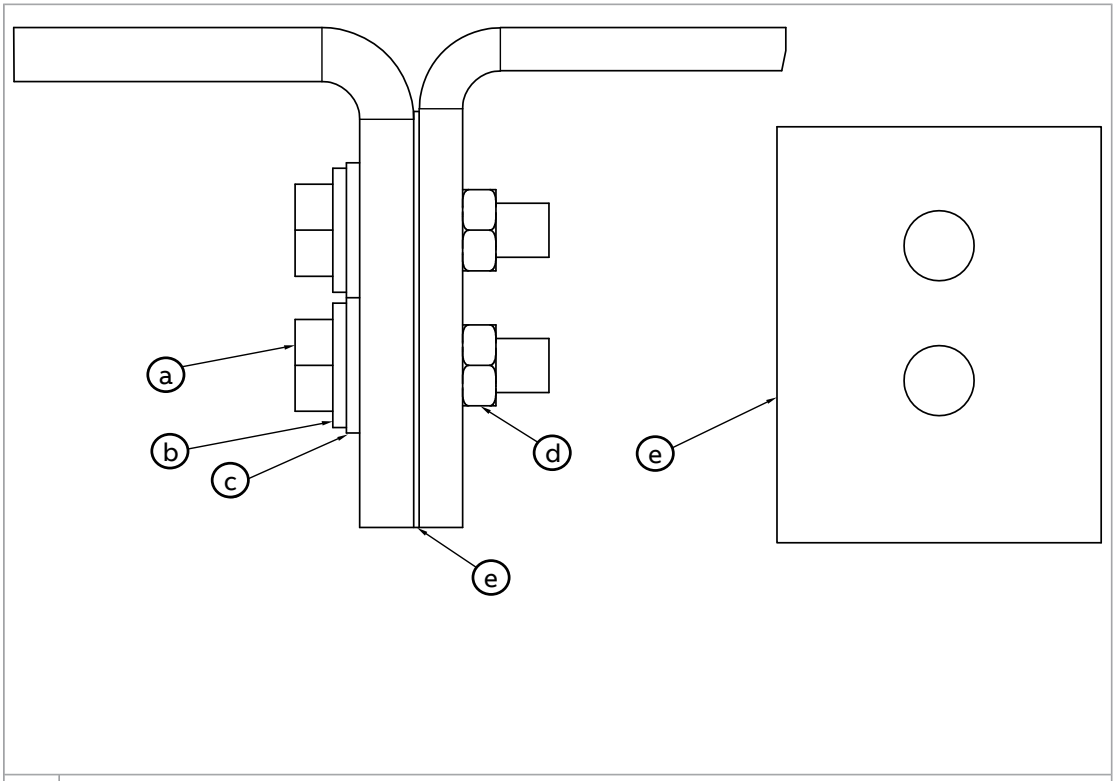
a	Ensimmäinen laitekaappiosa
b	Jatkokenttä
c	Toinen laitekaappiosa

4. Kiinnitä jatkokentän etu- ja takapylväät toisen laitekaappiosuuden pylväisiin 16:lla ruuvilla (8 ruuvia / pylväs). Kiristä ruuvit momenttiin 5 Nm.



5. Kiinnitä toinen laitekaappiosa lattiaan.

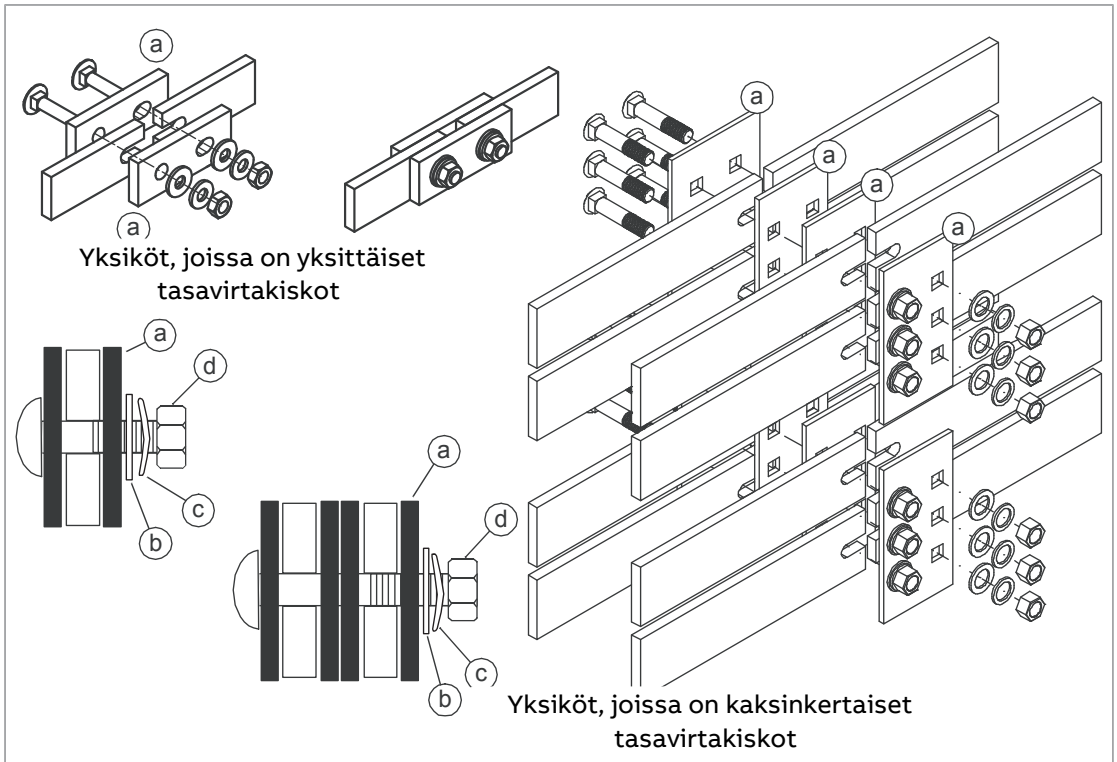
6. Liitä maadoituskiskot (PE) toimitukseen sisältyvillä M10-pulteilla. Kiristä 35–40 Nm:n momenttiin. Tarvittaessa säädä kahden PE-kiskon välistä kytkentää toimitukseen sisältyvillä välilevyillä.



a	Pultti
b	Jousialuslevy
c	Aluslevy
d	Itselukittuva ruuvi
e	Välilevy

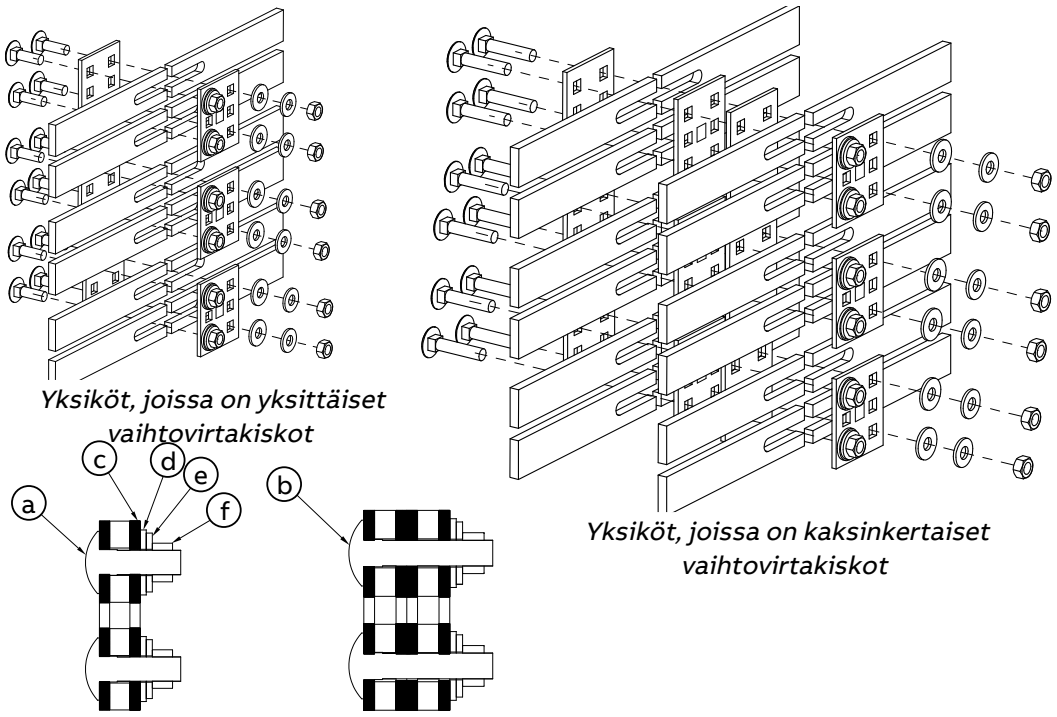
7. Irrota tasavirtakiskot (DC) peittävä suoja jatkokentästä.

8. Liitä tasavirta- ja vaihtovirtakiskot. Kiristä pultit momenttiin 55...70 Nm.



Lisävarustesarjojen tunnukset:
Yksittäiset tasavirtakiskot: 3AXD50000125876
Kaksinkertaiset tasavirtakiskot: 3AXD50000126361
Kolminkertaiset tasavirtakiskot (ei kuvassa): 3AXD50000126378

a	Liitososa
b	Aluslevy, jossa on galvanoitu sinkkipäällyste ja sinipassivointi
c	Jousialuslevy, jossa on mekaanisesti ruiskutettu sinkkipäällyste
d	Mutteri (M12)



Lisävarustesarjojen tunnukset:
Yksittäiset vaihtovirtakiskot: 3AXD50000126392
Kaksinkertaiset vaihtovirtakiskot: 3AXD50000126408
Kolminkertaiset vaihtovirtakiskot (ei kuvassa): 3AXD50000126514

a	Pultti (M12)
b	Pultti (M12)
c	Liitososa
d	Aluslevy, jossa on galvanoitu sinkkipäällyste ja sinipassivointi
e	Jousialuslevy, jossa on mekaanisesti ruiskutettu sinkkipäällyste
f	Mutteri (M12)

VAROITUS!
Varmista, että asennat aluslevyt esimerkkikuvan mukaisessa järjestyksessä. Jos esimerkiksi passivoimaton sinkkipäällysteinen jousialuslevy asetetaan suoraan liitososaa vasten, se aiheuttaa syöpymistä.

VAROITUS!
Älä käytä muita kuin laiteyksikön mukana toimitettuja liitososia. Osat on valittu huolella sopimaan yhteen kiskojen materiaalien kanssa. Muut osat tai materiaalit voivat muodostaa galvaanisia pareja ja aiheuttaa korroosiota.

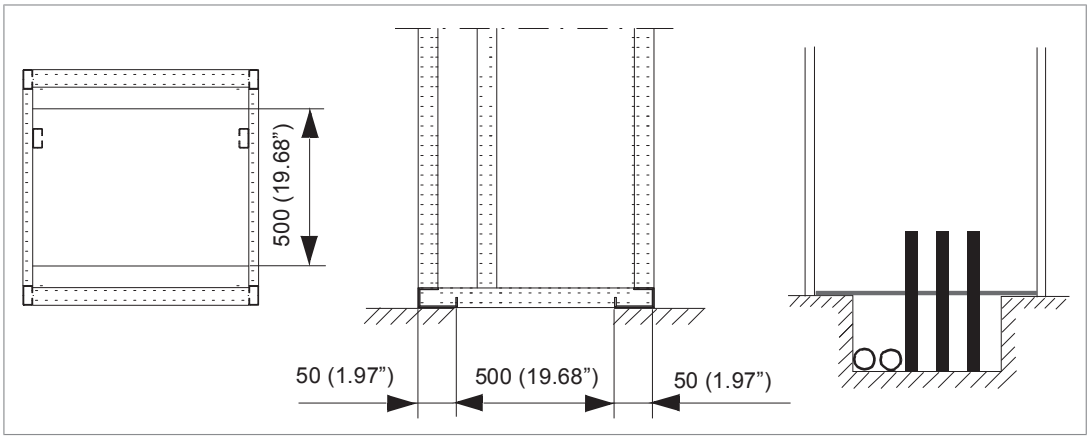
9. Aseta irrotetut suojat takaisin paikoilleen.
10. Toista sama muille laitekaappirivin osille.

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.

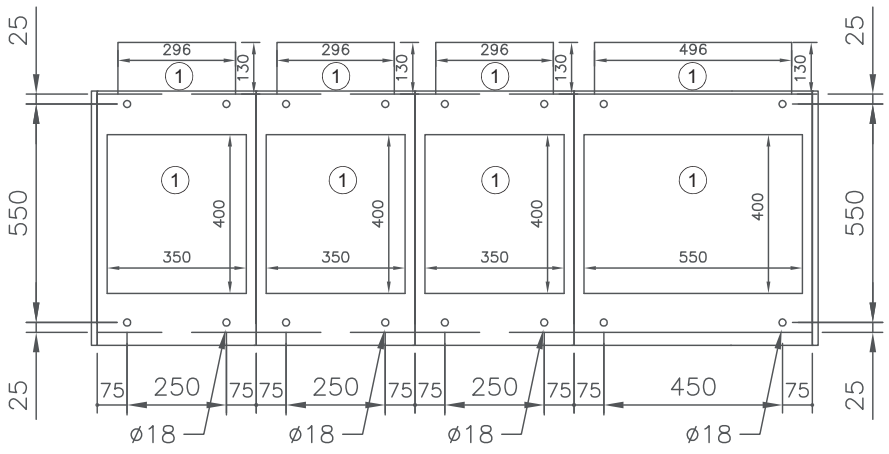
VAROITUS!
Varmista, että paluujohdin on kytketty oikein. Hitsausvirta ei saa palata minkään taajuusmuuttajan komponentin tai kaapelin kautta. Jos hitsauslaitteen paluujohdinta ei ole kytketty oikein, hitsauspiiri voi vahingoittaa kaapin elektroniikkapiirejä.

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. Jokaisen kentän (paitsi yläkaapeloinnin sovittimen ja jatkokenttien) pohjalevyssä on aukko. Lisävaruste lisää myös 130 mm syvän ilmanottoalueen kentän takaosaan.

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.

Yläkaapeloinnin sovittimessa ja jatkokentissä ei ole ilmanottoaukkoja.

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	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

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.

Nostorenkaat ja nostotangot

Vaatimustenmukaisuustodistus

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

Vaatimustenmukaisuusvakuutukset

EU Declaration of Conformity

Machinery Directive 2006/42/EC

We
Manufacturer: ABB Oy
Address: Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.
Phone: +358 10 22 11
declare under our sole responsibility that the following products:

Lifting bars, identified with material codes

64300971	64301284	64301411	64485342
64301047	64301306	64456695	64485351
64301063	64301314	64456725	64485369
64301080	64301322	64456822	64485377
64301101	64301331	64456881	64485458
64301136	64301349	64456890	68775558
64301152	64301357	64456920	68775540
64301187	64301365	64485296	3AUA5000013498
64301209	64301373	64485300	3AUA5000013504
64301250	64301381	64485318	3AUA0000055356
64301268	64301390	64485326	3AXD50000435524
64301276	64301403	64485334	3AXD50000435548

Lifting lugs, identified with material codes

64302621	64327151

used for lifting the following **frequency converters** and **frequency converter components**

ACS800LC	types **–x7LC, LC multidrives, -x07LC**
ACS580, ACH580, ACQ580	types **-07**
ACS880	types **–x7, multidrives, -x07, -xx07**
ACS880LC	types **–x7LC, LC multidrives, -x07LC, -xx07**

identified with serial numbers beginning with 1 or 8

are in conformity with all the relevant lifting accessory requirements of EU Machinery Directive 2006/42/EC.

Person authorized to compile the technical file:
Name and address: Vesa Tiihonen, Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland

Helsinki, 16 Dec 2019

Signed for and on behalf of:

Peter Lindgren
Vice President, ABB Oy

Vesa Tiihonen
Manager, Product Engineering and Quality

Declaration of Conformity

Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

We
Manufacturer: ABB Oy
Address: Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.
Phone: +358 10 22 11

declare under our sole responsibility that the following products:

Lifting bars, identified with material codes

64300971	64301284	64301411	64485342
64301047	64301306	64456695	64485351
64301063	64301314	64456725	64485369
64301080	64301322	64456822	64485377
64301101	64301331	64456881	64485458
64301136	64301349	64456890	68775558
64301152	64301357	64456920	68775540
64301187	64301365	64485296	3AUA5000013498
64301209	64301373	64485300	3AUA5000013504
64301250	64301381	64485318	3AUA0000055356
64301268	64301390	64485326	3AXD50000435524
64301276	64301403	64485334	3AXD50000435548

Lifting lugs, identified with material codes

64302621	64327151

used for lifting the following **frequency converters** and **frequency converter components**

ACS800LC	types **–x7LC, LC multidrives, -x07LC**
ACS580, ACH580, ACQ580	types **-07**
ACS880	types **–x7, multidrives, -x07, -xx07**
ACS880LC	types **–x7LC, LC multidrives, -x07LC, -xx07**

identified with serial numbers beginning with 1 or 8

are in conformity with all the relevant lifting accessory requirements of the Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008.

Authorized to compile the technical file: ABB Oy, Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland

Helsinki, 28 May 2021

Signed for and on behalf of:

Peter Lindgren
Vice President, ABB Oy

Vesa Tiihonen
Manager, Reliability and Quality, ABB Oy

5

Ohjeita sähköasennuksen suunnitteluun

Yleistä

Tässä luvussa on ohjeet taajuusmuuttajan sähköasennuksen suunnitteluun.

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).

Syöttömuuntajan valitseminen

Perusohjeet

1. Määritä muuntajan näennäisteho. Voit käyttää seuraavaa perussääntöä:
   S_N (kVA) = 1,32 × moottorin akselitehojen summa (kW)
2. Määritä muuntajan toisiokäämin jännite taajuusmuuttajan nimellisen syöttöjännitteen perusteella. Katso lisätietoja syöttöyksikön laiteoppaasta.
3. Varmista, että muuntaja noudattaa taajuusmuuttajan nimellisiä sähköverkkoarvoja. Katso seuraavat tiedot taajuusmuuttajan tai syöttöyksikön laiteoppaasta:
   - nimellinen tulojännite, sallittu jännite-ero ja epäsymmetrisyys
   - nimellistaajuus ja sallittu vaihtelu
   - oikosulkukestoisuus ja oikosulkuvirran suojausta koskevat vaatimukset
   - jne.
4. Ota huomioon seuraavat huomautukset.
5. Pyydä lisätietoja muuntajan valinnasta muuntajan valmistajalta.

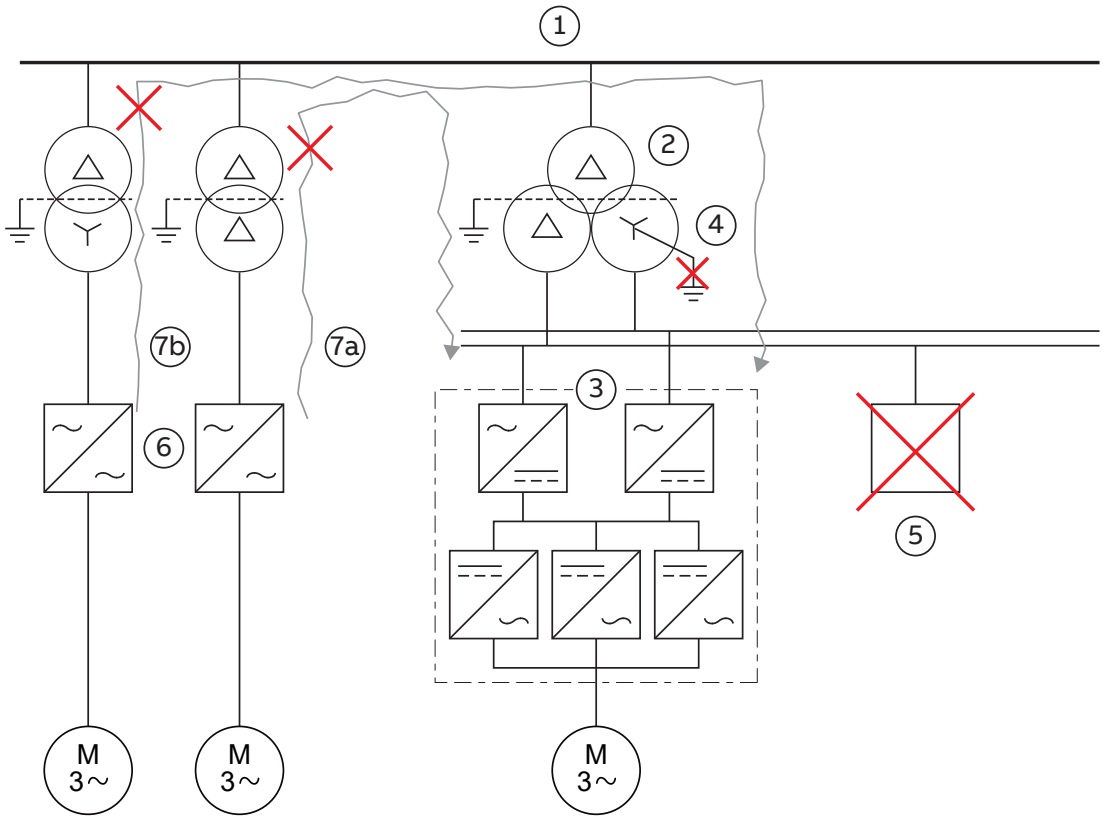
Lisähuomautukset

Taajuusmuuttaja 12-pulssisella diodisyöttöyksiköllä

12-pulssinen diodisyöttöyksikkö ei pysty ohjaamaan kuorman jakautumista diodisiltojen välillä. Kuorman jakautumiseen vaikuttavia tekijöitä ovat muuntajan valinta, muuntajan todellinen tila (jännitteet, yliaallot), syöttöverkko ja kaapelointi. Epätasapainossa oleva kuorma pienentää taajuusmuuttajan kuormitettavuutta. Epätasapainoisen kuorman välttämiseksi ja taajuusmuuttajajärjestelmän parhaan suorituskyvyn saavuttamiseksi noudata muuntajan valintaa ja muita tekijöitä koskevassa osassa annettuja ohjeita.

Käytä kolmikäämistä muuntajaa tai kahta kaksikäämistä muuntajaa:

- Kytkentäryhmät: kolmikääminen muuntaja: Dy11d0 (tai Dd0y1). Kaksi kaksikäämistä muuntajaa: Dy11 ja Yy0.
- Vaihe-ero toisioiden välillä: 30° (sähkö)
- Jännite-ero toisioiden välillä: < 0,5 %
- Toisioiden oikosulkuimpedanssi: > 5 %
- Oikosulkuimpedanssiero toisioiden välillä: < 3 %
- Ei toisioiden maadoitusta.
- Staattista suojausta suositellaan.



1	Keskijänniteverkko
2	Kolmikääminen muuntaja
3	12-pulssinen taajuusmuuttaja.
4	Muuntajan toisioiden maadoittaminen ei ole sallittu.
5	Epätasainen kuorma muuntajan toisioiden välillä ei ole sallittu.
6	Suuret kuusipulssiset taajuusmuuttajat (mahdollisia harmonisten yliaaltojen lähteitä).
7	Keskijänniteverkon jännitteen säröytyminen ei ole sallittu tai korkeintaan hyvin vähäinen jännitteen säröytyminen sallitaan. a. Haitallisen vaikutuksen (harmoniset yliaallot) reitti 12-pulssisen syöttöyksikön yhteen vaihepuoleen (leg) muuntajan kolmiosta kolmioon tehtyjen kytkentöjen kautta. b. Haitallisen vaikutuksen (harmoniset yliaallot) reitti 12-pulssisen syöttöyksikön yhteen vaihepuoleen muuntajan kolmiosta tähteen tehtyjen kytkentöjen kautta.

Käytä identtisiä syöttökaapeleita muuntajan toisioiden ja taajuusmuuttajan välillä (tyyppi, koko, pituus, määrä).

Varmista, ettei keskijännitejärjestelmässä esiinny jännitteen säröytymistä tai että siinä esiintyy korkeintaan hyvin vähäistä jännitteen säröytymistä. Jännitteen säröytyminen vaikuttaa haitallisesti muuntajan ja 12-pulssisen taajuusmuuttajan toimintaan. Erityisesti 5. ja 7. harmoniset yliaallot ovat haitallisia. Yliaallot voivat pienentää syöttöyksikön kumman tahansa 12-pulssisen vaihepuolen DC-jännitettä. Tämä aiheuttaa kuorman epätasapainoa ja pienentää taajuusmuuttajan kuormitettavuutta. Myös lähtönä toimivan taajuusmuuttajan ja 12-pulssisen taajuusmuuttajan samanlainen muuntajakytkentä välittää haitallisen vaikutuksen yleensä tehokkaammin. Tämä lisää kuorman epätasapainoa 12-pulssisen taajuusmuuttajan kahden vaihepuolen välillä. Katso edellä oleva kuva. Kuormat, kuten suuret kuusipulssiset taajuusmuuttajat, voivat aiheuttaa 5. ja 7. yliaaltoja.

Jos muuntajaan on kytkettävä muu kuorma kuin 12-pulssinen taajuusmuuttaja, varmista, että kuormitus jakautuu tasaisesti toisioiden kesken.

Jos kolmikääminen muuntaja syöttää virtaa useisiin 12-pulssisiin taajuusmuuttajiin, pienennä taajuusmuuttajan tehoarvoa nimellisarvosta seuraavan taulukon mukaisesti.

12-pulssisten taajuusmuuttajien määrä	Taajuusmuuttajan tehokerroin (%)
1	100
2	90
3	85
4	82
5	80

Syötönerotuslaitteen valinta

Taajuusmuuttajassa on vakiovarusteena pääerotuslaite. Erotuslaite voi vaihdella taajuusmuuttajan koon ja valittujen lisävarusteiden mukaan. Pääerotuslaite voi olla esimerkiksi kuormanerotin tai ilmakatkaisija.

Pääkontaktorin tai katkaisijan valitseminen

Taajuusmuuttajassa voi taajuusmuuttajan tyypin ja koon mukaan olla vakiovarusteena pääkontaktori tai pääkatkaisija. Joissakin taajuusmuuttajatyypeissä voidaan valita kumpi tahansa.

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 95). Perustietoja moottorin eristyksen ja laakerien suojaamisesta taajuusmuuttajajärjestelmissä on kohdassa Moottorin eristyksen ja laakereiden suojaaminen (sivu 94).

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 moottoriliittimissä lähes kaksinkertainen; 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 -suotimet vähentävät laakerivirtoja. Eristetyt N-pään (ei taajuusmuuttajan pään) laakerit suojaavat laakerivirroilta.

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 98).

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	Pyörölankakäämitys	+ 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 98).

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_	$U_n \leq 500$ V	Standardi	+ N	+ N + CMF
	500 V < $U_n \leq 600$ V	Standardi	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF
		Vahvistettu	+ N	+ N + CMF
	600 V < $U_n \leq 690$ V (kaapelin pituus ≤ 150 m)	Vahvistettu	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF
	600 V < $U_n \leq 690$ V (kaapelin pituus > 150 m)	Vahvistettu	+ N	+ N + CMF
Muotokupari-käämityt HX_ ja AM_	380 V < $U_n \leq 690$ V	Standardi	+ N + CMF	P_n < 500 kW: +N + CMF
				$P_n \geq 500$ kW: +N + du/dt + CMF
Vanhat[1] muotokupari-käämityt HX_ ja modulaari	380 V < $U_n \leq 690$ V	Tarkista moottorin valmistajalta.	+ N + du/dt jännitteillä, jotka ovat yli 500 V + CMF	
Lankakäämityt HX_ ja AM_[2]	0 V < $U_n \leq 500$ V	Pyörölankakäämitys	+ N + CMF	
	500 V < $U_n \leq 690$ 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 98).

Moottorityyppi	Nimellinen AC-verkkojännite	Vaatimukset	
		Moottorin eristystaso[1)]	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 ≤ 420 V	$\hat{U}_{LL}$ = 1300 V, nousuaika 0,2 µs	-
	420 V < U_n ≤ 500 V	$\hat{U}_{LL}$ = 1 300 V	+ du/dt
		$\hat{U}_{LL}$ = 1600 V, nousuaika 0,2 µs	-
	500 V < U_n ≤ 600 V	$\hat{U}_{LL}$ = 1600 V	+ du/dt
		$\hat{U}_{LL}$ = 1800 V, nousuaika 0,2 µs	-
	600 V < U_n ≤ 690 V	$\hat{U}_{LL}$ = 1800 V	+ du/dt
		$\hat{U}_{LL}$ = 2000 V, nousuaika 0,3 µs	-

1) Arvot ovat tyypillisiä arvoja. Verkon topologia ja maadoitus, taajuusmuuttajan tyyppi, kaapelityyppi, kaapelin pituus ja moottorin tyyppi vaikuttavat sekä moottorin vaiheiden väliseen että vaiheiden ja maan väliseen jännitteeseen. Lisätietoja moottoreiden mitoituksesta ja valinnasta on standardeissa IEC 60034-18-41, IEC 60034-18-42 ja IEC/TC 60034-25. Lisätietoja saatavana ABB:ltä.

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

Katso myös Lyhenteitä (sivu 98).

Moottorityyppi	Nimellinen AC-verkkojännite	Vaatimukset		
		Moottorin eristystaso [1]	ABB:n d*u*/d*t*- 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	$\hat{U}_{LL}$ = 1300 V, nousuaika 0,2 µs	+ N tai CMF	+ N + CMF
	420 V < $U_n \leq 500$ V	$\hat{U}_{LL}$ = 1 300 V	+ d*u*/d*t* + (N tai CMF)	+ N + d*u*/d*t* + CMF
		$\hat{U}_{LL}$ = 1600 V, nousuaika 0,2 µs	+ N tai CMF	+ N + CMF
	500 V < $U_n \leq 600$ V	$\hat{U}_{LL}$ = 1600 V	+ d*u*/d*t* + (N tai CMF)	+ N + d*u*/d*t* + CMF
		$\hat{U}_{LL}$ = 1800 V, nousuaika 0,2 µs	+ N tai CMF	+ N + CMF
	600 V < $U_n \leq 690$ V	$\hat{U}_{LL}$ = 1800 V	+ d*u*/d*t* + N	+ N + d*u*/d*t* + CMF
		$\hat{U}_{LL}$ = 2000 V, nousuaika 0,3 µs	+ N + CMF	+ N + CMF

[1] Arvot ovat tyypillisiä arvoja. Verkon topologia ja maadoitus, taajuusmuuttajan tyyppi, kaapelityyppi, kaapelin pituus ja moottorin tyyppi vaikuttavat sekä moottorin vaiheiden väliseen että vaiheiden ja maan väliseen jännitteeseen. Lisätietoja moottoreiden mitoituksesta ja valinnasta on standardeissa IEC 60034-18-41, IEC 60034-18-42 ja IEC/TC 60034-25. Lisätietoja saatavana ABB:ltä.

Lyhenteitä

Lyhenne	Määritelmä
U_n	Nimellinen AC-verkkojännite
$\hat{U}_{LL}$	Moottoriliittimissä esiintyvä pääjännitteen huippuarvo, joka moottorin eristyksen pitää kestää
P_n	Moottorin nimellisteho
d*u*/d*t*	Taajuusmuuttajan lähdön d*u*/d*t*-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
ACS880-07	Standardi	Standardi

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 M3_, HX_, AM_ ja AX_ 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.

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.

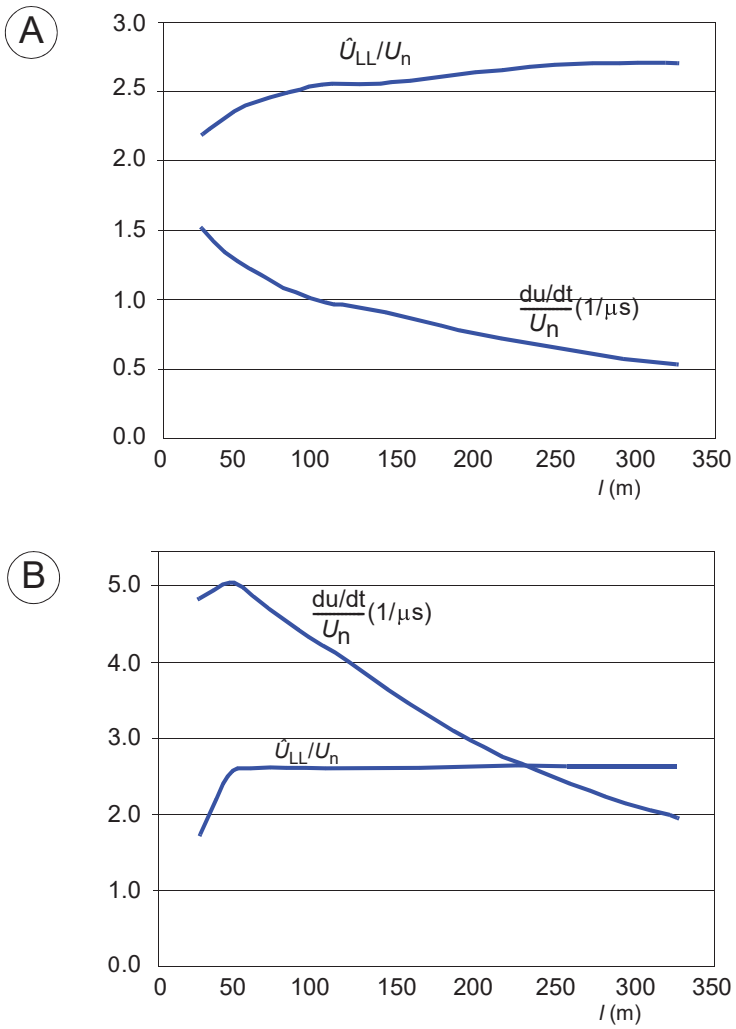
Nimellissyöttöjännite (AC)	Vaatimukset		
	Moottorin eristystaso[1)]	ABB:n d*u*/d*t*- ja common mode -suotimet sekä moottorin N-päässä eristetyt laakerit	
		P_n < 100 kW tai runkokoko < IEC 315	100 kW < P_n < 350 kW tai IEC 315 < runkokoko < IEC 400
		P_n < 134 hp tai runkokoko < NEMA 500	134 hp < P_n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

1) Arvot ovat tyypillisiä arvoja. Verkon topologia ja maadoitus, taajuusmuuttajan tyyppi, kaapelityyppi, kaapelin pituus ja moottorin tyyppi vaikuttavat sekä moottorin vaiheiden väliseen että vaiheiden ja maan väliseen jännitteeseen. Lisätietoja moottoreiden mitoituksesta ja valinnasta on standardeissa IEC 60034-18-41, IEC 60034-18-42 ja IEC/TC 60034-25. Lisätietoja saatavana ABB:ltä.

Lisätietoja nousuajan ja pääjännitteen huippuarvon laskemiseen

Kaavioissa kuvataan pääjännitteen suhteellinen huippuarvo ja jännitteen muuttumisnopeus moottorikaapelin pituuden funktiona. Jos huippuarvo ja jännitteen nousuaika täytyy arvioida kaapelin todellisen pituuden perusteella, noudata seuraavia ohjeita:

- Pääjännitteen huippuarvo: lue suhteellinen $\hat{U}_{LL}/U_n$-arvo seuraavasta taulukosta ja kerro arvo nimellissyöttöjännitteellä (U_n).
- Jännitteen nousuaika (t_r): Lue d*u*/d*t* seuraavasta kaaviosta. Sijoita arvot $\hat{U}_{LL}$ (kV) ja d*u*/d*t* yhtälöön $t_r = 0{,}8 \cdot \hat{U}_{LL}/(\mathrm{d}u/\mathrm{d}t)$.



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

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.
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 103).

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.

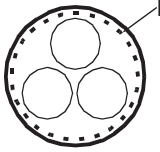
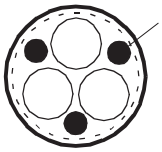
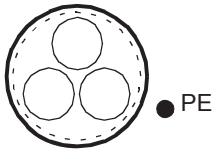
Tyypilliset tehokaapelin koot

Katso tekniset tiedot.

Tehokaapelien tyypit

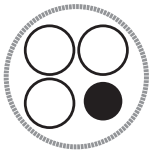
Suositellut tehokaapelityypit

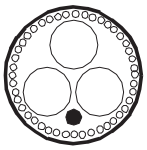
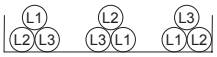
Tässä osiossa kuvataan suositeltavat kaapelityypit. Varmista, että valittu kaapelityyppi on myös alueellisten ja kansallisten säädösten mukainen.

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
 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 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).

Kaapelin tyyppi	Käyttö syöttökaapelina	Käyttö moottorikaapelina tai jarruvastuskaapelina
 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.
 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

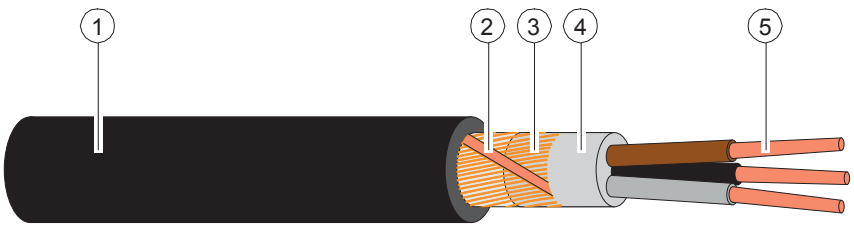
Kaapelin tyyppi	Käyttö syöttökaapelina	Käyttö moottorikaapelina tai jarruvastuskaapelina
 Symmetrinen suojattu kaapeli, jossa jokaisella vaihejohtimella on erillinen suojavaippa	Nro	Nro

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.

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 mm^2, 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 maadoitusjohtimina 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.

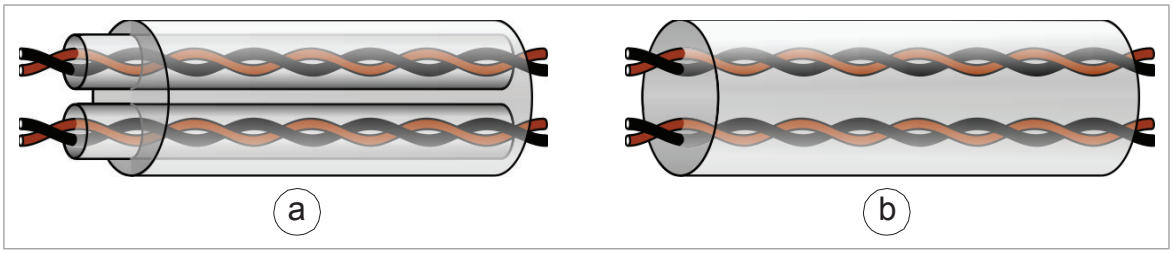
Ohjauskaapeleiden valinta

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 RJ-45-liittimet ja jonka luokitus on CAT 5e tai parempi. Kaapelin enimmäispituus on 100 m.

PC-kaapeli

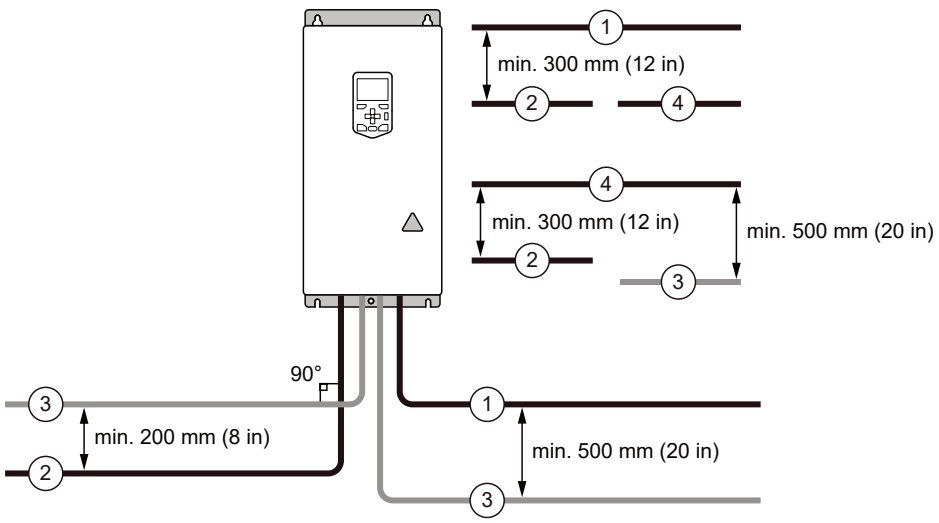
Kytke Drive Composer -työkalu taajuusmuuttajaan ohjauspaneelin USB-portin kautta. Käytä USB-kaapelia, jossa on tietokoneen päässä tyypin A liitin ja ohjauspaneelin päässä tyypin Mini-B liitin. Kaapelin enimmäispituus on 3 m.

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)

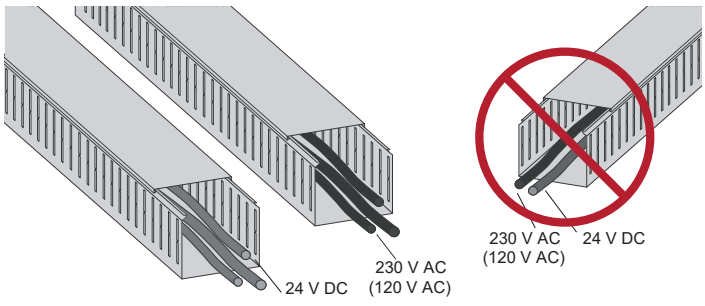
Jatkuva moottorikaapelin suojaus/sähköjohtoputki ja moottorikaapeliin asennetun laitteen kotelo

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

Syöttökaapeloinnin ja taajuusmuuttajan oikosulkusuojaus

Suojaa syöttökaapeli oikosululta asentamalla sulakkeet tai soveltuva johdonsuojakatkaisija kaapeloinnin syöttöpuolelle.

Taajuusmuuttajassa on vakiovarusteena sisäiset sulakkeet. Jos taajuusmuuttajassa tapahtuu sisäinen oikosulku, sulakkeet suojaavat taajuusmuuttajaa, lieventävät vaurioita ja estävät taajuusmuuttajaan liitettyjen laitteistojen vaurioitumisen.

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
- parametrin 99.10 Moottorin nimellisteho arvo on yhtä suuri kuin moottorin nimellisarvokilvessä annettu arvo.

Sähkötehon lähdön oikosulkusuojauspiirit täyttävät standardin IEC 60364-4-41 2005/AMD1 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.

Huomautus: UCU-ohjausyksikö ei tue lisävarusteita +Q978 ja +Q979.

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 315).

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.

Huomautus: UCU-ohjausyksikö ei tue lisävarustetta +Q950.

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

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
FPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (option +L537+Q971) for ACS880 drives user's manual	3AXD50000027782

käyttöopas	Käyttöoppaan koodi (englanninkielinen)
ATEX-sertifioitu FPTC-02-termistorisuojausmoduuli (ohjeet moduulin yhdistämiseen ATEX-sertifioidun taajuusmuuttajan laitepariksi).	3AXD50001096700
ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual	3AXD50000014979

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 ohjausyksikön Safe torque off (STO) -liitännän. Muut turvapiirit voivat edelleen hyödyntää STO-toimintoa FSO-moduulin kautta.

Lisätietoja on asiaan liittyvässä oppaassa.

Huomautus: UCU-ohjausyksikö ei tue lisävarusteita +Q973 ja +Q972.

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

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.

Jos taajuusmuuttaja on varustettu pääkontaktorilla tai katkaisijalla, taajuusmuuttajan syöttö palautuu lyhyen katkoksen jälkeen. Kontaktori kytkeytyy automaattisesti uudelleen katkon jälkeen. 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

Jos ohitusta tarvitaan, käytä moottorin ja taajuusmuuttajan sekä moottorin ja verkon välillä mekaanisesti tai sähköisesti lukittuja kontaktoreita. Lukituksella varmistetaan, että kontaktorit eivät pysty sulkeutumaan samanaikaisesti. Järjestelmä on merkittävä selkeästi standardin IEC/EN/UL 61800-5-1 kohdassa 6.5.3 kuvatulla tavalla. Esimerkki: "KONE KÄYNNISTYY AUTOMAATTISESTI".

Ohituskytkentä on saatavana tehdasasennettuna lisävarusteena tiettyihin laitekaappiin asennettaviin taajuusmuuttajatyyppeihin. Saat lisätietoja ABB:ltä.

VAROITUS!
Älä koskaan 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.

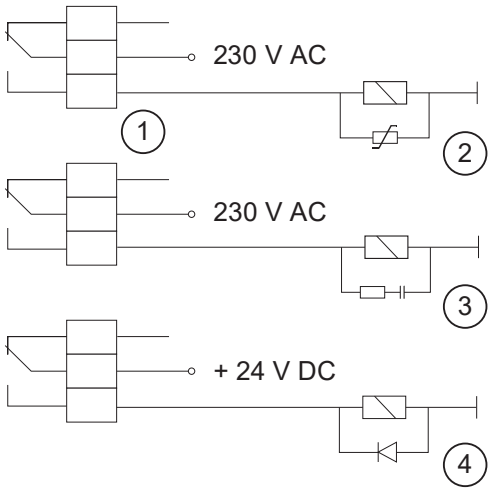
Relelähtöjen koskettimien suojaaminen

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 116). 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.
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.

Lisävarustemoduuli		Lämpötila-anturin tyyppi			Lämpötila-anturin eristysvaatimus
Tyyppi	**Eristys**	**PTC**	**KTY**	**Pt100, Pt1000**	
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**

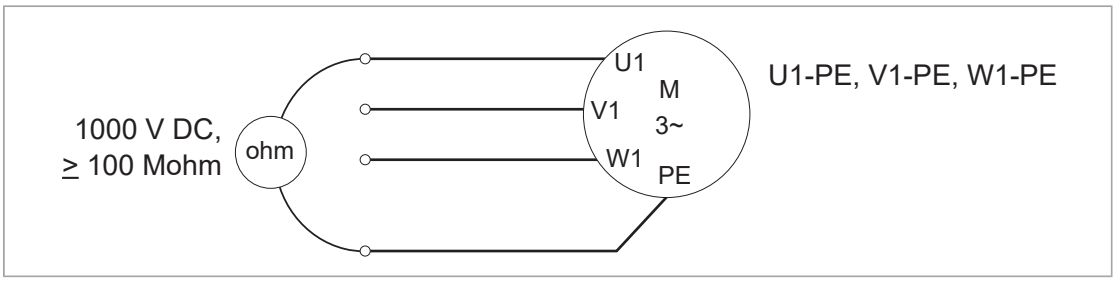
VAROITUS!
Älä tee taajuusmuuttajalle jännitekokeita tai eristysvastusmittauksia. Mittaukset voivat vaurioittaa taajuusmuuttajaa. Jokaisen taajuusmuuttajan pääpiirin ja rungon välinen eristys on testattu tehtaalla. Taajuusmuuttajan sisällä on myös jännitteenrajoituspiirejä, jotka rajoittavat testausjännitettä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

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 21) 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.



syöttökaapelin eristysvastuksen mittaaminen

Mittaa syöttökaapelin eristysvastus paikallisten määräysten mukaisesti ennen kaapelin kytkemistä taajuusmuuttajaan.

Yhteensopivuustarkistus – IT-maadoitusjärjestelmä (maadoittamaton)

Taajuusmuuttajat, joissa on luokan 2 ensimmäisen käyttöympäristön EMC-suodin (lisävaruste +E202), eivät sovellu käytettäviksi maadoittamattomassa IT-syöttöverkkojärjestelmässä. Jos taajuusmuuttajassa on lisävaruste +E202, suodin on irrotettava ennen taajuusmuuttajan kytkemistä syöttöverkkoon. Pyydä ohjeita ABB:ltä.

VAROITUS!
Älä asenna taajuusmuuttajaa, jossa on EMC-suodin +E202, IT-verkkoon (maadoittamattomaan verkkoon tai suurohmisesti [yli 30 ohmia] maadoitettuun verkkoon). Järjestelmä kytkeytyy maapotentiaaliin taajuusmuuttajan EMC-suotimen kondensaattorien kautta. Tämä voi aiheuttaa vaaratilanteen tai vahingoittaa laitetta.

Laitetarrojen kiinnittäminen kaapin oveen

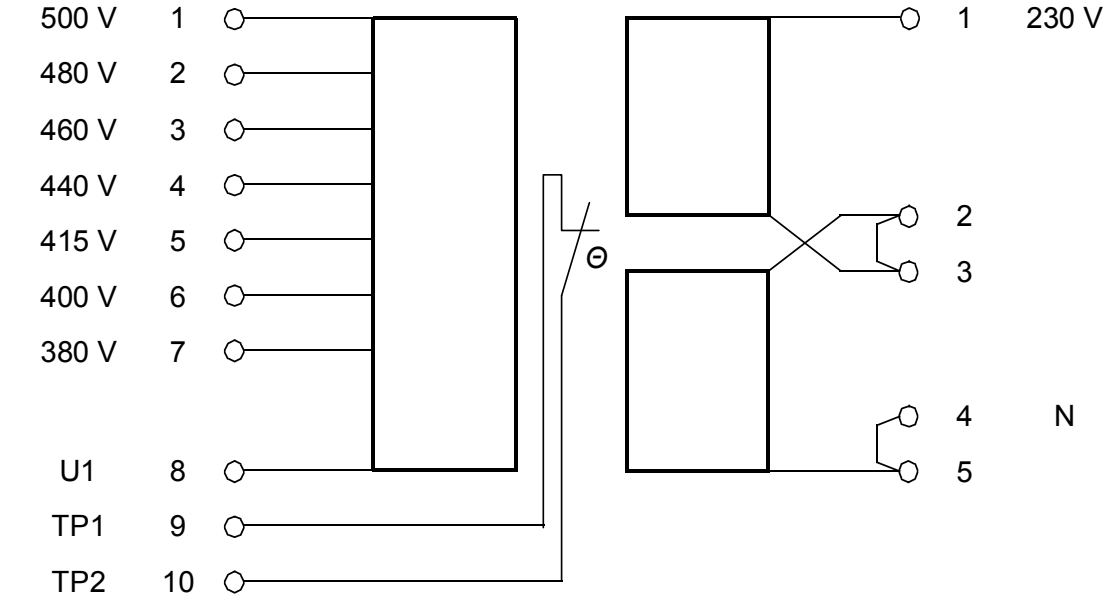
Taajuusmuuttajan mukana toimitetaan monikielinen laitetarra. Kiinnitä oikean kielinen tarra englanninkielisten tekstien päälle. Ohjeita on kohdassa Ovilaitteet (sivu 48).

Muuntajien T21, T101 ja T111 asetusten tarkistaminen

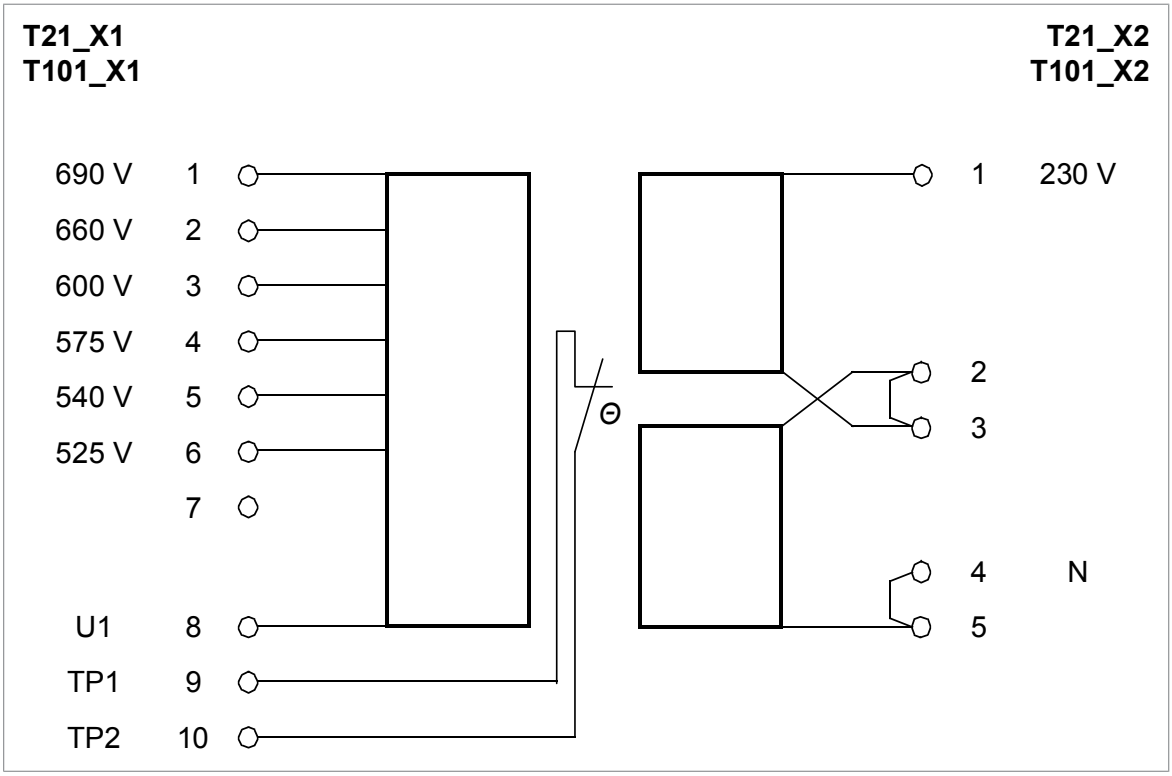
Tarkista kaikkien apujännitemuuntajien haaroitusasetukset. Muuntaja T21 on vakiovaruste; muuntajat T101 ja T111 voivat olla asennettuina taajuusmuuttajan kokoonpanosta riippuen.

Muuntajien T21 ja T101 jänniteasetukset tehdään riviliittimillä T21_X1/X2 ja T101_X1/X2. Muuntajan T111 asetukset määritetään itse muuntajassa. Muuntajien ja riviliitinten sijainnit kuvataan kohdassa Toimintaperiaate ja laitekuvaus (sivu 31).

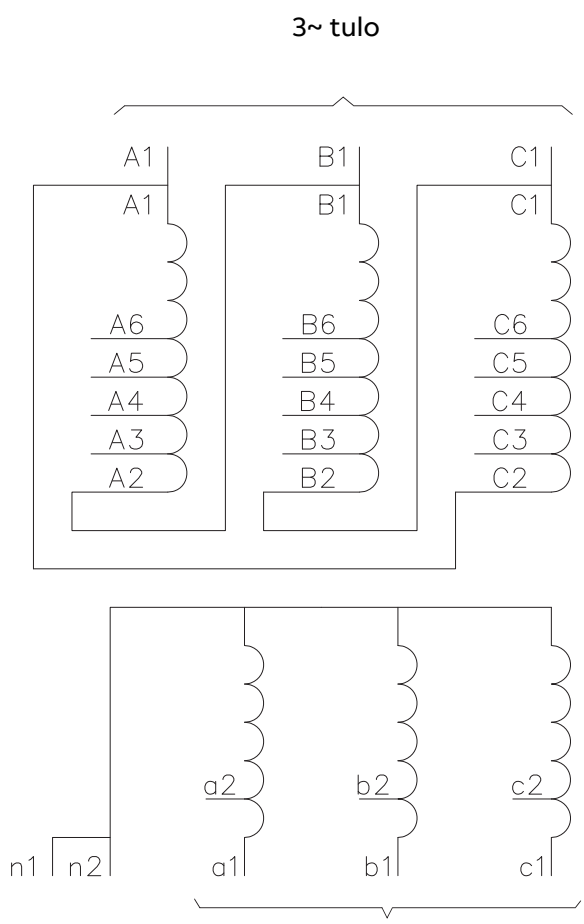
Muuntajien T21 ja T101 käämikytkinasetukset (400…500 V:n laiteyksiköt)



Muuntajien T21 ja T101 haaroitusasetukset (690 V:n laiteyksiköt)



T111-muuntajan haaroitusasetukset



	3~ tulo				3~ lähtö	
Syöttöjännite	Liittimet	Haaroitusasetukset			Liittimet	
		A1–	B1–	C1–	400 V (50 Hz)	320/340 V (60 Hz)
690 V	A1, B1, C1	C2	A2	B2	a1, b1, c1	a2, b2, c2
660 V	A1, B1, C1	C2	A2	B2	a1, b1, c1	a2, b2, c2
600 V	A1, B1, C1	C3	A3	B3	a1, b1, c1	a2, b2, c2
575 V	A1, B1, C1	C3	A3	B3	a1, b1, c1	a2, b2, c2
540 V	A1, B1, C1	C4	A4	B4	a1, b1, c1	a2, b2, c2
525 V	A1, B1, C1	C4	A4	B4	a1, b1, c1	a2, b2, c2
500 V	A1, B1, C1	C4	A4	B4	a1, b1, c1	a2, b2, c2
480 V	A1, B1, C1	C5	A5	B5	a1, b1, c1	a2, b2, c2
460 V	A1, B1, C1	C5	A5	B5	a1, b1, c1	a2, b2, c2
440 V	A1, B1, C1	C5	A5	B5	a1, b1, c1	a2, b2, c2
415 V	A1, B1, C1	C6	A6	B6	a1, b1, c1	a2, b2, c2
400 V	A1, B1, C1	C6	A6	B6	a1, b1, c1	a2, b2, c2
380 V	A1, B1, C1	C6	A6	B6	a1, b1, c1	a2, b2, c2

Ohjauskaapeliliitännät

Tietoja vaihtosuuntaajayksikön oletusarvoisista I/O-kytkennöistä ACS880-perusohjausohjelmaa käytettäessä on luvussa Taajuusmuuttajan ohjausyksiköt (sivu 147). Oletusarvoiset I/O-kytkennät voivat joissakin laitevaihtoehdoissa olla erilaiset. Katso taajuusmuuttajan mukana toimitetuissa piirikaavioissa olevat johdotusohjeet. Lisätietoja muista ohjausohjelmista on niiden ohjelmointioppaissa.

Ohjauskaapelin kytkeminen

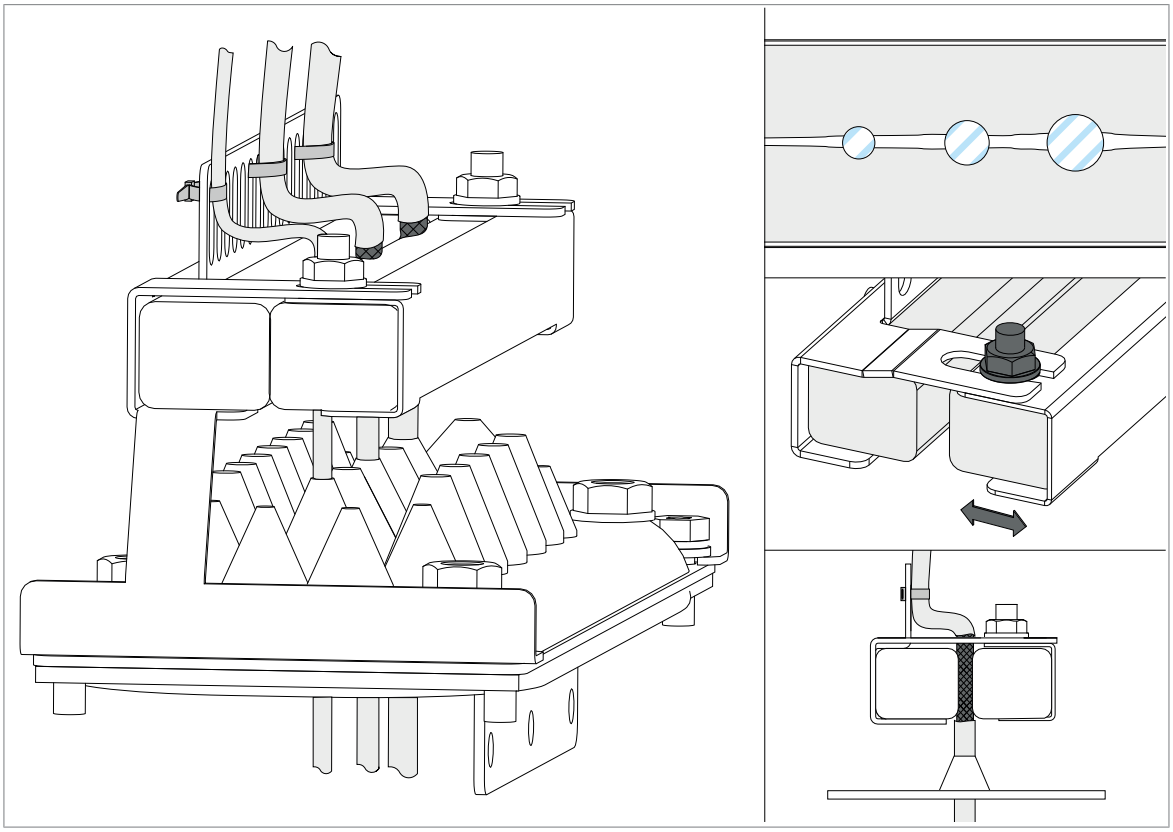
VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

1. Suorita ennen työn aloittamista kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 21) kuvatut vaiheet.
2. Vedä ohjauskaapelit laitekaappiin kohdassa Ohjauskaapelien ulkovaippojen maadoitus 360 astetta laitekaapin läpiviennissä (sivu 124) kuvatulla tavalla.
3. Reititä ohjauskaapelit kohdassa Ohjauskaapeleiden reitit kaapin sisällä (sivu 126) kuvatulla tavalla.
4. Kytke ohjauskaapelit kohdassa Ohjauskaapelien kytkeminen (sivu 126) kuvatulla tavalla.

Ohjauskaapelien ulkovaippojen maadoitus 360 astetta laitekaapin läpiviennissä

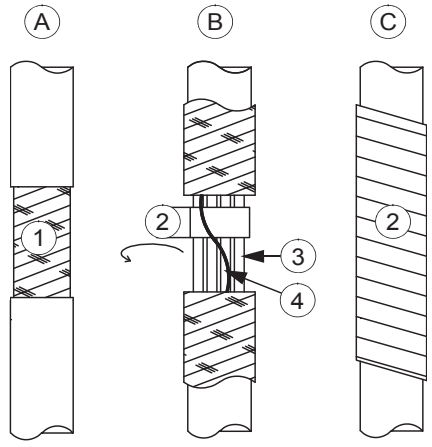
Maadoita kaikkien ohjauskaapeleiden ulkovaippa 360 astetta EMI-suojan johtavien tyynyjen kohdalta laitekaapin läpiviennissä (sisääntulo). Maadoitusperiaate on sama riippumatta siitä, onko tulokaapelointi ylä- vai alakautta. Esimerkkikuvissa esitetään tulokaapelointi alakautta. Todellisissa yksityiskohdissa voi olla vaihtelua.

1. Tarvittaessa irrota kaapelin läpiviennin edessä oleva suojus.
2. Vedä kaapelit järjestyksessä pienimmästä suurimpaan. Tämä auttaa saamaan hyvän kosketuksen tyynyihin.
3. Löysää EMI-johtavien tyynyjen kiristyspultteja ja vedä tyynyt erilleen.
4. Leikkaa tiivisteisiin reiät ja vedä kaapelit tiivisteiden läpi.
5. Kuori kaapelin eristys alueelta, joka koskettaa EMI-johtavia tyynyjä.
6. Vedä kaapelit tyynyjen välistä ja kiinnitä ne nippusiteillä vedonpoiston aikaansaamiseksi.
7. Siirrä tyynyt takaisin yhteen.
8. Kiristä EMI-johtavat tyynyt tiukasti kaapeleiden kuorittua osuutta vasten kiristämällä pultit.



Jos suojavaipan ulompi pinta on ei-johtava:

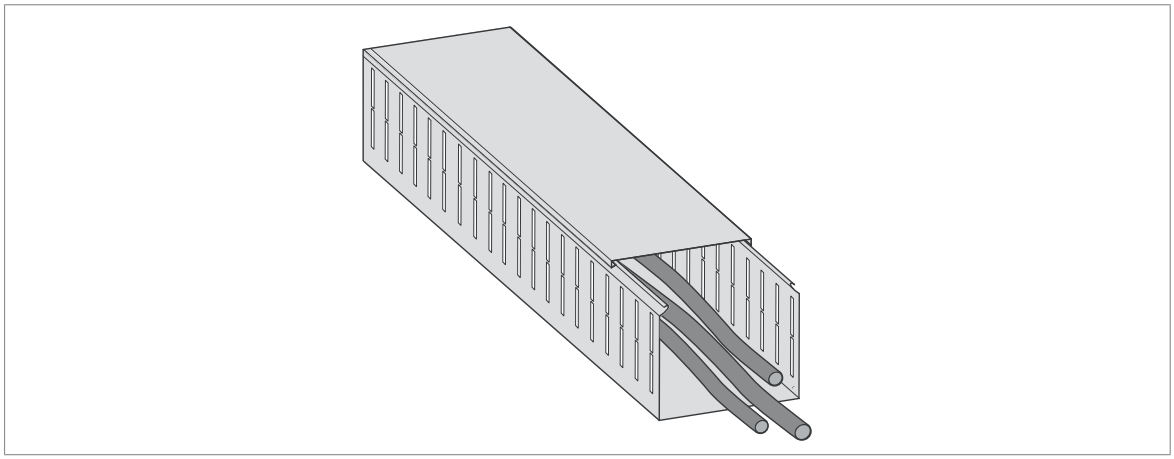
- Leikkaa suojavaippa kuoritun osan keskikohdasta. Varo leikkaamasta johtimia tai maadoitusjohdinta.
- Käännä vaipan johtava puoli nurinpäin eristyksen päälle.
- Pidä suojaus jatkuvana peittämällä paljas suojavaippa ja kaapelin kuorittu osa kuparifoliolla.



A	Kuorittu kaapeli
B	Näkyviin käännetty suojavaipan johtava pinta
C	Kuparifoliolla peitetty kaapelin kuorittu osa
1	Kaapelin suojavaippa
2	Kuparifolio
3	Suojattu kierretty pari
4	Maadoitusjohdin

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.



Ohjauskaapelien kytkeminen

Kytke johtimet oikeisiin liittimiin. Katso taajuusmuuttajan mukana toimitetut kytkentäkaaviot.

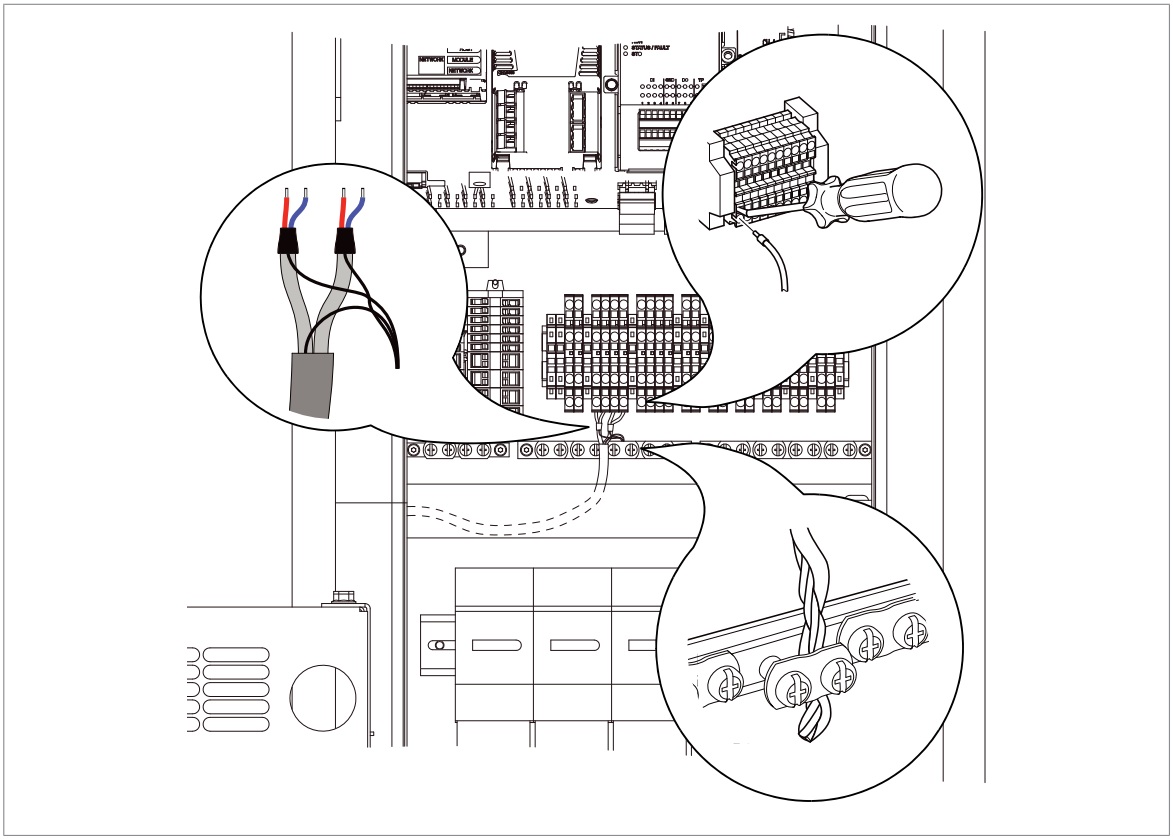
Jos taajuusmuuttajassa on lisävaruste +L504, vaihtosuuntaajan ohjausyksikön liittimet ovat käytettävissä riviliittimessä X504.

Noudata seuraavia ohjeita:

- Kytke kierrettyjen parikaapelien sisemmät suojavaipat ja kaikki erilliset maadoitusjohtimet riviliittimiä lähimpänä oleviin maadoitusliittimiin.
- Maadoita kaapelin ulompi suojavaippa kaapelin läpiviennistä, älä riviliitinten lähellä olevissa maadoitusliittimistä.
- Pidä signaalin johdinparit kierrettyinä mahdollisimman lähelle liittimiä. Kun johdin kierretään paluujohtimen kanssa, induktiivisen kytkennän aiheuttamat häiriöt vähenevät.
- Jätä suojavaipat liittämättä kaapelin toisessa päässä tai maadoita ne epäsuorasti muutaman nanofaradin suurtaajuuskondensaattoreiden, esim. 3,3 nF / 630 V, kautta. Suojavaippa voidaan maadoittaa myös suoraan molemmista päistä, jos päät ovat samassa maadoituslinjassa eikä niiden välillä ole merkittävää jännitepudotusta.

Ohjauskaapeleiden maadoitus tilanteessa, jossa kaapelit kytketään laitekaapin sisäpuolella olevaan riviliittimeen, kuvataan seuraavassa piirustuksessa. Maadoitus

toteutetaan samalla tavalla, kun kytkentä tehdään suoraan komponenttiin, kuten ohjausyksikköön.



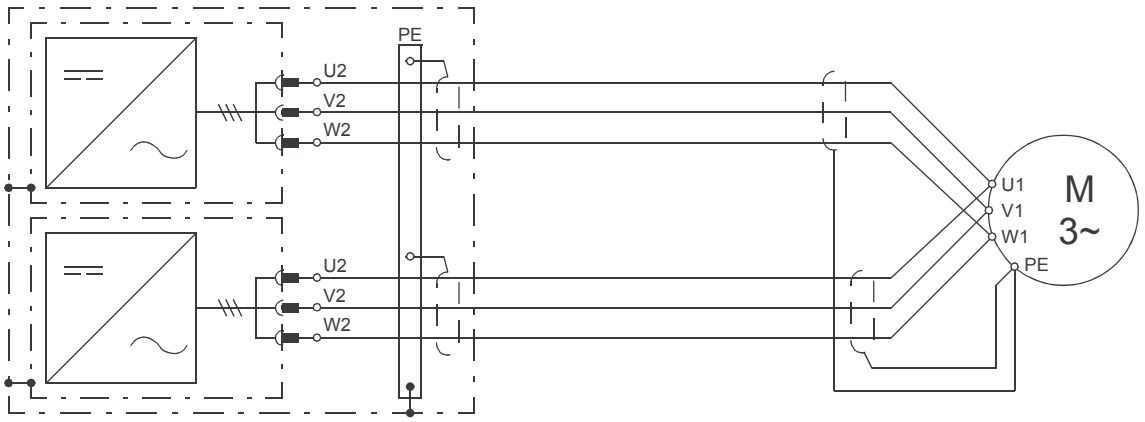
Moottorikaapelien kytkeminen (yksiköt, joissa ei ole yhteistä moottorilähtökenttää tai sinilähtösuodinta)

Yksiköissä, joissa ei ole yhteistä moottorilähtökenttää tai sinilähtösuodinta, moottorikaapelit kytketään vaihtosuuntaajamoduulin tai -moduulien takana oleviin kiskoihin. Kiskojen sijainnit ja mitat näkyvät taajuusmuuttajan mukana toimitetuissa mittapiirroksissa ja tämän oppaan mittapiirrosesimerkeissä.

Moottorin kytkentäkaavio (ei lisävarustetta +H366)

Kaikki rinnakkain kytketyt vaihtosuuntaajamoduulit liitetään moottoriin omilla kaapeleilla.

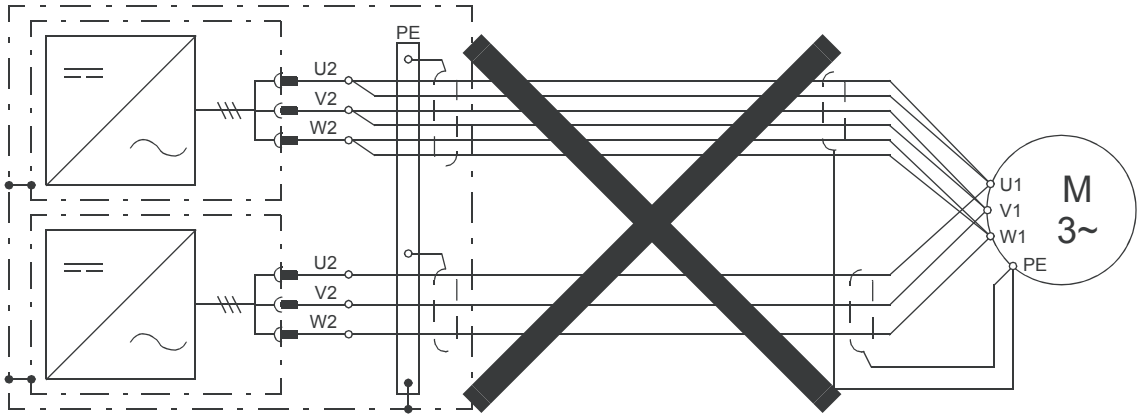
Kaapeleiden läpivienneissä on oltava 360°:n maadoitus.



Vaihtosuuntaajayksiköiden kentät

Suositeltavat kaapelityypit on annettu teknisissä tiedoissa.

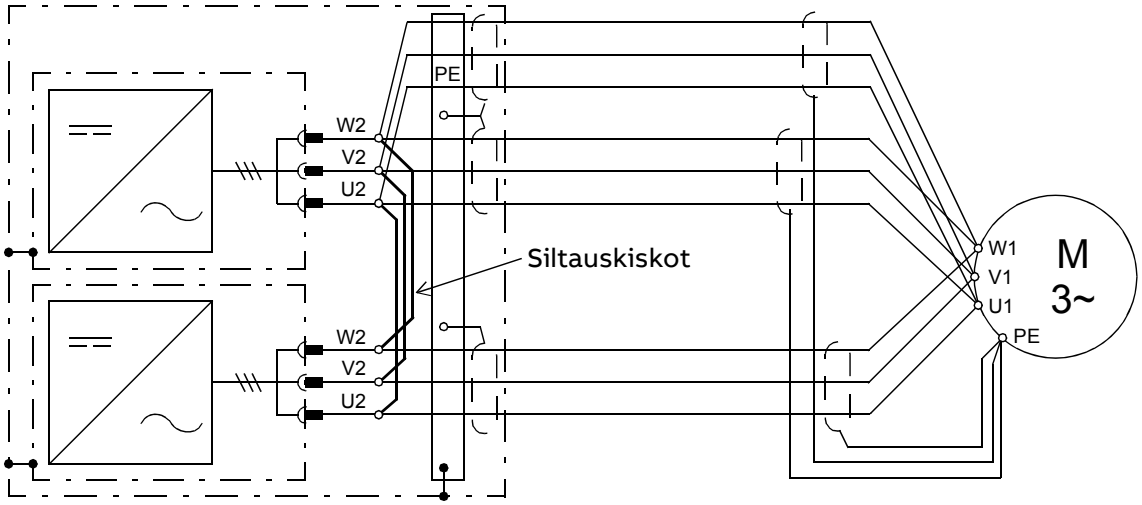
VAROITUS!
Kaapelointi kaikista vaihtosuuntaajamoduuleista moottoriin on tehtävä samalla tavalla, kaapelityyppi, poikkipinta-ala ja pituus huomioon ottaen.



Vaihtosuuntaajayksiköiden kentät

Moottorin kytkentäkaavio (lisävaruste +H366)

Jos kokoonpanossa on lisävaruste +H366, samassa kentässä olevien vaihtosuuntaajamoduulien lähtökiskot kytketään yhteen siltakytkennällä. Silta tasapainottaa moottorivirran moduulien välillä, mikä lisää kaapelointimahdollisuuksia. On esimerkiksi mahdollista käyttää kaapelimäärää, jota ei muuten voisi jakaa tasaisesti vaihtosuuntaajamoduulien välillä.



Vaihtosuuntaajayksiköiden kentät

Suositeltavat kaapelityypit on annettu teknisissä tiedoissa.

VAROITUS!
Siltakytkentä kestää yhden vaihtosuuntaajan nimellislähtötehon. Jos käytössä on kolme rinnakkain kytkettyä moduulia, varmista, että siltakytkennän kuormituskapasiteetti ei ylity. Jos kaapelointi esimerkiksi kytketään lähtökiskoihin vain yhden moduulin kohdalla, käytä keskimmäistä moduulia.

Huomautus: Lisävaruste +H366 kytkee yhteen vain saman kentän vaihtosuuntaajamoduuleita, ei eri kenttiin asennettuja moduuleita. Jos taajuusmuuttajassa on useita vaihtosuuntaajakenttiä (eli kaksi kahden moduulin kenttää), varmista, että molempien kenttien moottorikaapelointi on samanlainen.

Toiminta

Jos kaapelointityölle tarvitaan lisätilaa, taajuusmuuttajamoduulien vaihtosuuntaajamoduulit tai puhallinkelkat voidaan irrottaa. Jos samassa kentässä on useita vaihtosuuntaajamoduuleja, voidaan harkita pelkkää puhallinkelkkojen irrottamista. Tämä on nopeampaa kuin moduulin irrottaminen, mutta vapauttaa vähemmän työtilaa.

Vaihtosuuntaajamoduulin irrottaminen

Katso kohta Vaihtosuuntaajamoduulin irrottaminen (sivu 206).

Vaihtosuuntaajamoduulin puhallinkelkan irrottaminen

Katso alla olevat piirrokset.

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

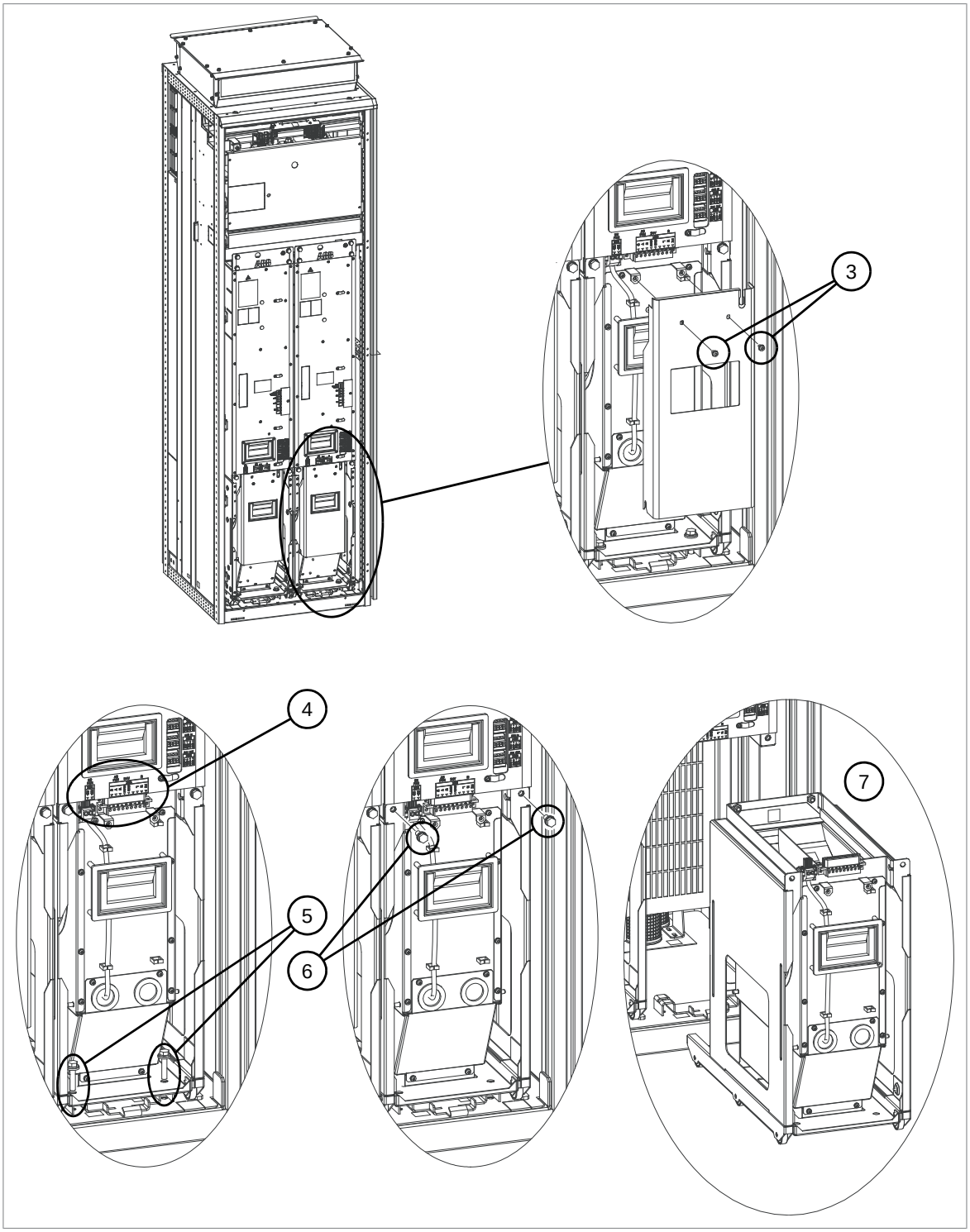
1. Suorita ennen työn aloittamista kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 21) kuvatut vaiheet.
2. Avaa vaihtosuuntaajamoduulikentän ovi.

3. Irrota etuosan suojalevyn ruuvit. Vapauta suojalevy nostamalla sitä hieman.
4. Irrota puhallinkelkan yläosan kytkennät.
5. Irrota puhallinkelkan alaosan kaksi ruuvia.

VAROITUS!
Varmista ennen jatkamista, että vaihtosuuntaajamoduulin yläosan kiinnittävät kaksi ruuvia ovat paikoillaan.

6. Irrota puhallinkelkan yläosan kaksi ruuvia. (Laitetta uudelleen koottaessa kiristä ruuvit momenttiin 22 Nm.)

   Huomautus: Laitteissa, jotka on tarkoitettu laivakäyttöön tai joissa on maanjäristysrakenne, on lisäpoikittaistuki, joka on kiinnitetty moduulin näillä ruuveilla. Löysää poikittaistuen kiinnitysruuvit sen vasemmasta ja oikeasta päästä ja irrota poikittaistuki. (Laitetta uudelleen koottaessa kiristä poikittaistuen kiinnitysruuvit momenttiin 9 Nm.)
7. Vedä puhallinkelkka ulos.
8. Toista samat toimenpiteet saman kentän muille puhallinkelkoille.


3
4
5
6
7

Moottorikaapelien kytkeminen

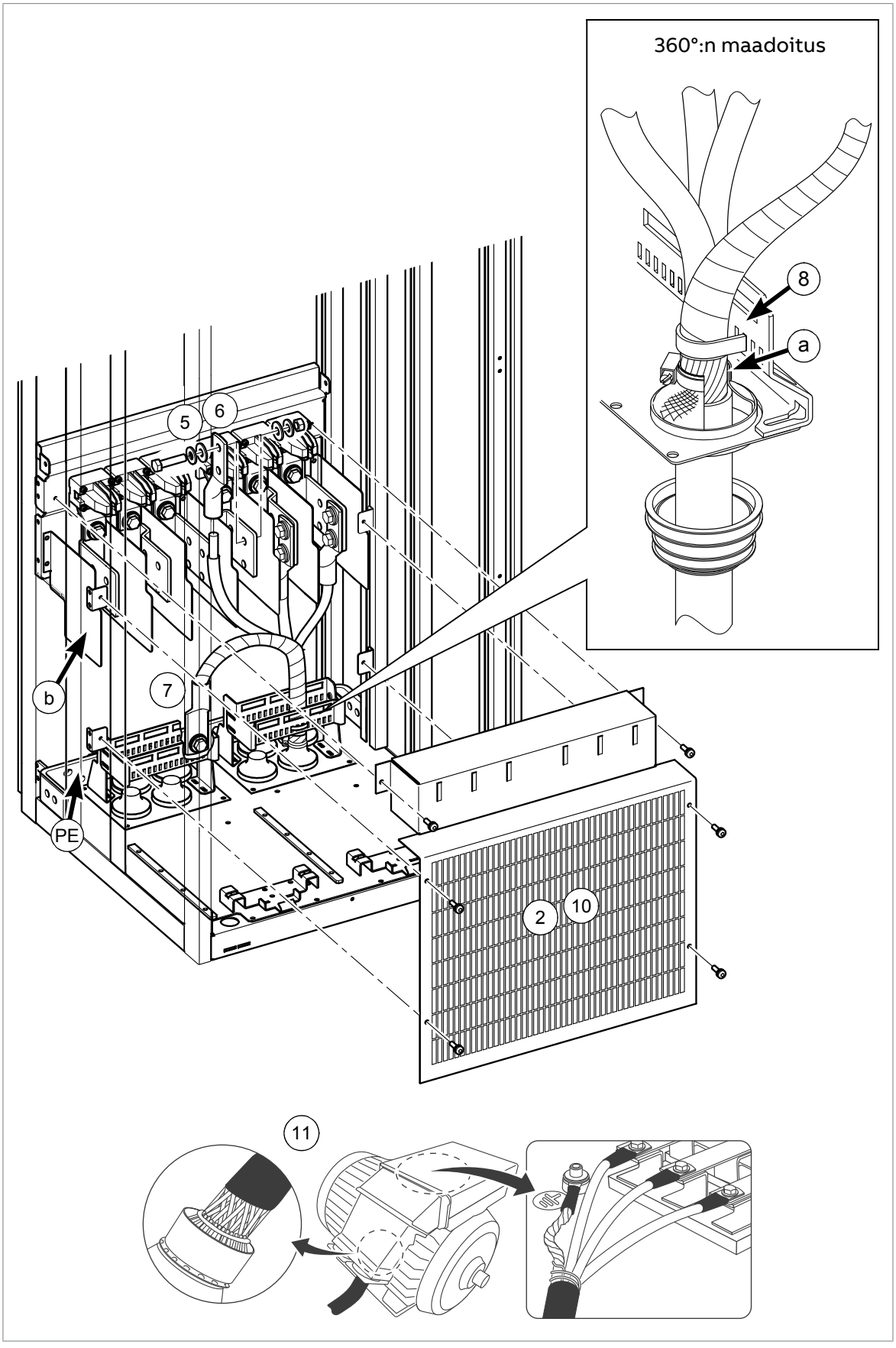
Katso alla olevat piirrokset.

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

1. Suorita ennen työn aloittamista kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 21) kuvatut vaiheet.
2. Irrota lähtökiskojen edessä oleva suojus.
3. Poista kaapelien uloin kuori kaapeliläpiviennin (a) kohdalla suojavaipan 360°:n maadoitusta varten.
4. Leikkaa kaapeli sopivaan pituuteen ja kuori erillisten johtimien päät. Muodosta erillinen johdin kiertämällä vaipan säikeet yhteen ja sido se nauhalla.
5. Purista sopivat kaapelikenkäliittimet vaihejohtimiin ja maadoitusjohtimeen. Lähtökiskojen mitat on annettu luvussa Tekniset tiedot.
6. Kytke moottorikaapelin vaihejohtimet liittimiin U2, V2 ja W2. Voit helpottaa kytkentätyötä poistamalla kiskojen välissä olevat muovieristeet (b) työn ajaksi. Katso Kiinnikkeiden käyttäminen kaapelikenkäkytkennöissä (sivu 139).

   VAROITUS!
   Muovieristeiden (b) on oltava paikoillaan kiskojen välissä, kun vaihtosuuntaajaan kytketään virta.

7. Kytke kaapelin suojavaippa (ja kaikki maadoitusjohtimet) PE-kiskoon lähelle kaapeleiden läpivientiä.
8. Kiinnitä kaapeli mekaanisesti.
9. Jos kokoonpanossa muita moduuleja, toista samat vaiheet niille.
10. Aseta irrotettu suojus takaisin paikalleen.
11. Kytke kaapelit moottoriin moottorin valmistajan ohjeiden mukaan. Kiinnitä erityisesti huomiota vaihejärjestykseen. Vähennä radiotaajuisia häiriöitä seuraavasti: maadoita kaapelin suojavaippa 360 astetta moottorin kytkentäkotelon läpiviennissä tai maadoita kaapeli kiertämällä vaippaa siten, että litistetyn vaipan leveys on yli viidesosa litistetyn osan pituudesta.


360°:n maadoitus
8
a
5
6
7
b
PE
2
10
11

Vaihtosuuntaajamoduulin puhallinkelkan asentaminen paikalleen

(Jos puhallinkelkan sijaan on poistettu koko vaihtosuuntaajamoduuli, siirry kohtaan Vaihtosuuntaajamoduulin asentaminen (sivu 211).)

Puhallinkelkka asennetaan paikalleen suorittamalla irrotustoimenpiteet käänteisessä järjestyksessä. Katso kohta Vaihtosuuntaajamoduulin puhallinkelkan irrottaminen (sivu 129).

Vaihtosuuntaajamoduulin asentaminen

Katso kohta Vaihtosuuntaajamoduulin asentaminen (sivu 211).

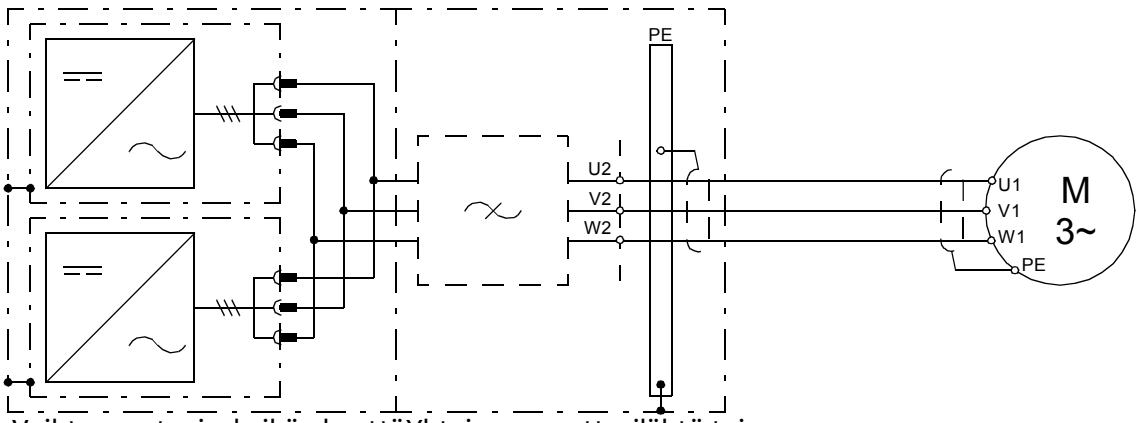
Moottorikaapelien kytkeminen (yksiköt, joissa on yhteinen moottorilähtökenttä tai sinilähtösuodin)

Lähtökiskot

Jos taajuusmuuttajassa on lisävaruste +H359, moottorin kaapelit kytketään yhteiseen moottorilähtökenttään. Samoin jos taajuusmuuttajassa on lisävaruste +E206 (sinilähtösuodin), moottorin kaapelit kytketään sinisuodinkentän lähtökiskoihin.

Kiskojen sijainnit ja mitat näkyvät taajuusmuuttajan mukana toimitetuissa mittapiirroksissa.

Kytkentäkaavio



Vaihtosuuntaajayksikön kenttä | Yhteinen moottorilähtö tai sinisuodinkenttä

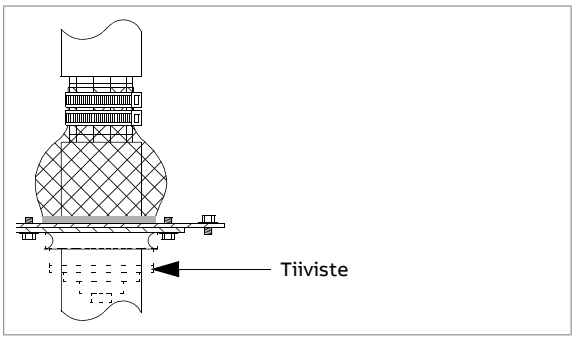
Suositeltavat kaapelityypit on annettu teknisissä tiedoissa.

Toiminta

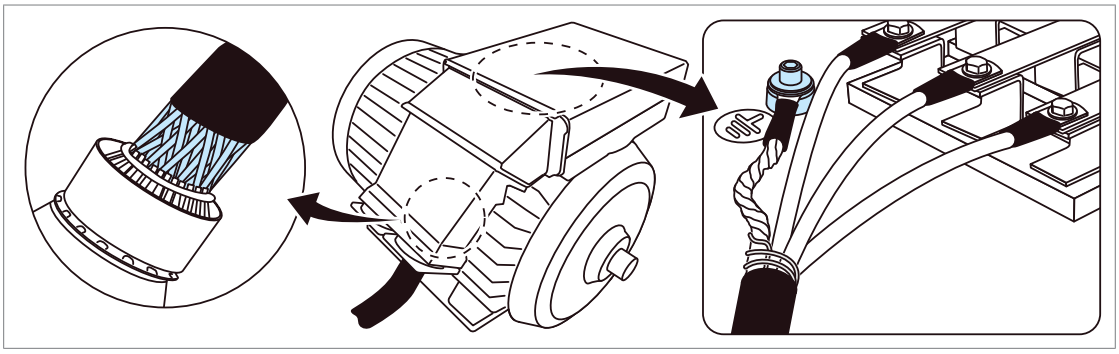
VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

1. Suorita ennen työn aloittamista kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 21) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kentän ovi ja irrota suojus.

3. Vedä kaapelit kentän sisään. Tee 360 asteen maadoitus kaapeleiden läpivienneissä seuraavassa kuvatulla tavalla.



4. Katkaise kaapelit sopivan pituisiksi. Kuori kaapelit ja johtimet.
5. Kierrä kaapelien suojavaipat nipuiksi ja kytke niput kentän PE-kiskoon.
6. Kytke erilliset maadoitusjohtimet/kaapelit kentän PE-kiskoon. Katso kohta Kiinnikkeiden käyttäminen kaapelikenkäkytkennöissä (sivu 139).
7. Kytke vaihejohtimet lähtöliittimiin. Käytä luvussa Kiristysmomentit (sivu 256) annettuja kiristysmomentteja.
8. Aseta irrotettu suoja paikoilleen ja sulje kentän ovet.
9. Kytke kaapelit moottoriin moottorin valmistajan ohjeiden mukaan. Kiinnitä erityisesti huomiota vaihejärjestykseen. Vähennä radiotaajuisia häiriöitä seuraavasti: maadoita kaapelin suojavaippa 360 astetta moottorin kytkentäkotelon läpiviennissä tai maadoita kaapeli kiertämällä vaippaa siten, että litistetyn vaipan leveys on yli viidesosa litistetyn osan pituudesta.



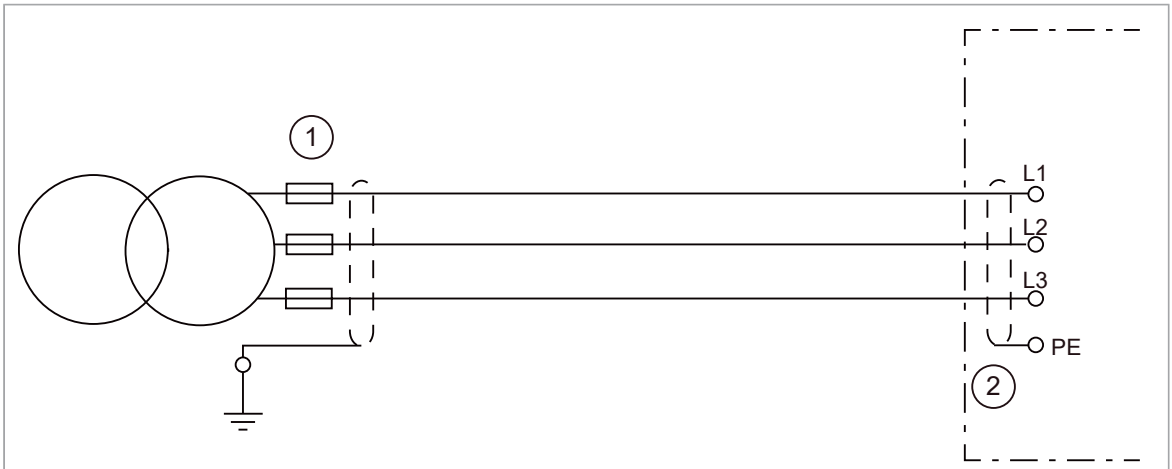
Ulkoisen jarruvastuskokoonpanon kytkeminen

Katso luku Vastusjarrutus (sivu 341).

Liitäntöjen sijoittelusta on tietoja laitteen mukana toimitetuissa mittapiirroksissa sekä tässä oppaassa olevissa mittapiirrosesimerkeissä.

Syöttökaapeleiden kytkeminen

Kytkentäkaavio – 6-pulssinen yksikkö

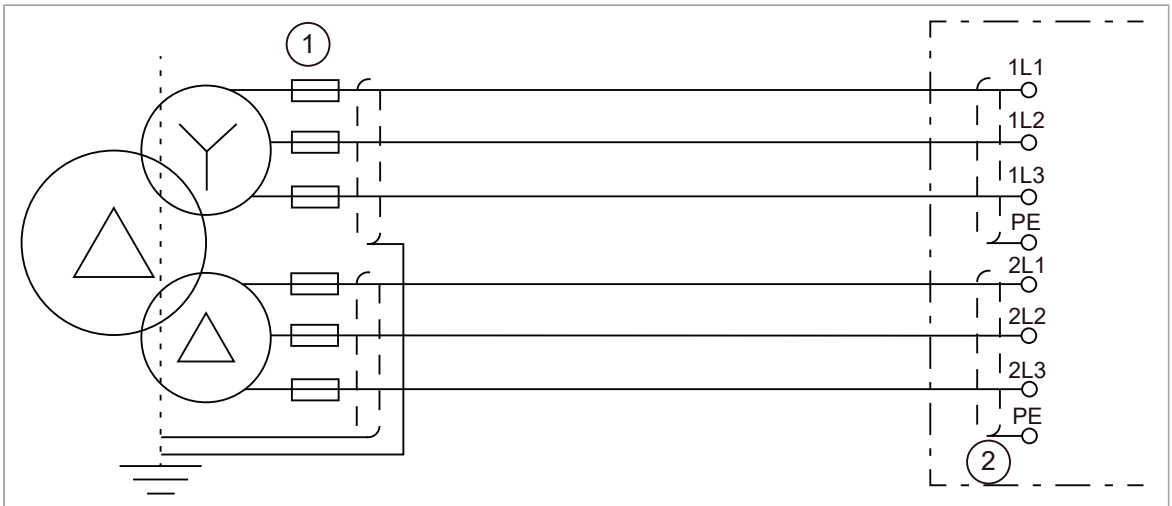


1	Kaapelin sulakkeet tai muu oikosulkusuojaus.
2	Kaapelin suojavaipan maadoittaminen läpiviennissä (360 asteen maadoitus).

Lisätietoja:

- Kaapelien läpivientien mitat sekä liitinten mitat ja kiristysmomentit annetaan teknisissä tiedoissa.
- Käytä lisäksi erillistä PE-johdinta, jos suojavaippojen johtavuus ei vastaa PE-johtimelle asetettuja vaatimuksia.

Kytkentäkaavio – 12-pulssinen yksikkö



1	Kaapelin sulakkeet tai muu oikosulkusuojaus.
2	Kaapelin suojavaipan maadoittaminen läpiviennissä (360 asteen maadoitus).

Lisätietoja:

- Kaapelien läpivientien mitat sekä liitinten mitat ja kiristysmomentit annetaan teknisissä tiedoissa.
- Jos suojavaippojen johtavuus ei vastaa PE-johtimelle asetettuja vaatimuksia, käytä lisäksi erillistä PE-johdinta.

Syöttökaapeliliitinten ja kaapeleiden läpivientien sijoittelu

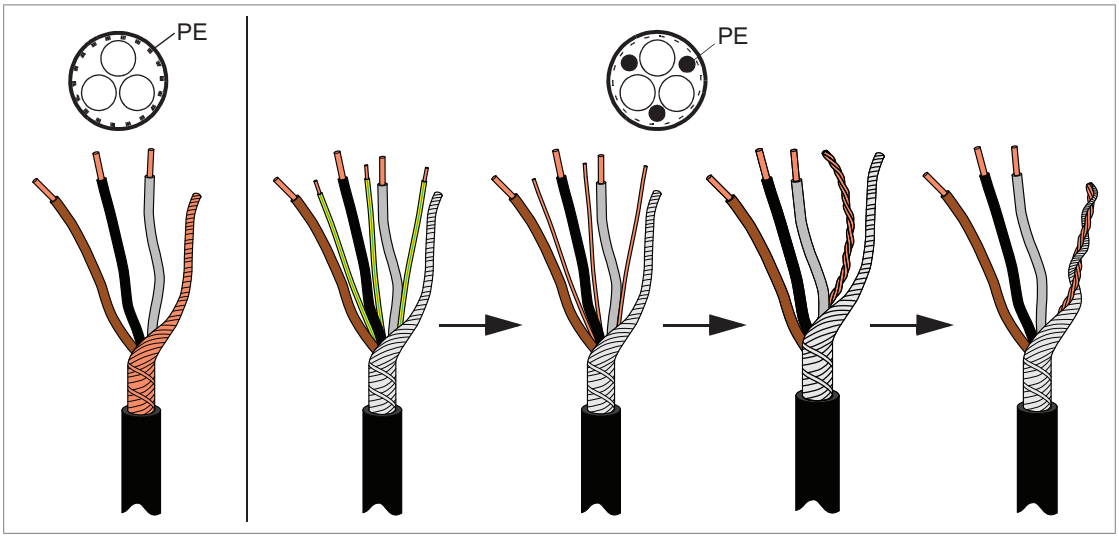
Kiskojen sijainnit ja mitat näkyvät taajuusmuuttajan mukana toimitetuissa mittapiirroksissa. Voit myös katsoa tämän oppaan mittapiirrosesimerkkejä.

Kytkennän tekeminen

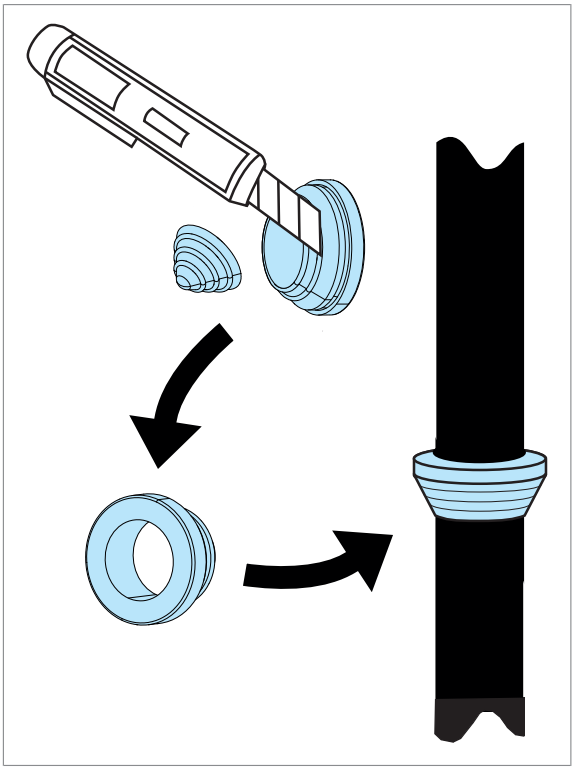
VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

1. Suorita ennen työn aloittamista kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 21) kuvatut vaiheet.
2. Avaa syöttökentän ovi.
3. Irrota syöttöliittimien suojukset.
4. Kuori 3...5 cm kaapelien ulommasta eristyksestä läpivientilevyn yläpuolelta 360 asteen korkeataajuista maadoitusta varten.
5. Valmistele kaapelien päät.

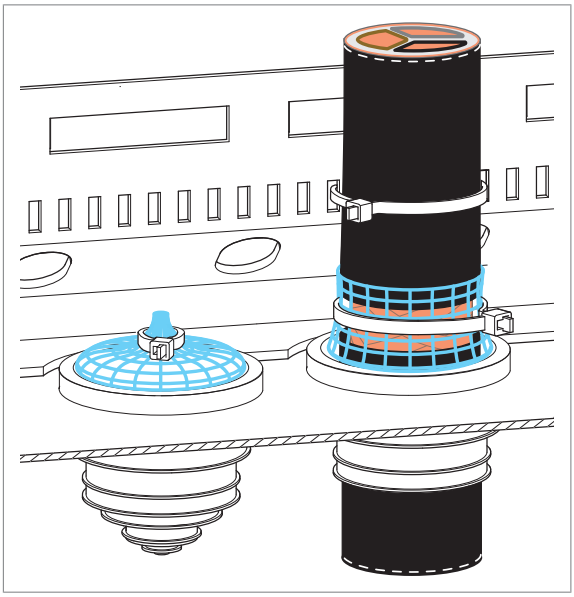
VAROITUS!
Laita kuorittuihin alumiinijohtimiin rasvaa ennen niiden kiinnittämistä pinnoittamattomiin alumiinikaapelikenkiin. Noudata rasvan valmistajan antamia ohjeita. Kahden alumiinikappaleen välinen suora kosketus voi aiheuttaa kontaktipintojen hapettumista.



6. Irrota kumitiivisteet läpivienneistä. Leikkaa kumitiivisteisiin sopivan kokoiset reiät. Vedä tiivisteet kaapeleiden päälle. Vie kaapelit kentän sisälle johtavien sukkien läpi ja kiinnitä tiivisteet reikiin.



7. Kiinnitä johtavat sukat kaapelien suojavaippoihin nippusiteillä. Sido käyttämättömät johtavat sukat nippusiteillä.

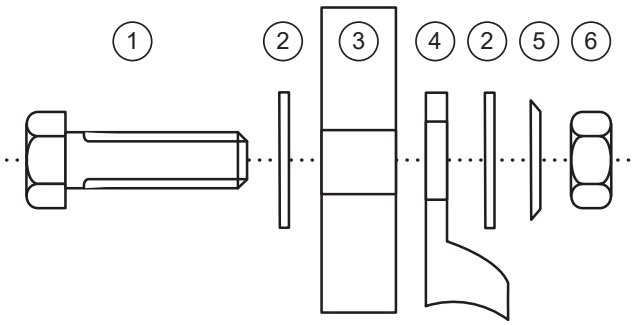


8. Kytke kaapelien kierretyt suojavaipat kaapin PE-kiskoon.
9. Kytke syöttökaapelin vaihejohtimet L1-, L2- ja L3-liittimiin. (12-pulssisessa kytkennässä liitännät 1L1, 1L2 ja 1L3 kytketään yhteen 6-pulssiseen syöttölinjaan ja liitännät 2L1, 2L2 ja 2L3 toiseen 6-pulssiseen syöttölinjaan.) Katso Kiinnikkeiden käyttäminen kaapelikenkäkytkennöissä (sivu 139). Kiristä ruuvit kohdassa Kiristysmomentit (sivu 256) annettuun momenttiin.
10. Aseta irrotetut suojat takaisin paikoilleen.
11. Sulje kentän ovi.

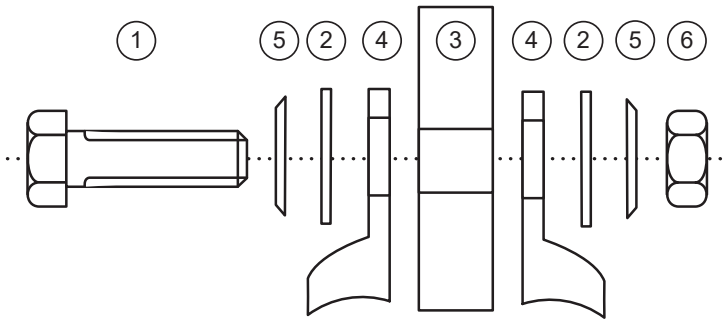
Kiinnikkeiden käyttäminen kaapelikenkäkytkennöissä

Käytä taajuusmuuttajan mukana toimitettuja pultteja, muttereita ja aluslevyjä. Asenna kiinnikkeet oikeassa järjestyksessä. Katso alla oleva kuva. Kiristä kaapelikenkä kytkennälle annettuun momenttiin.

Kaapelikenkä virtakiskon yhdellä puolella



Kaapelikengät virtakiskon molemmilla puolilla



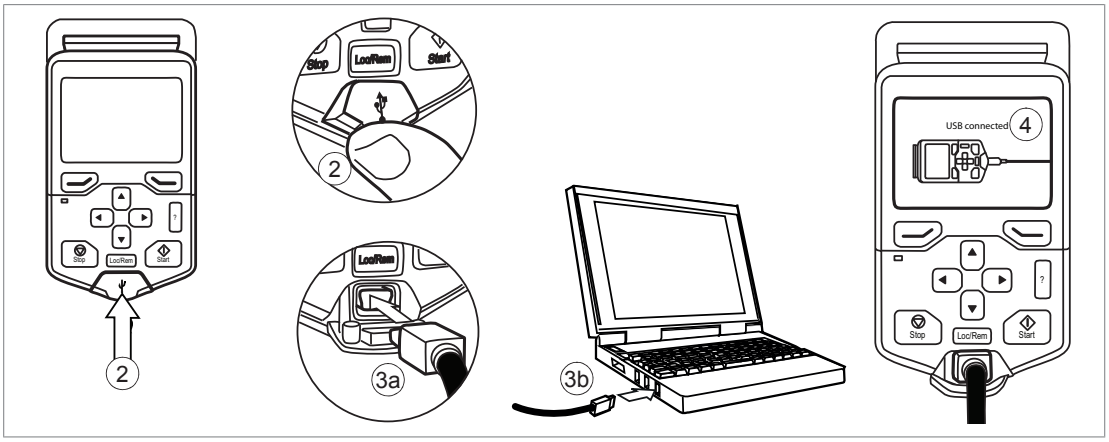
1	Pultti	4	Kaapelikenkä
2	Aluslevy	5	Jousialuslevy
3	Kisko	6	Mutteri

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 asetuksia varten PC-työkalun käyttöoppaista.



Ohjauspaneeliväylä (useiden yksiköiden ohjaaminen yhdellä ohjauspaneelilla)

Yhdellä ohjauspaneelilla tai PC-tietokoneella voidaan ohjata useita taajuusmuuttajia tai esimerkiksi vaihtosuuntaajayksikköä tai syöttöyksikköä rakentamalla paneeliväylä. Taajuusmuuttajien ohjauspaneeliliitännät ketjutetaan tällöin yhteen. Joissakin taajuusmuuttajissa on tarvittavat (kaksinkertaiset) paneelien liitännät ohjauspaneelin pidikkeessä. Näihin taajuusmuuttajiin ei tarvitse asentaa erikseen saatavissa olevaa FDPI-02-moduulia. Lisätietoja on laitteiston kuvauksessa ja oppaassa FDPI-02 diagnostics and panel interface user's manual (3AUA0000113618, englanninkielinen).

Kaapeliketjun suurin sallittu pituus on 100 m.

1. Kytke ohjauspaneeli yhteen taajuusmuuttajaan Ethernet-kaapelilla (esim. Cat 5e).
   - Valitse Valikko – Asetukset – Muokkaa tekstejä – Taajuusmuuttaja ja anna taajuusmuuttajalle kuvaava nimi.
   - Määritä taajuusmuuttajalle yksilöivä asemanumero parametrilla 49.01*.
   - Määritä tarvittaessa muut ryhmän 49* parametrit.
   - Vahvista muutokset parametrilla 49.06*.

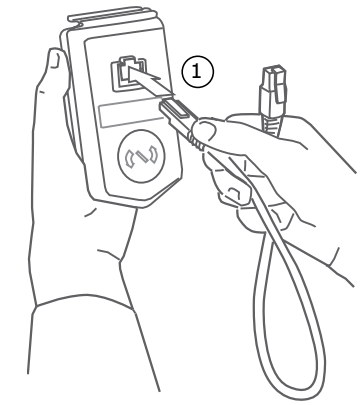
   * Verkkopuolen syöttöyksiköissä, jarruyksiköissä ja DC/DC-suuntaajayksiköissä parametriryhmä on 149.

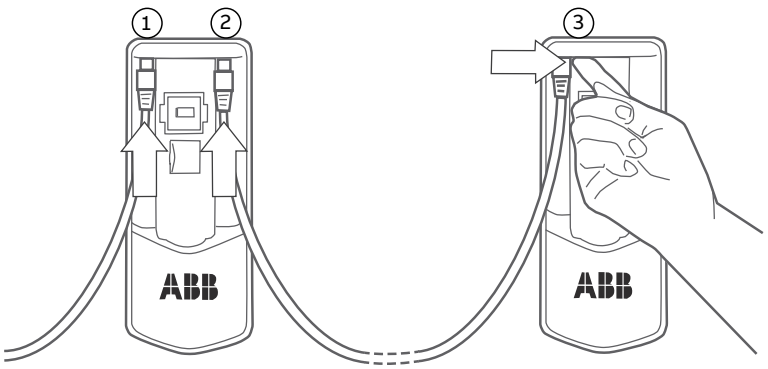
   Toista sama jokaiselle taajuusmuuttajalle.
2. Kun ohjauspaneeli on kytketty yhteen yksikköön, yhdistä yksiköt toisiinsa Ethernet-kaapeleilla.
3. Kytke käyttöön sen taajuusmuuttajan väylän päätevastus, joka on ketjussa kauimpana ohjauspaneelista.
   - Jos taajuusmuuttajan paneeli on etukannessa, kytke päätevastus ulompaan asentoon.
   - FDPI-02-moduulia ja BCU-02-ohjausyksikköä käytettäessä käännä FDPI-02-moduulin päätevastusten kytkin S1 asentoon TERMINATED.
   - FDPI-02-moduulia ja UCU-22...24-ohjausyksikköä käytettäessä käännä FDPI-02-moduulin päätevastusten kytkin S1 asentoon OPEN. Käännä UCU-22...24-ohjausyksikön ohjauspaneelin kytkennän päätevastuskytkin XPAN TERM asentoon ON.

   Varmista, että muiden taajuusmuuttajien päätevastus on poissa käytöstä.
4. Ota ohjauspaneelin väylätoiminto käyttöön ohjauspaneelista: Valinnat – Valitse taajuusmuuttaja – Ohjauspaneelin väylä. Ohjattava taajuusmuuttaja voidaan nyt valita kohdasta Valinnat – Valitse taajuusmuuttaja.

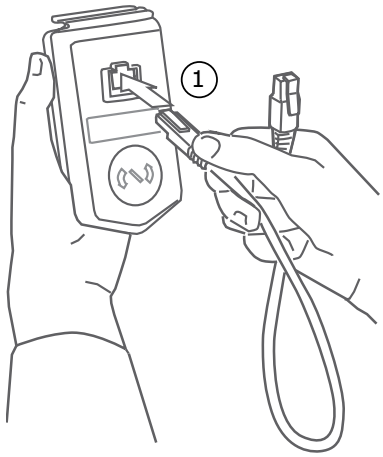
Jos ohjauspaneeliin on kytketty PC-tietokone, ohjauspaneeliväylän taajuusmuuttajat näkyvät automaattisesti Drive Composer -työkalussa.

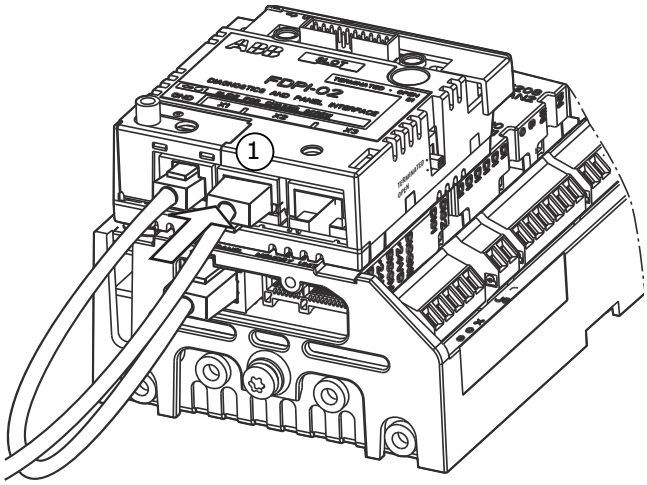
Ohjauspaneelin pidikkeen kaksoisliittimillä:

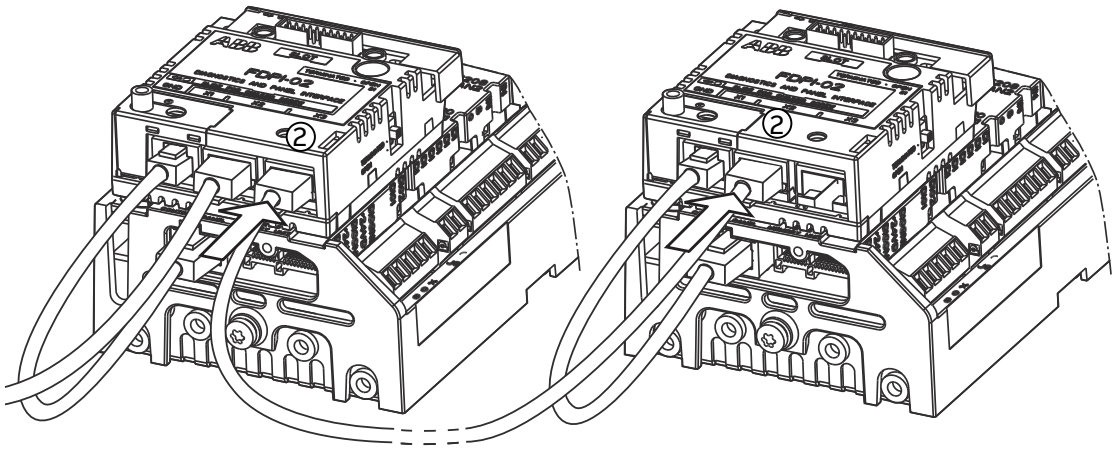


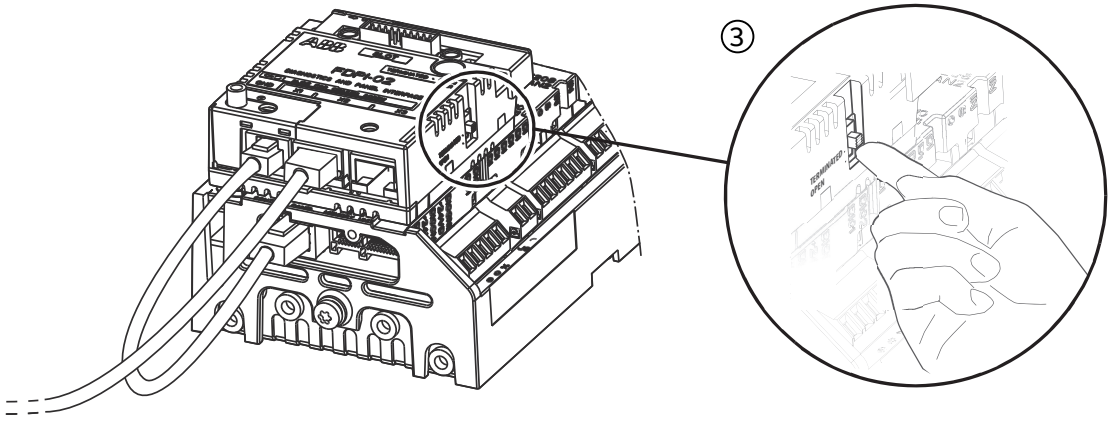


FDPI-02-moduuleja ja BCU-ohjausyksikköä käytettäessä:









Lisävarustemoduulien asentaminen

I/O-laajennus-, kenttäväyläsovitin- ja pulssianturiliitäntämoduulien mekaaninen asennus

Moduuleille käytettävissä olevat korttipaikat on esitelty laitteiston kuvauksessa. Asenna lisävarustemoduulit seuraavasti:

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 21) kuvatut vaiheet.
2. Avaa apuohjauskentän ovi.
3. Irrota kentän yläosan suojus.
4. Paikanna vaihtosuuntaajan ohjausyksikkö (A41).
5. Asenna moduuli huolellisesti paikalleen ohjausyksikköön.
6. Kiinnitä kiinnitysruuvi.

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

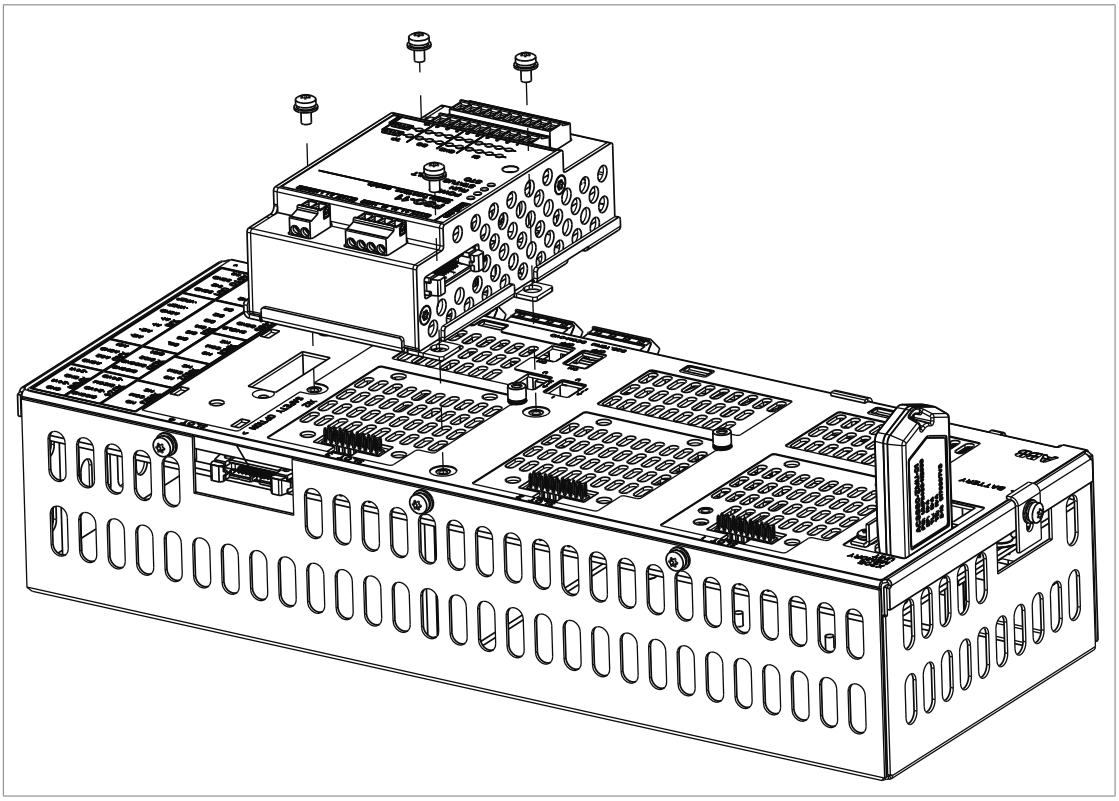
FSO-turvatoimintomoduulin asentaminen BCU-ohjausyksikköön

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

Tässä ohjeessa kuvataan FSO-turvatoimintomoduulin asennus BCU-ohjausyksikköön. FSO-moduuli voidaan vaihtoehtoisesti asentaa ohjausyksikön viereen. Tätä käytetään vakioratkaisuna tehdasasenteisissa FSO-moduuleissa. Lisätietoja on kyseisen FSO-moduulin käyttöoppaassa.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 21) kuvatut vaiheet.
2. FSO-moduulin mukana toimitetaan vaihtoehtoisia pohjalevyjä, joilla moduuli voidaan sovittaa erilaisiin ohjausyksikköihin. Jos moduuli asennetaan BCU-ohjausyksikköön, kiinnityspisteiden tulee olla moduulin pitkillä sivuilla seuraavassa kuvassa osoitetulla tavalla. Tarvittaessa vaihda FSO-moduulin pohjalevy.

3. Kiinnitä FSO-moduuli BCU-ohjausyksikön [A41] laitepaikkaan 3 neljällä ruuvilla.

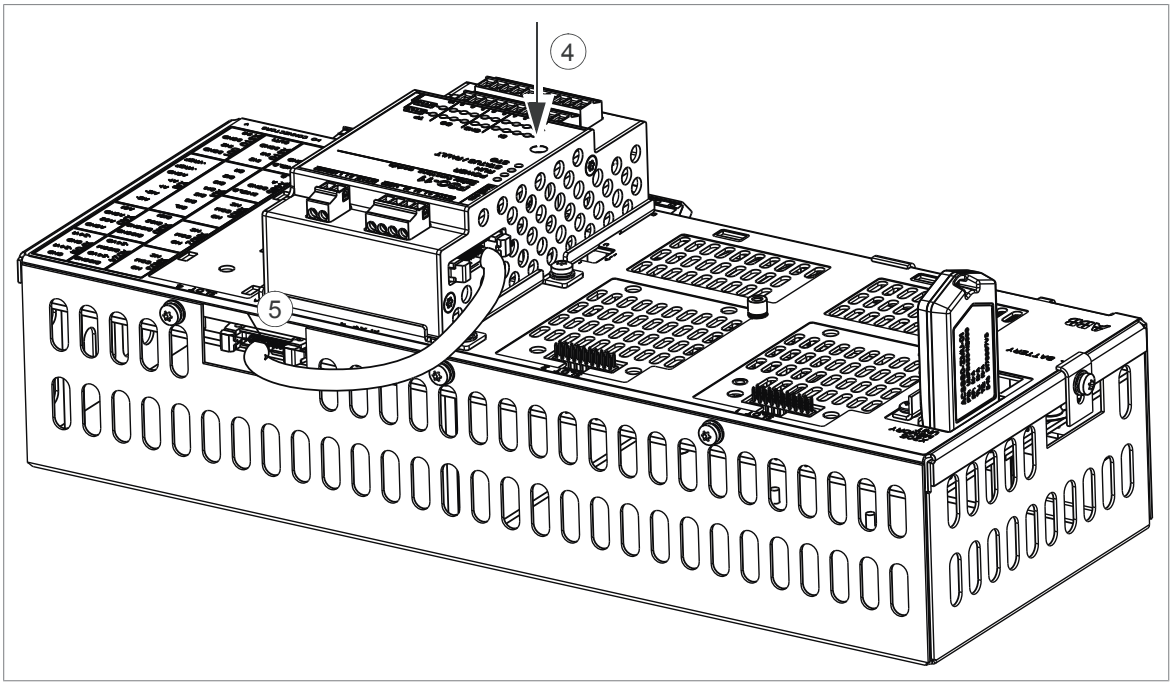


4. Kiristä FSO-moduulin sähköisten osien maadoitusruuvi momenttiin 0,8 Nm.

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

5. Kytke FSO-moduulin tiedonsiirtokaapeli FSO-moduulin liittimen X110 ja BCU-liittimen X12 välille.

6. Viimeistele asennus FSO-moduulin käyttöoppaan ohjeiden mukaisesti.



Lisävarustemoduulien kytkennät

Tarkat asennus- ja kaapelointiohjeet ovat laitekohtaisissa lisävarustemoduulien oppaissa.

7

Taajuusmuuttajan ohjausyksiköt

Yleistä

Tässä luvussa

- kuvataan taajuusmuuttajan ohjausyksiköiden liitännät
- annetaan tietoja ohjausyksiköiden tuloista ja lähdöistä.

Yleinen

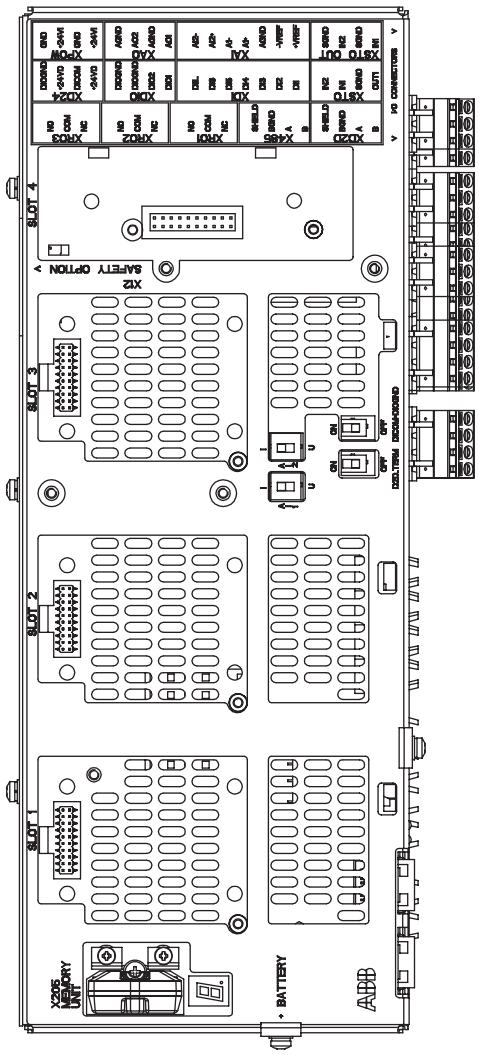
Taajuusmuuttajassa käytetään joko BCU-x2-ohjausyksikköjä tai UCU-22...24-ohjausyksikköjä.

Taajuusmuuttajan syöttö- ja vaihtosuuntaajayksiköillä on omat ohjausyksiköt. Syötön ohjausyksikön tyyppimerkintä on A51 ja vaihtosuuntaajan ohjausyksikön A41. Molemmat kytketään tehomoduuleihin (eli syöttö- ja vaihtosuuntaajamoduuleihin) valokuitukaapeleilla.

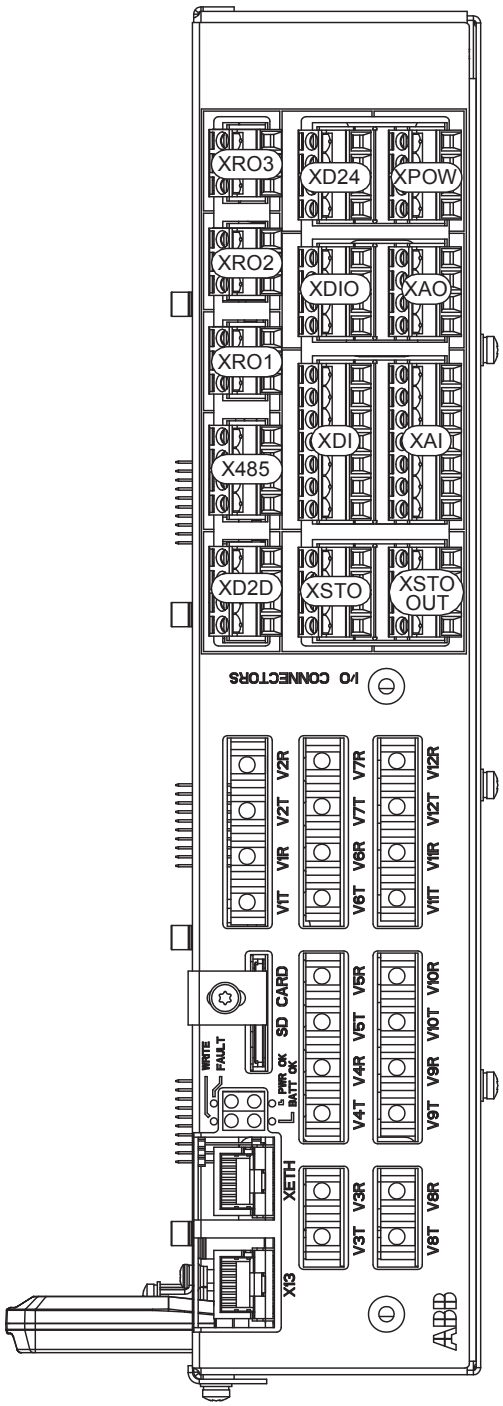
Tässä käyttöoppaassa:

- Nimellä BCU-x2 viitataan ohjausyksikkötyyppeihin BCU-02 ja BCU-12. Niissä on eri määrä tehomoduuliliitäntöjä (2 tai 7), mutta ne ovat muuten samanlaiset.
- Merkinnällä UCU-22...24 viitataan tässä oppaassa ohjausyksikkötyyppeihin UCU-22 ja UCU-23. Niissä on eri määrä tehomoduuliliitäntöjä (2 tai 8), mutta ne ovat muuten samanlaiset.

BCU-ohjausyksikön kokoonpano



	Kuvaus
I/O	I/O-liitännät (katso seuraava kaavio)
SLOT 1	I/O-laajennusmoduulin, anturiliitäntämoduulin tai kenttäväyläsovitinmoduulin liitäntä. (FDPI-02-vianhaku- ja paneeliliitäntäkortin voi kytkeä vain tähän.)
SLOT 2	I/O-laajennusmoduulin, anturiliitäntämoduulin tai kenttäväyläsovitinmoduulin liitäntä.
SLOT 3	I/O-laajennusmoduulin, anturiliitäntämoduulin, kenttäväyläsovitinmoduulin ja FSO-turvatoimintomoduulin liitäntä.
SLOT 4	RDCO-0x-DDCS-tiedonsiirtomoduulin liitäntä.
X205	Muistiyksikön liitäntä
BATTERY	Paikka reaaliaikakellon paristolle (BR2032).
AI1	Analogiatulon AI1 tilan valitsin (I = virta, U = jännite).
AI2	Analogiatulon AI2 tilan valitsin (I = virta, U = jännite).
D2D TERM	Taajuusmuuttajien välisen liitännän (D2D) päätevastuksen valintakytkin.
DICOM= DIOGND	Maadoituksen valinta. Määrittää, erotetaanko DICOM ja DIOGND (eli yhteinen referenssi kelluville digitaalituloille). Katso maadoituksen eristyskaavio.
7-segmenttinäyttö Monen merkin ilmoitukset näkyvät toistuvina merkkisarjoina.	
	(U näkyy lyhyesti ennen o:ta.) Ohjausohjelman suoritus
	Ohjausohjelman käynnistys on käynnissä.
	(Vilkkuu) Laiteohjelman käynnistys ei onnistu. Puuttuva tai vioittunut muistiyksikkö.
	Laiteohjelman lataus tietokoneesta ohjausyksikköön on käynnissä.
	Kun virta kytketään, näytössä voi näkyä lyhyesti muita merkkejä, kuten 1, 2, b tai U. Nämä ovat normaaleja heti virran kytkemisen jälkeen. Jos näyttöön jää jokin muu merkki kuin edellä on kuvattu, laitteessa on vika.



	Kuvaus
XAI	Analogiatulot
XAO	Analogialähdöt
XDI	Digitaalitulot, lukituksen digitaalitulo (DIIL)
XDIO	Digitaalitulot/-lähdöt
XD2D	Taajuusmuuttajien välinen liitäntä
XD24	+24 V:n lähtö (digitaalituloille)
XETH	Ethernet-liitäntä (ei käytössä)
XPOW	Ulkoinen syöttö
XRO1	Relelähtö RO1
XRO2	Relelähtö RO2
XRO3	Relelähtö RO3
XSTO	Safe torque off -liitäntä (tulosignaalit)
XSTO OUT	Safe torque off -liitäntä (vaihtosuuntaaja-moduuleihin)
X12	(Vastakkaisella puolella) FSO-turvatoimin-tomoduulin liitäntä (valinnainen)
X13	Ohjauspaneelin/PC:n liitäntä
X485	Ei käytössä
V1T/V1R, V2T/V2R	Valokuituliitäntä moduuleihin 1 ja 2 (VxT = lähetin, VxR = vastaanotin)
V3T/V3R … V7T/V7R	Valokuituliitäntä moduuleihin 3…7 (vain BCU-12/22) (VxT = lähetin, VxR = vastaanotin)
V8T/V8R … V12T/V12R	Valokuituliitäntä moduuleihin 8…12 (vain BCU-22) (VxT = lähetin, VxR = vastaanotin)
SD CARD	Dataloggerin muistikortti vaihtosuuntaa-jamoduulin tiedonsiirtoon
BATT OK	Reaaliaikakellon pariston jännite on suu-rempi kuin 2,8 V. Jos LED-valo ei pala, vaikka ohjausyksikköön on kytketty virta, paristo on vaihdettava.
FAULT	Ohjausohjelmassa on muodostunut vika. Lisätietoja on syöttö- tai vaihtosuuntaa-jayksikön ohjelmointioppaassa.
PWR OK	Sisäinen jännitteensyöttö on kunnossa.
WRITE	Kirjoitus muistikorttiin on käynnissä. Älä irrota muistikorttia.

Syötön ohjausyksikön (BCU-x2) oletusarvoinen I/O-kytkentäkaavio

Seuraavassa kaaviossa on kuvattu syötön ohjausyksikön (A51) oletusarvoiset liittimet sekä syöttöyksikön liitäntöjen käyttö. Tehtaalla tehtyjä kytkentöjä ei ole normaaliolosuhteissa syytä muuttaa.

Kaikissa ruuviliittimissä voidaan käyttää johdinkokoja 0,5 … 2,5 mm² (22…12 AWG; sekä säikeinen että yksijohtiminen johdin). Kiristysmomentti 0,45 Nm.

Liitin			Kuvaus	
XD2D			Taajuusmuuttajien välinen liitäntä	
1 2 3 4	1	B	Oletusarvoisesti ei käytössä	
	2	A		
	3	BGND		
	4	Shield		
ON OFF	D2D.TERM		Liitännän päätevastuksen valintakytkin [1]	
X485			RS485-liitäntä	
5 6 7 8	5	B	Oletusarvoisesti ei käytössä	
	6	A		
	7	BGND		
	8	Shield		
XRO1, XRO2, XRO3			Relelähdöt	
11 12 13 21 22 23 31 32 33	11	NC	Avautuva	XRO1: Käy [2] (Päällä = käy) 250 V AC / 30 V DC, 2 A
	12	COM	Yhteinen	
	13	NO	Sulkeutuva	
	21	NC	Avautuva	XRO2: **Vika (-1)** [2] (Päällä = ei vikaa) 250 V AC / 30 V DC, 2 A
	22	COM	Yhteinen	
	23	NO	Sulkeutuva	
	31	NC	Avautuva	XRO3: **MCB:n ohjaus** [3] (Päällä = sulkee pääkontaktorin/katkaisijan) 250 V AC / 30 V DC, 2 A
	32	COM	Yhteinen	
	33	NO	Sulkeutuva	
XSTO, XSTO OUT			Safe torque off [4]	
1 2 3 4 5 6 7 8	1	OUT	XSTO: Tehdaskytkentä. Molempien piirien on oltava suljettuina, jotta taajuusmuuttaja käynnistyy (IN1:n ja IN2:n on oltava kytkettynä OUT-liitäntään).	
	2	SGND		
	3	IN1		
	4	IN2		
	5	IN1	XSTO OUT: Ei käytössä.	
	6	SGND		
	7	IN2		
	8	SGND		
XDI			Digitaalitulot	

Liitin			Kuvaus
1 2 3 4 5 6 7	1	DI1	**Lämpövika**[2] (0 = ylilämpö)
	2	DI2	**Käyntilupa**[2] (1 = käynnistys sallittu)
	3	DI3	**MCB:n paluuarvo**[3] (0 = pääkontaktori/katkaisija auki)
	4	DI4	**Apukatkaisijan vika**[2]
	5	DI5	Oletusarvoisesti ei käytössä. Voidaan käyttää esimerkiksi maasulkuvalvontaan.
	6	DI6	**Kuittaus**[2] (0 -> 1 = vian kuittaus)
	7	DIIL	Oletusarvoisesti ei käytössä. Voidaan käyttää esimerkiksi hätäpysäytykseen.
XDIO			Digitaalitulot/-lähdöt
1 2 3 4	1	DIO1	Oletusarvoisesti ei käytössä
	2	DIO2	Oletusarvoisesti ei käytössä
	3	DIOGND	Digitaalitulon/-lähdön maa
	4	DIOGND	Digitaalitulon/-lähdön maa
XD24			Apujännitelähtö
5 6 7 8	5	+24VD	+24 V DC 200 mA[5]
	6	DICOM	Digitaalitulon maa
	7	+24VD	+24 V DC 200 mA[5]
	8	DIOGND	Digitaalitulon/-lähdön maa
ON OFF	DICOM = DIOGND		Maadoituksen valintakytkin[6]
XAI			Analogiatulot, ohjejännitelähtö
1 2 3 4 5 6 7	1	+VREF	10 V DC, R_L 1…10 kohm
	2	-VREF	-10 V DC, R_L 1…10 kohm
	3	AGND	Maa
	4	AI1+	Oletusarvoisesti ei käytössä. 0(2)…10 V, R_{in} > 200 kohm[7]
	5	AI1-	
	6	AI2+	Oletusarvoisesti ei käytössä. 0(4)…20 mA, R_{in} = 100 ohm[8]
	7	AI2-	
– U	AI1		AI1 (virran/jännitteen valintakytkin)
– U	AI2		AI2 (virran/jännitteen valintakytkin)
XAO			Analogialähdöt
1 2 3 4	1	AO1	**Nolla** (ei signaalia havaittu)[2] 0…20 mA, R_L < 500 ohm
	2	AGND	
	3	AO2	**Nolla** (ei signaalia havaittu)[2] 0…20 mA, R_L < 500 ohm
	4	AGND	
XPOW			Ulkoinen syöttö
1 2 3 4	1	+24VI	24 V DC, 2,05 A
	2	GND	
	3	+24VI	
	4	GND	
X12			Ei käytössä syöttöyksiköissä.
X13			Ohjauspaneelin liitäntä

Liitin	Kuvaus
X205	Muistiyksikön liitäntä

1) Täytyy olla ON-asennossa, kun syöttöyksikkö on taajuusmuuttajien välisen liitännän (D2D) ensimmäinen tai viimeinen yksikkö. Jos yksikkö ei ole ensimmäinen eikä viimeinen, aseta kytkin OFF-asentoon.
2) Signaalin oletuskäyttö ohjausohjelmassa. Käyttötapaa voi muuttaa parametrilla. Katso myös laitteen mukana toimitetut piirikaaviot.
3) Signaalin käyttö ohjausohjelmassa (kiinteä). Katso myös laitteen mukana toimitetut piirikaaviot.
4) Tämä tulo toimii ainoastaan aitona Safe torque off -tulona vaihtosuuntaajayksiköissä. Muissa sovelluksissa (esimerkiksi syöttö- tai jarruyksiköissä) IN1- ja/tai IN2-liitännän avaaminen pysäyttää yksikön, mutta ei ole aito turvatoiminto.
5) Näiden lähtöjen kokonaiskapasiteetti on 4,8 W (200 mA / 24 V), josta vähennetään DIO1- ja DIO2-liitäntöjen kuluttama teho.
6) Määrittää, erotetaanko DICOM ja DIOGND (eli yhteinen referenssi kelluville digitaalituloille). KÄYTÖSSÄ: DICOM kytketty DIOGND-liittimeen. EI KÄYTÖSSÄ: DICOM ja DIOGND erotettu.
7) Virran [0(4)…20 mA, R_{in} = 100 ohm] tai jännitteen [0(2)…10 V, R_{in} > 200 kohm] tulo valitaan kytkimellä AI1. Asetuksen muuttaminen vaatii ohjausyksikön uudelleenkäynnistämisen.
8) Virran [0(4)…20 mA, R_{in} = 100 ohm] tai jännitteen [0(2)…10 V, R_{in} > 200 kohm] tulo valitaan kytkimellä AI2. Asetuksen muuttaminen vaatii ohjausyksikön uudelleenkäynnistyksen.

Vaihtosuuntaajan ohjausyksikön (BCU) oletusarvoinen I/O-kytkentäkaavio

Vaihtosuuntaajayksikön liitäntöjen käyttötarkoitukset kuvataan seuraavassa taulukossa. Tehtaalla tehtyjä kytkentöjä ei ole normaaliolosuhteissa syytä muuttaa.

Kaikissa ruuviliittimissä voidaan käyttää johdinkokoja 0,5 … 2,5 mm² (22…12 AWG; sekä säikeinen että yksijohtiminen johdin). Kiristysmomentti 0,45 Nm.

Liitin			Kuvaus	
XD2D			Taajuusmuuttajien välinen liitäntä	
1 2 3 4	1	B	Taajuusmuuttajien välinen liitäntä. Katso kohta XD2D-liitin (sivu 167).	
	2	A		
	3	BGND		
	4	Shield		
ON OFF	D2D.TERM		Taajuusmuuttajien välisen liitännän päätevastuksen valintakytkin. Täytyy olla ON-asennossa, kun vaihtosuuntaajayksikkö on taajuusmuuttajien välisen liitännän (D2D) ensimmäinen tai viimeinen yksikkö. Jos yksikkö ei ole ensimmäinen eikä viimeinen, aseta kytkin OFF-asentoon.	
X485			RS485-liitäntä	
5 6 7 8	5	B	Oletusarvoisesti ei käytössä	
	6	A		
	7	BGND		
	8	Shield		
XRO1, XRO2, XRO3			Relelähdöt	
11 12 13 21 22 23 31 32 33	11	NC	Avautuva	XRO1: **Valmis** (päällä = valmis) 250 V AC / 30 V DC, 2 A
	12	COM	Yhteinen	
	13	NO	Sulkeutuva	
	21	NC	Avautuva	XRO2: **Käy** (päällä = käy) 250 V AC / 30 V DC, 2 A
	22	COM	Yhteinen	
	23	NO	Sulkeutuva	
	31	NC	Avautuva	XRO3: **Vika (-1)** (päällä = ei vikaa) 250 V AC / 30 V DC, 2 A
	32	COM	Yhteinen	
	33	NO	Sulkeutuva	
XSTO, XSTO OUT			Safe torque off	
1 2 3 4 5 6 7 8	1	OUT	XSTO: Tehdaskytkentä. Molempien piirien on oltava suljettuina, jotta taajuusmuuttaja käynnistyy (IN1:n ja IN2:n on oltava kytkettynä OUT-liitäntään). Katso lisätietoja luvusta Safe torque off -toiminto.	
	2	SGND		
	3	IN1		
	4	IN2		
	5	IN1	XSTO OUT: Safe torque off -lähtö vaihtosuuntaajamoduuleihin.	
	6	SGND		
	7	IN2		
	8	SGND		
XDI			Digitaalitulot	

Liitin			Kuvaus
1 2 3 4 5 6 7	1	DI1	Seis (0) / Käy (1)
	2	DI2	Eteen (0) / Taakse (1)
	3	DI3	Kuittaus
	4	DI4	Kiihdytyksen ja hidastuksen valinta [1)]
	5	DI5	Vakionopeuden 1 valinta (1 = käytössä) [2)]
	6	DI6	Oletusarvoisesti ei käytössä.
	7	DIIL	Käyntilupa [3)]
XDIO			Digitaalitulot/-lähdöt
1 2 3 4	1	DIO1	Lähtö: Valmis
	2	DIO2	Lähtö: käynnissä
	3	DIOGND	Digitaalitulon/-lähdön maa
	4	DIOGND	Digitaalitulon/-lähdön maa
XD24			Apujännitelähtö
5 6 7 8	5	+24VD	+24 V DC 200 mA [4)]
	6	DICOM	Digitaalitulon maa
	7	+24VD	+24 V DC 200 mA [4)]
	8	DIOGND	Digitaalitulon/-lähdön maa
ON OFF	DICOM = DIOGND		Maadoituksen valintakytkin Määrittää, erotetaanko DICOM ja DIOGND (eli yhteinen referenssi kelluville digitaalituloille). KÄYTÖSSÄ: DICOM kytketty DIOGND-liittimeen. EI KÄYTÖSSÄ: DICOM ja DIOGND erotettu.
XAI			Analogiatulot, ohjejännitelähtö
1 2 3 4 5 6 7	1	+VREF	10 V DC, R_L 1…10 kohm
	2	-VREF	-10 V DC, R_L 1…10 kohm
	3	AGND	Maa
	4	AI1+	Nopeusohje. 0(2)…10 V, R_{in} > 200 kohm [5)]
	5	AI1-	
	6	AI2+	Oletusarvoisesti ei käytössä. 0(4)…20 mA, R_{in} = 100 ohm [6)]
	7	AI2-	
– ⊃	AI1		AI1 (virran/jännitteen valintakytkin)
– ⊃	AI2		AI2 (virran/jännitteen valintakytkin)
XAO			Analogialähdöt
1 2 3 4	1	AO1	**Moottorin nopeus (rpm)** 0…20 mA, R_L < 500 ohm
	2	AGND	
	3	AO2	**Moottorin virta** 0…20 mA, R_L < 500 ohm
	4	AGND	
XPOW			Ulkoinen syöttö
1 2 3 4	1	+24VI	24 V DC, 2,05 A Syöttö voidaan varmistaa kahdennuksella.
	2	GND	
	3	+24VI	
	4	GND	
X12			Turvatoimintomoduulin liitäntä
X13			Ohjauspaneelin liitäntä

Liitin	Kuvaus
X205	Muistiyksikön liitäntä

1) 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.

2) Vakionopeus 1 määritetään parametrilla 22.26.

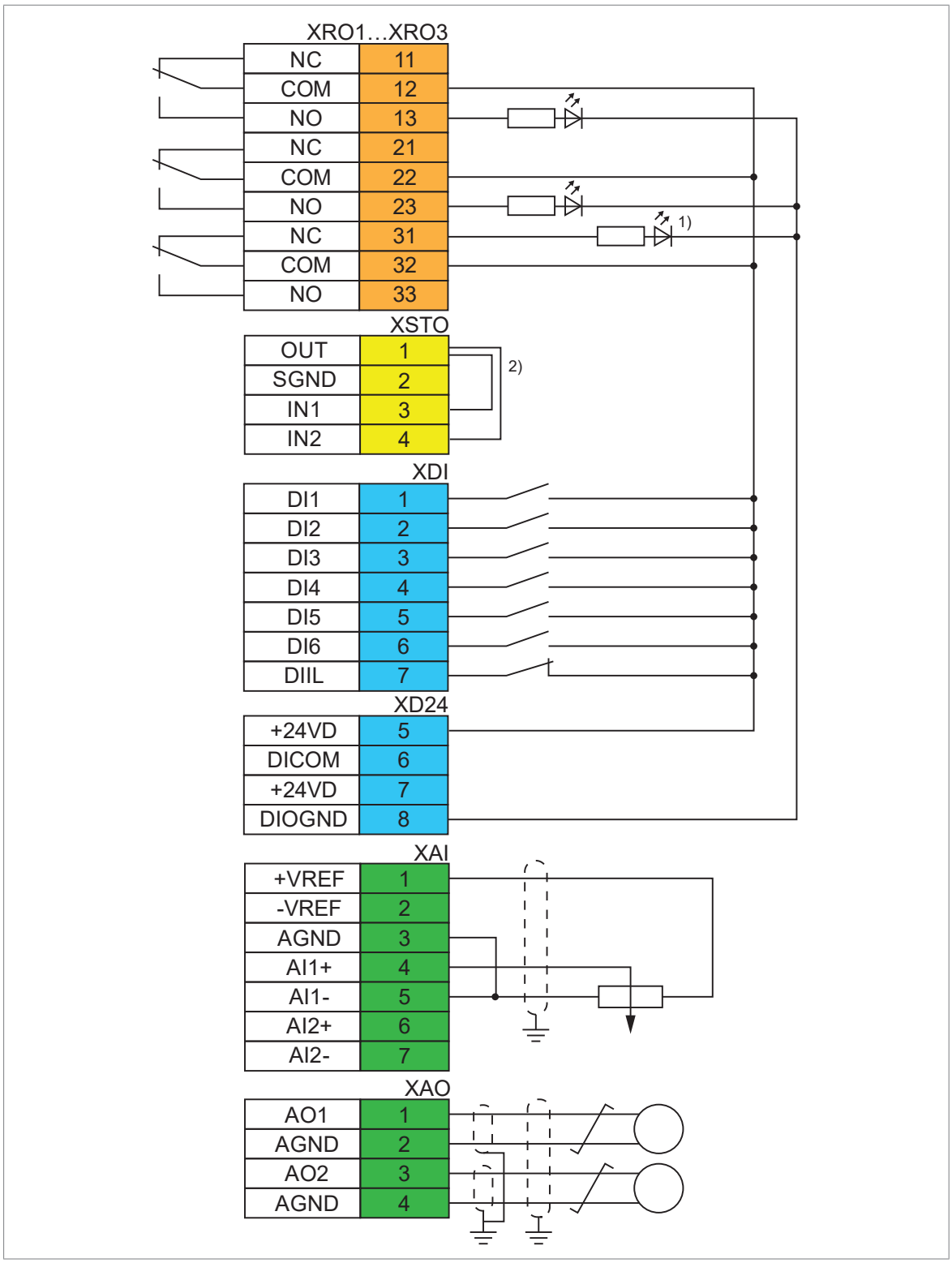
3) DIIL-tulo on määritetty siten, että yksikkö pysähtyy, jos tulosignaali menetetään. Tulo ei ole SIL- tai PI-sertifioitu.

4) Näiden lähtöjen kokonaiskapasiteetti on 4,8 W (200 mA / 24 V), josta vähennetään DIO1- ja DIO2-liitäntöjen kuluttama teho.

5) Virran [0(4)…20 mA, R_{in} = 100 ohm] tai jännitteen [0(2)…10 V, R_{in} > 200 kohm] tulo valitaan kytkimellä AI1. Asetuksen muuttaminen vaatii ohjausyksikön uudelleenkäynnistämisen.

6) Virran [0(4)…20 mA, R_{in} = 100 ohm] tai jännitteen [0(2)…10 V, R_{in} > 200 kohm] tulo valitaan kytkimellä AI2. Asetuksen muuttaminen vaatii ohjausyksikön uudelleenkäynnistyksen.

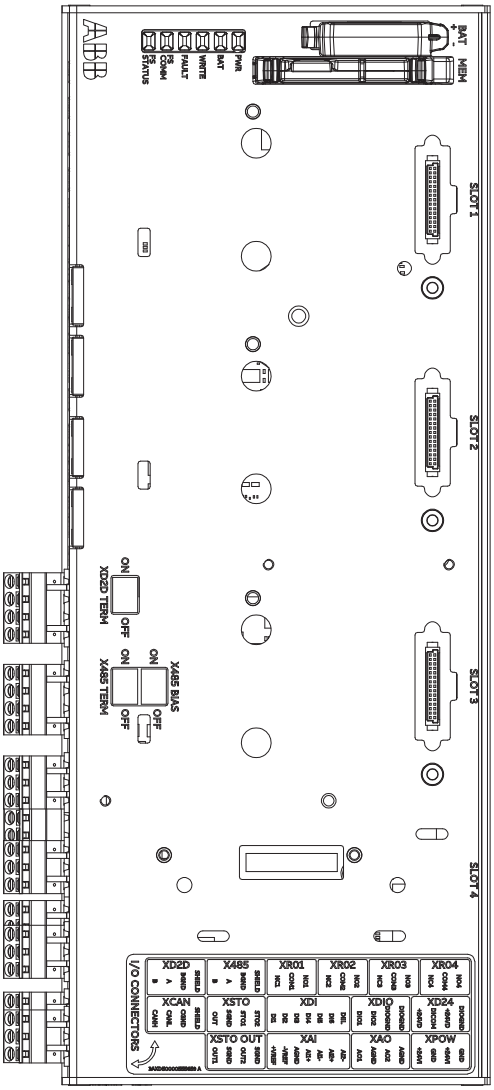
Vaihtosuuntaajan ohjausyksikön (A41) oletusarvoiset I/O-ohjauskytkennät kuvataan seuraavassa kaaviossa.



1) Vika

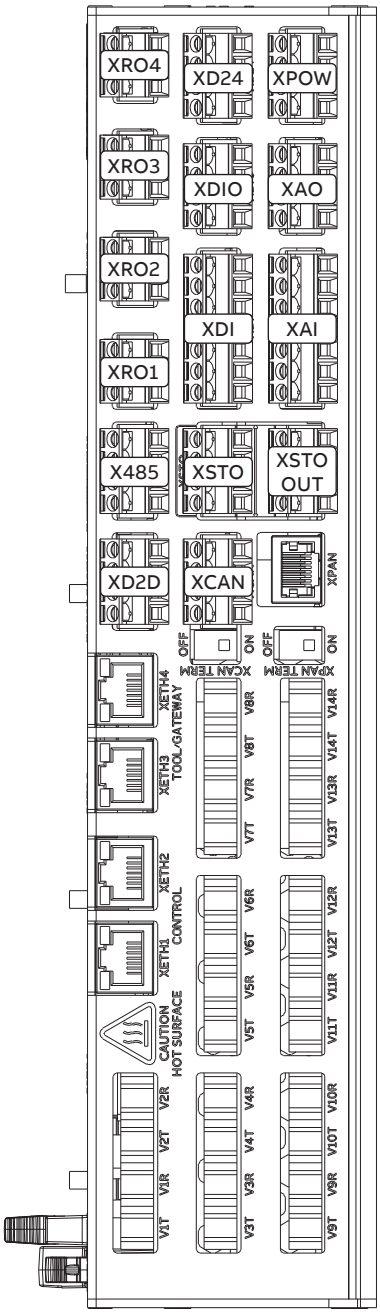
2) Tarvittaessa voit kytkeä turvalaitteen (esimerkiksi turvareleen) XSTO-liittimeen. Katso lisätiedot kappaleesta Safe torque off -toiminto.

UCU-22…24: osien sijoittelu

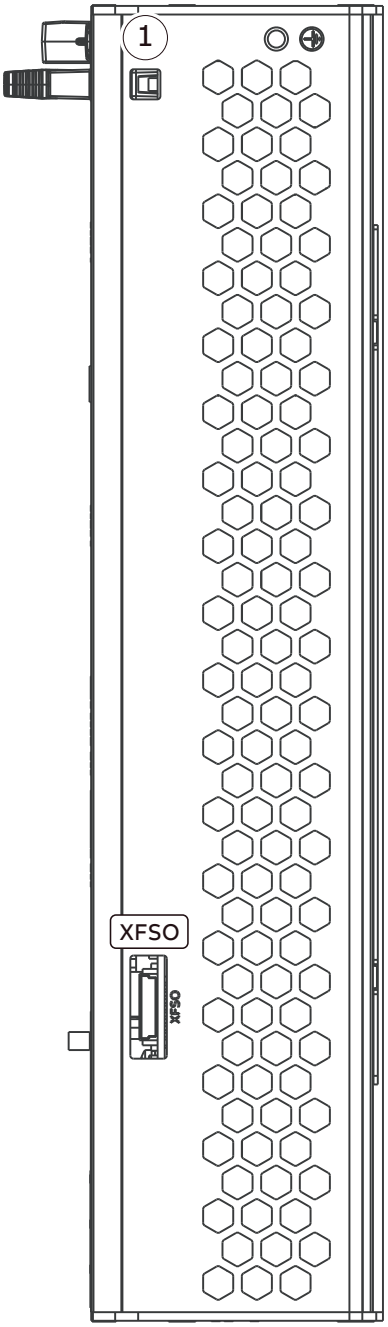


	Kuvaus
I/O	I/O-liittimet
SLOT 1	I/O-laajennusmoduulin, anturiliitäntämoduulin tai kenttäväyläsovitinmoduulin kytkeminen. F-tyypin moduulit, joissa on USCA-02-sovitin.
SLOT 2	I/O-laajennusmoduulin, anturiliitäntämoduulin tai kenttäväyläsovitinmoduulin kytkeminen. F-tyypin moduulit, joissa on USCA-02-sovitin.
SLOT 3	I/O-laajennusmoduulin, anturiliitäntämoduulin tai kenttäväyläsovitinmoduulin kytkeminen. F-tyypin moduulit, joissa on USCA-02-sovitin.
SLOT 4	RDCO-0x-DDCS-tiedonsiirtomoduulin liitäntä.
MEM	UMU-01-muistiyksikön liitäntä. Vaihtosuuntaajamoduulin tiedonsiirron tietojenkirjaustoiminnon microSDHC-muistikortti on muistiyksikön sisällä.
BAT	Paikka reaaliaikakellon paristolle (BR2032).
XD2D TERM	Taajuusmuuttajien välisen liitännän (XD2D) päätevastuksen valintakytkimet.
X485 TERM	RS-485-liitännän päätevastuksen kytkin
X485 BIAS	RS-485-liitännän esijännitteen kytkin.
DICOM= DIOGND	Maadoituksen valinta. Määrittää, erotetaanko DICOM ja DIOGND (eli yhteinen referenssi kelluville digitaalituloille). Katso lisätiedot maadoituksen eristyskaaviosta.

LED	Kuvaus
PWR	Kun PWR-merkkivalo palaa, syöttöjännite on riittävä.
BAT	Kun BAT-merkkivalo palaa, reaaliaikakellon pariston jännite on suurempi kuin 2,5 V. Jos merkkivalo ei pala, paristo on vaihdettava.
WRITE	Kun WRITE-merkkivalo palaa, microSDHC-muistikortille kirjoitetaan. Älä poista microSDHC-muistikorttia.
FAULT	Ohjausohjelma on todennut vikatilan. Katso lisätiedot ohjelmointioppaasta.
FS COMM	Varattu.
FS STATUS	Varattu.



	Kuvaus
XAI	Analogiatulo
XAO	Analogialähtö
XCAN	Ei käytössä
XCAN TERM	CAN-väylän päätevastusten kytkin
XDI	Digitaalitulo
XDIO	Digitaalitulo/lähtö
XD2D	Taajuusmuuttajien välinen liitäntä
XD24	+24 V:n lähtö (digitaalitulolle)
XETH1	Kenttäväylän Ethernet-portit, sisäinen kytkin
XETH2	
XETH3	Työkaluliitännän Ethernet-portit, sisäinen kytkin
XETH4	
XPAN	Ohjauspaneelin liitäntä
XPAN TERM	Paneeliväylän päätevastuskytkin
XPOW	Ulkoinen syöttö
XRO1	Relelähtö RO1
XRO2	Relelähtö RO2
XRO3	Relelähtö RO3
XRO4	Relelähtö RO4, varattu
XSTO	Safe torque off -liitäntä (tulosignaalit)
XSTO OUT	Safe torque off -liitäntä (vaihtosuuntaajamoduuleihin)
X485	RS-485-liitäntä
V1T/V1R … V14T/V14R	Valokuituliitännät suuntaajamoduuleihin (VxT = lähetin, VxR = vastaanotin)



	Kuvaus
XFSO	Ei käytössä
Ympäristöanturit (1)	Kosteus- ja lämpötilamittaus

Syötön ohjausyksikön (UCU-22… 24) oletusarvoiset I/O-liitännät (kaavio)

Seuraavassa kaaviossa on kuvattu syötön ohjausyksikön (A51) oletusarvoiset liittimet sekä syöttöyksikön liitäntöjen käyttö. Tehtaalla tehtyjä kytkentöjä ei ole normaaliolosuhteissa syytä muuttaa.

Kaikissa ruuviliittimissä voidaan käyttää johdinkokoja 0,5 … 2,5 mm^2 (22…12 AWG; sekä säikeinen että yksijohtiminen johdin). Kiristysmomentti 0,45 Nm.

Liitin			Kuvaus	
XD2D			Taajuusmuuttajien välinen liitäntä	
1 2 3 4	1	B	Oletusarvoisesti ei käytössä	
	2	A		
	3	BGND		
	4	SHIELD		
	XD2D TERM		Taajuusmuuttajien välisen liitännän päätevastuksen valintakytkin.	
X485			RS485-liitäntä	
5 6 7 8	5	B	Oletusarvoisesti ei käytössä	
	6	A		
	7	BGND		
	8	SHIELD		
	X485 BIAS		X485-liitännän esijännitteen valintakytkin	
	X485 TERM		X485-liitännän päätevastusten kytkin	
XCAN			CAN-väylä	
9 10 11 12	9	CANH	Ei tuettu	
	10	CANL		
	11	CGND		
	12	SHIELD	Ohjauskaapelin vaippa	
	XCAN TERM		CANopen-liitännän päätevastusten kytkin	
XRO1			Relelähtö 1	
11 12 13	11	NC1	Avautuva	XRO1: Käy[1] (Päällä = käy) 250 V AC / 30 V DC, 2 A
	12	COM1	Yhteinen	
	13	NO1	Sulkeutuva	
XRO2			Relelähtö 2	
21 22 23	21	NC2	Avautuva	XRO2: Vika (-1)[1] (Päällä = ei vikaa) 250 V AC / 30 V DC, 2 A
	22	COM2	Yhteinen	
	23	NO2	Sulkeutuva	
XRO3			Relelähtö 3	

Liitin			Kuvaus	
31	31	NC3	Avautuva	XRO3: MCB:n ohjaus[2] (Päällä = sulkee pääkontaktorin/katkaisijan) 250 V AC / 30 V DC, 2 A
32	32	COM3	Yhteinen	
33	33	NO3	Sulkeutuva	
XRO4			Relelähtö 4	
41	41	NC4	Avautuva	XRO4: Ei tuettu 250 V AC / 30 V DC, 2 A
42	42	COM4	Yhteinen	
43	43	NO4	Sulkeutuva	
XSTO			Safe torque off[3]	
1	1	OUT	XSTO: Tehdaskytkentä. Molempien piirien on oltava suljettuina, jotta syöttöyksikkö käynnistyy (STO1:n ja STO2:n on oltava kytkettynä OUT-liitäntään).	
2	2	SGND		
3	3	STO1		
4	4	STO2		
XSTO OUT			Safe torque off -liitäntä	
5	5	OUT1	XSTO OUT: Ei käytössä.	
6	6	SGND		
7	7	OUT2		
8	8	SGND		
XDI			Digitaalitulot	
1	1	DI1	Lämpövika[1] (0 = ylilämpö)	
2	2	DI2	Käyntilupa[1] (1 = käynnistys sallittu)	
3	3	DI3	MCB:n paluuarvo[2] (0 = pääkontaktori/katkaisija auki)	
4	4	DI4	Apupiirin katkaisijan vika[1]	
5	5	DI5	Oletusarvoisesti ei käytössä. Voidaan käyttää esimerkiksi maasulkuvalvontaan.	
6	6	DI6	Kuittaus[1] (0 -> = vian kuittaus)	
7	7	DIIL	Oletusarvoisesti ei käytössä. Voidaan käyttää esimerkiksi hätäpysäytykseen.	
XDIO			Digitaalitulot/-lähdöt	
1	1	DIO1	Oletusarvoisesti ei käytössä	
2	2	DIO2	Oletusarvoisesti ei käytössä	
3	3	DIOGND	Digitaalitulon/-lähdön maa	
4	4	DIOGND	Digitaalitulon/-lähdön maa	
XD24			Apujännitelähtö	
5	5	+24VD	+24 V DC 200 mA[4]	
6	6	DICOM	Digitaalitulon maa	
7	7	+24VD	+24 V DC 200 mA[4]	
8	8	DIGND	Digitaalitulon/-lähdön maa	
	DICOM = DIOGND		Maadoituksen valintakytkin Määrittää, erotetaanko DICOM ja DIOGND (eli yhteinen referenssi kelluville digitaalituloille). KÄYTÖSSÄ: DICOM kytketty DIOGND-liittimeen. EI KÄYTÖSSÄ: DICOM ja DIOGND erotettu.	

Liitin			Kuvaus
XAI			Analogiatulot, ohjejännitelähtö
1 2 3 4 5 6 7	1	+VREF	10 V DC, R_L 1…10 kohm
	2	-VREF	-10 V DC, R_L 1…10 kohm
	3	AGND	Maa
	4	AI1+	Oletusarvoisesti ei käytössä. 0(2)…10 V, R_{in} > 200 kohm [5]
	5	AI1-	
	6	AI2+	Oletusarvoisesti ei käytössä. 0(4)…20 mA, R_{in} = 100 ohm [6]
	7	AI2-	
XAO			Analogialähdöt
1 2 3 4	1	AO1	Nolla (ei signaalia havaittu)[1] 0…20 mA, R_L < 500 ohm
	2	AGND	
	3	AO2	Nolla (ei signaalia havaittu)[1] 0…20 mA, R_L < 500 ohm
	4	AGND	
XPOW			Ulkoinen syöttö
1 2 3 4	1	+24V	24 V DC, 2,05 A
	2	GND	
	3	+24V	
	4	GND	
XFSO			Turvatoimintomoduulin liitäntä. Oletusarvoisesti ei käytössä.
XETH1			Kenttäväylän Ethernet-portit. Oletusarvoisesti ei käytössä.
XETH2			
XETH3			Työkaluliitännän Ethernet-portit. Oletusarvoisesti ei käytössä.
XETH4			
XPAN			Ohjauspaneelin liitäntä
ON 1	XPAN TERM		Ohjauspaneeliliitännän päätevastusten kytkin
MEM			Muistiyksikön liitäntä

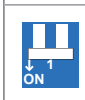
1) Signaalin oletuskäyttö ohjausohjelmassa. Käyttötapaa voi muuttaa parametrilla. Toimituskohtaisissa piirikaavioissa on tietoja toimituskohtaisesta käyttötavasta.
2) Signaalin käyttö ohjausohjelmassa. Käyttötapa on aina sama, eikä sitä voi muuttaa parametrilla.
3) Tämä tulo toimii aitona Safe torque off -tulona ainoastaan vaihtosuuntaajayksiköissä. Muissa sovelluksissa (esimerkiksi syöttö- tai jarruyksiköissä) STO1- ja/tai STO2-liitännän avaaminen pysäyttää yksikön, mutta ei ole SIL/PL-luokiteltu turvatoiminto.
4) Näiden lähtöjen kokonaiskapasiteetti on 4,8 W (200 mA / 24 V), josta vähennetään DIO1- ja DIO2-liitäntöjen kuluttama teho.
5) Virta [0(4)…20 mA, R_{in} = 100 ohm] tai jännite [0(2)…10 V, R_{in} > 200 kohm]. Asetuksen muuttaminen vaatii ohjausyksikön uudelleenkäynnistyksen.
6) Virta [0(4)…20 mA, R_{in} = 100 ohm] tai jännite [0(2)…10 V, R_{in} > 200 kohm]. Asetuksen muuttaminen vaatii ohjausyksikön uudelleenkäynnistyksen.

Vaihtosuuntaajan ohjausyksikön (UCU-22… 24) oletusarvoinen I/O-kytkentäkaavio

Vaihtosuuntaajayksikön liitäntöjen käyttötarkoitukset kuvataan seuraavassa taulukossa. Tehtaalla tehtyjä kytkentöjä ei ole normaaliolosuhteissa syytä muuttaa.

Kaikissa ruuviliittimissä voidaan käyttää johdinkokoja 0,5 … 2,5 mm² (22…12 AWG; sekä säikeinen että yksijohtiminen johdin). Kiristysmomentti 0,45 Nm.

Liitin			Kuvaus	
XD2D			Taajuusmuuttajien välinen liitäntä	
1 2 3 4	1 2 3 4	B A BGND SHIELD	Taajuusmuuttajien välinen liitäntä. Katso kohta XD2D-liitin (sivu 167).	
	XD2D.TERM		Taajuusmuuttajien välisen liitännän päätevastuksen valintakytkin.	
X485			RS485-liitäntä	
5 6 7 8	5 6 7 8	B A BGND SHIELD	Oletusarvoisesti ei käytössä	
	X485 BIAS		X485-liitännän esijännitteen valintakytkin	
	X485 TERM		X485-liitännän päätevastusten kytkin	
XCAN			CAN-väylä	
9 10 11 12	9 10 11 12	CANH CANL CGND SHIELD	Ei tuettu Ohjauskaapelin vaippa	
	XCAN TERM		CANopen-liitännän päätevastusten kytkin	
XRO1			Relelähtö 1	
11 12 13	11 12 13	NC1 COM1 NO1	Avautuva Yhteinen Sulkeutuva	XRO1: **Valmis** (päällä = valmis) 250 V AC / 30 V DC, 2 A
XRO2			Relelähtö 2	
21 22 23	21 22 23	NC2 COM2 NO2	Avautuva Yhteinen Sulkeutuva	XRO2: **Käy** (päällä = käy) 250 V AC / 30 V DC, 2 A
XRO3			Relelähtö 3	

Liitin			Kuvaus	
31 32 33	31	NC3	Avautuva	XRO3: **Vika (-1)** (päällä = ei vikaa) 250 V AC / 30 V DC, 2 A
	32	COM3	Yhteinen	
	33	NO3	Sulkeutuva	
XRO4			Relelähtö 4	
41 42 43	41	NC4	Avautuva	XRO4: Ei tuettu 250 V AC / 30 V DC, 2 A
	42	COM4	Yhteinen	
	43	NO4	Sulkeutuva	
XSTO			Safe torque off	
1 2 3 4	1	OUT	XSTO: Tehdaskytkentä. Molempien piirien (tehomoduuli ja ohjausyksikkö) on oltava suljettuina, jotta taajuusmuuttaja käynnistyy. (STO1:n ja STO2:n on oltava kytkettynä OUT-liitäntään.) Lisätietoja on luvussa Safe torque off -toiminto (sivu 315).	
	2	SGND		
	3	STO1		
	4	STO2		
XSTO OUT			Safe torque off -liitäntä (vaihtosuuntaajamoduuleihin)	
5 6 7 8	5	OUT1	XSTO OUT: Safe torque off -lähtö vaihtosuuntaajamoduuleihin	
	6	SGND		
	7	OUT2		
	8	SGND		
XDI			Digitaalitulot	
1 2 3 4 5 6 7	1	DI1	Seis (0) / Käy (1)	
	2	DI2	Eteen (0) / Taakse (1)	
	3	DI3	Kuittaus	
	4	DI4	Kiihdytyksen ja hidastuksen valinta [1)]	
	5	DI5	Vakionopeuden 1 valinta (1 = käytössä) [2)]	
	6	DI6	Oletusarvoisesti ei käytössä.	
	7	DIIL	Käyntilupa [3)]	
XDIO			Digitaalitulot/-lähdöt	
1 2 3 4	1	DIO1	Lähtö: Valmis	
	2	DIO2	Lähtö: käynnissä	
	3	DIOGND	Digitaalitulon/-lähdön maa	
	4	DIOGND	Digitaalitulon/-lähdön maa	
XD24			Apujännitelähtö	
5 6 7 8	5	+24VD	+24 V DC 200 mA [4)]	
	6	DICOM	Digitaalitulon maa	
	7	+24VD	+24 V DC 200 mA [4)]	
	8	DIGND	Digitaalitulon/-lähdön maa	
	DICOM = DIOGND		Maadoituksen valintakytkin Määrittää, erotetaanko DICOM ja DIOGND (eli yhteinen referenssi kelluville digitaalituloille). KÄYTÖSSÄ: DICOM kytketty DIOGND-liittimeen. EI KÄYTÖSSÄ: DICOM ja DIOGND erotettu.	

Liitin			Kuvaus
XAI			Analogiatulot, ohjejännitelähtö
1 2 3 4 5 6 7	1	+VREF	10 V DC, R_L 1…10 kohm
	2	-VREF	-10 V DC, R_L 1…10 kohm
	3	AGND	Maa
	4	AI1+	Nopeusohje. 0(2)…10 V, R_{in} > 200 kohm [5]
	5	AI1-	
	6	AI2+	Oletusarvoisesti ei käytössä. 0(4)…20 mA, R_{in} = 100 ohm [6]
	7	AI2-	
XAO			Analogialähdöt
1 2 3 4	1	AO1	Moottorin nopeus (rpm) 0…20 mA, R_L < 500 ohm
	2	AGND	
	3	AO2	Moottorin virta 0…20 mA, R_L < 500 ohm
	4	AGND	
XPOW			Ulkoinen syöttö
1 2 3 4	1	+24V	24 V DC, 2,05 A Syöttö voidaan varmistaa kahdennuksella.
	2	GND	
	3	+24V	
	4	GND	
XFSO			Turvatoimintomoduulin liitäntä. Oletusarvoisesti ei käytössä.
XETH1			Kenttäväylän Ethernet-portit. Oletusarvoisesti ei käytössä.
XETH2			
XETH3			Työkaluliitännän Ethernet-portit. Oletusarvoisesti ei käytössä.
XETH4			
XPAN			Ohjauspaneelin liitäntä
	XPAN TERM		Ohjauspaneeliliitännän päätevastusten kytkin
MEM			Muistiyksikön liitäntä

1) 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.

2) Vakionopeus 1 määritetään parametrilla 22.26.

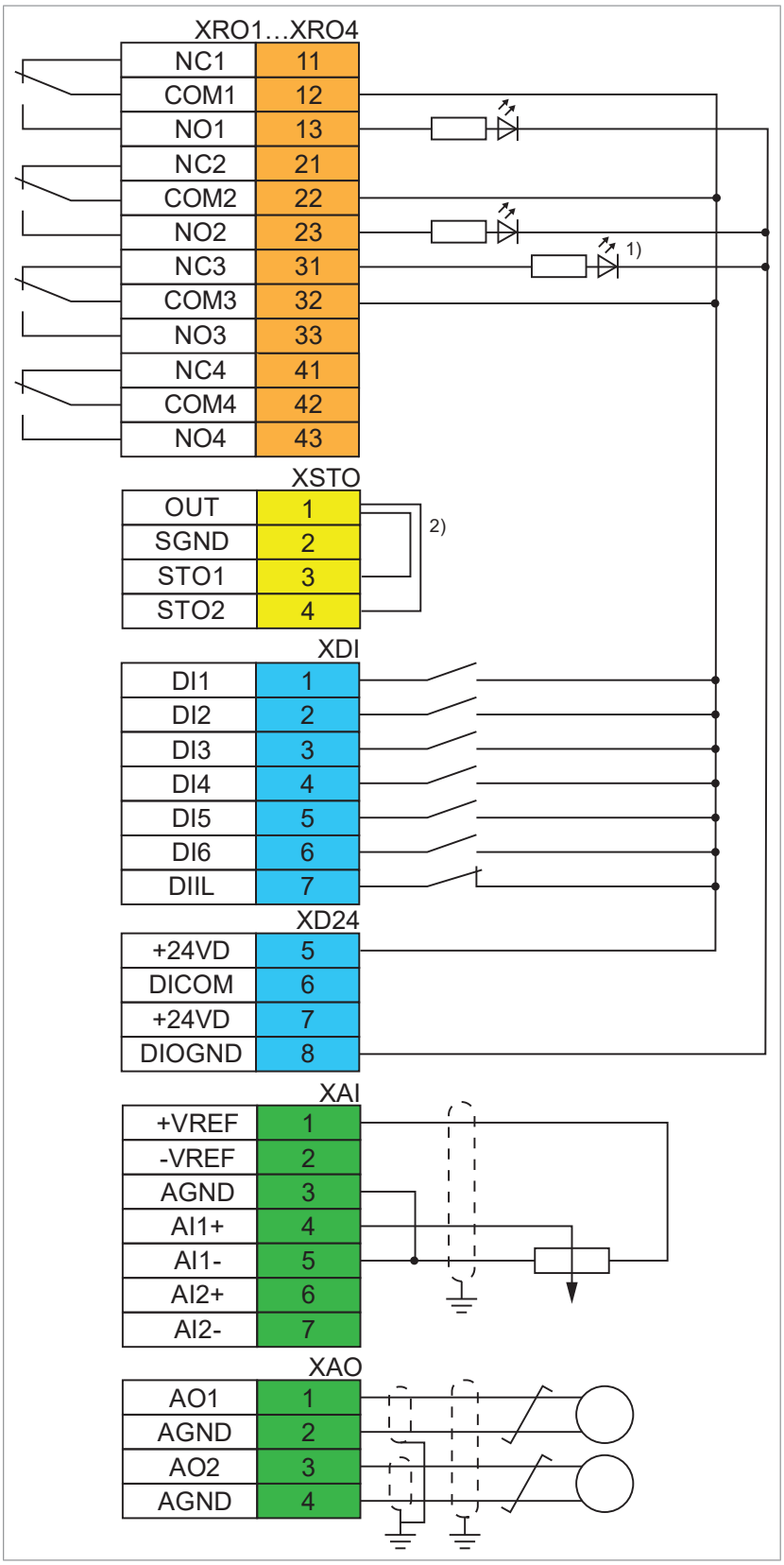
3) DIIL-tulo on määritetty siten, että yksikkö pysähtyy, jos tulosignaali menetetään. Tulo ei ole SIL- tai PI-sertifioitu.

4) Näiden lähtöjen kokonaiskapasiteetti on 4,8 W (200 mA / 24 V), josta vähennetään DIO1- ja DIO2-liitäntöjen kuluttama teho.

5) Virta [0(4)…20 mA, R_{in} = 100 ohm] tai jännite [0(2)…10 V, R_{in} > 200 kohm]. Asetuksen muuttaminen vaatii ohjausyksikön uudelleenkäynnistyksen.

6) Virta [0(4)…20 mA, R_{in} = 100 ohm] tai jännite [0(2)…10 V, R_{in} > 200 kohm]. Asetuksen muuttaminen vaatii ohjausyksikön uudelleenkäynnistyksen.

Vaihtosuuntaajan ohjausyksikön (A41) oletusarvoiset I/O-ohjauskytkennät kuvataan seuraavassa kaaviossa.



1) Vika

2) Voit tarvittaessa kytkeä turvalaitteen (esimerkiksi turvareleen) XSTO-liitäntään. Katso lisätietoja luvusta Safe torque off -toiminto.

Lisätietoja kytkennöistä

Ohjausyksikön virransyöttö (XPOW)

Ohjausyksikkö saa virran 24 V DC 2 A syötöstä (ZCU, BCU) tai 24 V DC 2,9 A syötöstä (UCU) riviliittimen XPOW kautta. BCU/UCU-ohjausyksiköissä syöttö voidaan varmistaa kytkemällä toinen syöttö samaan riviliittimeen..

Toisen virransyötön käyttäminen on suositeltavaa, jos:

- ohjausyksikkö täytyy pitää toiminnallisena virtakatkosten aikana, esimerkiksi jatkuvan kenttäväylätiedonsiirron vuoksi
- virtakatkoksen jälkeen tarvitaan välitön uudelleenkäynnistys (ohjausyksikön käynnistysviive ei ole sallittu).

DIIL-tulo

DIIL-tuloa käytetään turvapiirien liittämiseen. Tulon parametriarvot on valittu siten, että yksikkö pysähtyy, jos tulosignaali menetetään.

Tehtaalla asennettu johdinsarja kytkee DIIL-tulon +24 V:hen, mikä mahdollistaa taajuusmuuttajan käynnistymisen. Jos toimintoa käytetään osana turvatoimintojen toteutusta, johdinsarja on poistettava.

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).

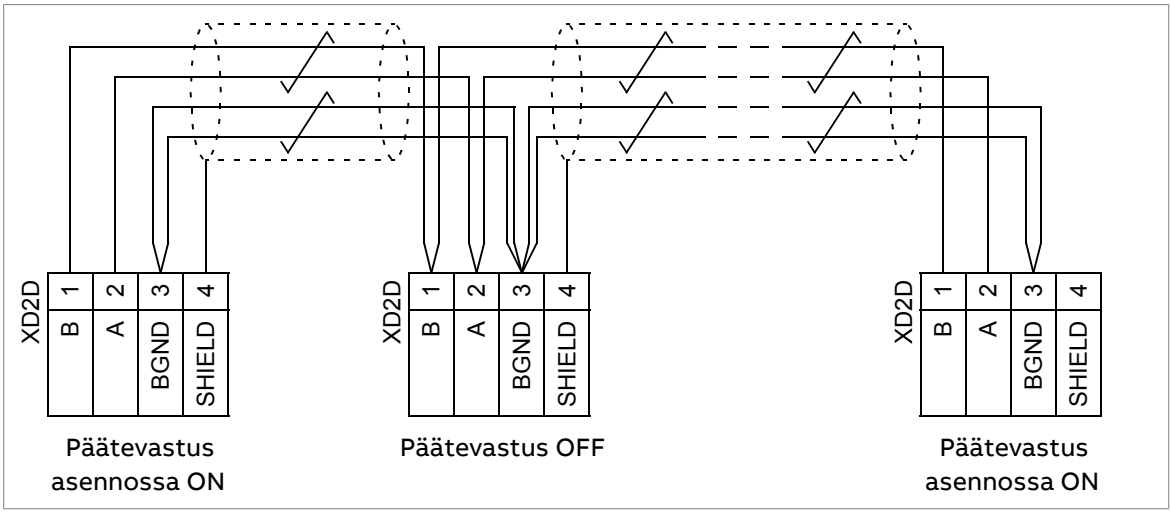
Katso aiheeseen liittyvät parametriasetukset taajuusmuuttajan laiteohjelmiston käyttöohjeesta.

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 seuraavilla ohjausyksiköillä:

- BCU-02/12/22
- UCU-22…24



Safe torque off (XSTO, XSTO OUT)

Katso luku Safe torque off -toiminto (sivu 315).

Huomautus: XSTO-tulo toimii aitona Safe torque off -tulona vain vaihtosuuntaajan ohjausyksikössä. Muiden yksikköjen (syöttö, DC/DC-muuttaja tai jarruyksikkö) STO-tuloliitäntöjen avaaminen pysäyttää yksikön mutta ei ole SIL/PL-luokiteltu turvatoiminto.

FSO-turvatoimintomoduulin liitäntä (X12, vain BCU-ohjausyksikön kanssa)

Lisätietoja on kyseisen FSO-moduulin käyttöoppaassa.

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

SDHC-muistikorttipaikka

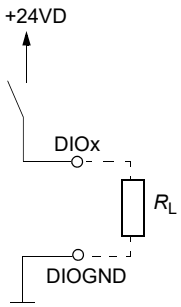
BCU-ohjausyksikössä on sisäinen kirjaustoiminto, joka kerää reaaliaikaista tietoa tehomoduuleista vikojen jäljittämistä ja analysointia varten. Tiedot tallentuvat SD CARD -korttipaikassa olevaan SDHC-muistikorttiin, josta ABB:n huoltohenkilökunta saa sen analysoitavaksi.

MicroSDHC-muistikorttipaikka

UCU-22…24-ohjausyksiköissä on sisäinen kirjaustoiminto, joka kerää reaaliaikaista tietoa tehomoduuleista vikojen jäljittämistä ja analysointia varten. Tiedot tallentuvat UMU-muistiyksikössä olevaan microSDHC-muistikorttiin, josta ABB:n huoltohenkilökunta saa sen analysoitavaksi.

Liittimien tiedot

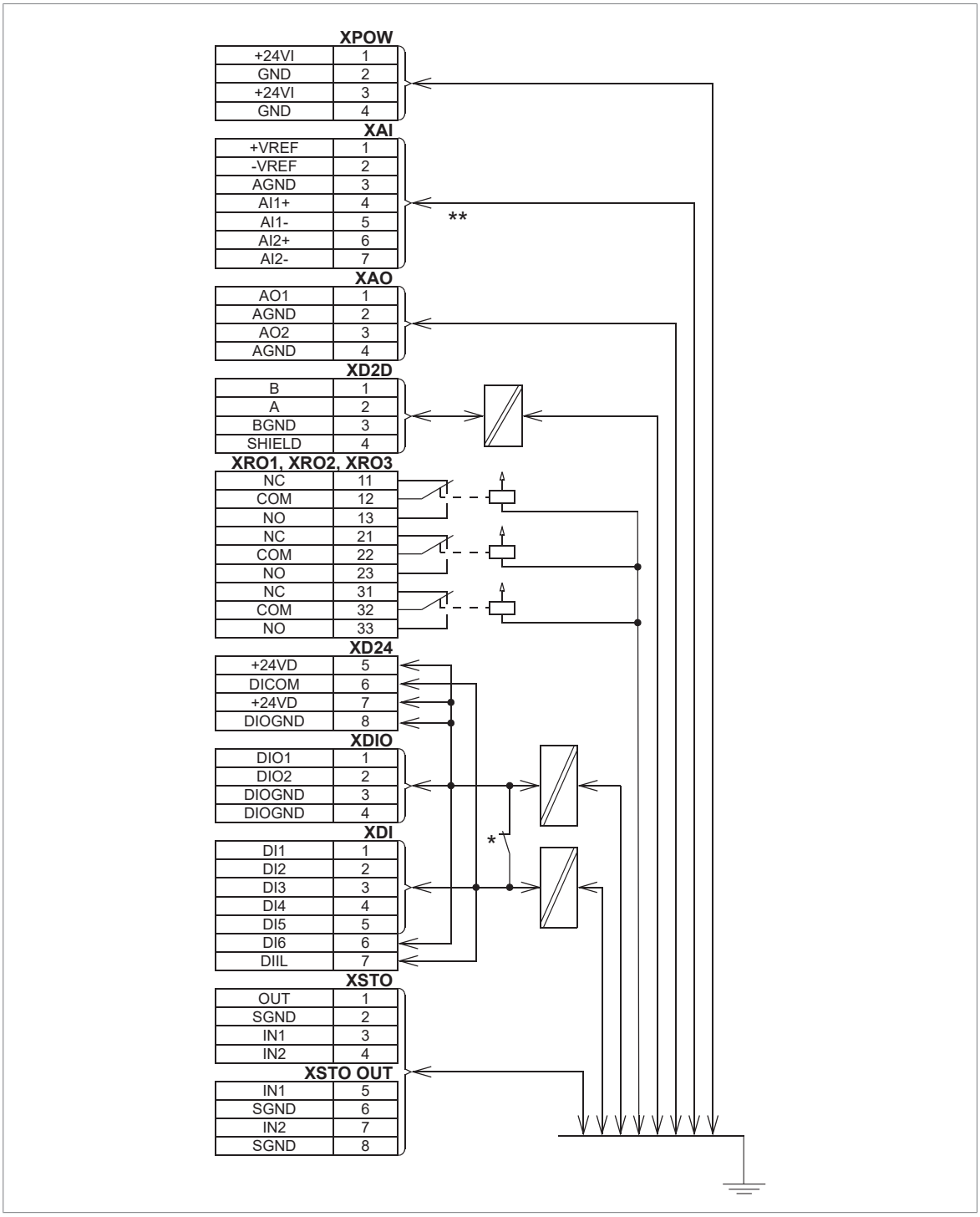
Tehonsyöttö (XPOW)	Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 0,5 … 2,5 mm^2 (22…12 AWG) Suurin kiristysmomentti on 0,45 Nm ([BCU]-ohjausyksikössä 4 lbf·in 24 V (±10 %) DC, 2 A (BCU) 19…32 V DC, 2,9 A (UCU-22…24) Ulkoinen tehonsyöttö. BCU-ohjausyksikön ja UCU-22...24-ohjausyksiköiden syöttö voidaan varmistaa kahdennuksella.
Relelähdöt RO1…RO3 (XRO1…XRO3 [BCU]) Relelähdöt RO1…RO4 (XRO1…XRO4 [UCU-22…24])	Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 0,5 … 2,5 mm^2 (22…12 AWG) Suurin kiristysmomentti on 0,45 Nm ([BCU]-ohjausyksikössä 4 lbf·in 250 V AC / 30 V DC, 2 A Suojattu varistoreilla
+24 V:n lähtö (XD24:2 ja XD24:4)	Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 0,5 … 2,5 mm^2 (22…12 AWG) Suurin kiristysmomentti on 0,45 Nm ([BCU]-ohjausyksikössä 4 lbf·in 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)	Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 0,5 … 2,5 mm^2 (22…12 AWG) Suurin kiristysmomentti on 0,45 Nm ([BCU]-ohjausyksikössä 4 lbf·in 24 V:n logiikkatasot: 0 < 5 V, 1 > 15 V R_{in}: 2,0 kohm Tulon tyyppi: NPN/PNP (DI1…DI5), PNP (DI6) Laitesuodin: 0,04 ms, digitaalinen suodatus 8 ms:iin saakka (BCU) I_{max}: 15 mA (DI1…DI5), 5 mA (DI6)
Käynnistyksen lukituksen tulo DIIL (XDI:7)	Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 0,5 … 2,5 mm^2 (22…12 AWG) Suurin kiristysmomentti on 0,45 Nm ([BCU]-ohjausyksikössä 4 lbf·in 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). (BCU) DIO1 voidaan määrittää taajuustuloksi (0…100 kHz, jossa 4 mikrosekunnin laitesuodin) 24 V:n tasaisella suorakaideaaltosignaalilla (sinimuotoista aaltoa tai muuta aaltomuotoa ei voida käyttää). (UCU-22…24) Joissakin ohjausohjelmissa DIO2 voidaan määrittää 24 V:n tasaisen suorakaideaaltosignaalin lähdöksi. Katso ohjelmointiopas (parametriryhmä 11).	Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 0,5 … 2,5 mm² (22…12 AWG) Suurin kiristysmomentti on 0,45 Nm ([BCU]-ohjausyksikössä 4 lbf·in 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)	Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 0,5 … 2,5 mm² (22…12 AWG) Suurin kiristysmomentti on 0,45 Nm ([BCU]-ohjausyksikössä 4 lbf·in 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 kytkimillä (BCU) Virta- tai jännitetulon valinta parametreilla 12.15 AI1 yksikön valinta ja 12.25 AI2 yksikön valinta (UCU)	Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 0,5 … 2,5 mm² (22…12 AWG) Suurin kiristysmomentti on 0,45 Nm ([BCU]-ohjausyksikössä 4 lbf·in 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)	Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 0,5 … 2,5 mm² (22…12 AWG) Suurin kiristysmomentti on 0,45 Nm ([BCU]-ohjausyksikössä 4 lbf·in 0…20 mA, R_{kuorma} < 500 ohm Taajuusalue: 0…500 Hz Tarkkuus: 11 bittiä + merkkibitti Epätarkkuus: 2% täydestä arvosta

XD2D-liitin	Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 0,5 … 2,5 mm² (22…12 AWG) Suurin kiristysmomentti on 0,45 Nm ([BCU]-ohjausyksikössä 4 lbf·in 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 kytkimellä
RS-485-liitäntä (X485)	Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 0,5 … 2,5 mm² (22…12 AWG) Suurin kiristysmomentti on 0,45 Nm ([BCU]-ohjausyksikössä 4 lbf·in 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 Päätevastus ja esijännite kytkimellä (X485 TERM ja X485 BIAS) (UCU-22…24)
CAN-liitäntä (XCAN [UCU-22…24])	Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 0,5 … 2,5 mm² (22…12 AWG) Suurin kiristysmomentti 0,45 Nm Päätevastus kytkimellä (XCAN TERM) Laiteohjelmisto ei tue tätä kytkentää.
Safe torque off -toiminnon liitäntä (XSTO)	Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 0,5 … 2,5 mm² (22…12 AWG) Suurin kiristysmomentti on 0,45 Nm ([BCU]-ohjausyksikössä 4 lbf·in Tulojännitealue: –3…30 V DC Logiikkatasot: 0 < 5 V, 1 > 17 V. **Huomautus:** Yksikön käynnistys vaatii, että molempien liitäntöjen arvo on 1. Tämä koskee kaikkia ohjausyksikköjä (mukaan lukien taajuusmuuttajat, vaihtosuuntaajat, syöttöyksiköt, jarruyksiköt, DC/DC-muuttajat ja muut ohjausyksiköt), mutta SIL/PL-luokitettu turvatoiminto voidaan toteuttaa vain taajuusmuuttajan/vaihtosuuntaajan ohjausyksikön XSTO-liitännän kautta. Virrankulutus: 10 mA (jatkuva) jokaista STO-kanavaa kohti (UCU-22…24). Rinnakkaisten taajuusmuuttaja- tai vaihtosuuntaajamoduulien määrällä ei ole vaikutusta virrankulutukseen. Virrankulutus: 66 mA (jatkuva) jokaista STO-kanavaa ja vaihtosuuntaajamoduulia kohti (BCU) EMC (häiriönsieto) standardien IEC 61326-3-1 ja IEC 61800-5-2 mukaisesti Lisätietoja on luvussa Safe torque off -toiminto (sivu 315).
Safe torque off -lähtö (XSTO OUT)	Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 0,5 … 2,5 mm² (22…12 AWG) Suurin kiristysmomentti on 0,45 Nm ([BCU]-ohjausyksikössä 4 lbf·in Vaihtosuuntaajamoduulin STO-liitäntään.

Ohjauspaneelin liitäntä (X13 [BCU]) Ohjauspaneelin liitäntä (XPAN [UCU-22…24])	Liitin: RJ-45 Kaapelin pituus < 100 m (BCU) Kaapelin pituus < 50 m (UCU-22…24) Päätevastus kytkimellä (XPAN TERM) (UCU-22…24)
Ethernet-liitäntä (XETH [BCU]) Kenttäväylän Ethernet-liitäntä sisäisellä kytkimellä (XETH1 ja XETH2 [UCU-22…24]) Ethernet-työkaluliitäntä sisäisellä kytkimellä (XETH3 ja XETH4 [UCU-22…24])	Liitin: RJ-45 Laiteohjelmisto ei tue tätä kytkentää (BCU) Kaapelin tyyppi: vähimmäisvaatimus CAT5e (UCU-22…24)
SDHC-muistikorttipaikka (SD CARD [BCU])	Muistikortin tyyppi: SDHC Muistin enimmäiskoko: 4 GB
microSDHC-muistikorttipaikka (microSDHC CARD [UCU-22…24])	Muistikortin tyyppi: microSDHC (nopeusluokka vähintään Class 4) Tuetut muistikoot: 4 GB…32 GB
Paristo	Reaaliaikakellon pariston tyyppi: BR2032
Ohjausyksikön liittimet täyttävät Protective Extra Low Voltage (PELV) -vaatimukset. Relelähdön PELV-vaatimukset eivät täyty, jos relelähtöön on kytketty yli 48 V:n jännite.	

BCU-yksikön maadoituksen eristyskaavio

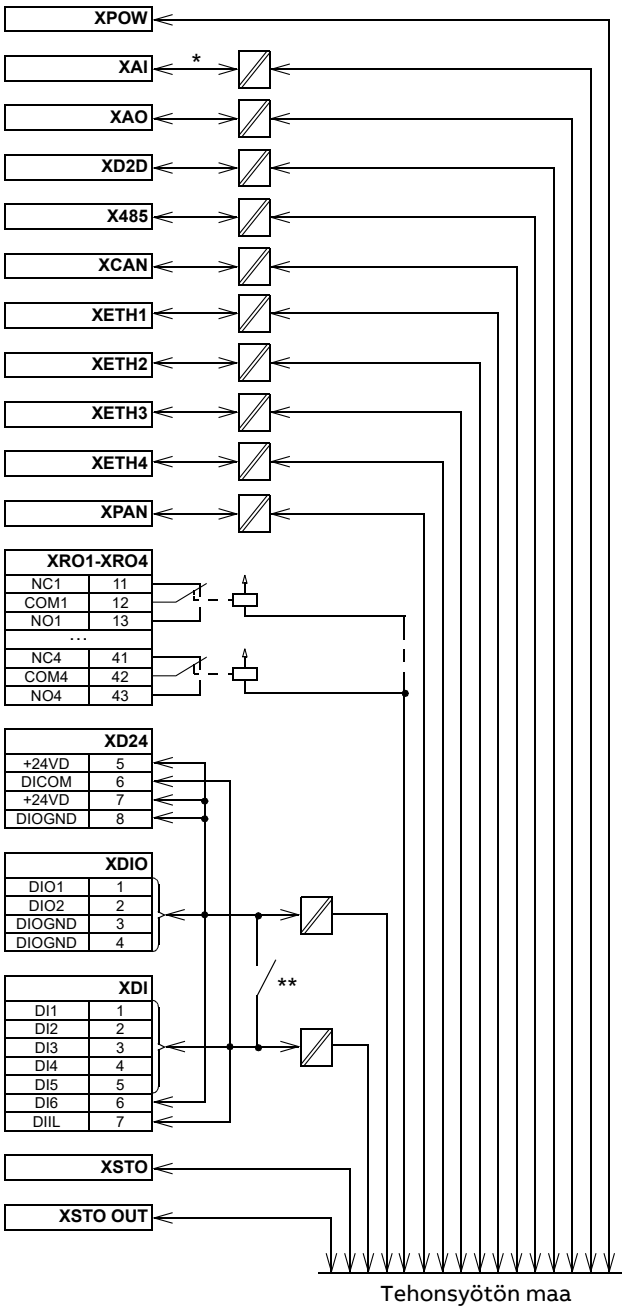


*** Maadoituksen valinnan (DICOM = DIOGND) asetukset.**

DICOM=DIOGND: ON Digitaalituloissa yhteinen maa (DICOM kytketty DIOGND-liittimeen). Tämä on oletusasetus.
DICOM=DIOGND: OFF Digitaalitulojen DI1…DI5 ja DIIL (DICOM) maadoitus on erotettu DIO-signaalin maadoituksesta (DIOGND). Eristysjännite 50 V.

** Suurin yhteismuotoinen jännite kunkin AI-tulon ja AGND-kytkennän välillä on +30 V.

UCU-22…24-yksikön maadoituksen eristyskaavio



* Suurin yhteismuotoinen jännite kunkin AI-tulon ja AGND-kytkennän välillä on ± 30 V.

**** Maadoituksen valinnan (DICOM = DIOGND) asetukset.**

DICOM=DIOGND: ON Digitaalituloissa yhteinen maa (DICOM kytketty DIOGND-liittimeen). Tämä on oletusasetus.
DICOM=DIOGND: OFF 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!
Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 21) kuvatut vaiheet.

Varmista, että:	☑
Käyttöympäristö täyttää taajuusmuuttajan käyttöympäristöä koskevat määritykset ja kotelon nimellisarvot (IP-koodi).	☐
Syöttöjännite 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.	☐

Varmista, että:	☑
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 käynnistämisestä ja sammuttamisesta.

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 myös piirikaavioissa.

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

VAROITUS!
Tässä luvussa kuvatut sähköliitännät saa tehdä vain valtuutettu 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	

Toiminto	☑
Varmista, että syöttömuuntajan katkaisija on lukittu AUKI-asentoon (=taajuusmuuttajassa ei ole jännitettä eikä jännitettä ei voida kytkeä taajuusmuuttajaan vahingossa).	☐
Varmista, että pääkuormanerotin [Q1.1] on auki tai pääkatkaisija [Q1] vedettynä ulos. Joissakin 12-pulssisissa yksiköissä (lisävaruste +A004) on kaksi pääkuormanerotinta tai katkaisijaa. Varmista, että molemmat on avattu, ennen kuin jatkat.	☐
Maadoituskytkimen [Q9.1] lähellä (option +F259). Älä käytä liikaa voimaa. Sähköinen lukitus voi estää maadoituskytkimen käyttämisen. **Huomautus:** 12-pulssisissa yksiköissä (lisävaruste +A004) on kaksi kytkintä: Q9.1 ja Q9.2.	☐
Tarkista taajuusmuuttajan mekaaninen ja sähköinen asennus. Katso Asennuksen tarkistuslista (sivu 175).	☐
Tarkista apupiirien katkaisijoiden/kytkimien asetukset. Katso laitteen mukana toimitetut piirikaaviot.	☐
Tarkista muuntajien T21, T101 (jos käytössä) ja T111 (jos käytössä) käämikytkinasetukset. Katso kohta Muuntajien T21, T101 ja T111 asetusten tarkistaminen (sivu 121).	☐
Irrota kaikki keskeneräiset tai tarkistamattomat 115/230 V AC:n kaapelit, jotka johtavat riviliittimistä laitteen ulkopuolelle.	☐
Varmista, että sekä syötön ohjausyksikön [A51] että vaihtosuuntaajan ohjausyksikön [A41] STO-tuloihin kytketyn Safe torque off -piirin molemmat kanavat ovat suljettuina. Katso taajuusmuuttajan mukana toimitetut kytkentäkaaviot.	☐
(Maadoittamattomien) IT-järjestelmien maasulun valvonnalla varustetut taajuusmuuttajat (lisävaruste +Q954): Tarvittaessa säädä laitteen asetuksia. Katso toimitukseen kuuluvat kytkentäkaaviot ja laitteen käyttöopas.	☐
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 ABB:n suosittelemista 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. Huolehdi, 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 (F5.1) on suljettu.	☐
Sulje apujännitepiiriä syöttävät katkaisijat ja/tai varoke-erottimet.	☐
Sulje kaapin ovet.	☐
Sulje syöttömuuntajan pääkatkaisija.	☐
Kytke apujännite [Q21].	☐
Syöttöyksikön parametrien määrittäminen	
Tarkista parametrilla 195.01 Syöttöjännite määritetty jännitealue. Lisätietoja syötön ohjausohjelman asetuksista on oppaassa ACS880 diode supply control program firmware manual (3AUA0000103295, englanninkielinen). Lisätietoja ohjauspaneelin käyttämisestä on oppaassa ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual (3AUA0000085685, englanninkielinen).	☐

Toiminto	☑
Vaihtosuuntaajayksikön parametrien määrittäminen ja ensimmäinen käynnistys	
Määritä vaihtosuuntaajan ohjausohjelman asetukset. Lisätietoja on asianmukaisessa aloitusoppaassa ja/tai ohjelmointioppaassa. Vain joillekin ohjausohjelmille on olemassa oma aloitusopas.	☐
Tarkista, että parametri 95.09 Vaihda sulakkeen ohjain on asetettu arvoon Ei käytössä.	☐
Taajuusmuuttajat, joissa on jarrukatkoja (lisävaruste +D150): Katso luku Vastusjarrutus (sivu 341).	☐
Taajuusmuuttajat, joissa on sinilähtösuodin (lisävaruste +E206): Tarkista, että parametrin 95.15 Erikoislaiteasetukset 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.	☐
Taajuusmuuttajan pääpiirin virran kytkeminen	
Käännä maadoituskytkin [Q9.1] (lisävaruste +F259) off-asentoon. 12-pulssisissa yksiköissä on kaksi maadoituskytkintä, Q9.1 ja Q9.2.	☐
Sulje pääkuormanerotin [Q1.1] tai pääkatkaisija [Q1]. **Huomautus:** Älä käytä liikaa voimaa. Pääkuormanerotin (tai pääkatkaisija) voidaan sulkea vain, kun seuraavat ehdot täyttyvät: • päätuloliittimissä (L1, L2, L3) on jännite ja • apujännite (Q21) on kytkettynä ja • maadoituskytkin [Q9.1, Q9.2] (lisävaruste +F259) on auki.	☐
Aktivoi käyntilupasignaali kääntämällä käyttökytkin (S21) ON-asentoon (1). Ohjauslähteen asetuksista riippuen myös pääkontaktori (jos sisältyy kokoonpanoon) saattaa sulkeutua. Jos kokoonpanossa on pääkontaktori, mutta se ei sulkeudu, katso lisätietoja taajuusmuuttajan mukana toimitetuista piirikaavioista sekä asianmukaisista ohjelmointioppaista.	☐
Kuormitetun järjestelmän tarkistus	
Käynnistä moottori ID-ajon suorittamista varten.	☐
Tarkista, että jäähdytyspuhaltimet pyörivät vapaasti oikeaan suuntaan ja että ilma virtaa ylöspäin.	☐
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 avulla.	☐
Taajuusmuuttajat, joissa on käytössä Safe torque off -ohjauspiiri: Koesta ja varmista Safe torque off -toiminto. Katso kohta Käyttöönotto ja validointitestaus (sivu 326).	☐
Taajuusmuuttajat, joissa on hätäpysäytyspiiri (lisävarusteet +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q978, +Q979): Koesta ja varmista hätäpysäytyspiirin toiminta. Tarvittavat tiedot ovat toimituskohtaisissa piirikaavioissa ja lisävarusteen kaapelointi-, käyttöönotto- ja käyttöohjeissa.	☐
Taajuusmuuttajat, joissa on suojareleellä toteutettu odottamattoman käynnistymisen esto (lisävaruste +Q957). Koesta ja varmista odottamattoman käynnistymisen estopiirin toiminta. Tarvittavat tiedot ovat toimituskohtaisissa piirikaavioissa ja lisävarusteen kaapelointi-, käyttöönotto- ja käyttöohjeissa.	☐
Taajuusmuuttajat, joissa on odottamattoman käynnistymisen esto FSO-turvatoimintomoduulilla (lisävaruste +Q950): Koesta ja varmista odottamattoman käynnistymisen estopiirin toiminta. Tarvittavat tiedot ovat toimituskohtaisissa piirikaavioissa ja lisävarusteen kaapelointi-, käyttöönotto- ja käyttöohjeissa.	☐
Taajuusmuuttajat, joissa on nopeuden turvarajoitus anturiliitännän kautta (lisävaruste +Q965): Koesta ja varmista nopeuden turvarajoituspiirin toiminta. Tarvittavat tiedot ovat toimituskohtaisissa piirikaavioissa ja lisävarusteen kaapelointi-, käyttöönotto- ja käyttöohjeissa.	☐

Toiminto	☑
Taajuusmuuttajat, joissa on moottorin lämpösuojaustoiminto (lisävarusteet +L513, +L514, +L536, +L537): Koesta ja varmista moottorin lämpösuojaustoiminto. Tarvittavat tiedot ovat toimituskohtaisissa piirikaavioissa ja lisävarusteen kaapelointi-, käyttöönotto- ja käyttöohjeissa.	☐

Taajuusmuuttajan sammuttaminen

1. Pysäytä moottori.
2. Katkaise käyntilupasignaali ja kytke pääkontaktori/katkaisija pois kääntämällä käyntilupakytin (S21) asentoon (0).

10

Vianetsintä

Yleistä

Tämä luku sisältää kuvauksen taajuusmuuttajan vianetsinnästä.

Ohjausyksikön merkkivalot (BCU-x2)

LED	Väri	Ilmoitus
BATT OK	Vihreä	Reealiaikakellon pariston jännite on riittävä (yli 2,8 V). Sammunut LED-merkkivalo tarkoittaa jotakin seuraavista: • pariston jännite on alle 2,8 V • paristo puuttuu • ohjausyksikköön ei ole kytketty virtaa.
PWR OK	Vihreä	Sisäinen jännite on riittävä.
FAULT	Punainen	Ohjausohjelma ilmoittaa laiteviasta. Lisätietoja on laitteen ohjelmointioppaassa.
WRITE	Keltainen	Kirjoitus SD-korttiin on käynnissä.

Ohjausyksikön merkkivalot (UCU-22…24)

LED		Ilmoitus
BAT	Vihreä	Reaaliaikakellon pariston jännite on riittävä (yli 2,5 V).
	Ei pala tai vilku	Pariston jännite on alle 2,5 V, paristo puuttuu vai ohjausyksikköön ei ole kytketty virtaa.
PWR	Vihreä	Sisäinen jännite on riittävä.
FAULT	Punainen	Ohjausohjelma ilmoittaa laiteviasta. Lisätietoja on laitteen ohjelmointioppaassa.
WRITE	Keltainen	Kirjoitus microSDHC-korttiin on käynnissä.
FS COMM	Vihreä	Varattu
FS STATUS	Vihreä	Varattu

Ohjauspaneelin ja paneelin asennusalustan/pidikkeen merkkivalot

ACS-AP-…-ohjauspaneelissa on tilamerkkivalo. Ohjauspaneelin asennusalustassa tai pidikkeessä on kaksi tilamerkkivaloa. Seuraavassa taulukossa on selitetty niiden merkitykset.

Sijainti	LED	Ilmoitus
Ohjauspaneeli	Vihreä palaa tasaisesti	Laite toimii normaalisti.
	Vihreä vilkkuu nopeasti	Laitteen ja tietokoneen välinen tiedonsiirto ohjauspaneelin USB-liitännän kautta on meneillään.
	Vilkkuu vihreänä	Laitteessa on aktiivinen varoitus.
	Punainen palaa tasaisesti	Laitteen on aktiivinen vikatila.
	Vilkkuu punaisena	Järjestelmässä on vika, joka vaatii taajuusmuuttajan/suuntaajan/vaihtosuuntaajan sammuttamista ja uudelleen käynnistämistä.
	Vilkkuu sinisenä (vain ACS-AP-W)	Bluetooth-yhteys on käytössä, löydettävässä tilassa ja valmis laiteparin muodostamiseen.
	Vilkkuu sinisenä nopeasti (vain ACS-AP-W)	Tiedonsiirto ohjauspaneelin Bluetooth-liitännän kautta on meneillään.
Ohjauspaneelin asennusalusta tai pidike (ilman ohjauspaneelia)	Punainen	Laitteen on aktiivinen vikatila.
	Vihreä	Ohjausyksikön virransyöttö on kunnossa.

Varoitus- ja vikailmoitukset

Ohjelmointioppaassa on taajuusmuuttajan ohjausohjelman varoitus- ja vikailmoitusten kuvaukset sekä tietoja niiden mahdollisista syistä ja korjaustoimenpiteistä.

11

Huolto

Yleistä

Tämä luku sisältää laitteen huolto-ohjeet.

Valokuitukaapelien käsitteleminen

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

- Valokuitukaapeleita on käsiteltävä varoen.
- Valokuitukaapeleita irrotettaessa on aina tartuttava liittimeen, ei itse kaapeliin.
- Älä kosketa kaapeleiden päitä. Ne ovat herkkiä likaantumiselle.
- Älä taivuta valokuitukaapeleita liian jyrkästi. Pienin sallittu taivutussäde on 35 millimetriä.

Huoltovälit

Alla olevissa taulukoissa kuvataan huoltotoimet, jotka loppukäyttäjä voi suorittaa. Lisätietoja ABB Servicen tarjoamista palveluista on osoitteessa www.abb.com/drivesservices. Voit myös pyytää lisätietoja lähimmältä ABB Servicen edustajalta (www.abb.com/searchchannels).

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

Komponentti	Käyttövuodet												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...
Jäähdytys													
Syöttö- ja vaihtosuuntaajamoduulin pääpuhaltimet									R				
Syöttö- ja vaihtosuuntaajamoduulit: piirikorttikotelon puhallin									R				
Sinisuotimen (lisävaruste +E206) puhallin									R				
Ovipuhallin									R				
Laitekaapin muut jäähdytyspuhaltimet (50 Hz)									R				
Laitekaapin muut jäähdytyspuhaltimet (60 Hz)						R						R	
Paristot													
Ohjauspaneelin paristo									R				
Ohjausyksikön paristo						R						R	
Kytkennät ja ympäristö													
Tulo- ja poistoilman verkot (IP22/IP42)	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Kaapin ovissa olevat suodattimet (IP54)	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Liittimien kireys	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Käyttöympäristön olosuhteet (pöly, kosteus, korroosio, lämpötila)	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Jäähdytyselementtien puhdistus	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Syöttöjännitteen laatu	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Ilmakatkaisijan (jos käytössä) huolto	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Varaosat													
Varaosavarasto	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Tasajännitevälipiirin kondensaattorien elvytys (varamoduulit ja varakondensaattorit)	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Toiminnallinen turvallisuus													
Turvatoiminnon testaus	I Katso turvatoiminnon kunnossapitotiedot..												
Turvakomponentin vanheneminen (toiminta-aika T_M)	20 vuotta												

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 21) 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.

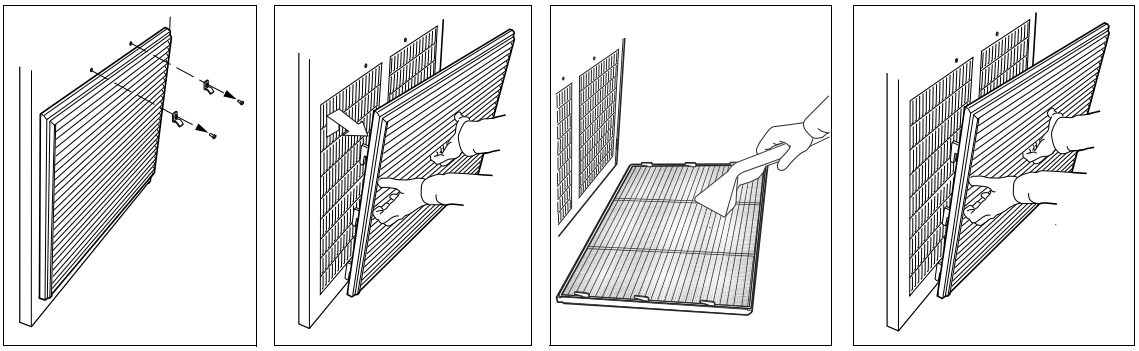
1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 21) kuvatut vaiheet.
2. Puhdista taajuusmuuttajan ulkoiset osat. Käytä puhdistuksessa:
   - pölynimuria, jossa on antistaattinen letku ja suutin
   - pehmeää harjaa
   - kuivaa tai kosteaa (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)

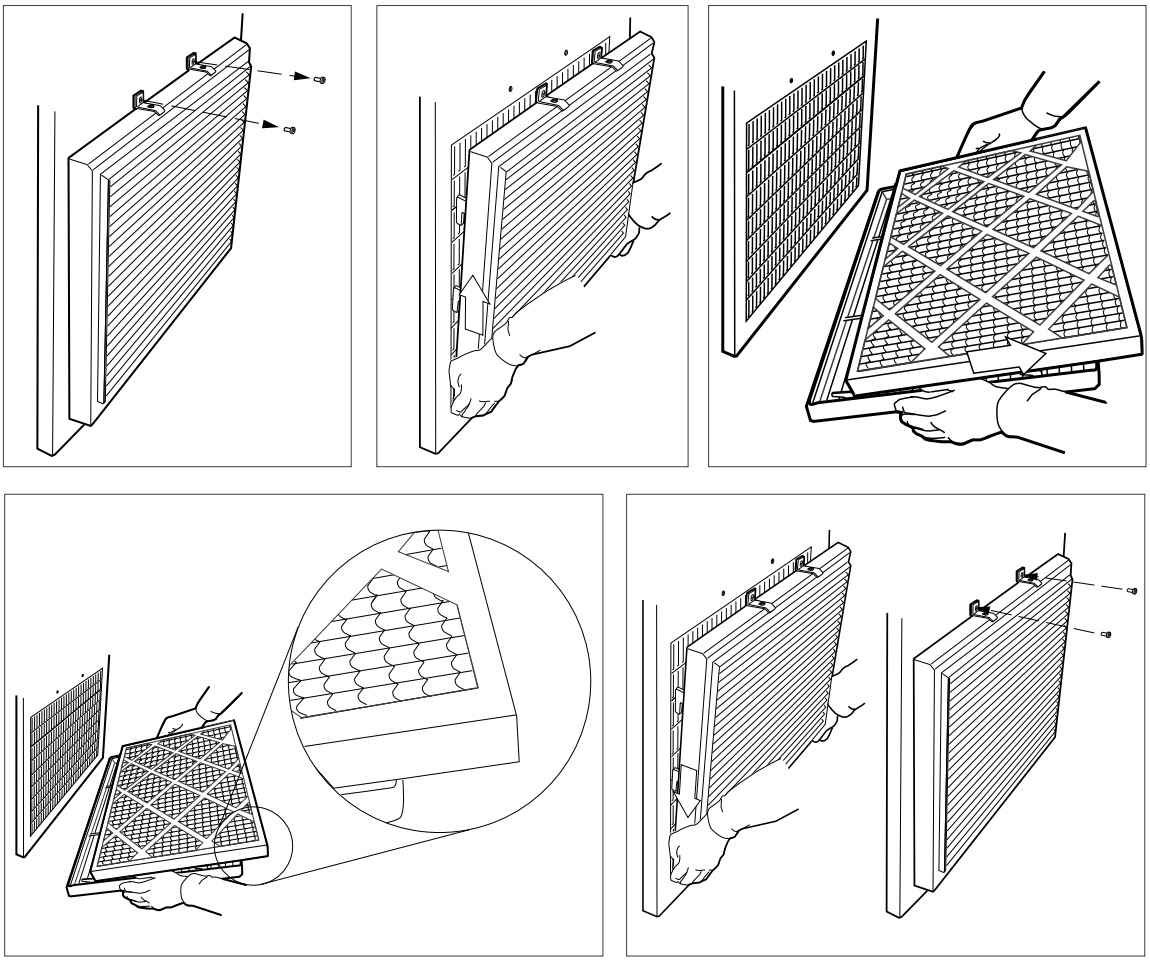
Tarkasta ilman tuloaukkojen verkkojen pölyisyys. Jos pölyä ei voi poistaa imuroimalla se ulkopuolelta säleikön läpi pienellä suuttimella, toimi seuraavasti:

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 21) 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 21) 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.

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.

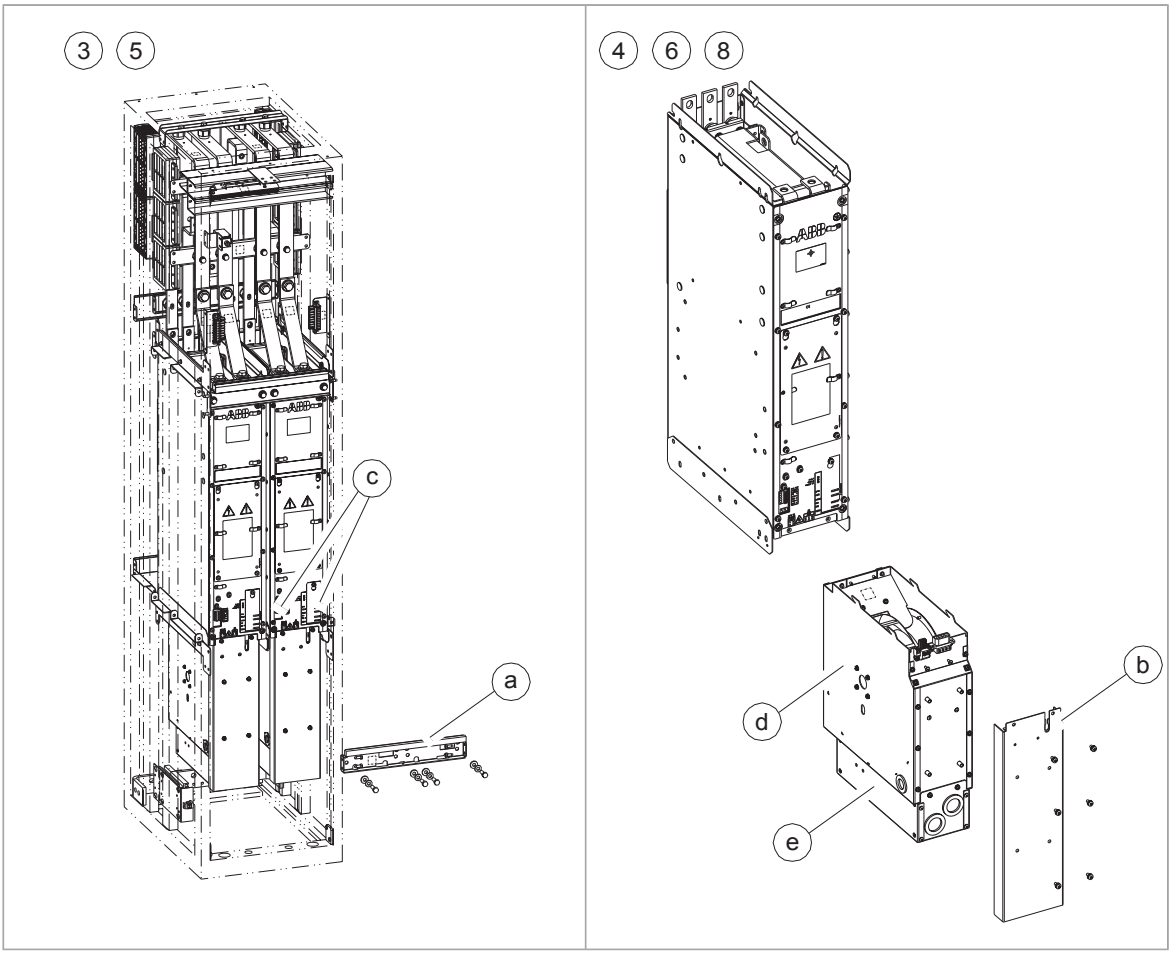
Puhaltimia voi tilata ABB:ltä. Käytä vain ABB:n suosittelemia varaosia.

Syöttömoduulin (D7T) jäähdytyspuhaltimen 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.

Huomautus: Ennen muuttajamoduulin puhallinsarjan vaihtamisen aloittamista varmista, että puhallinsarjan kaapelin päässä oleva liitin on yhteensopiva moduulissa olevan vastakappaleen kanssa. Musta liitin sopii vain mustaan vastakappaleeseen ja harmaa liitin vain harmaaseen vastakappaleeseen. Jos liittimet eivät ole yhteensopivia, vaihda puhallinsarjan kaapelin päässä oleva liitin. Käytä vanhan puhallinsarjan liitintä tai tilaa sopiva liitin ABB:ltä.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 21) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kentän ovi.
3. Poista moduulin alempi tukikannatin (a).
4. Irrota puhaltimen pidikkeen etukansi (b).
5. Irrota puhaltimen kytkennät moduulista: tehonsyöttöliitin ja valokuitukaapelit (c).
6. Tue puhaltimen pidikettä (d) alhaalta päin ja vedä sitä niin, että se irtoaa moduulista.
7. Vedä puhaltimen pidike ulos.
8. Siirrä puhaltimen ohjainkotelo (e) vanhasta puhaltimen pidikkeestä uuteen puhaltimen pidikkeeseen.
9. Asenna uusi puhaltimen pidike päinvastaisessa järjestyksessä kuin yllä on kuvattu.



Syöttömoduulin (D8T) tai vaihtosuuntaajamoduulin (R8i) jäähdytyspuhaltimen vaihtaminen

Moduuli on varustettu puhallinyksiköllä, jossa on kaksi jäähdytyspuhallinta.

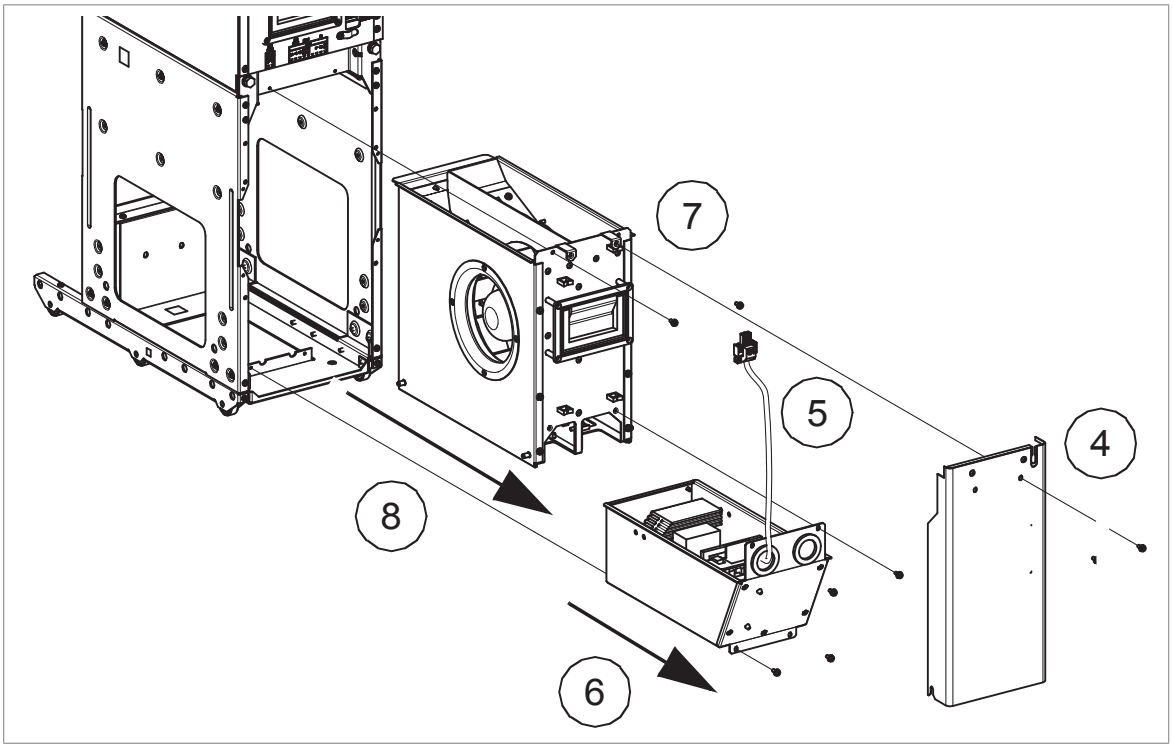
VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus-, käyttöönotto- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

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

Ennen muuttajamoduulin puhallinsarjan vaihtamisen aloittamista varmista, että puhallinsarjan kaapelin päässä oleva liitin on yhteensopiva moduulissa olevan vastakappaleen kanssa. Musta liitin sopii vain mustaan vastakappaleeseen ja harmaa liitin vain harmaaseen vastakappaleeseen. Jos liittimet eivät ole yhteensopivia, vaihda puhallinsarjan kaapelin päässä oleva liitin. Käytä vanhan puhallinsarjan liitintä tai tilaa sopiva liitin ABB:ltä.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 21) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kentän ovi.

3. Poista mahdollinen suojus puhaltimen edestä.
4. Irrota etuosan suojalevyn ruuvit. Vapauta suojalevy nostamalla sitä hieman.
5. Irrota puhaltimen kytkennät.
6. Irrota puhaltimen alapuolella oleva yksikkö.
7. Irrota puhallinyksikön ruuvit.
8. Vedä puhallinyksikkö ulos.
9. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä.



Piirikorttikotelon puhaltimen vaihtaminen

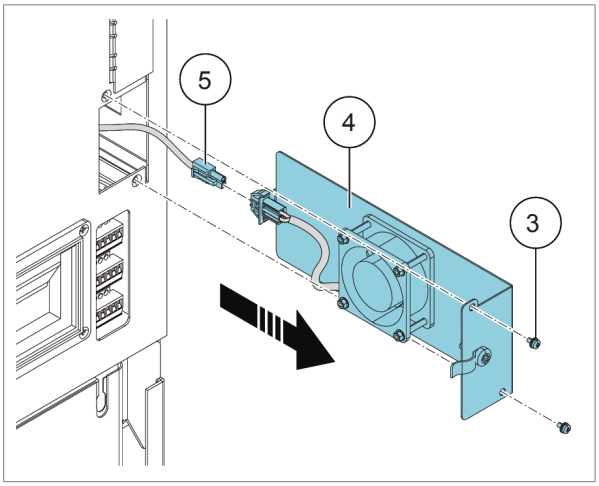
D8T-syöttömoduulit ja R8i-vaihtosuuntaajamoduulit on varustettu puhaltimella, joka puhaltaa ilmaa piirikorttitilan läpi.

Puhaltimeen pääsee käsiksi moduulin etupuolelta.

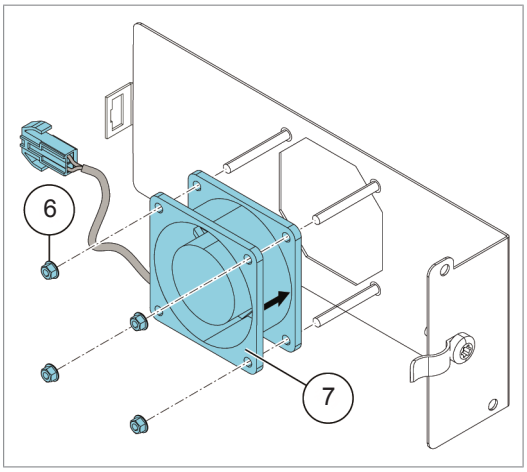
VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus-, käyttöönotto- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 21) kuvatut vaiheet.
2. Avaa vaihtosuuntaajakentän ovi.
3. Irrota kaksi M4×12 (T20) -ruuvia, jotka pitävät puhaltimen pidikettä paikallaan.
4. Vedä puhaltimen pidike ulos moduulista.

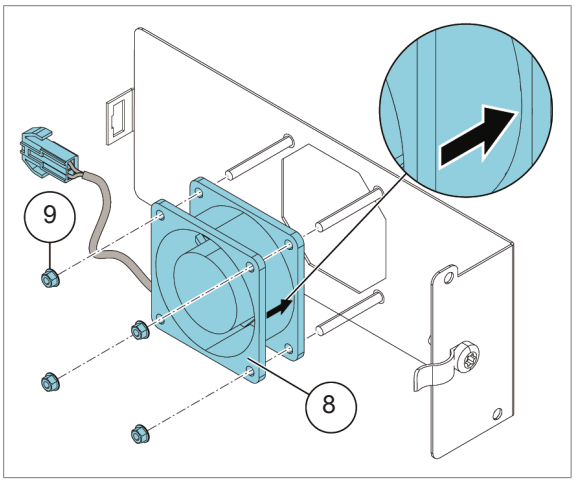
5. Irrota puhaltimen kaapeli.



6. Irrota neljä M3 (5,5 mm) -mutteria, jotka pitävät puhallinta paikallaan.
7. Irrota puhallin pidikkeestä.

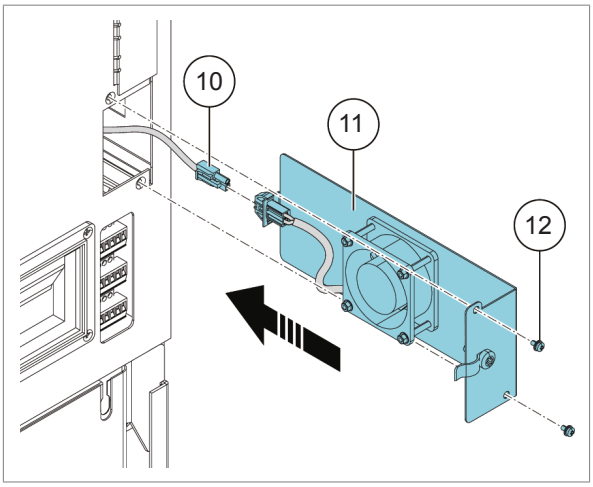


8. Asenna puhallin puhaltimen pidikkeen kierrenastoille siten, että ilmavirran suuntaa osoittava nuoli osoittaa puhaltimen pidikettä kohti.
9. Kiinnitä ja kiristä aiemmin irrotetut neljä mutteria.



10. Kytke puhaltimen kaapeli.

11. Kohdista puhaltimen pidike moduuliin ja työnnä se paikalleen.
12. Kiinnitä ja kiristä kaksi M4×12 (T20) -ruuvia.



Apuohjauskentän jäähdytyspuhaltimen vaihtaminen

VAROITUS!
Noudata Turvaohjeet-luvussa annettuja ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

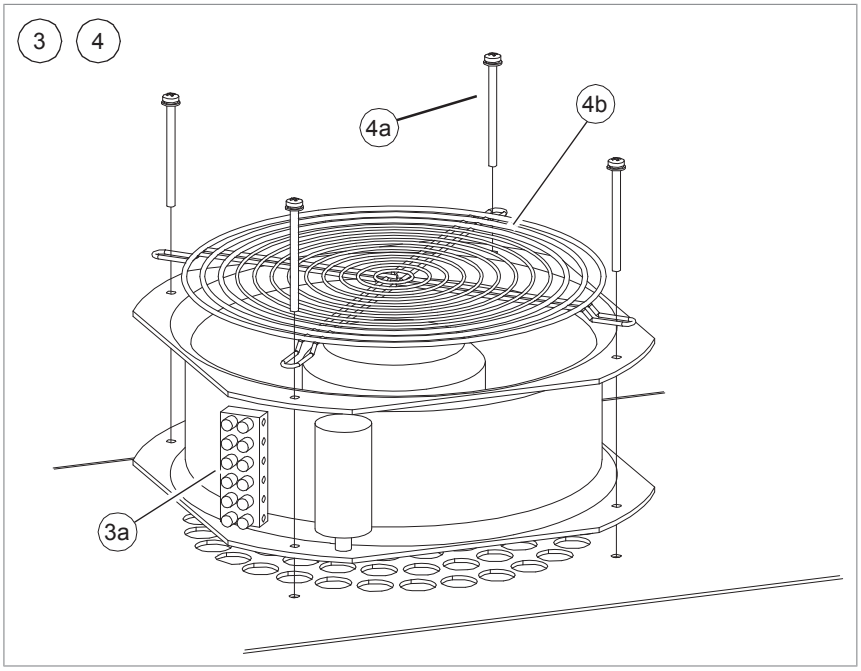
1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 21) kuvatut vaiheet.
2. Poista suojus puhaltimen edestä.
3. Irrota puhaltimen syöttökaapeli.
4. Avaa puhaltimen kiinnitysruuvit.
5. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä.

Syöttökentän jäähdytyspuhaltimen 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 21) kuvatut vaiheet.
2. Jos puhaltimen edessä on suojus, poista suojus.
3. Irrota puhaltimen kytkennät (a).

4. Irrota puhaltimen kiinnitysruuvit (a) ja kosketussuoja (b).
5. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä. Varmista, että ilman virtaussuunnan osoittava nuoli osoittaa ylöspäin.

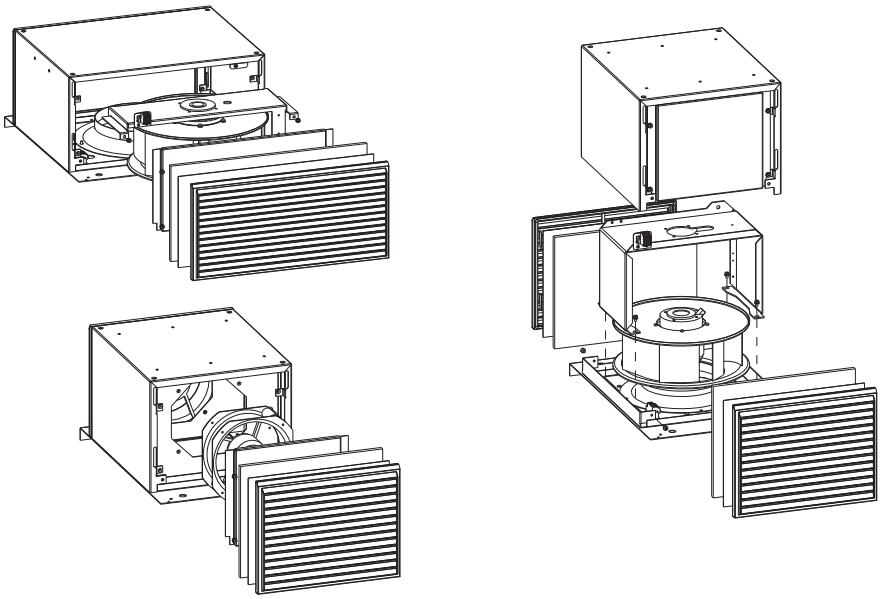


Kattopuhaltimen vaihtaminen (IP54 / UL-tyyppi 12)

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 21) kuvatut vaiheet.
2. Poista kaikki ilmanvaihdon suojakannet nostamalla ja vetämällä sekä poista suodattimet.
3. Poista ulostulon päällä mahdollisesti oleva kattolevy.
4. Irrota puhaltimen syöttökaapelit.
5. Löysää puhaltimen kiinnitysruuvit.
6. Irrota puhallin.
7. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä.

Erilaiset kattopuhallinmallit



Moottorilähtökentän puhaltimen vaihtaminen

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

Laitekaapin oveen asennettu puhallin

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 21) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.
3. Irrota puhaltimen kytkennät.
4. Irrota liittimet.
5. Irrota kiinnitysruuvit.
6. Irrota puhallin.
7. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä.

Kattopuhallin (lisävarusteet +C128 ja +H353)

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 21) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.
3. Poista kosketussuoja.
4. Irrota puhaltimen kytkennät.
5. Irrota kiinnitysruuvit.
6. Irrota puhallin.
7. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä.

Lattiapuhallin (lisävarusteet +C128 ja +H353)

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 21) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.
3. Poista kosketussuoja.
4. Irrota puhaltimen kytkennät.
5. Irrota kiinnitysruuvit.
6. Irrota puhallin.
7. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä.

Jarrukatkojan ja vastuskentän puhallinten vaihtaminen (lisävarusteet +D150 ja +D151)

Katso luku Vastusjarrutus (sivu 341).

Syöttö- ja vaihtosuuntaajamoduulit

Runkokoon D7T syöttömoduulin vaihtaminen

VAROITUS!
Vain pätevä sähköalan ammattilainen saa tehdä nämä työt. Lue kaikki taajuusmuuttajan turvaohjeet. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vaurioittaa laitetta.

VAROITUS!
Syöttömoduulin käsittelyssä on noudatettava erityistä varovaisuutta. Moduuli on painava ja sen painopiste on korkealla. Seuraavassa annettujen ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai laitteiston vaurioitumisen.

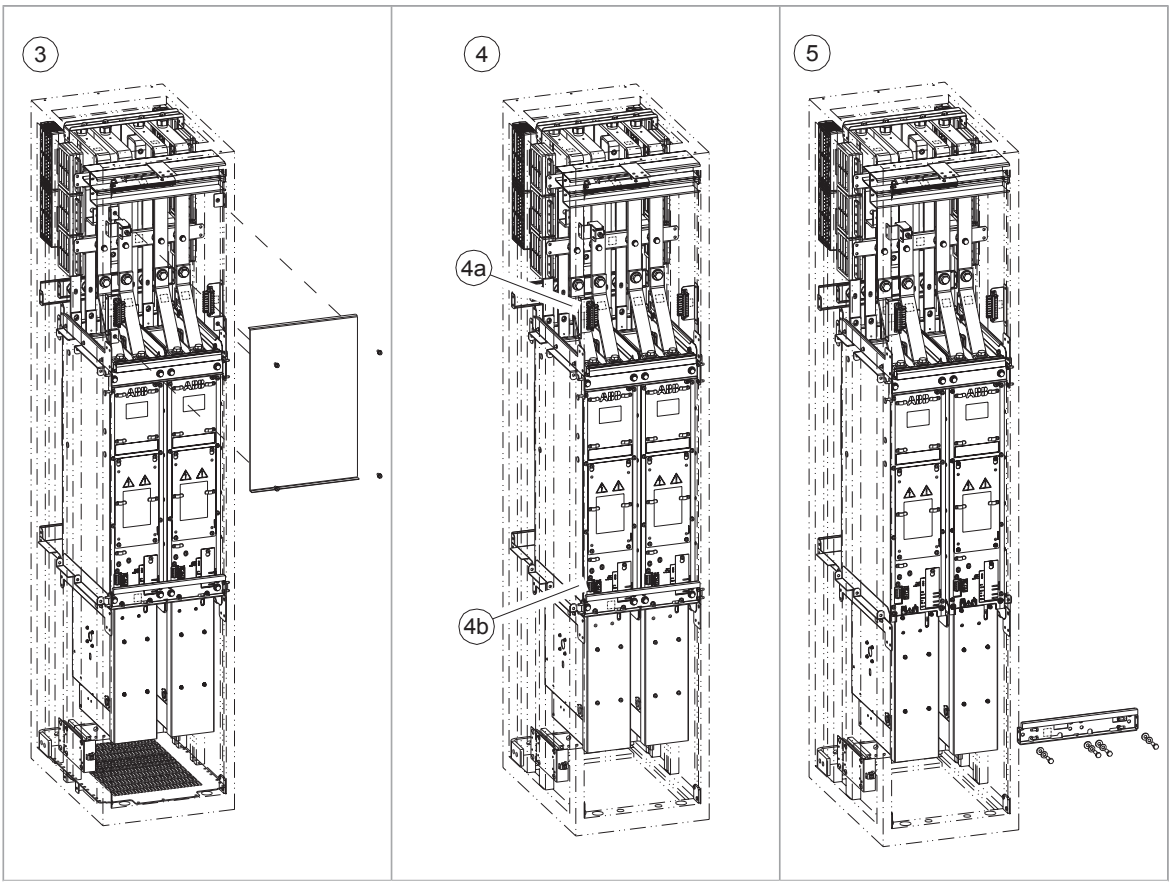
- Käytä tarvittavia henkilönsuojaimia: metallikärkisiä turvakenkiä, suojakäsineitä jne.
- Varo ettei moduulin sisään putoa mitään, kun työskentelet moduulin yläpuolella.
- Käytä nostolaitetta:
  - Kiinnitä nostolaite pitävästi moduulin nostorenkaisiin, ennen kuin irrotat moduulin kiinnityspultit. Pidä nostolaite kiinnitettynä moduuliin, kunnes olet nostanut moduulin kuormalavalle ja varmistanut, että moduuli on tuettu eikä se voi kaatua.
  - Nosta vaihtomoduulia ainoastaan nostolaitteella. Pidä nostolaite kiinnitettynä moduuliin työn ajan, kunnes moduulin kiinnityspultit on kiristetty.
  - ABB:ltä on saatavana nostolaite. Katso Converter module lifting device for drive cabinets hardware manual (3AXD50000210268, englanninkielinen).
- Älä kallista moduulia. Älä jätä moduulia itsekseen ilman tukea, varsinkaan kaltevalle
  alustalle.
- Kun työnnät vaihtomoduulia kaappiin, älä pidä kiinni moduulin reunoista, etteivät sormesi jää puristuksiin moduulin ja kaapin väliin.

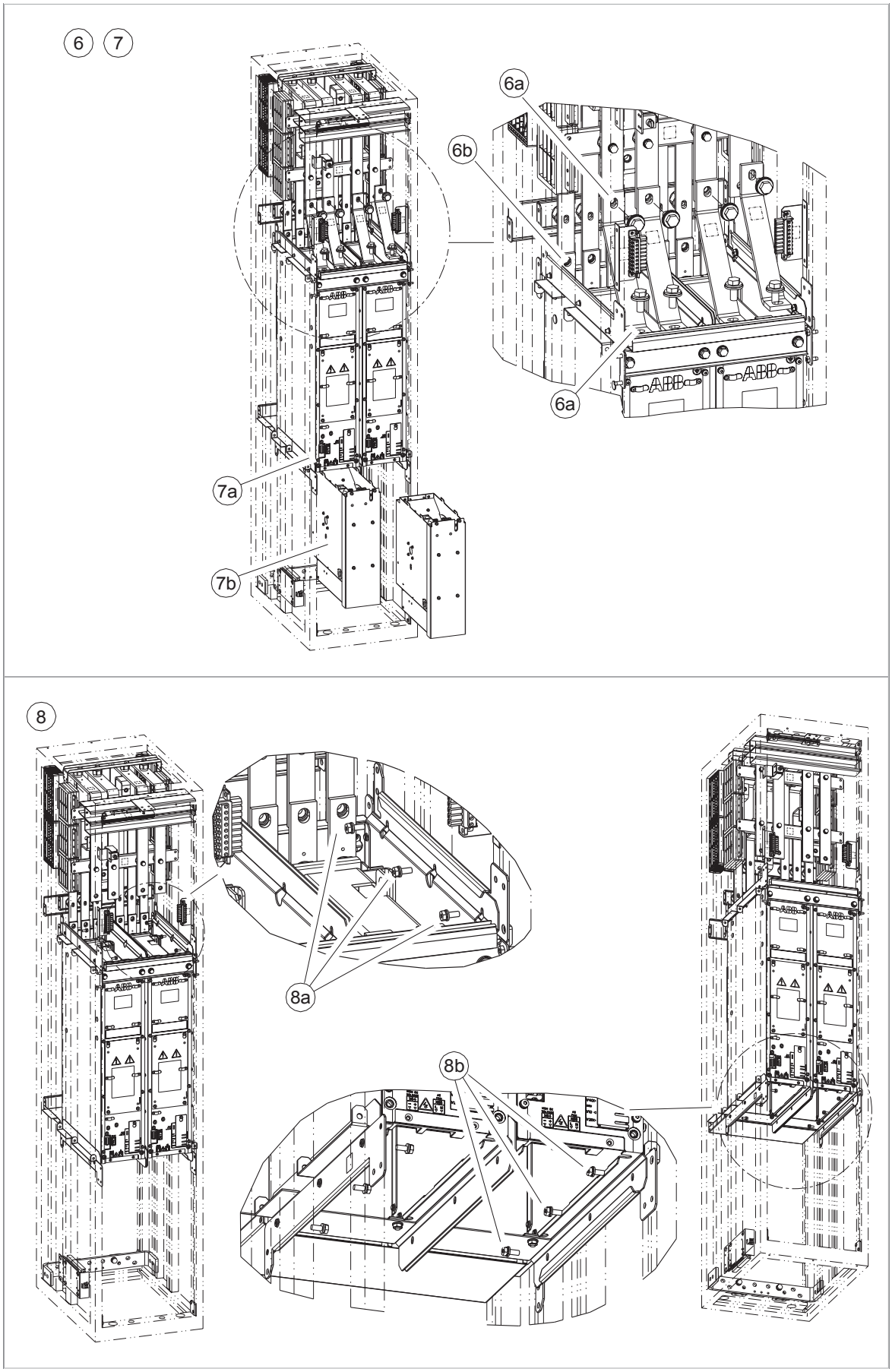
Huomautus: Ennen syöttömoduulin vaihtamisen aloittamista varmista, että laitekaapissa olevan apuvirtakaapelin (syöttökaapeli) päässä oleva liitin on yhteensopiva moduulissa olevan vastakappaleen kanssa. Musta liitin sopii vain mustaan vastakappaleeseen ja harmaa liitin vain harmaaseen vastakappaleeseen. Jos liittimet eivät ole yhteensopivia, vaihda uudessa moduulissa oleva liitin. Käytä vanhan moduulin liitintä tai tilaa sopiva liitin ABB:ltä. Katso lisätiedot oppaasta +V112 connector replacement guide for ACS880-x04 R8i/D8T/D7T module change (3AXD50001060015, englanninkielinen).

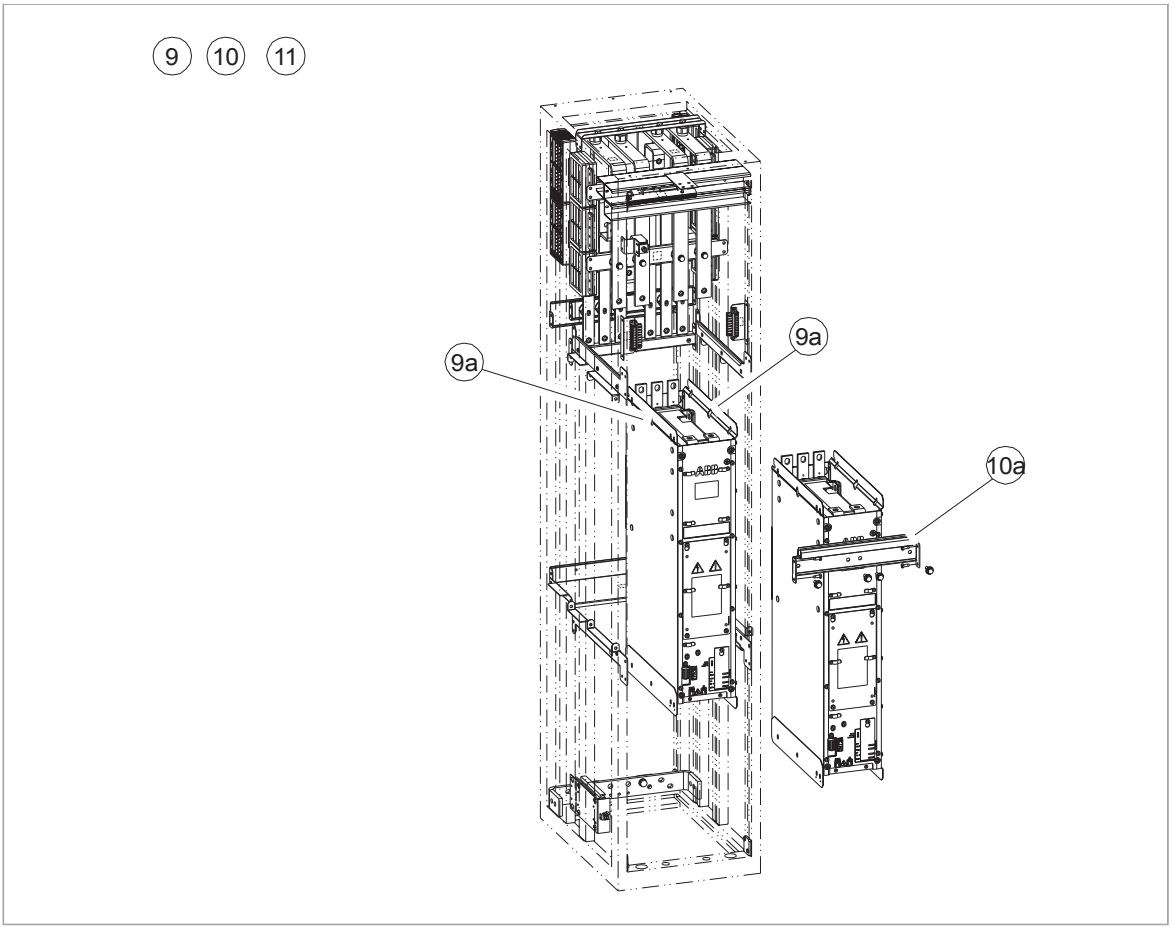
Noudata näitä ohjeita, kun vaihdat moduulin. Katso alla olevat piirrokset.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 21) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kentän ovi.
3. Irrota suojus.

4. Irrota moduulin päällä oleva pistokeliitin (a) sekä moduulin etupuolella oleva pistokeliitin ja valokuituliitin (b).
5. Poista moduulin alempi tukikannatin.
6. Irrota DC-kiskojen kiinnityspultit (a) ja itse kiskot huolellisesti. Älä pudota mitään moduulin sisään. Irrota AC-kiskojen kiinnityspultit (b).
7. Irrota jäähdytyspuhaltimen pistokeliitin (a) ja jäähdytyspuhallin (b). Katso myös jäähdytyspuhaltimen vaihtamista käsittelevä kohta.
8. Irrota moduulin sivun kiinnitysruuvit ylhäältä (a) ja alhaalta (b).
9. Kiinnitä nostolaite moduulin nostokorvakkeisiin (a).
10. Poista moduulin ylemmät tukikannattimet (a).
11. Vedä moduuli varovasti ulos kaapista. Pidä paino koko ajan nostolaitteen varassa.
12. Laske moduuli kuormalavan päälle.
13. Pidä nostoketju kiinnitettynä moduuliin ja kiinnitä moduuli turvallisesti kuormalavaan.
14. Irrota nostoketju vanhasta moduulista ja vie moduuli pois.
15. Asenna uusi moduuli päinvastaisessa järjestyksessä.
16. Sulje kentän ovi.




6
7
6a
6b
6a
7a
7b
8
8a
8b



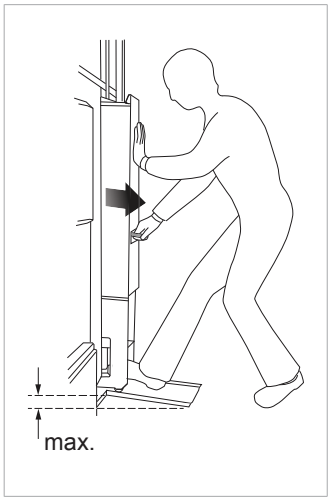
Runkokoon D8T syöttömoduulin vaihtaminen

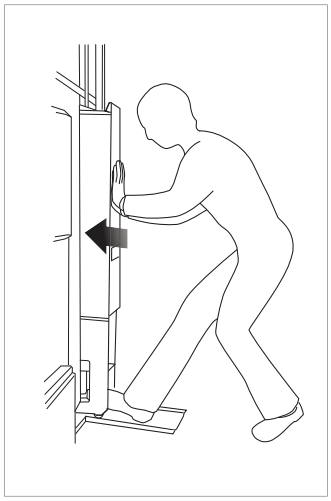
Huomautus: Ulosveto- ja asennusrampin sijaan voidaan käyttää myös ABB:n huollosta saatavaa nostolaitetta. Katso Lifter for air-cooled drive modules user's guide (3AXD50000332588, englanninkielinen).

VAROITUS!
Vain pätevä sähköalan ammattilainen saa tehdä nämä työt. Lue kaikki taajuusmuuttajan turvaohjeet ja noudata niitä. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vaurioittaa laitetta.

VAROITUS!
Syöttömoduulin käsittelyssä on noudatettava erityistä varovaisuutta. Moduuli on painava ja sen painopiste on korkealla. Seuraavassa annettujen ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai laitteiston vaurioitumisen.

- Käytä tarvittavia henkilönsuojaimia: metallikärkisiä turvakenkiä, suojakäsineitä jne.
- Älä käytä moduulin ulosveto- ja asennusramppia, jos jalustan korkeus ylittää sallitun enimmäiskorkeuden.
- Ole huolellinen, kun työnnät moduulia kaappiin tai vedät sitä ulos kaapista. On suositeltavaa pyytää toinen henkilö avuksi. Paina moduulin jalustaa jatkuvasti toisella jalalla, jotta moduuli ei pääse kaatumaan selälleen. Älä pidä kiinni moduulin etulevyn reunoista.



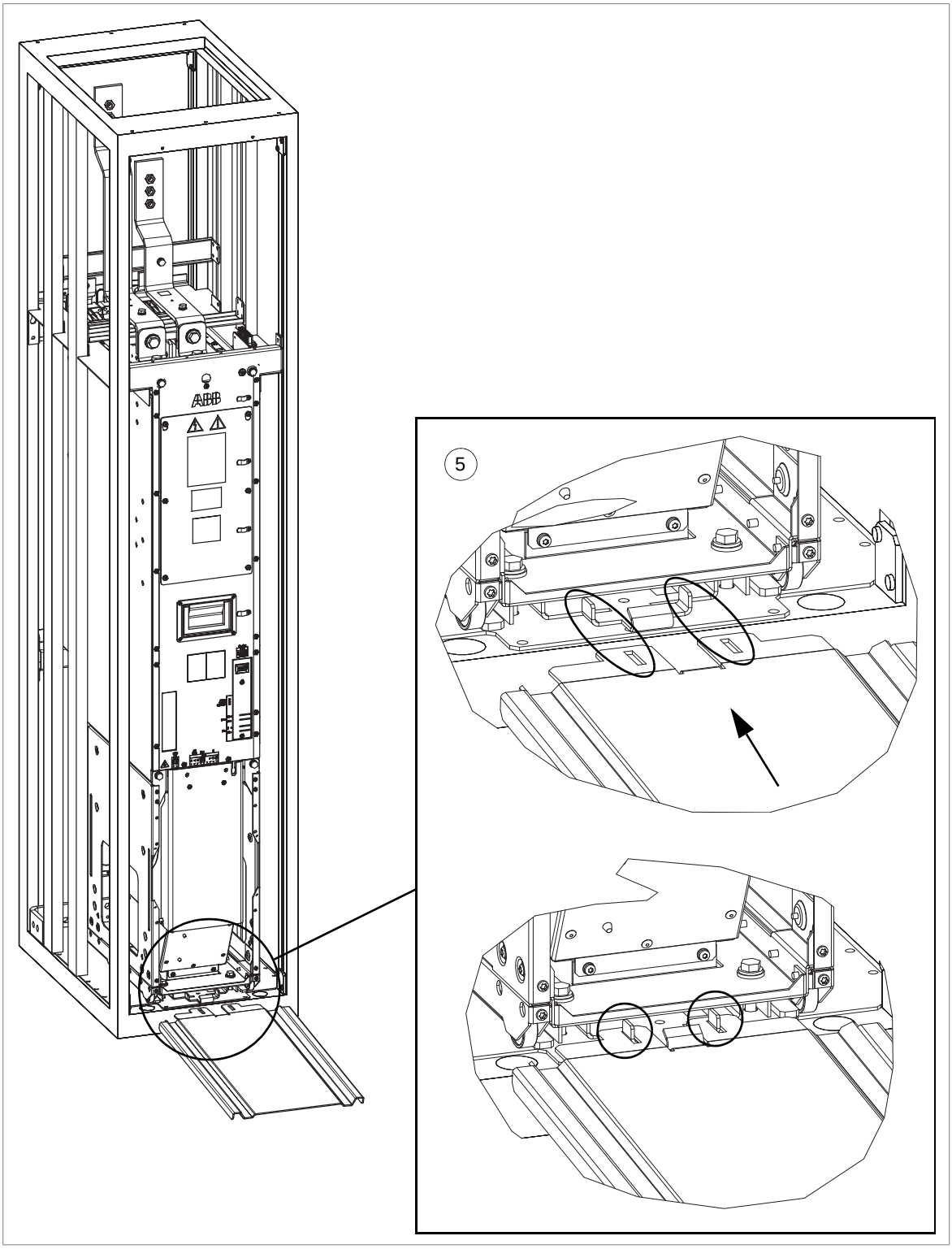


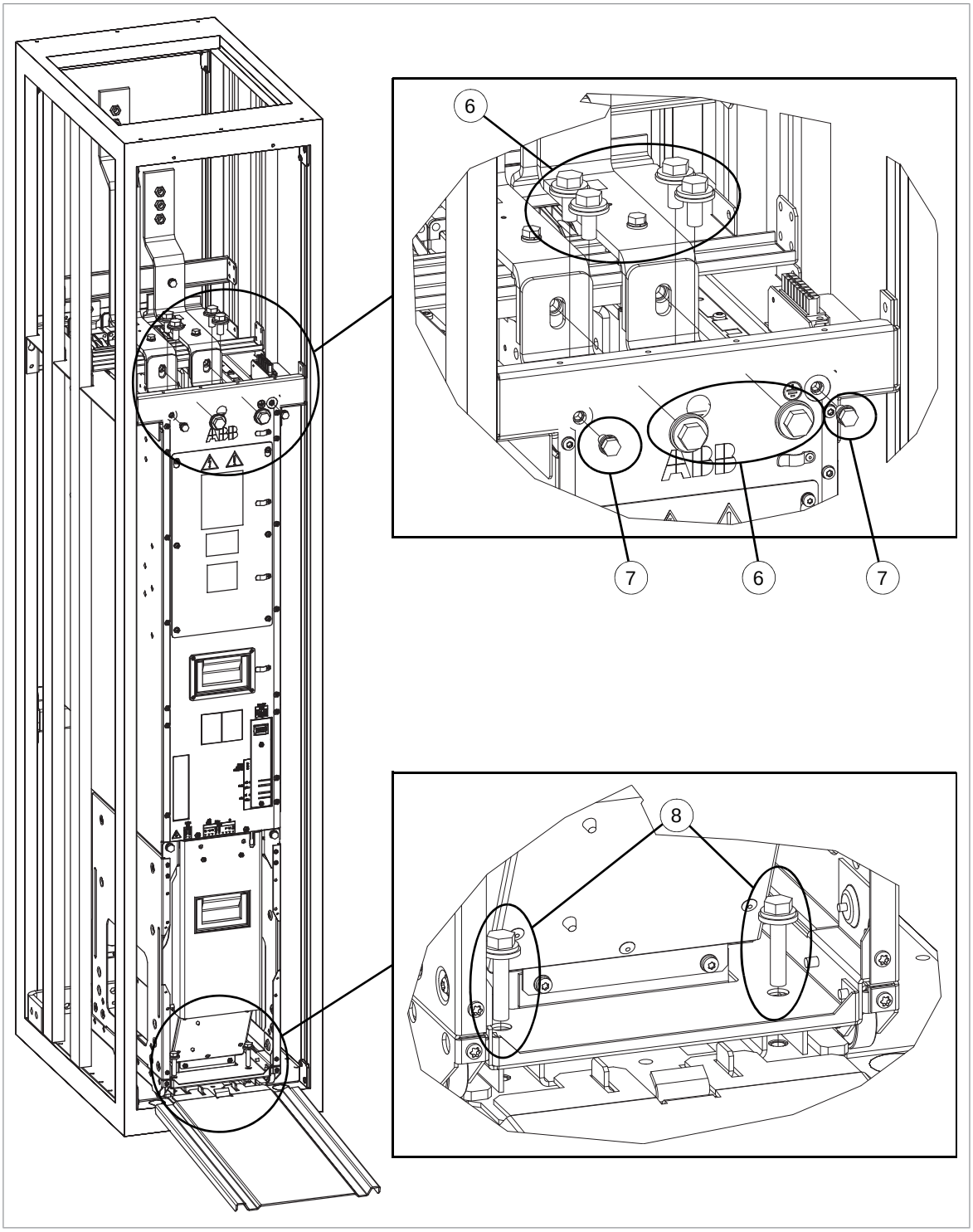
- Ole huolellinen, kun käsittelet korkeaa moduulia. Moduuli kaatuu helposti, sillä se on raskas ja sen painopiste on korkealla. Tue moduulia myös ketjuilla aina kun mahdollista. Älä jätä moduulia itsekseen ilman tukea, varsinkaan kaltevalle alustalle.

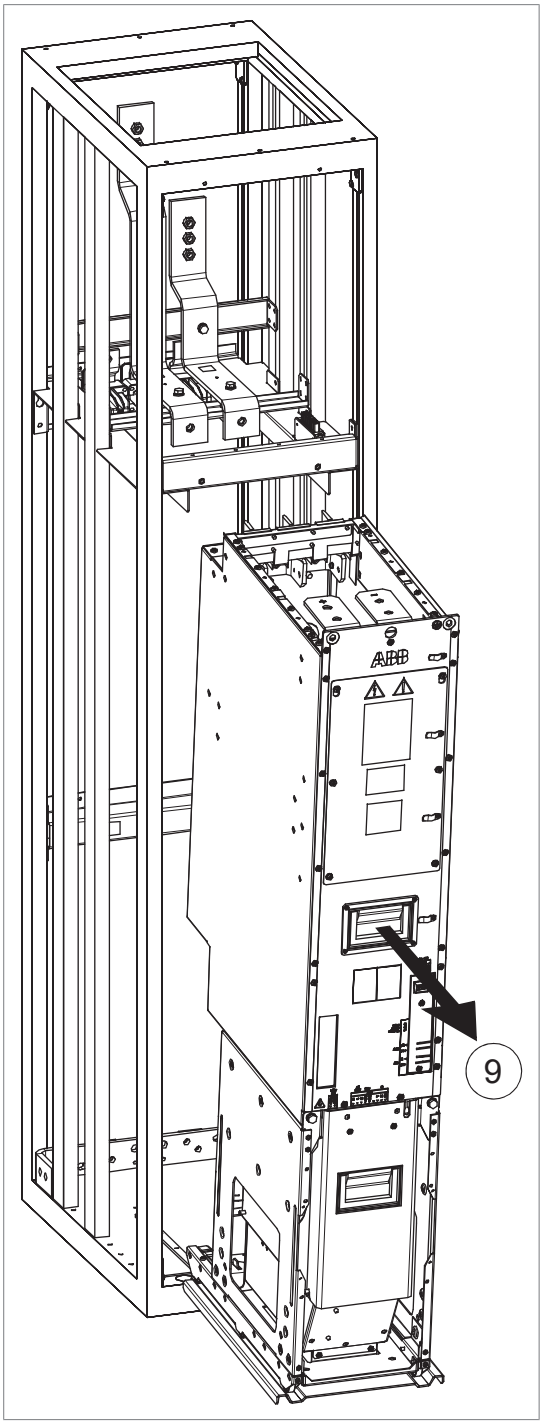
Huomautus: Ennen syöttömoduulin vaihtamisen aloittamista varmista, että laitekaapissa olevan apuvirtakaapelin (syöttökaapeli) päässä oleva liitin on yhteensopiva moduulissa olevan vastakappaleen kanssa. Musta liitin sopii vain mustaan vastakappaleeseen ja harmaa liitin vain harmaaseen vastakappaleeseen. Jos liittimet eivät ole yhteensopivia, vaihda uudessa moduulissa oleva liitin. Käytä vanhan moduulin liitintä tai tilaa sopiva liitin ABB:ltä. Katso lisätiedot oppaasta +V112 connector replacement guide for ACS880-x04 R8i/D8T/D7T module change (3AXD50001060015, englanninkielinen).

Noudata näitä ohjeita, kun vaihdat moduulin. Katso alla olevat piirrokset.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 21) kuvatut vaiheet.
2. Avaa syöttömoduulikentän ovi.
3. Avaa kentän yläosan suojan ruuvit. Nosta suojus pois paikaltaan.
4. Irrota johdot ja valokuitukaapelit moduulista ja siirrä ne syrjään.
5. Kiinnitä moduulin ulosveto- ja asennusramppi (sisältyy toimitukseen) kaapin jalustaan niin, että kiinnikkeen kielekkeet painuvat rampin koloihin.
6. Irrota DC-kiskojen kiinnityspultit.
7. Irrota moduulin yläosan kiinnitysruuvit.
8. Irrota moduulin alaosan kiinnitysruuvit.
9. Vedä moduuli varovasti ramppia pitkin ulos kaapista.
10. Moduulin asentaminen kenttään:
    - Työnnä moduuli kokonaan paikalleen ja kiinnitä se. Kiristä moduulin kiinnitysruuvit momenttiin 22 Nm ja tasavirtalähtökiskojen kiinnityspultit momenttiin 70 Nm.
    - Kytke moduulin johdot ja valokuitukaapelit takaisin paikoilleen.
    - Asenna suojus takaisin paikalleen.
    - Irrota moduulin ulosveto- ja asennusramppi ja sulje kentän ovi.


5


6
7
6
7
8



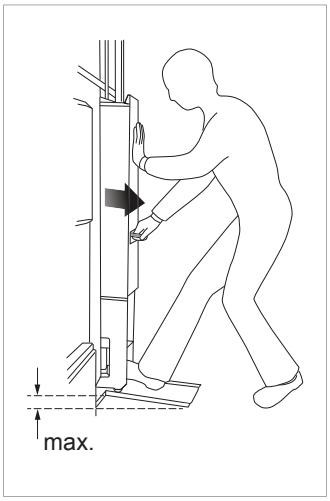
Vaihtosuuntaajamoduulin irrottaminen

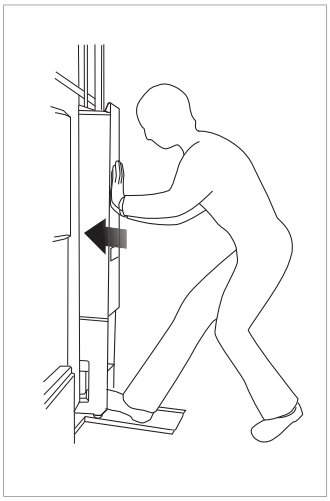
Huomautus: Ulosveto- ja asennusrampin sijaan voidaan käyttää myös ABB:n huollosta saatavaa nostolaitetta. Katso Lifter for air-cooled drive modules user's guide (3AXD50000332588, englanninkielinen).

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

VAROITUS!
Vaihtosuuntaajamoduulin käsittelyssä on noudatettava erityistä varovaisuutta. Moduuli on painava ja sen painopiste on korkealla. Seuraavassa annettujen ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai laitteiston vaurioitumisen.

- Käytä tarvittavia henkilönsuojaimia: metallikärkisiä turvakenkiä, suojakäsineitä jne.
- Älä käytä moduulin ulosveto- ja asennusramppia, jos jalustan korkeus ylittää sallitun enimmäiskorkeuden.
- Ole huolellinen, kun työnnät moduulia kaappiin tai vedät sitä ulos kaapista. On suositeltavaa pyytää toinen henkilö avuksi. Paina moduulin jalustaa jatkuvasti toisella jalalla, jotta moduuli ei pääse kaatumaan selälleen. Älä pidä kiinni moduulin etulevyn reunoista.





- Ole huolellinen, kun käsittelet korkeaa moduulia. Moduuli kaatuu helposti, sillä se on raskas ja sen painopiste on korkealla. Tue moduulia myös ketjuilla aina kun mahdollista. Älä jätä moduulia itsekseen ilman tukea, varsinkaan kaltevalle alustalle.

1. Suorita ennen työn aloittamista kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 21) kuvatut vaiheet.
2. Avaa vaihtosuuntaajamoduulikentän ovi.
3. Irrota kentän yläosan suojus.

4. Irrota moduulin yläosassa oleva riviliitin [X50].
5. Irrota DC-lähtökiskostot moduulista. Merkitse ruuvien ja aluslevyjen järjestys ja paikat muistiin.
6. Irrota liittimien kytkennät moduulin etuosasta (myös valokuitukaapelit). Siirrä irrotetut johtimet sivuun.
7. Taajuusmuuttajat, joissa on lisävaruste +C121 (laivakäyttö) tai +C180 (maanjäristysrakenne):
   a. Löysää pultit pitämällä kiinni sekä vasemmanpuoleisesta että oikeanpuoleisesta poikittaisesta kiinnitystuesta. (Laitetta uudelleen koottaessa kiristä ruuvit momenttiin 9 Nm.)
   b. Irrota pultit, jotka kiinnittävät kiinnitystuen moduulin.
   c. Irrota kiinnitystuki.
   d. Kiinnitä pultit takaisin moduuliin. Kiristä 22 Nm:n momenttiin.

   VAROITUS! Älä jatka työtä ennen kuin pultit on kiinnitetty tukevasti. Muussa tapauksessa moduulin osat voivat irrota toisistaan ja aiheuttaa loukkaantumisen tai laitteiston vaurioitumisen.

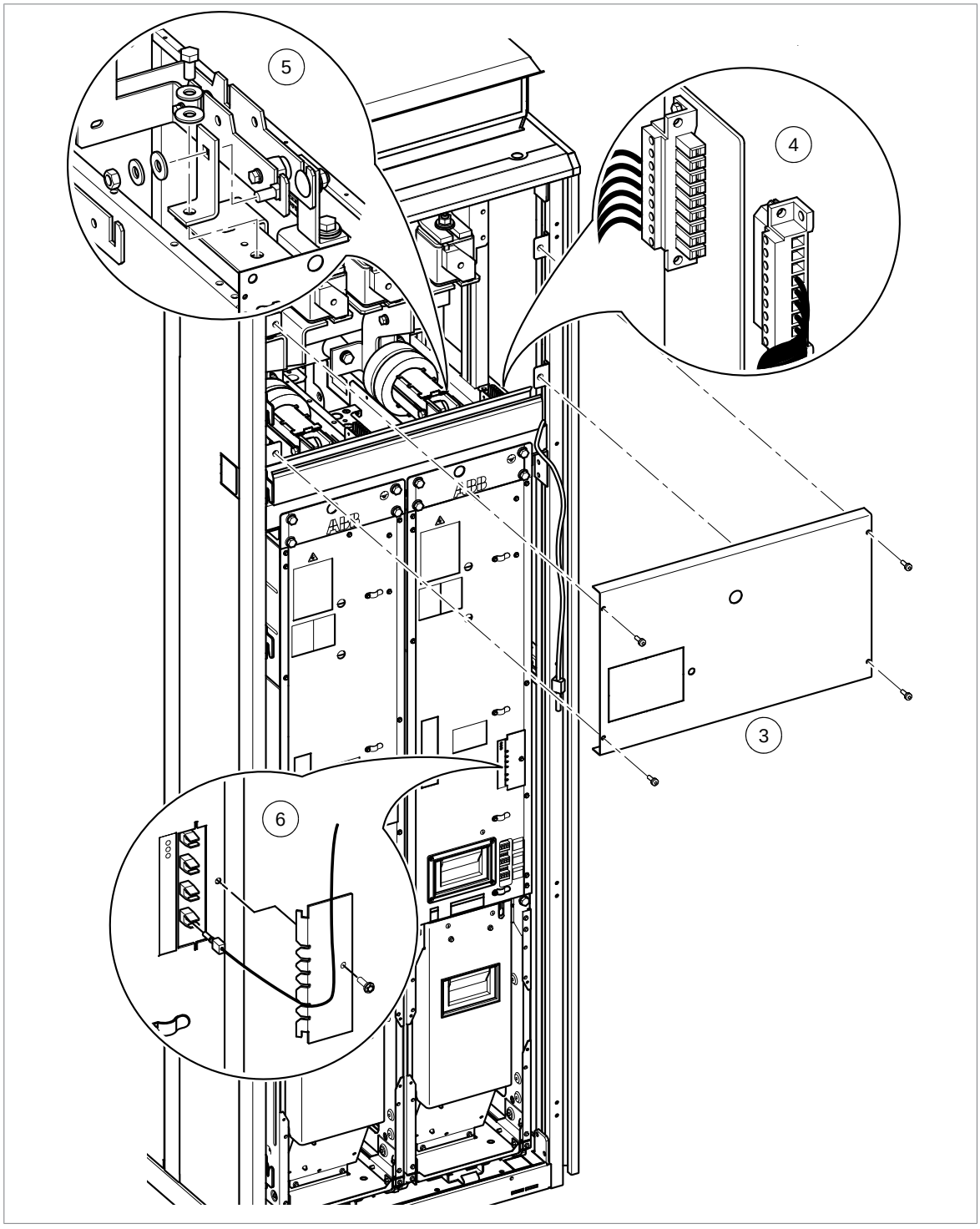
8. Kiinnitä moduulin ulosveto- ja asennusramppi (sisältyy toimitukseen) kaapin jalustaan niin, että kiinnikkeen kielekkeet painuvat rampin koloihin.

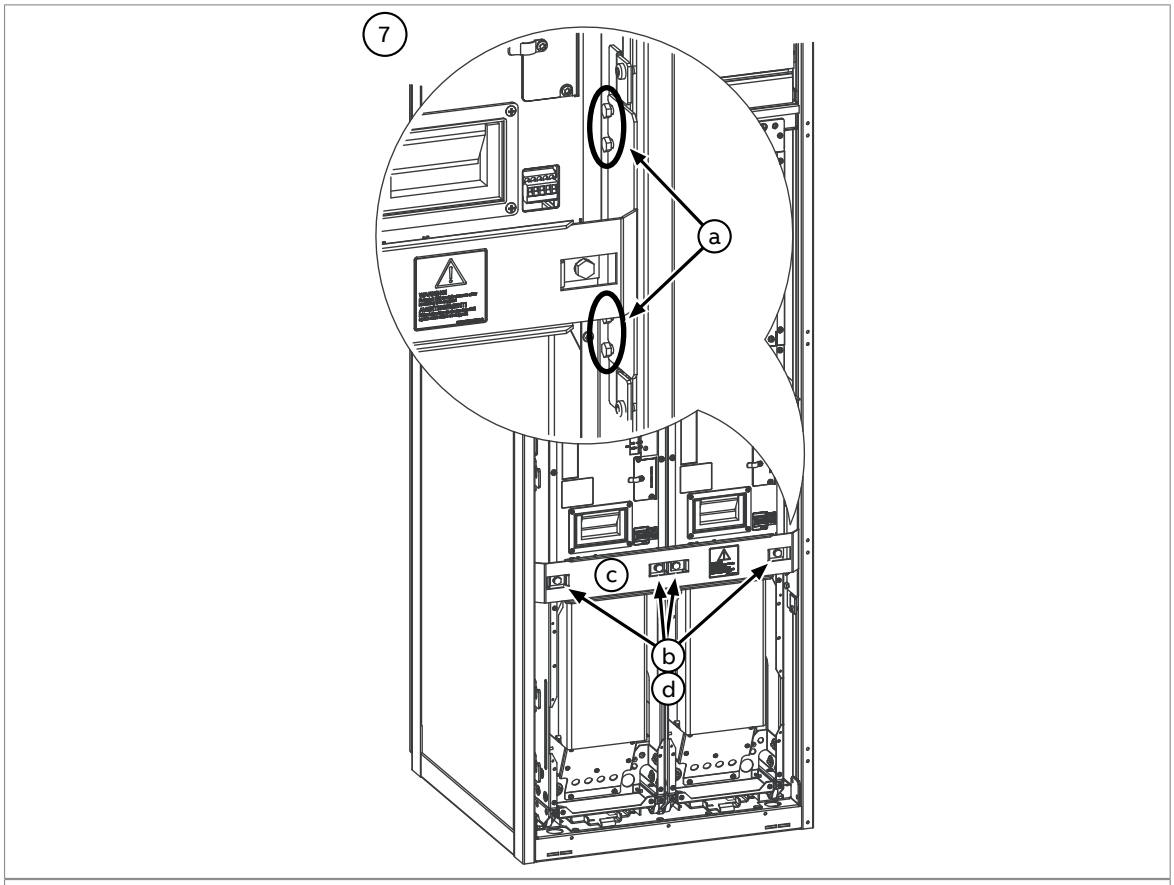
   VAROITUS!
   Varmista, että rampissa olevat merkinnät vastaavat jalustan korkeutta. Väärän rampin käyttäminen voi aiheuttaa moduulin kaatumisen, kun moduuli poistetaan laitekaapista.

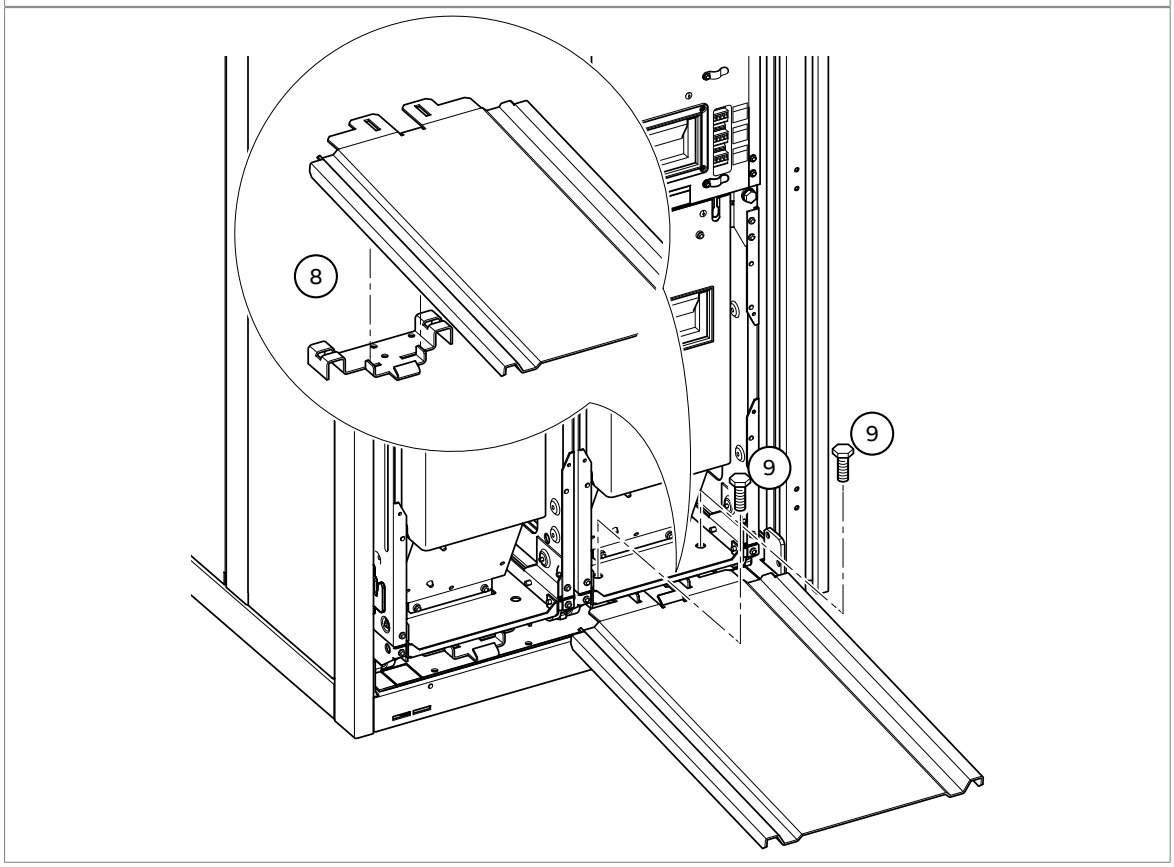
9. Irrota moduulin edessä alhaalla olevat kaksi kiinnitysruuvia.

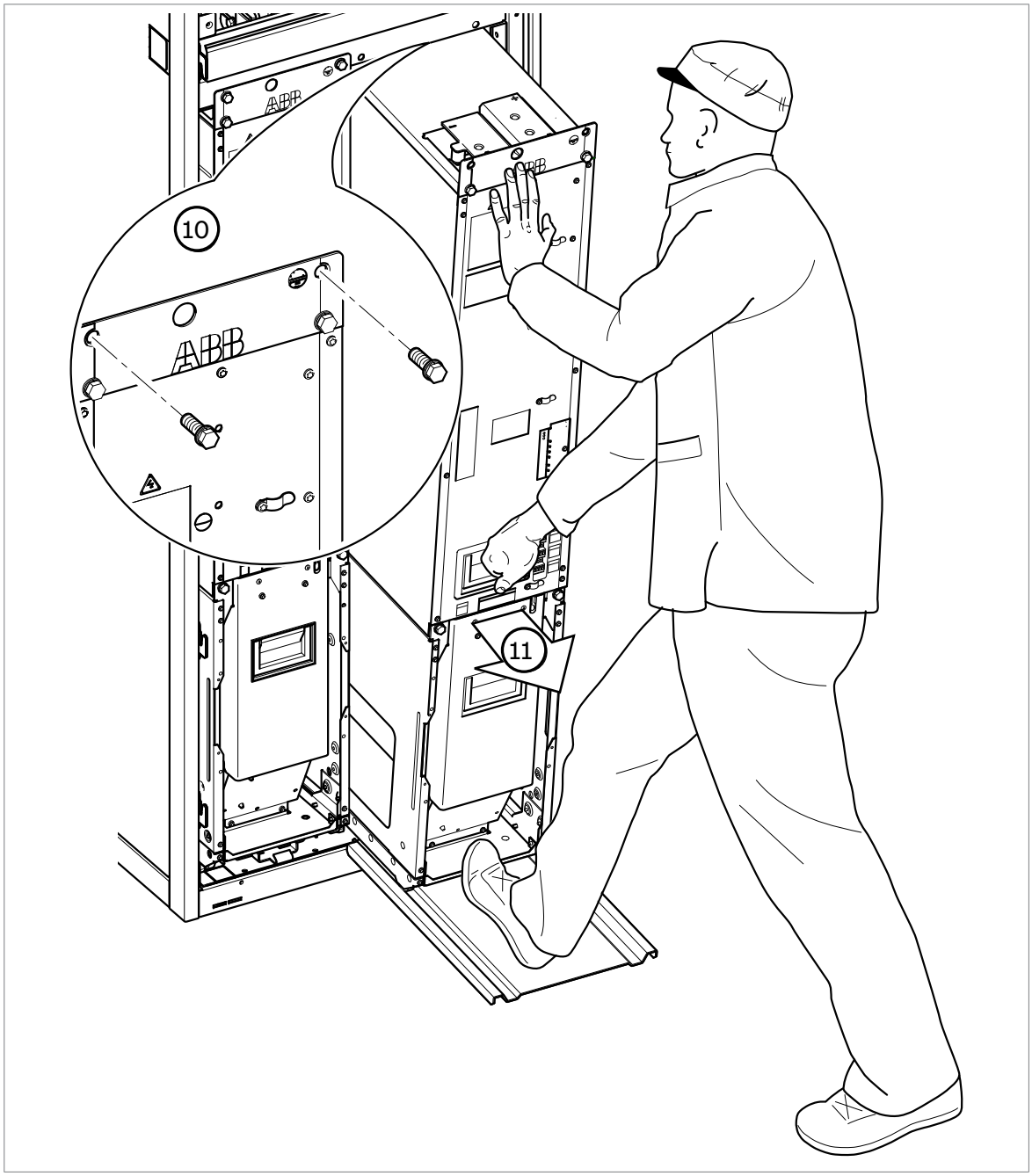
   VAROITUS!
   Varmista ennen jatkamista, että kaappi on vaakasuorassa, tai kiilaa moduulin pyörät paikoilleen.

10. Irrota moduulin edessä ylhäällä olevat kaksi kiinnitysruuvia.
11. Vedä moduuli varovasti ramppia pitkin ulos. Vedä kahvasta oikealla kädelläsi ja paina samalla moduulin jalustaa jatkuvasti jalalla, jotta moduuli ei pääse kaatumaan taaksepäin.
12. Siirrä moduuli turvalliseen paikkaan pois työskentelyalueen välittömästä läheisyydestä ja varmista, että moduuli ei pääse kaatumaan. Kiilaa moduulin pyörät paikoilleen, jos lattia ei ole täysin tasainen.
13. Toista samat vaiheet muille taajuusmuuttajamoduuleille.


5
4
3
6


7
a
c
b
d


8
9
9



Vaihtosuuntaajamoduulin asentaminen

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

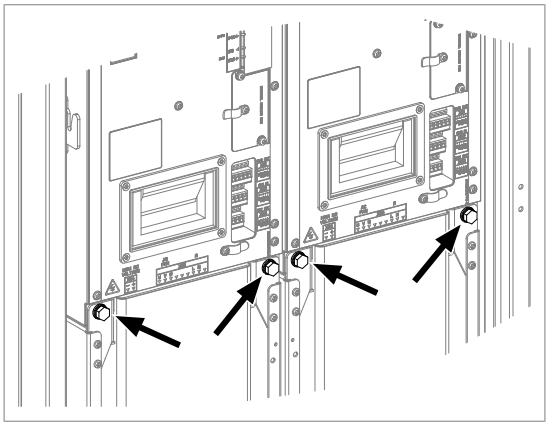
Ennen vaihtosuuntaajamoduulin vaihtamista varmista, että laitekaapissa olevan apuvirtakaapelin (syöttökaapeli) liitin on yhteensopiva moduulissa olevan vastakappaleen (X50) kanssa. Musta liitin sopii vain mustaan vastakappaleeseen ja harmaa liitin vain harmaaseen vastakappaleeseen. Jos liittimet eivät ole yhteensopivia, vaihda uudessa moduulissa oleva liitin. Käytä vanhan moduulin liitintä tai tilaa sopiva liitin ABB:ltä. Katso lisätiedot oppaasta Connector replacement guide, auxiliary power supply for ACS880-104 R8i, ACS880-304 D8T and D7T (3AXD50001060015,

englanninkielinen) tai oppaasta Connector replacement guide, auxiliary power supply for ACS880-104 R8i with +C183, ACS880-304 D8T with +C183 (3AXD50001060022, englanninkielinen).

Jos moduuli vaihdetaan uuteen, varmista, että uuden moduulin tyyppikoodi on sama kuin vanhan moduulin tyyppikoodi.

1. Varmista, että kentässä ei ole työkaluja, roskia tai muita vieraita esineitä.
2. Jos moduulin ulosveto- ja asennusramppi (sisältyy toimitukseen) ei ole jo paikallaan, kiinnitä se kaapin jalustaan niin, että kiinnikkeen kielekkeet painuvat rampin koloihin.
3. Työnnä moduuli ylös ramppia pitkin ja takaisin kaappiin.
   - **Älä pidä kiinni moduulin etulevyn reunoista, etteivät sormet jää puristuksiin.**
   - **Paina moduulin jalustaa jatkuvasti toisella jalalla, jotta moduuli ei pääse kaatumaan selälleen.**
4. Kiinnitä moduulin yläosa etureunan kahdella ruuvilla. Kiristä momenttiin 22 Nm.
5. Kiinnitä moduulin alaosa etureunan kahdella ruuvilla. Kiristä momenttiin 22 Nm.
6. Irrota ramppi.
7. Taajuusmuuttajat, joissa on lisävaruste +C121 (laivakäyttö) tai +C180 (maanjäristysrakenne):
   a. Irrota puhallinkelkan kiinnityspultit (kaksi pulttia jokaisessa moduulissa).

   VAROITUS! Moduulin kiinnitysruuvien (kaksi ylhäällä ja kaksi alhaalla jokaisessa moduulissa) on oltava paikoillaan ennen ruuvien irrottamista. Muussa tapauksessa moduulin osat voivat irrota toisistaan ja aiheuttaa loukkaantumisen tai laitteiston vaurioitumisen.



   b. Asenna poikittaistuki. Kiristä poikittaistuen päissä olevat ruuvit momenttiin 9 Nm. Asenna edellisessä vaiheessa irrotetut puhallinkelkan pultit ja kiristä pultit momenttiin 22 Nm.
8. Kiinnitä DC-kiskot moduuliin. Kiristä momenttiin 70 Nm. Katso Kiinnikkeiden käyttäminen kaapelikenkäkytkennöissä (sivu 139).
9. Kiinnitä moduulin yläosan riviliitin [X50] paikalleen.
10. Kiinnitä johtimet ja valokuitukaapelit moduulin etuosan liittimiin.
11. Toista samat vaiheet muille taajuusmuuttajamoduuleille.
12. Asenna kentän yläosan suojus paikalleen.

Jäähdytyselementin puhdistus

Taajuusmuuttajamoduulin jäähdytyselementin rivat keräävät pölyä jäähdytysilmasta. Taajuusmuuttaja antaa ylilämpövaroituksen ja vikailmoituksen, jos jäähdytyselementti ei ole puhdas. Puhdista tarvittaessa 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 21) kuvatut vaiheet.
2. Irrota taajuusmuuttajamoduuli kaapista.
3. Irrota moduulin jäähdytyspuhaltimet. Katso erilliset ohjeet.
4. Puhalla puhdasta, kuivaa ja öljytöntä paineilmaa alhaalta ylöspäin ja poista pöly pölynimurilla ilman ulosviennistä. Jos pöly uhkaa levitä muihin laitteisiin, tee puhdistus toisessa huoneessa.
5. Asenna jäähdytyspuhallin takaisin paikalleen.

Syöttöyksikön supistetun ajon aktivoiminen

Syöttö- ja tasasuuntaajayksiköissä, jotka koostuvat rinnan kytketyistä vaihtosuuntaajamoduuleista, on supistetun ajon toiminto. Toiminto mahdollistaa käytön jatkamisen rajoitetulla virralla tilanteessa, jossa yksi (tai useampi) moduuli on poissa käytöstä esimerkiksi huollon takia.

Supistettu ajo on periaatteessa mahdollinen myös yhdellä moduulilla (tai kahdella moduulilla, jos käytössä on 12-pulssinen DSU), mutta moottorin toiminnan fyysiset vaatimukset ovat silti voimassa; käytössä olevien moduulien on esimerkiksi pystyttävä tuottamaan riittävästi virtaa.

Supistetun ajon käynnistäminen

VAROITUS!
Noudata oppaassa ACS880 multidrives cabinets and modules safety instructions (3AUA0000102301, englanninkielinen) annettuja turvaohjeita. Turvaohjeiden huomiotta jättämisestä voi seurata loukkaantuminen, kuolema tai laitteiston vahingoittuminen.

Asennus- 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 21) kuvatut vaiheet.
2. Jos ohjausyksikkö saa virran viallisesta moduulista, kytke ohjausyksikkö toiseen 24 V DC:n tehonsyöttöön. ABB suosittelee vahvasti ulkoisen tehonsyötön käyttöä, jos syöttö- tai tasasuuntaajayksiköt koostuvat rinnakkain kytketyistä moduuleista.
3. Poista huollettava moduuli laitepaikasta. 12-pulssista DSU:ta käyttävissä kokoonpanoissa molempien käämien moduulien määrän on oltava yhtä suuri, mikä tarkoittaa, että kerralla on poistettava vähintään kaksi moduulia.
4. Asenna ylämoduulin ohjaimeen ilmavirtauksen estolevy, esimerkiksi pleksilevy, jotta ilma ei virtaa tyhjän moduulipaikan läpi.
5. Kytke virta syöttö/tasasuuntaajayksikköön.
6. Määritä järjestelmässä olevien syöttö/tasasuuntaajamoduulien määrä parametriin 195.13 Supistetun ajon tila.
7. Kuittaa kaikki viat ja käynnistä syöttö/tasasuuntaajayksikkö. Järjestelmä rajoittaa nyt enimmäisvirtaa automaattisesti uuden kokoonpanon mukaisesti. Jos havaittujen moduulien määrä (parametri 195.14) ei vastaa parametrin 195.13 arvoa, järjestelmä ilmoittaa vikatilan.

Normaalin toiminnan palauttaminen

VAROITUS!
Noudata oppaassa ACS880 multidrives cabinets and modules safety instructions (3AUA0000102301, englanninkielinen) annettuja turvaohjeita. Turvaohjeiden huomiotta jättämisestä voi seurata loukkaantuminen, kuolema tai laitteiston vahingoittuminen.

Asennus- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 21) kuvatut vaiheet.
2. Poista ilmavirtauksen estolevy moduulipaikasta.
3. Asenna moduuli takaisin paikalleen.
4. Kytke virta syöttö/tasasuuntaajayksikköön.
5. Määritä parametrin 195.13 Supistetun ajon tila arvoksi 0.

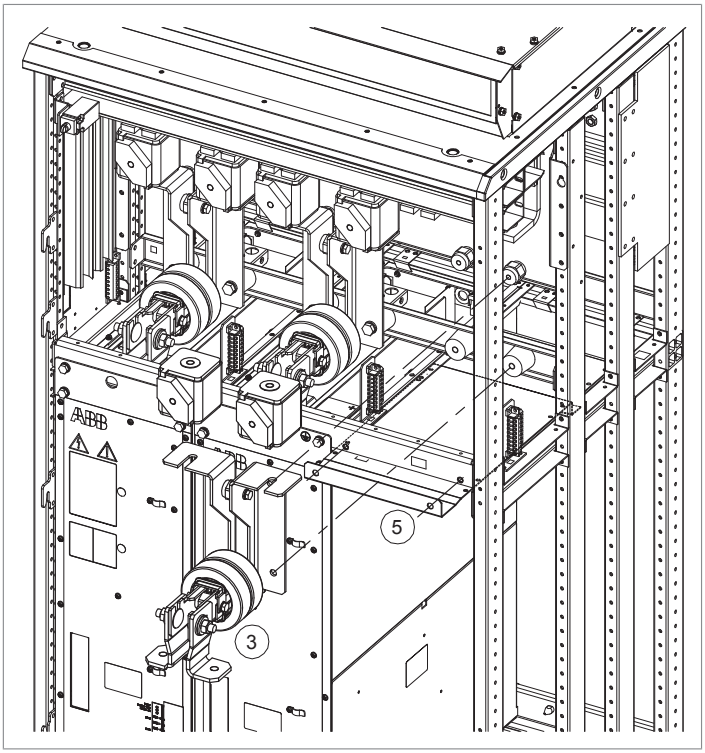
Vaihtosuuntaajayksikön supistetun ajon aktivoiminen

Vaihtosuuntaajayksiköissä, jotka koostuvat rinnan kytketyistä vaihtosuuntaajamoduuleista, on supistetun ajon toiminto. Toiminto mahdollistaa käytön jatkamisen rajoitetulla virralla tilanteessa, jossa yksi (tai useampi) moduuli on poissa käytöstä esimerkiksi huollon takia. Supistettu ajo on periaatteessa mahdollinen myös yhden moduulin kokoonpanoissa, mutta moottorin toiminnan fyysiset edellytykset ovat silti voimassa: on esimerkiksi välttämätöntä, että käytössä olevat moduulit pystyvät tuottamaan moottorille riittävästi magnetointivirtaa.

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

Lisätietoja on alla olevassa piirroksessa.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 21) kuvatut vaiheet.
2. Poista suoja moduulipaikan yläpuolelta (tasavirtasulakkeiden edestä).
3. Poista tasavirtasulakkeet ja kiskot, jotka yhdistävät sulakkeet vaihtosuuntaajamoduuliin. Pidä osat tallessa. Osat asennetaan takaisin vain vaihtosuuntaajamoduulin kanssa. Huomioi aluslevyjen järjestys.
4. Poista taajuusmuuttajamoduuli paikaltaan. Katso moduulin vaihtamisohjeet.
5. Asenna mukana toimitettu ilmavirtauksen estolevy ylimmän moduuliohjaimen alapintaan:
   - kiinnitä ilmavirtauksen estolevyn etureuna moduulissa oleviin kiinnitysreikiin moduulin kiinnitysruuveilla (2 × M8). Kiristä 9 Nm:n momenttiin.
   - Mikäli mahdollista, kiinnitä ilmavirtauksen estolevyn vasen ja oikea reuna M4-ruuveilla. (Riippuu moduulin sijainnista kentässä.)
     Kiristä 1...2 Nm:n momenttiin.



6. Jos vaihtosuuntaajayksikkö (A41) saa virran viallisesta moduulista, kytke syöttökaapelointi toiseen moduuliin mukana toimitetuilla jatkokaapeleilla.
7. Jos Safe torque off (STO) -toiminto on käytössä, asenna STO-kaapelointiin kuuluva johdinsarja puuttuvan moduulin tilalle. (Tätä vaihetta ei tarvita, jos viallinen moduuli oli STO-johdinketjun viimeinen moduuli.)
8. Aseta kaikki irrotetut suojat takaisin paikoilleen.

   Huomautus: Älä asenna tasavirtasulakkeita tai kiskoja takaisin paikalleen. Säilytä osia muualla, kunnes moduuli asennetaan takaisin järjestelmään.
9. Kytke taajuusmuuttajaan virta.
10. Määritä järjestelmässä olevien vaihtosuuntaajamoduulien määrä parametriin 95.13 Supistetun ajon tila.

11. Kuittaa kaikki viat ja käynnistä taajuusmuuttaja.
12. Jos Safe torque off -toiminto on käytössä, tee validointitestaus. Katso erilliset STO-ohjeet.

Järjestelmä rajoittaa enimmäisvirtaa nyt automaattisesti uuden vaihtosuuntaajakokoonpanon mukaisesti. Jos parametrin 95.13 arvo ei vastaa havaittujen moduulien määrää, järjestelmä menee vikatilaan.

Moduulin asentaminen takaisin

1. Asenna moduuli päinvastaisessa järjestyksessä. Käytä seuraavia kiristysmomentteja:
   - Ylempiin eristeisiin kytkettävät tasavirtakiskot (2 × M8): 9 Nm
   - Alempiin eristeisiin kytkettävät tasavirtakiskot (2 × M10): 18 N
   - Tasavirtakiskoihin kytkettävät sulakkeet: 50 Nm (Bussmann), 46 Nm (Mersen/Ferraz-Shawmut)
   - Moduuli ja kaapin runko (4 × M8): 22 Nm
   - Tasavirtakiskot ja moduulin tasavirtasyöttö (2 × M12): 70 Nm
2. Palauta alkuperäinen kaapelointi (STO-yksikön ja ohjausyksikön virransyöttö tarvittaessa).
3. Poista supistettu ajo käytöstä asettamalla parametrin *95.13* arvoksi 0.
4. Jos Safe torque off -toiminto on käytössä, tee validointitestaus. Katso erilliset STO-ohjeet.

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).

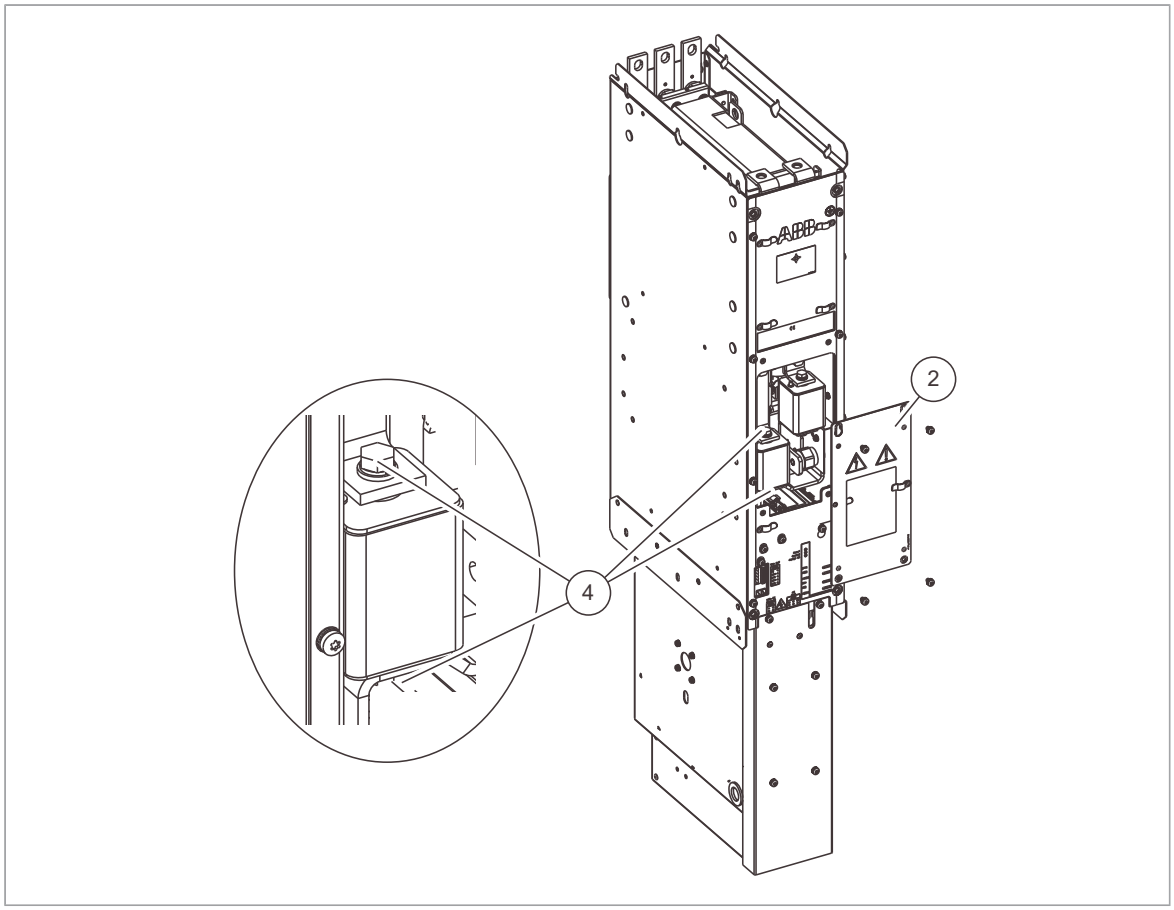
Sulakkeet

D7T-syöttömoduulin tasavirtasulakkeiden tarkistaminen ja vaihtaminen

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

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

1. Kytke taajuusmuuttaja irti vaihtovirran syöttöverkosta ja varmista, että työn aloittaminen on turvallista. Katso kohta Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 21).
2. Avaa moduulin tasavirtasulakepaneelin kannen ruuvit ja irrota paneeli nostamalla.
3. Tarkista sulakkeiden kunto ja vaihda ne tarvittaessa.
4. Vaihda sulake irrottamalla kaksi M10×20 (17 mm) -pulttia, jotka yhdistävät tasavirtasulakkeen tasavirtakiskoon.
5. Kun vaihdat sulakkeen, varmista, että sulakkeessa mahdollisesti olevat merkinnät osoittavat kohti moduulia, jotta järjestelmään ei muodostu kansilevyn aiheuttamaa oikosulkua tai maasulkua.
6. Kiinnitä sulake kiristämällä kaksi M10×20 (17 mm) -pulttia momenttiin 42 Nm.
7. Kiinnitä kansi ja sulje ovi.



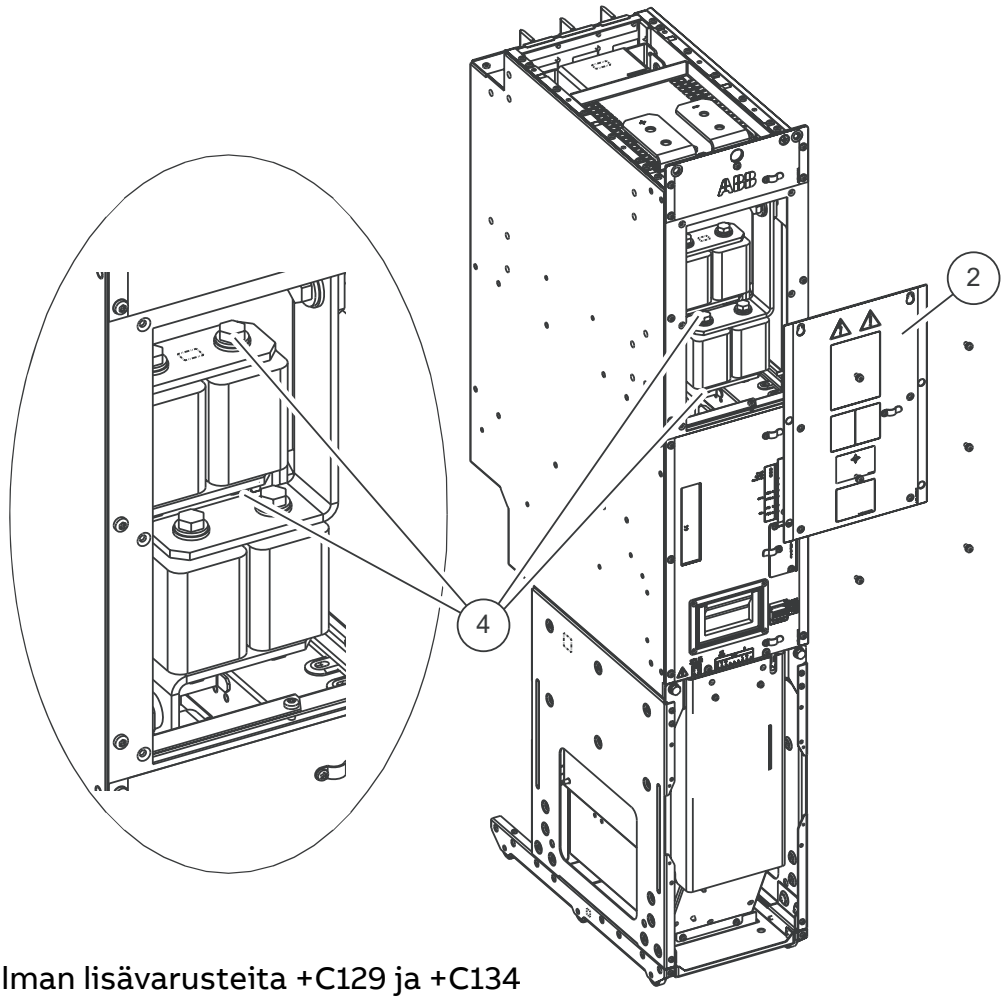
D8T-syöttömoduulin tasavirtasulakkeiden tarkistaminen ja vaihtaminen

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

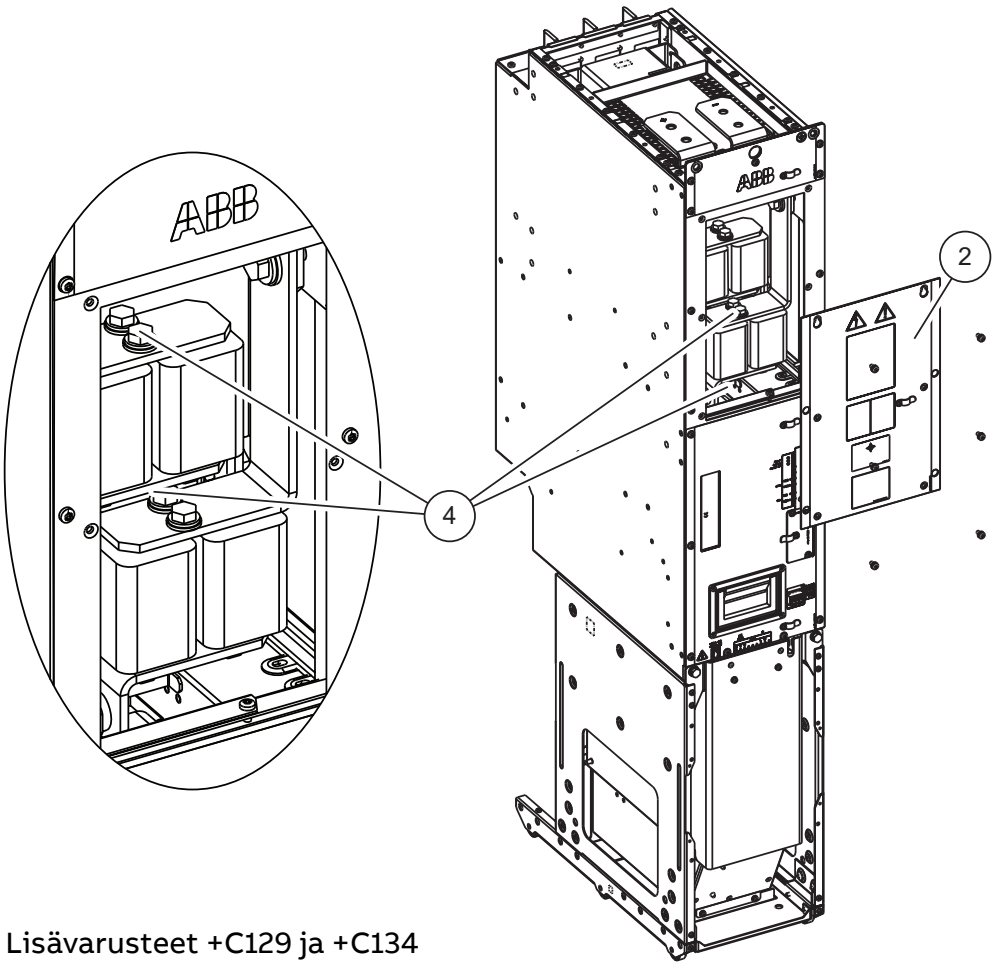
VAROITUS!
Käytä tarvittavia henkilönsuojaimia. Käytä suojakäsineitä ja pitkähihaista vaatetta. Joissakin osissa on teräviä reunoja.

1. Kytke taajuusmuuttaja irti vaihtovirran syöttöverkosta ja varmista, että työn aloittaminen on turvallista. Katso kohta Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 21).
2. Avaa moduulin tasavirtasulakepaneelin kannen ruuvit ja irrota paneeli nostamalla.
3. Tarkista sulakkeiden kunto ja vaihda ne tarvittaessa.
4. Vaihda sulake irrottamalla kaksi M10×20 (17 mm) -pulttia, jotka yhdistävät tasavirtasulakkeen tasavirtakiskoon.
5. Kun vaihdat sulakkeen, varmista, että sulakkeessa mahdollisesti olevat merkinnät osoittavat kohti moduulia, jotta järjestelmään ei muodostu kansilevyn aiheuttamaa oikosulkua tai maasulkua.

6. Kiinnitä sulake kiristämällä kaksi M10×20 (17 mm) -pulttia momenttiin 42 Nm.
7. Kiinnitä kansi ja sulje ovi.



Ilman lisävarusteita +C129 ja +C134



Lisävarusteet +C129 ja +C134

Ohjauspaneeli

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

Ohjausyksiköt

BCU-ohjausyksikkötyypit

ACS880-taajuusmuuttajissa käytetään kolmea eri BCU-ohjausyksikkötyyppiä: BCU-02, BCU-12 ja BCU-22. Ohjausyksiköissä on eri määrä vaihtosuuntaajamoduuliliitäntöjä (2, 7 tai 12), mutta ne ovat muuten samanlaisia. Ohjausyksiköt ovat keskenään vaihdettavia sillä edellytyksellä, että liitäntöjen määrä on riittävä. Esimerkiksi BCU-02- ja BCU-12-yksiköt voidaan korvata suoraan BCU-22-yksiköllä.

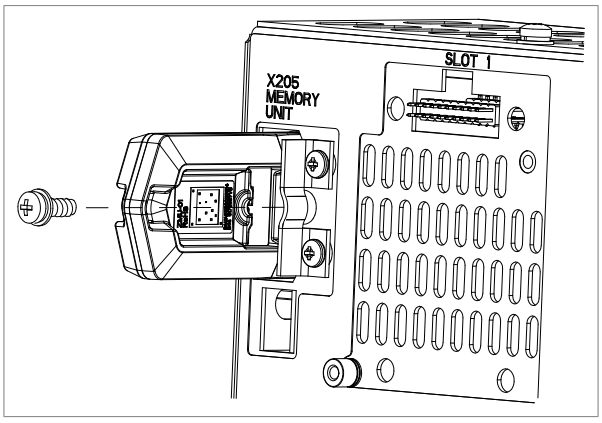
Muistiyksikön vaihtaminen (BCU)

Kun ohjausyksikkö on vaihdettu, aiemmat parametriasetukset voidaan säilyttää siirtämällä viallisen ohjausyksikön muistiyksikkö uuteen ohjausyksikköön.

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

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 21) kuvatut vaiheet.
2. Varmista, että ohjausyksikköön ei ole kytketty virtaa.
3. Avaa kiinnitysruuvit ja vedä muistiyksikkö ulos.
4. Asenna muistiyksikkö päinvastaisessa järjestyksessä.



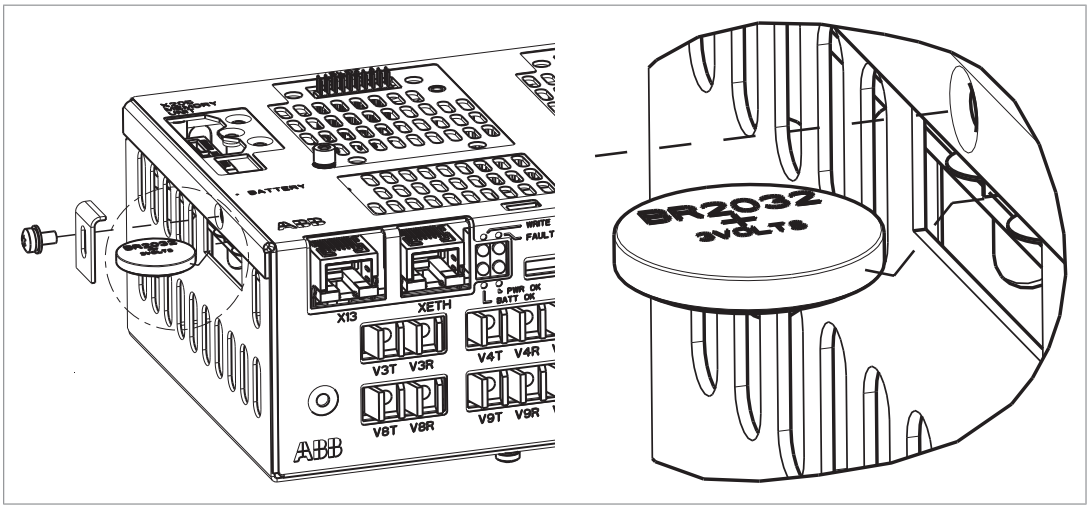
BCU-ohjausyksikön pariston vaihtaminen

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

Vaihda reaaliaikakellon paristo, jos BATT OK -merkkivalo ei syty, kun ohjausyksikköön kytketään virta.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 21) kuvatut vaiheet.
2. Irrota kiinnitysruuvi ja poista paristo.
3. Vaihda paristo uuteen BR2032-paristoon.

4. Hävitä vanha paristo paikallisten hävitysohjeiden tai lakien mukaisesti.
5. Aseta reaaliaikakellon aika.



UCU-ohjausyksikkötyypit

ACS880-taajuusmuuttajissa käytetään UCU-ohjausyksikkötyyppejä UCU-22…24. Ohjausyksiköissä on eri määrä vaihtosuuntaajamoduuliliitäntöjä, mutta ne ovat muuten samanlaisia keskenään. UCU-ohjausyksiköt ovat keskenään vaihdettavia sillä edellytyksellä, että liitäntöjen määrä on riittävä. Esimerkiksi UCU-22- ja UCU-23-yksiköt voidaan korvata suoraan UCU-24-ohjausyksiköllä.

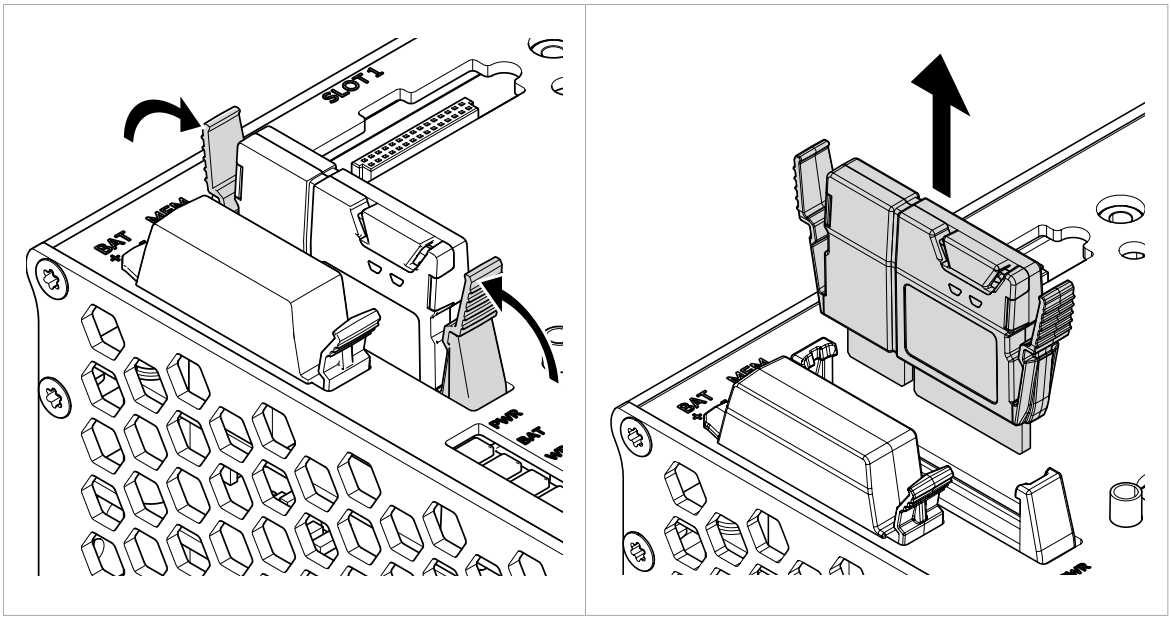
Muistiyksikön vaihtaminen (UCU-22…24)

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.

Kun ohjausyksikkö on vaihdettu, aiemmat parametriasetukset voidaan säilyttää siirtämällä viallisen ohjausyksikön muistiyksikkö uuteen ohjausyksikköön.

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

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 21) kuvatut vaiheet.
2. Varmista, että ohjausyksikköön ei ole kytketty virtaa.
3. Paina muistiyksikön kiinnityssalpoja ja pidä salvat painettuina. Vedä muistiyksikkö ulos.
4. Työnnä uusi muistiyksikkö sisään.



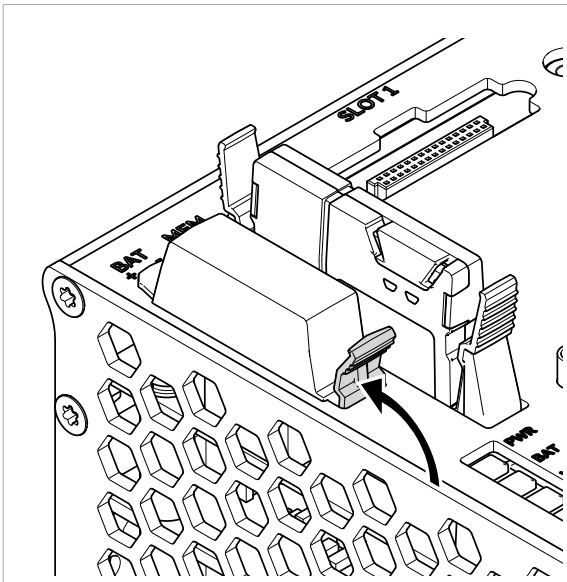
UCU-ohjausyksikön pariston vaihtaminen

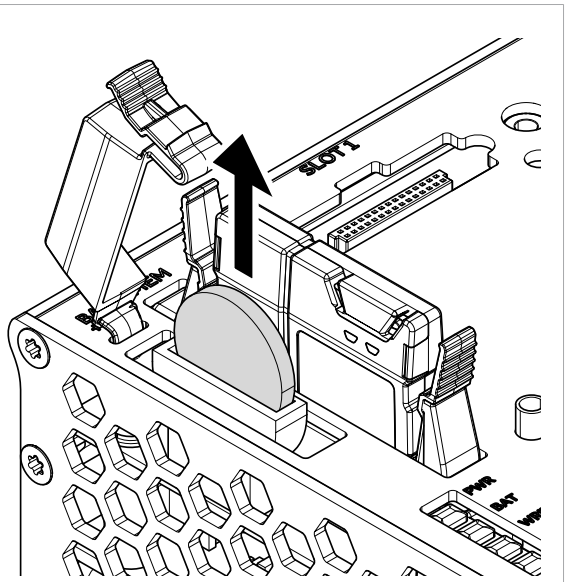
VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus-, käyttöönotto- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

Vaihda reaaliaikakellon paristo, jos BAT-merkkivalo ei syty, kun ohjausyksikköön kytketään virta.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 21) kuvatut vaiheet.
2. Avaa paristokansi.
3. Vaihda paristo uuteen BR2032-paristoon.

   Huomautus: Reaaliaikakello säilyttää ajan kahden minuutin ajan ilman paristoa.
4. Sulje paristokansi.
5. Tarvittaessa aseta reaaliaikakellon aika.
6. Hävitä vanha paristo paikallisten hävitysohjeiden tai lakien mukaisesti.



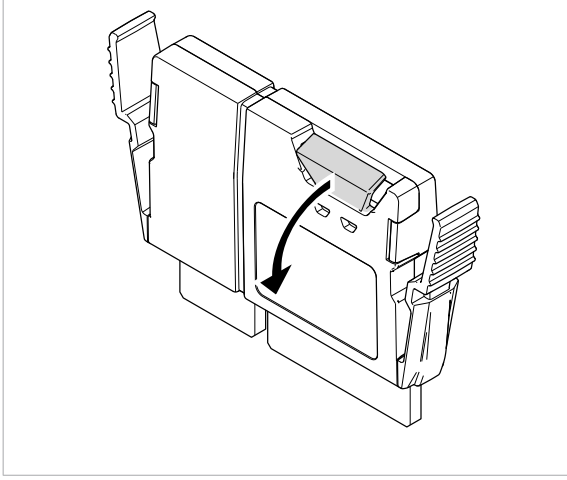


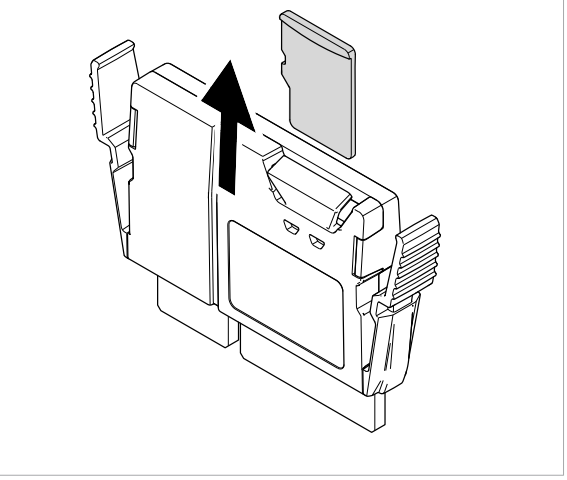
Muistikortin (microSDHC) vaihtaminen (UCU-22…24)

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.

Katso lisätiedot korvaavan muistikortin tyypistä teknisistä tiedoista.

1. Irrota UMU-01-muistiyksikkö ohjausyksiköstä.
2. Siirry pois laitekaapin luota, kun irrotat microSDHC-kortin muistiyksiköstä. Kortti on pienikokoinen ja voi pudota laitekaappiin.
3. Avaa muistiyksikön muistikorttikansi.
4. Irrota kortti työntämällä sitä hieman sisäänpäin.
5. Asenna uusi kortti 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 komponentit on voitu uusia jo aiemmin, jolloin niiden toiminta-aika alkaa alusta. Koko piirin jäljellä oleva toiminta-aika määritetään kuitenkin sen vanhimman komponentin perusteella.

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.

Nimellisarvot

Alla olevassa taulukossa esitetään taajuusmuuttajien nimellisarvot, kun käytetään 50 ja 60 Hz:n jännitesyöttöä. Symbolit on selitetty taulukon jälkeen.

ACS880-07-...	Tulo-arvot	Lähtöarvot										
		Ei ylikuormitusta					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	hv	kVA	A	kW	hv	A	kW	hv
U_N = 400 V, 6-pulssinen kytkentä												
1140A-3	1047	1140	1490	630	–	790	1072	560	–	787	400	–
1250A-3	1148	1250	1630	710	–	866	1200	630	–	935	500	–
1480A-3	1359	1480	1930	800	–	1025	1421	800	–	1107	630	–
1760A-3	1617	1760	2120	1000	–	1219	1690	900	–	1316	710	–
2210A-3	2030	2210	2880	1200	–	1531	2122	1200	–	1653	900	–
2610A-3	2397	2610	3140	1400	–	1808	2506	1400	–	1952	1000	–
U_N = 400 V, 12-pulssinen kytkentä												
0990A-3+A004	909	990	1290	560	–	686	950	500	–	741	400	–
1140A-3+A004	1047	1140	1490	630	–	790	1094	560	–	853	450	–
1250A-3+A004	1148	1250	1630	710	–	866	1200	630	–	935	500	–
1480A-3+A004	1359	1480	1930	800	–	1025	1421	800	–	1107	630	–

ACS880-07-...	Tulo-arvot	Lähtöarvot										
		Ei ylikuormitusta					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	hv	kVA	A	kW	hv	A	kW	hv
1760A-3+A004	1617	1760	2120	1000	–	1219	1690	900	–	1316	710	–
2210A-3+A004	2030	2210	2880	1200	–	1531	2122	1200	–	1653	900	–
2610A-3+A004	2397	2610	3140	1400	–	1808	2506	1400	–	1952	1000	–
U_N = 500 V, 6-pulssinen kytkentä												
1070A-5	983	1070	1400	710	900	927	1027	710	900	800	560	700
1320A-5	1212	1320	1720	900	1000	1143	1267	900	1000	987	710	900
1450A-5	1332	1450	1890	1000	1250	1256	1392	900	1200	1085	710	900
1580A-5	1451	1580	2060	1100	1400	1368	1517	1000	1250	1182	800	1000
1800A-5	1653	1800	2340	1250	1600	1559	1728	1200	1500	1346	900	1100
1980A-5	1819	1980	2580	1400	1750	1715	1901	1300	1500	1481	1000	1250
U_N = 500 V, 12-pulssinen kytkentä												
0990A-5+A004	909	990	1290	710	900	857	950	630	800	741	500	600
1320A-5+A004	1212	1320	1720	900	1000	1143	1267	900	1000	987	710	900
1450A-5+A004	1332	1450	1890	1000	1250	1256	1392	900	1200	1085	710	900
1580A-5+A004	1451	1580	2060	1100	1400	1368	1517	1000	1250	1182	800	1000
1800A-5+A004	1653	1800	2340	1250	1600	1559	1728	1200	1500	1346	900	1100
1980A-5+A004	1819	1980	2580	1400	1750	1715	1901	1300	1500	1481	1000	1250
U_N = 690 V, 6-pulssinen kytkentä												
0800A-7	735	800	1200	800	900	956	768	710	800	598	560	600
0900A-7	827	900	1350	900	1000	1076	864	800	900	673	630	700
1160A-7	1066	1160	1740	1100	1250	1386	1114	1100	1250	868	800	900
1450A-7	1332	1450	2180	1400	1600	1733	1392	1250	1500	1085	1000	1100
1650A-7	1516	1650	2480	1600	1750	1972	1584	1500	1750	1234	1200	1250
1950A-7	1791	1950	2930	1900	2000	2330	1872	1800	2000	1459	1400	1500
2300A-7	2113	2300	3450	2200	2500	2749	2208	2000	2250	1720	1600	1750
2600A-7	2388	2600	3900	2500	2800	3107	2496	2400	2700	1945	1900	2000
2860A-7	2627	2860	4290	2800	3100	3418	2746	2600	2900	2139	2000	2250
U_N = 690 V, 12-pulssinen kytkentä												
0800A-7+A004	735	800	1200	800	900	956	768	710	800	598	560	600
0950A-7+A004	873	950	1430	900	1000	1135	912	800	900	711	630	700
1160A-7+A004	1066	1160	1740	1100	1250	1386	1114	1100	1250	868	800	900
1450A-7+A004	1332	1450	2180	1400	1600	1733	1392	1250	1500	1085	1000	1100
1650A-7+A004	1516	1650	2480	1600	1750	1972	1584	1500	1750	1234	1200	1250
1950A-7+A004	1791	1950	2930	1900	2000	2330	1872	1800	2000	1459	1400	1500
2300A-7+A004	2113	2300	3450	2200	2500	2749	2208	2000	2250	1720	1600	1750
2600A-7+A004	2388	2600	3900	2500	2800	3107	2496	2400	2700	1945	1900	2000
2860A-7+A004	2627	2860	4290	2800	3100	3418	2746	2400	2900	2139	2000	2250

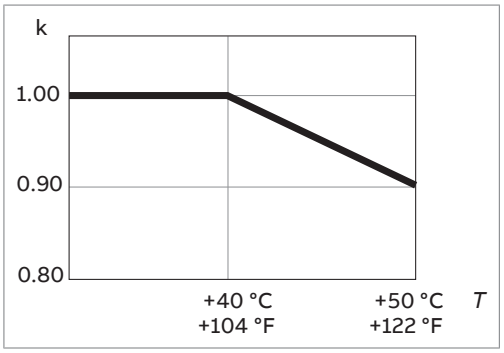
Määritelmät

U_N	Syöttöjännitealue
I_1	Nimellinen tulovirta (rms).
I_2	Nimellislähtövirta (saatavilla jatkuvasti, ei ylikuormitusta).
I_{max}	Suurin sallittu lähtövirta. 10 sekuntia käynnistyksen aikana, muutoin niin kauan kuin taajuusmuuttajan lämpötila sallii.
P_N	Tyypillinen moottoriteho, ei ylikuormitusta. Hevosvoimamäärät ovat tyypillisiä 460 V:n (ACS880-07-xxxxA-5) ja 575 V:n (ACS880-07-xxxxA-7) NEMA-moottorikokoja.
S_N	Näennäisteho, ei ylikuormitusta.
I_{Ld}	Jatkuva lähtövirta (rms), 10% ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 5 minuutin välein.
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 1: Arvot pätevät, kun käyttöympäristön lämpötila on 40 °C. **Huomautus 2:** 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

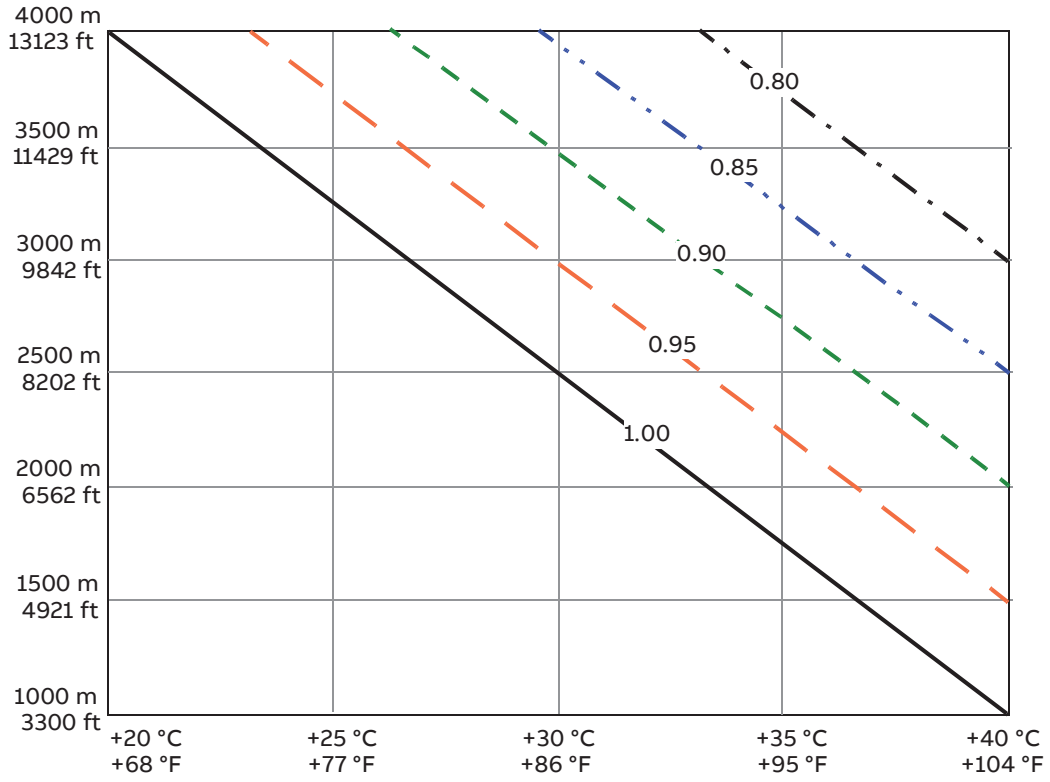
Jos lämpötila on +40...50 °C, kuormitettavuus (nimellinen lähtövirta) pienenee 1 prosentin jokaista nousevaa lämpöastetta kohti. Lähtövirta voidaan laskea kertomalla taulukossa annettu virta lämpötilakertoimella *(k)*:



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.

Kytkentätaajuuskerroin

Jos kytkentätaajuus on muu kuin oletustaajuus, kuormitettavuus (lähtövirta) voi pienentyä. Saat lisätietoja ABB:ltä.

Lähtötaajuuskerroin

Jos moottorin käyntitaajuus on yli 150 Hz, on mahdollisesti käytettävä tyyppikohtaista kuormitettavuuskerrointa. Saat lisätietoja ABB:ltä.

Runkokoot ja tehomoduulityypit

ACS880-07-...	Runkokoko	Käytettävät syöttömoduulit		Käytettävät vaihtosuuntaajamoduulit	
		Määrä	Tyyppi	Määrä	Tyyppi
U_N = 400 V, 6-pulssinen kytkentä					
1140A-3	1×D8T + 2×R8i	1	ACS880-304-0980A-3+A018	2	ACS880-104-0640A-3
1250A-3	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0650A-3+A018	2	ACS880-104-0640A-3
1480A-3	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0980A-3+A018	2	ACS880-104-0760A-3
1760A-3	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0980A-3+A018	2	ACS880-104-0900A-3
2210A-3	3×D8T + 3×R8i	3	ACS880-304-0980A-3+A018	3	ACS880-104-0760A-3
2610A-3	3×D8T + 3×R8i	3	ACS880-304-0980A-3+A018	3	ACS880-104-0900A-3
U_N = 400 V, 12-pulssinen kytkentä					
0990A-3+A004	2×D7T + 2×R8i	2	ACS880-304-0490A-3+A018	2	ACS880-104-0640A-3
1140A-3+A004	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0650A-3+A018	2	ACS880-104-0640A-3
1250A-3+A004	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0650A-3+A018	2	ACS880-104-0640A-3
1480A-3+A004	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0980A-3+A018	2	ACS880-104-0760A-3
1760A-3+A004	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0980A-3+A018	2	ACS880-104-0900A-3
2210A-3+A004	4×D8T + 3×R8i	4	ACS880-304-0650A-3+A018	3	ACS880-104-0760A-3
2610A-3+A004	4×D8T + 3×R8i	4	ACS880-304-0650A-3+A018	3	ACS880-104-0900A-3
U_N = 500 V, 6-pulssinen kytkentä					
1070A-5	1×D8T + 2×R8i	1	ACS880-304-0980A-5+A018	2	ACS880-104-0590A-5
1320A-5	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0650A-5+A018	2	ACS880-104-0740A-5
1450A-5	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0980A-5+A018	2	ACS880-104-0740A-5
1580A-5	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0980A-5+A018	2	ACS880-104-0810A-5
1800A-5	2×D8T + 3×R8i	2	ACS880-304-0980A-5+A018	3	ACS880-104-0740A-5
1980A-5	2×D8T + 3×R8i	2	ACS880-304-0980A-5+A018	3	ACS880-104-0810A-5
U_N = 500 V, 12-pulssinen kytkentä					
0990A-5+A004	2×D7T + 2×R8i	2	ACS880-304-0490A-5+A018	2	ACS880-104-0590A-5
1320A-5+A004	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0650A-5+A018	2	ACS880-104-0740A-5
1450A-5+A004	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0980A-5+A018	2	ACS880-104-0740A-5
1580A-5+A004	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0980A-5+A018	2	ACS880-104-0810A-5
1800A-5+A004	2×D8T + 3×R8i	2	ACS880-304-0980A-5+A018	3	ACS880-104-0740A-5
1980A-5+A004	2×D8T + 3×R8i	2	ACS880-304-0980A-5+A018	3	ACS880-104-0810A-5
U_N = 690 V, 6-pulssinen kytkentä					
0800A-7	1×D8T + 2×R8i	1	ACS880-304-0820A-7+A018	2	ACS880-104-0410A-7
0900A-7	1×D8T + 2×R8i	1	ACS880-304-0820A-7+A018	2	ACS880-104-0530A-7
1160A-7	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0570A-7+A018	2	ACS880-104-0600A-7
1450A-7	2×D8T + 3×R8i	2	ACS880-304-0820A-7+A018	3	ACS880-104-0530A-7
1650A-7	2×D8T + 3×R8i	2	ACS880-304-0820A-7+A018	3	ACS880-104-0600A-7
1950A-7	3×D8T + 4×R8i	3	ACS880-304-0820A-7+A018	4	ACS880-104-0600A-7
2300A-7	3×D8T + 4×R8i	3	ACS880-304-0820A-7+A018	4	ACS880-104-0600A-7
2600A-7	4×D8T + 5×R8i	4	ACS880-304-0820A-7+A018	5	ACS880-104-0600A-7

ACS880-07-...	Runkokoko	Käytettävät syöttömoduulit		Käytettävät vaihtosuuntaajamoduulit	
		Määrä	Tyyppi	Määrä	Tyyppi
2860A-7	4×D8T + 5×R8i	4	ACS880-304-0820A-7+A018	5	ACS880-104-0600A-7
U_N = 690 V, 12-pulssinen kytkentä					
0800A-7+A004	2×D7T + 2×R8i	2	ACS880-304-0410A-7+A018	2	ACS880-104-0410A-7
0950A-7+A004	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0570A-7+A018	2	ACS880-104-0530A-7
1160A-7+A004	2×D8T + 2×R8i	2	ACS880-304-0570A-7+A018	2	ACS880-104-0600A-7
1450A-7+A004	2×D8T + 3×R8i	2	ACS880-304-0820A-7+A018	3	ACS880-104-0530A-7
1650A-7+A004	2×D8T + 3×R8i	2	ACS880-304-0820A-7+A018	3	ACS880-104-0600A-7
1950A-7+A004	4×D8T + 4×R8i	4	ACS880-304-0570A-7+A018	4	ACS880-104-0600A-7
2300A-7+A004	4×D8T + 4×R8i	4	ACS880-304-0570A-7+A018	4	ACS880-104-0600A-7
2600A-7+A004	4×D8T + 5×R8i	4	ACS880-304-0820A-7+A018	5	ACS880-104-0600A-7
2860A-7+A004	4×D8T + 5×R8i	4	ACS880-304-0820A-7+A018	5	ACS880-104-0600A-7

Sulakkeet

AC-sulakkeet

Huomautuksia:

- Virta-arvoltaan suositeltua suurempia sulakkeita ei saa käyttää.
- Muiden valmistajien sulakkeita voidaan käyttää, jos ne täyttävät taulukossa esitetyt vaatimukset ja jos käytettävän sulakkeen sulamiskäyrä ei ylitä taulukossa mainitun sulakkeen sulamiskäyrää.

ACS880-07-...	Tulovirta (A)	Erikoisnopeat (aR) sulakkeet syöttömoduulin tulossa							
		Määrä	Nimellisvirta (A)	Bussmann (IEC/UL)			Mersen/Ferraz Shawmut (vain IEC)		
				Tyyppi	Nimellisjännite (V)	Toiminta-aika I^2t jännitteen ollessa 660 V (A^2s)	Tyyppi	Nimellisjännite (V)	Toiminta-aika I^2t nimellisjännitteellä (A^2s)
U_N = 400 V, 6-pulssinen kytkentä									
1140A-3	1047	3	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
1250A-3	1148	6	1100	170M6415	690	1300000	SC33AR69V11CTF	690	1570000
1480A-3	1359	6	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
1760A-3	1617	6	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
2210A-3	2030	9	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
2610A-3	2397	9	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
U_N = 400 V, 12-pulssinen kytkentä									
0990A-3+A004	909	6	800	170M6412	690	465000	SC32AR69V800TF	690	660000
1140A-3+A004	1047	6	1100	170M6415	690	1300000	SC33AR69V11CTF	690	1570000
1250A-3+A004	1148	6	1100	170M6415	690	1300000	SC33AR69V11CTF	690	1570000
1480A-3+A004	1359	6	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000

ACS880-07-...	Tulovirta (A)	Erikoisnopeat (aR) sulakkeet syöttömoduulin tulossa							
				Bussmann (IEC/UL)			Mersen/Ferraz Shawmut (vain IEC)		
		Määrä	Nimellisvirta (A)	Tyyppi	Nimellisjännite (V)	Toiminta-aika I^2t jännitteen ollessa 660 V (A^2s)	Tyyppi	Nimellisjännite (V)	Toiminta-aika I^2t nimellisjännitteellä (A^2s)
1760A-3+A004	1617	6	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
2210A-3+A004	2030	12	1100	170M6415	690	1300000	SC33AR69V11CTF	690	1570000
2610A-3+A004	2397	12	1100	170M6415	690	1300000	SC33AR69V11CTF	690	1570000
U_N = 500 V, 6-pulssinen kytkentä									
1070A-5	983	3	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
1320A-5	1212	6	1100	170M6415	690	1300000	SC33AR69V11CTF	690	1570000
1450A-5	1332	6	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
1580A-5	1451	6	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
1800A-5	1653	6	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
1980A-5	1819	6	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
U_N = 500 V, 12-pulssinen kytkentä									
0990A-5+A004	909	6	800	170M6412	690	465000	SC32AR69V800TF	690	660000
1320A-5+A004	1212	6	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
1450A-5+A004	1332	6	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
1580A-5+A004	1451	6	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
1800A-5+A004	1653	6	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
1980A-5+A004	1819	6	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
U_N = 690 V, 6-pulssinen kytkentä									
0800A-7	735	3	1400	170M6417	690	2450000	SC33AR69V14CTF	690	3030000
0900A-7	827	3	1400	170M6417	690	2450000	SC33AR69V14CTF	690	3030000
1160A-7	1066	6	1000	170M6414	690	945000	SC33AR69V10CTF	690	1070000
1450A-7	1332	6	1400	170M6417	690	2450000	SC33AR69V14CTF	690	3030000
1650A-7	1516	6	1400	170M6417	690	2450000	SC33AR69V14CTF	690	3030000
1950A-7	1791	9	1400	170M6417	690	2450000	SC33AR69V14CTF	690	3030000
2300A-7	2113	9	1400	170M6417	690	2450000	SC33AR69V14CTF	690	3030000
2600A-7	2388	12	1400	170M6417	690	2450000	SC33AR69V14CTF	690	3030000
2860A-7	2627	12	1400	170M6417	690	2450000	SC33AR69V14CTF	690	3030000
U_N = 690 V, 12-pulssinen kytkentä									
0800A-7+A004	735	6	700	170M6411	690	300000	SC32AR69V700TF	690	442000
0950A-7+A004	873	6	1000	170M6414	690	945000	SC33AR69V10CTF	690	1070000
1160A-7+A004	1066	6	1000	170M6414	690	945000	SC33AR69V10CTF	690	1070000
1450A-7+A004	1332	6	1400	170M6417	690	2450000	SC33AR69V14CTF	690	3030000
1650A-7+A004	1516	6	1400	170M6417	690	2450000	SC33AR69V14CTF	690	3030000
1950A-7+A004	1791	12	1000	170M6414	690	945000	SC33AR69V10CTF	690	1070000
2300A-7+A004	2113	12	1000	170M6414	690	945000	SC33AR69V10CTF	690	1070000
2600A-7+A004	2388	12	1400	170M6417	690	2450000	SC33AR69V14CTF	690	3030000

ACS880-07-...	Tulovirta (A)	Erikoisnopeat (aR) sulakkeet syöttömoduulin tulossa							
		Määrä	Nimellisvirta (A)	Bussmann (IEC/UL)			Mersen/Ferraz Shawmut (vain IEC)		
				Tyyppi	Nimellisjännite (V)	Toiminta-aika I^2t jännitteen ollessa 660 V (A^2s)	Tyyppi	Nimellisjännite (V)	Toiminta-aika I^2t nimellisjännitteellä (A^2s)
2860A-7+A004	2627	12	1400	170M6417	690	2450000	SC33AR69V14CTF	690	3030000

DC-sulakkeet

Taajuusmuuttajan kunkin vaihtosuuntaajamoduulin syötössä on DC-sulakkeet.

Huomautuksia:

- Virta-arvoltaan suositeltua suurempia sulakkeita ei saa käyttää.
- Muiden valmistajien sulakkeita voidaan käyttää, jos ne täyttävät taulukossa esitetyt vaatimukset ja jos käytettävän sulakkeen sulamiskäyrä ei ylitä taulukossa mainitun sulakkeen sulamiskäyrää.

ACS880-07-...	Vaihtosuuntaajamoduulin DC-syöttösulakkeet					
	Määrä	A	A^2s	V	Valmistaja	Tyyppi
U_N = 400 V, 6-pulssinen kytkentä						
1140A-3	4	1250	1) 1950000	690	Bussmann	170M6416
1250A-3	4	1250	1) 1950000	690	Bussmann	170M6416
1480A-3	4	1400	1) 2450000	690	Bussmann	170M6417
1760A-3	4	1600	1) 3900000	690	Bussmann	170M6419
2210A-3	6	1400	1) 1950000	690	Bussmann	170M6417
2610A-3	6	1600	1) 3900000	690	Bussmann	170M6419
U_N = 400 V, 12-pulssinen kytkentä						
0990A-3+A004	4	1250	1) 1950000	690	Bussmann	170M6416
1140A-3+A004	4	1250	1) 1950000	690	Bussmann	170M6416
1250A-3+A004	4	1250	1) 1950000	690	Bussmann	170M6416
1480A-3+A004	4	1400	1) 1950000	690	Bussmann	170M6417
1760A-3+A004	4	1600	1) 3900000	690	Bussmann	170M6419
2210A-3+A004	6	1400	1) 1950000	690	Bussmann	170M6417
2610A-3+A004	6	1600	1) 3900000	690	Bussmann	170M6419
U_N = 500 V, 6-pulssinen kytkentä						
1070A-5	4	1100	1) 1300000	690	Bussmann	170M6415
1320A-5	4	1400	1) 2450000	690	Bussmann	170M6417
1450A-5	4	1400	1) 2450000	690	Bussmann	170M6417
1580A-5	4	1400	1) 2450000	690	Bussmann	170M6417
1800A-5	6	1400	1) 2450000	690	Bussmann	170M6417
1980A-5	6	1400	1) 2450000	690	Bussmann	170M6417
U_N = 500 V, 12-pulssinen kytkentä						
0990A-5+A004	4	1100	1) 1300000	690	Bussmann	170M6415
1320A-5+A004	4	1400	1) 2450000	690	Bussmann	170M6417
1450A-5+A004	4	1400	1) 2450000	690	Bussmann	170M6417
1580A-5+A004	4	1400	1) 2450000	690	Bussmann	170M6417
1800A-5+A004	6	1400	1) 2450000	690	Bussmann	170M6417
1980A-5+A004	6	1400	1) 2450000	690	Bussmann	170M6417
U_N = 690 V, 6-pulssinen kytkentä						
0800A-7	4	800	2) 995000	1250	Bussmann	170M6546
0900A-7	4	1000	2) 2150000	1250	Bussmann	170M6548
1160A-7	4	1100	2) 2800000	1250	Bussmann	170M6549

ACS880-07-...	Vaihtosuuntaajamoduulin DC-syöttösulakkeet					
	Määrä	A	A^2s	V	Valmistaja	Tyyppi
1450A-7	6	1000	[2] 2150000	1250	Bussmann	170M6548
1650A-7	6	1100	[2] 2800000	1250	Bussmann	170M6549
1950A-7	8	1100	[2] 2800000	1250	Bussmann	170M6549
2300A-7	8	1100	[2] 2800000	1250	Bussmann	170M6549
2600A-7	10	1100	[2] 2800000	1250	Bussmann	170M6549
2860A-7	10	1100	[2] 2800000	1250	Bussmann	170M6549
U_N = 690 V, 12-pulssinen kytkentä						
0800A-7+A004	4	800	[2] 995000	1250	Bussmann	170M6546
0950A-7+A004	4	1000	[2] 2150000	1250	Bussmann	170M6548
1160A-7+A004	4	1100	[2] 2800000	1250	Bussmann	170M6549
1450A-7+A004	6	1000	[2] 2150000	1250	Bussmann	170M6548
1650A-7+A004	6	1100	[2] 2800000	1250	Bussmann	170M6549
1950A-7+A004	8	1100	[2] 2800000	1250	Bussmann	170M6549
2300A-7+A004	8	1100	[2] 2800000	1250	Bussmann	170M6549
2600A-7+A004	10	1100	[2] 2800000	1250	Bussmann	170M6549
2860A-7+A004	10	1100	[2] 2800000	1250	Bussmann	170M6549

[1] Tyhjentäminen, 660 V
[2] Tyhjentäminen, 1 000 V

Syöttökentän sisäiset DC-sulakkeet

Syöttömoduuleilla on sisäiset DC-sulakkeet.

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

Syöttömoduulin runkokoko ja lisävarusteet	Kunkin syöttömoduulin DC-sulakkeet					
	I_N A	I^2t A^2s	U_N V	Valmistaja	Tyyppi	Määrä
D7T	700	755000	1000	Bussmann	170M4908	2
D8T (IEC)	900	1750000*	1100	Bussmann	170M5499	4
D8T +C129+C134 (UL/CSA)	1800	7600000	1250	Bussmann	170M6783	2

* Toiminta-aika jännitteen ollessa 1000 V DC.

CVAR-varistorikortin sulakkeet

CVAR-korttia käytetään UL- ja CSA-kokoonpanojen yksiköissä. Sulaketyyppi on Ferraz A070GRB10T13/G330010 (10 A 700 V AC).

Jarrukatkojan DC-sulakkeet

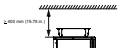
Jokaisessa valinnaisessa jarrukatkojassa (+D150) on kaksi DC-sulaketta. Sulakkeen tyyppi on Bussmann 170M5146 (630 A, 1 250 V).

Mitat ja painot

Katso luku Mitat (sivu 259).

Vapaa tila laitteen ympärillä

Vapaata tilaa tarvitaan jäähdytykseen, huoltoon ja/tai mahdollisten paineenalennusaukkojen käyttämistä varten. Noudata myös yleisiä mekaanista asennusta koskevia ohjeita.

Etupuoli		Sivuilla		Yläpuolella	
mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa
1500	59	0	0	400 Mitattu kaapin yläosan pohjale-vystä. 	15,75

Häviöt, jäähdytystiedot ja melu

ACS880-07-...	Ilmavirta		Tyypillinen tehohäviö [1)]	Melu
	m³/h	ft³/min	W	dB(A)
U_N = 400 V, 6-pulssinen kytkentä				
1140A-3	4290	2525	18751	73
1250A-3	5720	3367	20218	74
1480A-3	5720	3367	23917	74
1760A-3	5720	3367	31105	74
2210A-3	8580	5050	36468	76
2610A-3	8580	5050	46360	76
U_N = 400 V, 12-pulssinen kytkentä				
0990A-3+A004	5720	3367	16344	73
1140A-3+A004	5720	3367	18095	74
1250A-3+A004	5720	3367	20451	74
1480A-3+A004	5720	3367	24270	74
1760A-3+A004	5720	3367	31067	74
2210A-3+A004	10010	5892	36322	76
2610A-3+A004	10010	5892	46646	76
U_N = 500 V, 6-pulssinen kytkentä				
1070A-5	4290	2525	17883	73
1320A-5	5720	3367	21491	74
1450A-5	5720	3367	24164	74
1580A-5	5720	3367	27245	74
1800A-5	7150	4208	29899	75
1980A-5	7150	4208	33138	75
U_N = 500 V, 12-pulssinen kytkentä				

ACS880-07-...	Ilmavirta		Tyypillinen tehohäviö [1]	Melu
	m³/h	ft³/min	W	dB(A)
0990A-5+A004	5720	3367	16901	73
1320A-5+A004	5720	3367	21590	74
1450A-5+A004	5720	3367	24243	74
1580A-5+A004	5720	3367	27336	74
1800A-5+A004	7150	4208	30016	75
1980A-5+A004	7150	4208	33285	75
U_N = 690 V, 6-pulssinen kytkentä				
0800A-7	4290	2525	16481	73
0900A-7	4290	2525	17928	74
1160A-7	5720	3367	23027	74
1450A-7	7150	4208	28317	75
1650A-7	7150	4208	33044	75
1950A-7	10010	5892	38039	76
2300A-7	10010	5892	46764	76
2600A-7	12870	7575	51707	78
2860A-7	12870	7575	58497	78
U_N = 690 V, 12-pulssinen kytkentä				
0800A-7+A004	5720	3367	17035	73
0950A-7+A004	5720	3367	18363	74
1160A-7+A004	5720	3367	23128	74
1450A-7+A004	7150	4208	28412	75
1650A-7+A004	7150	4208	33165	75
1950A-7+A004	11440	6733	38198	77
2300A-7+A004	11440	6733	46187	77
2600A-7+A004	12870	7575	51923	78
2860A-7+A004	12870	7575	58755	78

[1] Taulukossa annetaan taajuusmuuttajan tyypilliset häviöt sen toimiessa 90 %:lla moottorin nimellistaajuudesta ja 100 %:lla moottorin nimellisvirrasta.

Sinilähtösuotimen tiedot

Sinilähtösuodin on saatavana lisävarusteena +E206. Alla olevassa taulukossa on annettu taajuusmuuttajissa käytettävät suodin- ja suodinkenttätyypit ja niiden tekniset tiedot. Taulukossa mainittuja vakiosuotimia käytettäessä ei tarvita virran kuormitettavuuskerrointa.

Voit tiedustella muiden sinilähtösuodintyyppien saatavuutta lähimmältä ABB:n myyntiedustajalta.

ACS880-07-...	Käytettävät sinisuotimet		Jäähdytystiedot		Mitat	
	Määrä	Tyyppi	Lämpöhäviö	Ilmavirta	Leveys	Paino
			kW	m^3/h (ft^3/min)	mm	kg
U_N = 400 V						
0990A-3+A004	1	NSIN-1380-6	7	2000	1000	750
1140A-3	1	NSIN-1380-6	7	2000	1000	750
1140A-3+A004	1	NSIN-1380-6	7	2000	1000	750
U_N = 500 V						
0990A-5+A004	1	NSIN-1380-6	7	2000	1000	750
1070A-5	1	NSIN-1380-6	7	2000	1000	750
U_N = 690 V						
0800A-7	1	NSIN-0900-6	7	2000	1000	550
0800A-7+A004	1	NSIN-0900-6	7	2000	1000	550
0900A-7	1	NSIN-1380-6	7	2000	1000	750
0950A-7+A004	1	NSIN-1380-6	7	2000	1000	750
1160A-7	1	NSIN-1380-6	7	2000	1000	750
1160A-7+A004	1	NSIN-1380-6	7	2000	1000	750

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 / kc-mil	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
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 / kc-mil	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

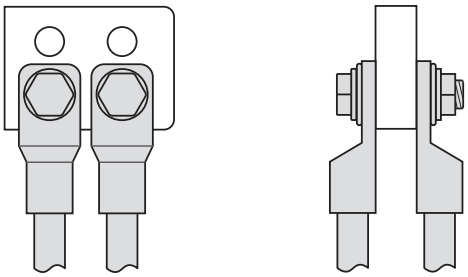
Tehokaapeleiden liittimien ja kaapeliläpivientien tiedot

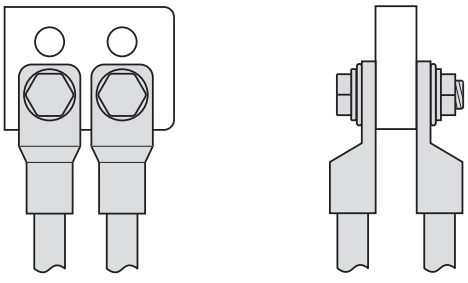
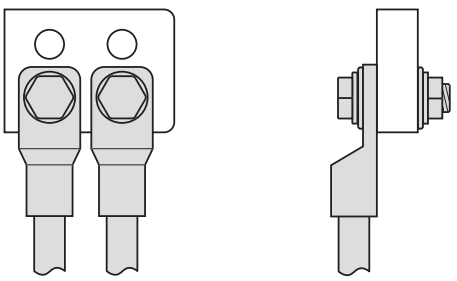
Kaapeliläpivientien sijainnit ja koot näkyvät taajuusmuuttajan mukana toimitetuissa mittapiirroksissa sekä tässä oppaassa olevissa esimerkkipiirroksissa.

Virtakiskon liitinmateriaali: tinattu kupari.

Moottorikaapeleiden liitintiedot

Moottorikaapelien enimmäismäärä riippuu kaapeleiden koosta, kaapeleiden materiaalista, vaihtosuuntaajamoduulien määrästä ja vaihtosuuntaajayksikön kentän leveydestä. Ennen moottorikaapelien koon valintaa tarkista vaihtosuuntaajayksikön rakennemitat projektikohtaisista mittapiirustuksista ja määritä liitäntäkapasiteetti seuraavien taulukkojen perusteella.

Kunkin vaihtosuuntaajamoduulin suurin kolmivaiheisten moottorikaapeleiden määrä (kupari), n×R8i, kaapeleiden ulosvienti alakautta		
Kaapelien poikkipinta-ala (mm^2)	**Kupariset putkikaapelikengät (DIN 46235)**	**Kytkentätapa**
50	6*	
70	6*	
95	6*	
120	6*	
150	4	
185	4	
240	4	
300	-	-
* Edellyttää järjestelmän teknistä muokkaamista. Vakiomittaiset läpivientilevyt eivät sovellu tarkoitukseen.		

Kunkin vaihtosuuntaajamoduulin suurin kolmivaiheisten moottorikaapeleiden määrä (alumiini), n×R8i, kaapeleiden ulosvienti alakautta		
Kaapelien poikkipinta-ala (mm^2)	**Alumiiniset putkikaapelikengät (DIN 46329)**	**Kytkentätapa**
50	6*	
70	6*	
95	6*	
120	6*	
150	4	
185	4	
240	4	
300	2	

Kunkin vaihtosuuntaajamoduulin suurin kolmivaiheisten moottorikaapeleiden määrä (alumiini), n×R8i, kaapeleiden ulosvienti alakautta		
Kaapelien poikkipinta-ala (mm^2)	**Alumiiniset putkikaapelikengät (DIN 46329)**	**Kytkentätapa**
* Edellyttää järjestelmän teknistä muokkaamista. Vakiomittaiset läpivientilevyt eivät sovellu tarkoitukseen.		

Syötön ja vaihtosuuntaajan ohjausyksiköiden liitäntöjen tiedot

Katso luku Taajuusmuuttajan ohjausyksiköt (sivu 147).

Riviliittimen X504 liitäntätiedot

Liittimiin sopivat kaapelit:

- kiinteä johdin, 0,08...4 mm^2 (28...12 AWG).
- holkilla varustettu kerrattu johdin, 0,14...2,5 mm^2 (24...12 AWG).
- holkiton kerrattu johdin, 0,08...2,5 mm^2 (28...12 AWG).

Kuorimispituus: 10 mm.

Sähköverkon tekniset tiedot

Jännite (U_1)	400 V -yksiköt: 380…415 V AC, 3-vaiheinen, ± 10%. Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisenä syöttöjännitetasona (3~ 400 V AC) 500 V -yksiköt: 380…500 V AC, 3-vaiheinen, ± 10%. Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisinä syöttöjännitetasoina (3~ 400/480/500 V AC). 690 V -yksiköt: IEC: 525…690 V AC, 3-vaiheinen, ± 10 % Kulmasta maadoitetut kolmioverkot: 525…600 V AC UL/CSA: 525…600 V AC Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisenä syöttöjännitetasona (3~ 525/600/690 V AC)
Verkon tyyppi	Maadoitetut TN-verkot ja maadoittamattomat IT-verkot
Taajuus	50/60 Hz, vaihtelu ±5 % nimellistaajuudesta
Epäsymmetria	Enintään ±3 % nimellisestä vaiheiden välisestä syöttöjännitteestä
Oikosulkukestoisuus, IEC-vakiosyöttöyksikkömallit (IEC/EN 61439-1)	ACS880-07-2610A-3, ACS880-07-2600A-7 ja ACS880-07-2860A-7, joissa ei ole maadoituskytkintä (lisävarustetta +F259): Dynaaminen nimelliskestovirta (I_{pk}): 143 kA Terminen nimelliskestovirta (I_{cw}): 65 kA/1 s Kaikki muut kokoonpanot: Dynaaminen nimelliskestovirta (I_{pk}): 105 kA Terminen nimelliskestovirta (I_{cw}): 50 kA/1 s
Oikosulkuvirran suojaus (UL 508A, CSA C22.2 No. 14-13)	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.
Perustaajuuden tehokerroin (cos phi_1)	0,98 (nimelliskuormalla)

12-pulssisen syötön muuntajan tekniset tiedot (IEC 60076-1:2011)	Katso kohta Syöttömuuntajan valitseminen (sivu 92).

Moottoriliitännät

Moottorityypit	Epätahtimoottorit, kestomagneettimoottorit, AC-epätahtiservomoottorit ja ABB:n reluktanssimoottorit (SynRM-moottorit)
Jännite (U_2)	0...U_1, 3-vaiheinen symmetrinen, U_{max} kentänheikennyspisteessä
Taajuus (f_2)	0…500 Hz (0…120 Hz sinilähtösuotimilla [lisävaruste +E206]) • Lisätietoja suuremmista lähtötaajuuksista saa ABB Oy:n Kotimaan tuotemyynnistä. • Käyttö yli 150 Hz:n taajuudella saattaa vaatia tyyppikohtaisen kuormitettavuuden pienennyksen. Lisätietoja saa ABB:n paikalliselta edustajalta.
Virta	Katso nimellisarvotaulukot.
Kytkentätaajuus	3 kHz (tyypillinen) Kytkentätaajuus voi vaihdella runkokoon ja jännitteen mukaan. Kysy tarkat arvot lähimmältä ABB:n edustajalta.
Moottorikaapelin suositeltu maksimipituus	500 m **Huomautus:** Pidemmät kaapelit aiheuttavat moottorijännitteen laskun, mikä rajoittaa käytettävissä olevaa moottorin tehoa. Jännitteen ja tehon lasku riippuu moottorikaapelien pituudesta ja ominaisuuksista. Saat lisätietoja ABB:ltä. Huomaa myös, että myös taajuusmuuttajan lähdössä oleva valinnainen sinisuodin aiheuttaa jännitteen laskua. **Huomautus:** Yli 150 m:n pituiset kaapelit eivät välttämättä täytä EMC-direktiivin vaatimuksia.

Hyötysuhde

Nimellisteholla 97…98 % taajuusmuuttajan tyypin mukaan vaihdellen.

Tehokkuutta ei lasketa kestävän kehityksen periaatteiden mukaista suunnittelua koskevan standardin IEC 61800-9-2 mukaan.

Energiatehokkuustiedot (kestävän kehityksen mukaista suunnittelua koskevat tiedot)

Standardin IEC-61800-9-2 mukaiset energiatehokkuustiedot ovat saatavana osoitteesta https://ecodesign.drivesmotors.abb.com sekä oppaasta ACS880-07 drives (560 to 2800 kW) energy efficiency data (EU ecodesign) supplement (3AXD50000788231, englanninkielinen).

Suojausluokat

Kotelointiluokat (IEC/EN 60529)	IP22 (vakio), IP42 (lisävaruste +B054), IP54 (lisävaruste +B055)
Kotelointityypit (UL50)	UL-tyyppi 1 (vakio), UL-tyyppi 1 (lisävaruste +B054), UL-tyyppi 12 (lisävaruste +B055). 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 ("-3" taajuusmuuttajan tyyppikoodissa): 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		
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 246) 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.

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 246) 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).

Pakkaustyyppi	Varastointiolosuhteet (IEC 60721-3-1)
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.

Värit

RAL Classic 7035, RAL Classic 9017.

Materiaalit

Taajuusmuuttaja

Katso Recycling instructions and environmental information for ACS880 cabinet-installed drives and multidrive modules (3AXD50000153909, englanninkielinen).

Taajuusmuuttajapakkaukset

- Vaneri[1)]
- Puu
- PET (pakkausnauhat)
- PE (VCI-kalvo)
- Metalli (kiinnityspuristimet, ruuvit).
- VCI-emitterikapselit
- Kosteudenpoistoaine (savi).

1) Vain merikuljetuspakkaus

Lisävarustepakkaukset

- 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.

Käyttöoppaat

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-lifeservices.

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)	
EN 61800-3:2004 + A1:2012 *IEC 61800-3 ed. 2.1 (2007 + Amd1:2011)	Adjustable speed electrical power drive systems - Part 3: EMC requirements and specific test methods * Ota yhteys ABB:hen, jos tarvitset lisätietoja standardin IEC 61800-3 ed. 3.0 (2017) vaatimusten täyttämisestä.
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: 2nd edition	Industrial Control Panels[2)]
CSA C22.2 No. 286-17, 2nd edition	Industrial Control Panels and Assemblies[2)]

Standardi	Tiedot
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.
2) Taajuusmuuttajat, joissa on lisävaruste +C129 tai +C134.

Merkinnät

CE-merkintä

Tuote noudattaa EU:n lainsäädäntöä. Lisätietoja EMC-vaatimusten täyttämisestä on taajuusmuuttajan EMC-yhteensopivuustiedoissa (IEC/EN 61800-3).

UKCA (UK Conformity Assessed) -merkintä

Tuote noudattaa sovellettavaa Ison-Britannian lakia (Statutory Instruments). Merkintä vaaditaan Isossa-Britanniassa (Englannissa, Walesissa ja Skotlannissa) markkinoille tuotavilta tuotteilta.

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).

KC-merkintä

Tuote noudattaa Korean Radio Waves Act -lain Registration of Broadcasting and Communications Equipment -pykälän 3 artiklaa 58-2.

UL-hyväksytty Yhdysvalloissa ja Kanadassa.

Underwriters Laboratories on testannut ja arvioinut tuotteen pohjoisamerikkalaisten standardien edellyttämän vaatimustenmukaisuuden. Voimassa enintään 600 V:n nimellisjännitteellä.

CSA-sertifiointimerkintä Yhdysvalloissa ja Kanadassa.

CSA Group on testannut ja arvioinut tuotteen pohjois-amerikkalaisten standardien edellyttämän vaatimustenmukaisuuden. Hyväksynnät ovat 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.

	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.

	WEEE-merkintä Taajuusmuuttaja on laitteen käyttöiän päättyessä toimitettava tavanomaisen jätekäsittelyn sijaan kierrätysjärjestelmään asianmukaisessa vastaanottopisteessä.

EMC-vaatimustenmukaisuus (IEC/EN 61800-3)

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 diodisyöttöyksiköllä tai IGBT-syöttöyksiköllä.
2. Taajuusmuuttaja on varustettu luokan C2 EMC-suotimella (lisävaruste +E202).
3. Syöttöteho, moottorikaapelit ja ohjauskaapelit on valittu taajuusmuuttajan laiteoppaassa annettujen ohjeiden mukaisesti.

4. Taajuusmuuttaja on asennettu laiteoppaassa annettujen ohjeiden mukaan.
5. Moottorikaapelin maksimipituus on 100 metriä.

VAROITUS!
Taajuusmuuttaja saattaa aiheuttaa radiotaajuisia häiriöitä, jos sitä käytetään asuinalueella. Asentajan on tarvittaessa ryhdyttävä yllä mainittujen CE-vaatimusten lisäksi muihin toimenpiteisiin häiriöiden estämiseksi.

VAROITUS!
Älä asenna luokan C2 EMC-suotimella 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:

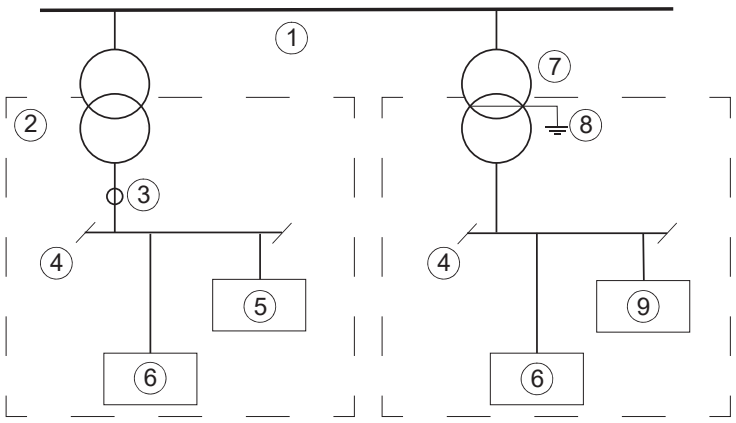
1. Taajuusmuuttaja on asennettu asianmukaisessa taajuusmuuttajan laiteoppaassa annettujen ohjeiden mukaan.
2. Moottorikaapelin maksimipituus on 100 metriä.

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.

UL- ja CSA-tarkastuslista

VAROITUS!
Taajuusmuuttajan käyttäminen edellyttää laitteiston ja ohjelmiston käyttöoppaissa annettujen yksityiskohtaisten asennus- ja käyttöohjeiden noudattamista. Käyttöoppaat toimitetaan sähköisessä muodossa taajuusmuuttajan mukana ja ne ovat saatavissa Internetissä. Säilytä oppaat aina taajuusmuuttajan läheisyydessä. Käyttöoppaita voi tilata myös paperimuodossa valmistajalta.

- Varmista, että sovellettava merkintä on merkitty taajuusmuuttajan tyyppikilpeen.
- **VAROITUS – Sähköiskuvaara.** Kun olet katkaissut verkkojännitteen, anna jännitteen purkautua tasajännitevälipiirin kondensaattoreista vähintään viiden minuutin ajan, ennen kuin aloitat työt.
- Taajuusmuuttajaa saa käyttää vain lämmitetyissä sisätiloissa valvotuissa oloissa. Taajuusmuuttajan kotelointiluokka määrittelee asennuspaikan ilmalta edellytettävän puhtauden. Jäähdytysilman on oltava puhdasta, eikä siinä saa esiintyä syövyttäviä aineita tai sähköä johtavaa pölyä.
- UL- ja CSA-vaatimusten mukaisissa asennuksissa ympäröivän ilman lämpötila voi olla enintään 40 °C.
- Taajuusmuuttaja sopii käytettäväksi virtapiirissä, joka pystyy syöttämään enintään 100 kA:n (rms) symmetristä virtaa jännitteen ollessa enimmillään 600 V, kun suojaus on toteutettu tässä luvussa annettujen määritysten mukaisilla UL-sulakkeilla.
- Moottorikaapelit on mitoitettava vähintään 75 °C:n lämpötilaa varten UL-yhteensopivissa asennuksissa.
- Syöttökaapeli on suojattava sulakkeilla tai johdonsuojakatkaisijoilla. Sulakkeet tai johdonsuojakatkaisijat suojaavat haaroituskytkennät National Electric Coden (NEC) tai Canadian Electric Coden mukaisesti. Noudata myös kaikkia muita alueellisia tai paikallisia määräyksiä.

VAROITUS!
Haaroituskytkennän suojalaitteen laukeaminen voi olla merkki siitä, että vikavirta on katkaistu. Tulipalo- ja sähköiskuvaaran vähentämiseksi virtaa johtavat osat ja laitteen muut osat on tarkastettava ja vaihdettava, mikäli ne ovat vaurioituneet.

- Taajuusmuuttajassa on UL-luokitetut sulakkeet, jotka suojaavat haaroituskytkennät National Electrical Coden (NEC) ja Canadian Electrical Coden vaatimusten mukaisesti.
  Sulakkeet on lueteltu toisaalla tässä luvussa.
- Taajuusmuuttaja suojaa moottoria ylikuormitukselta. Suojaus ei ole käytössä, kun taajuusmuuttaja lähtee ABB:n tehtaalta. Lisätietoja suojauksen käyttöönotosta on ohjelmointioppaassa.
- Taajuusmuuttajan standardin IEC 60664-1 mukainen ylijänniteluokka on III lukuun ottamatta aputehokytkentöjä (puhaltimet, ohjaus, lämmitys, valaistus, jäähdytysyksikön pumppu jne), jotka kuuluvat luokkaan II.

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

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.

13

Mitat

Kaappikokoonpanon mitat

Taajuusmuuttaja koostuu kaappeihin sijoitetuista kentistä. Alla olevissa taulukoissa on kuvattu erilaisia kaappikokoonpanoja runkokokojen ja lisävarusteiden mukaan. Mitat on annettu millimetreinä. (Tuumamitat voidaan laskea jakamalla mitta 25,4:llä.)

Huomautuksia:

- Kaapiston vasemman ja oikean pään sivupaneelit lisäävät kaapiston kokonaisleveyttä 30 millimetrillä.
- Kaappikokoonpanon vakiosyvyys on 644 millimetriä ilman osia kuten kahvoja tai ilmanottoaukkojen ritilöitä. Syvyys on 200 mm suurempi yläkaapelointia käyttävissä kaapeissa ja 130 mm suurempi lisävarusteella +C128 (jäähdytysilman otto kaapin pohjan kautta) varustetuissa kaapeissa.
- UL-hyväksytyissä yksiköissä (+C129) käytetään oletusarvoisesti yläkaapelointia.
- Kaikkia mahdollisia kokoonpanoja ei ole esitetty tässä. Voit pyytää ABB:ltä lisätietoja muista kokoonpanoista.
- Annetut tiedot ovat alustavia. ABB pidättää oikeuden muuttaa laitteiden rakennetta ilman ennakkoilmoitusta. Voit pyytää ajantasaiset laitekohtaiset tiedot ABB:ltä.

Taulukkojen lisäksi tässä luvussa on joitakin esimerkinomaisia mittapiirroksia.

Mittataulukot

1×D8T + 2×R8i – 6-pulssinen kytkentä															
Apuohjauskenttä (ACU)	Syöttökenttä (ICU)	EMC/RFI-suodatinkenttä	Syöttömoduulikenttä	Vaihtosuuntaajamoduulikenttä	Moottorilähtökenttä	Sinisuodinkenttä	Jatkokenttä	Jarrukatkoja 1 [1]	Jarruvastus 1 [1]	Jarrukatkoja 2 [1]	Jarruvastus 2 [1]	Jarrukatkoja 3 [1]	Jarruvastus 3 [1]	Osien leveydet	Kokoonpanon leveys
400	400		400	600										1800	1800
400	400	300	400	600										2100	2100
400	400		400	600	300									2100	2100
400	400	300	400	600	300									2400	2400
400	400		400	600		1000								2800	2800
400	400	300	400	600		1000								3100	3100
400	400		400	600				400		400				2600	2600
400	400	300	400	600				400		400				2900	2900
400	400		400	600	300			400		400				2900	2900
400	400	300	400	600	300			400		400				3200	3200
400	400		400	600		1000		400		400				3600	3600
400	400	300	400	600		1000		400		400				3900	3900
400	400		400	600				400	800	400	800			4200	4200
400	400	300	400	600			200	400	800	400	800			2300 + 2400	4700
400	400		400	600	300			400	800	400	800			2100 + 2400	4500
400	400	300	400	600	300			400	800	400	800			2400 + 2400	4800
400	400		400	600		1000	200	400	800	400	800			3000 + 2400	5400
400	400	300	400	600		1000	200	400	800	400	800			3300 + 2400	5700
400	400		400	600				400		400		400		3000	3000
400	400		400	600	300			400		400		400		3300	3300
400	400		400	600		1000		400		400		400		4000	4000
400	400		400	600			200	400	800	400	800	400	800	2000 + 3600	5600
400	400		400	600	300			400	800	400	800	400	800	2100 + 3600	5700
400	400		400	600		1000	200	400	800	400	800	400	800	3000 + 3600	6600

[1] Jarrukatkojien lukumäärä vaihtelee vaaditun jarrutustehon mukaan. Katso luku Vastusjarrutus (sivu 341).

2×D7T + 2×R8i – 12-pulssinen kytkentä (lisävaruste +A004), ei maadoituskytkintä (ei lisävarustetta +F259)															
Apuohjauskenttä (ACU)	Syöttökenttä (ICU)	Yläkaapeloinnin sovitin	Syöttömoduuli-kenttä	Vaihtosuuntaaja-moduulikenttä	Moottorilähtö-kenttä	Sinisuodinkenttä	Jatkokenttä	Jarrukatkoja 1 [1]	Jarruvastus 1 [1]	Jarrukatkoja 2 [1]	Jarruvastus 2 [1]	Jarrukatkoja 3 [1]	Jarruvastus 3 [1]	Osien leveydet	Kokoonpanon le-veys
400	600		400	600										2000	2000
400	600	200	400	600										2200	2200
400	600		400	600	300									2300	2300
400	600	200	400	600	300									2500	2500
400	600		400	600		1000								3000	3000
400	600	200	400	600		1000								3200	3200
400	600		400	600				400		400				2800	2800
400	600	200	400	600				400		400				3000	3000
400	600		400	600	300			400		400				3100	3100
400	600	200	400	600	300			400		400				3300	3300
400	600		400	600		1000		400		400				3800	3800
400	600	200	400	600		1000		400		400				4000	4000
400	600		400	600			200	400	800	400	800			2200 + 2400	4600
400	600	200	400	600			200	400	800	400	800			2400 + 2400	4800
400	600		400	600	300			400	800	400	800			2300 + 2400	4700
400	600	200	400	600	300			400	800	400	800			2500 + 2400	4900
400	600		400	600		1000	200	400	800	400	800			3200 + 2400	5600
400	600	200	400	600		1000	200	400	800	400	800			3400 + 2400	5800
400	600		400	600				400		400		400		3200	3200
400	600	200	400	600				400		400		400		3400	3400
400	600		400	600	300			400		400		400		3500	3500
400	600	200	400	600	300			400		400		400		3700	3700
400	600		400	600		1000		400		400		400		4200	4200
400	600	200	400	600		1000	200	400		400		400		3400 + 1200	4600
400	600		400	600			200	400	800	400	800	400	800	2200 + 3600	5800
400	600	200	400	600			200	400	800	400	800	400	800	2400 + 3600	6000
400	600		400	600	300			400	800	400	800	400	800	2300 + 3600	5900
400	600	200	400	600	300			400	800	400	800	400	800	2500 + 3600	6100
400	600		400	600		1000	200	400	800	400	800	400	800	3200 + 3600	6800
400	600	200	400	600		1000	200	400	800	400	800	400	800	3400 + 3600	7000

[1] Jarrukatkojien lukumäärä vaihtelee vaaditun jarrutustehon mukaan. Katso luku Vastusjarrutus (sivu 341).

2×D7T + 2×R8i – 12-pulssinen kytkentä (lisävaruste +A004), maadoituskytkin (lisävaruste +F259)															
Apuohjauskenttä (ACU)	Syöttökenttä 1	Syöttömoduulikenttä	Syöttökenttä 2	Vaihtosuuntaajamoduulikenttä	Moottorilähtökenttä	Sinisuodinkenttä	Jatkokenttä	Jarrukatkoja 1 [1]	Jarruvastus 1 [1]	Jarrukatkoja 2 [1]	Jarruvastus 2 [1]	Jarrukatkoja 3 [1]	Jarruvastus 3 [1]	Osien leveydet	Kokoonpanon leveys
400	400	400	400	600										2200	2200
400	400	400	400	600	300									2500	2500
400	400	400	400	600		1000								3200	3200
400	400	400	400	600				400		400				3000	3000
400	400	400	400	600	300			400		400				3300	3300
400	400	400	400	600		1000		400		400				4000	4000
400	400	400	400	600			200	400	800	400	800			2400 + 2400	4800
400	400	400	400	600	300			400	800	400	800			2500 + 2400	4900
400	400	400	400	600		1000	200	400	800	400	800			3400 + 2400	5800
400	400	400	400	600				400		400		400		3400	3400
400	400	400	400	600	300			400		400		400		3700	3700
400	400	400	400	600		1000	200	400		400		400		3400 + 1200	4600
400	400	400	400	600			200	400	800	400	800	400	800	2400 + 3600	6000
400	400	400	400	600	300			400	800	400	800	400	800	2500 + 3600	6100
400	400	400	400	600		1000	200	400	800	400	800	400	800	3400 + 3600	7000

[1] Jarrukatkojien lukumäärä vaihtelee vaaditun jarrutustehon mukaan. Katso luku Vastusjarrutus (sivu 341).

2×D8T + 2×R8i – 6-pulssinen kytkentä, 400/500 V																
Apuohjauskenttä (ACU)	Syöttökenttä (ICU)	Yläkaapeloinnin sovitin	Syöttömoduuli-kenttä	Vaihtosuuntaaja-moduulikenttä	Jatkokenttä	Moottorilähtö-kenttä	Sinisuodinkenttä	Jatkokenttä	Jarrukatkoja 1 [1]	Jarruvastus 1 [1]	Jarrukatkoja 2 [1]	Jarruvastus 2 [1]	Jarrukatkoja 3 [1]	Jarruvastus 3 [1]	Osien leveydet	Kokoonpanon le-veys
400	600		600	600											2200	2200
400	600	200	600	600											2400	2400
400	600		600	600		300									2500	2500
400	600	200	600	600		300									2700	2700
400	600		600	600			1000								3200	3200
400	600	200	600	600			1000								3400	3400
400	600		600	600					400		400		400		3400	3400
400	600	200	600	600					400		400		400		3600	3600
400	600		600	600	200				400	800	400	800	400	800	2400 + 3600	6000
400	600	200	600	600	200				400	800	400	800	400	800	2600 + 3600	6200
400	600		600	600		300			400		400		400		3700	3700
400	600	200	600	600		300			400		400		400		3900	3900
400	600		600	600		300			400	800	400	800	400	800	2500 + 3600	6100
400	600	200	600	600		300			400	800	400	800	400	800	2700 + 3600	6300

[1] Jarrukatkojien lukumäärä vaihtelee vaaditun jarrutustehon mukaan. Katso luku Vastusjarrutus (sivu 341).

2×D8T + 2×R8i – 6-pulssinen kytkentä, 690 V															
Apuohjauskenttä (ACU)	Syöttökenttä (ICU)	Syöttömoduuli-kenttä	Vaihtosuuntaaja-moduulikenttä	Jatkokenttä	Moottorilähtö-kenttä	Sinisuodinkenttä	Jatkokenttä	Jarrukatkoja 1 [1]	Jarruvastus 1 [1]	Jarrukatkoja 2 [1]	Jarruvastus 2 [1]	Jarrukatkoja 3 [1]	Jarruvastus 3 [1]	Osien leveydet	Kokoonpanon le-veys
400	400	600	600											2000	2000
400	400	600	600		300									2300	2300
400	400	600	600			1000								3000	3000
400	400	600	600					400		400		400		3200	3200
400	400	600	600	200				400	800	400	800	400	800	2200 + 3600	5800
400	400	600	600		300			400		400		400		3500	3500
400	400	600	600		300			400	800	400	800	400	800	2300 + 3600	5900
400	400	600	600			1000		400		400		400		4200	4200
400	400	600	600			1000	200	400	800	400	800	400	800	3200 + 3600	6800

[1] Jarrukatkojien lukumäärä vaihtelee vaaditun jarrutustehon mukaan. Katso luku Vastusjarrutus (sivu 341).

2×D8T + 2×R8i – 12-pulssinen kytkentä (lisävaruste +A004), ei maadoituskytkintä (ei lisävarustetta +F259)															
Apuohjauskenttä (ACU)	Syöttökenttä (ICU)	Yläkaapeloinnin sovitin	Syöttömoduuli-kenttä	Vaihtosuuntaaja-moduulikenttä	Moottorilähtö-kenttä	Sinisuodinkenttä	Jatkokenttä	Jarrukatkoja 1 [1]	Jarruvastus 1 [1]	Jarrukatkoja 2 [1]	Jarruvastus 2 [1]	Jarrukatkoja 3 [1]	Jarruvastus 3 [1]	Osien leveydet	Kokoonpanon le-veys
400	600		600	600										2200	2200
400	600	200	600	600										2400	2400
400	600		600	600	300									2500	2500
400	600	200	600	600	300									2700	2700
400	600		600	600		1000								3200	3200
400	600	200	600	600		1000								3400	3400
400	600		600	600				400		400		400		3400	3400
400	600	200	600	600				400		400		400		3600	3600
400	600		600	600	300			400		400		400		3700	3700
400	600	200	600	600	300			400		400		400		3900	3900
400	600		600	600		1000	200	400		400		400		3400 + 1200	4600
400	600	200	600	600		1000	200	400		400		400		3600 + 1200	4800
400	600		600	600			200	400	800	400	800	400	800	2400 + 3600	6000
400	600	200	600	600			200	400	800	400	800	400	800	2600 + 3600	6200
400	600		600	600	300			400	800	400	800	400	800	2500 + 3600	6100
400	600	200	600	600	300			400	800	400	800	400	800	2700 + 3600	6300
400	600		600	600		1000	200	400	800	400	800	400	800	3400 + 3600	7000
400	600	200	600	600		1000	200	400	800	400	800	400	800	3600 + 3600	7200

[1] Jarrukatkojien lukumäärä vaihtelee vaaditun jarrutustehon mukaan. Katso luku Vastusjarrutus (sivu 341).

2×D8T + 2×R8i – 12-pulssinen kytkentä (lisävaruste +A004), maadoituskytkin (lisävaruste +F259)															
Apuohjauskenttä (ACU)	Syöttökenttä 1	Syöttömoduuli-kenttä	Syöttökenttä 2	Vaihtosuuntaaja-moduulikenttä	Moottorilähtö-kenttä	Sinisuodinkenttä	Jatkokenttä	Jarrukatkoja 1 [1]	Jarruvastus 1 [1]	Jarrukatkoja 2 [1]	Jarruvastus 2 [1]	Jarrukatkoja 3 [1]	Jarruvastus 3 [1]	Osien leveydet	Kokoonpanon le-veys
400	400	600	400	600										2400	2400
400	400	600	400	600	300									2700	2700
400	400	600	400	600		1000								3400	3400
400	400	600	400	600				400		400		400		3600	3600
400	400	600	400	600	300			400		400		400		3900	3900
400	400	600	400	600		1000	200	400		400		400		3600 + 1200	4800
400	400	600	400	600			200	400	800	400	800	400	800	2600 + 3600	6200
400	400	600	400	600	300			400	800	400	800	400	800	2700 + 3600	6300
400	400	600	400	600		1000	200	400	800	400	800	400	800	3600 + 3600	7200

[1] Jarrukatkojien lukumäärä vaihtelee vaaditun jarrutustehon mukaan. Katso luku Vastusjarrutus (sivu 341).

2×D8T + 3×R8i – 6-pulssinen kytkentä; 12-pulssinen kytkentä (lisävaruste +A004), ei maadoituskytkintä (ei lisävarustetta +F259)							
Syöttöjännitealue (V)	**Apuohjauskenttä (ACU)**	**Syöttökenttä (ICU)**	**Yläkaapeloinnin sovitin**	**Syöttömoduulikenttä**	**Vaihtosuuntaajamoduulikenttä**	**Moottoriläh-tökenttä**	**Kokoonpanon leveys**
500/690	400	600		600	800		2400
500/690	400	600	200	600	800		2600
500	400	600		600	800	400	2800
690	400	600		600	800	300	2700
500	400	600	200	600	800	400	3000
690	400	600	200	600	800	300	2900

2×D8T + 3×R8i – 12-pulssinen kytkentä (lisävaruste +A004), maadoituskytkin (lisävaruste +F259)							
Syöttöjännitealue (V)	**Apuohjauskenttä (ACU)**	**Syöttökenttä 1**	**Syöttömoduulikenttä**	**Syöttökenttä 2**	**Vaihtosuuntaajamoduulikenttä**	**Moottoriläh-tökenttä**	**Kokoonpanon leveys**
500/690	400	400	600	400	800		2400
500	400	400	600	400	800	400	3000
690	400	400	600	400	800	300	2900

3×D8T + 3×R8i						
Apuohjauskenttä (ACU)	**Syöttökenttä (ICU)**	**Yläkaapeloinnin sovitin**	**Syöttömoduulikenttä**	**Vaihtosuuntaajamoduulikenttä**	**Moottoriläh-tökenttä [1)]**	**Kokoonpanon leveys**
400	600		800	800		2600
400	600	200	800	800		2800
400	600		800	800	400	3000
400	600	200	800	800	400	3200
400	600	200	800	800	600	3400

1) 600 mm ACS880-07-2610-3-yksikössä, kun käytössä on kaapelointi yläkautta; muutoin 400 mm.

3×D8T + 4×R8i							
Apuohjauskenttä (ACU)	**Syöttökenttä (ICU)**	**Yläkaapeloinnin sovitin**	**Syöttömoduulikenttä**	**Vaihtosuuntaajamoduulikenttä 1**	**Moottoriläh-tökenttä [1)]**	**Vaihtosuuntaajamoduulikenttä 2**	**Kokoonpanon leveys**
400	600		800	600		600	3000
400	600	200	800	600		600	3200
400	600		800	600	400	600	3400
400	600		800	600	600	600	3600
400	600	200	800	600	400	600	3600
400	600	200	800	600	600	600	3800

1) 600 mm, kun käytössä on lähtökaapelointi yläkautta; muutoin 400 mm.

4×D8T + 3×R8i											
Apuohjauskenttä (ACU)	Syöttökenttä 1	Yläkaapeloinnin sovitin 1	Syöttömoduuli-kenttä 1	Syöttömoduuli-kenttä 2	Yläkaapeloinnin sovitin 2 [1]	Syöttökenttä (ICU) 2 [1]	Jatkokenttä	Vaihtosuuntaaja-moduulikenttä	Moottorilähtö-kenttä [2]	Osien leveydet	Kokoonpanon le-veys
400	600		600	600				800		3000	3000
400	600	200	600	600				800		3200	3200
400	600		600	600				800	400	3400	3400
400	600	200	600	600				800	400	3600	3600
400	600		600	600				800	600	3600	3600
400	600	200	600	600				800	600	3800	3800
400	600		600	600		600	200	800		3000+800	3800
400	600	200	600	600	200	600	200	800		3400+800	4200
400	600		600	600		600	200	800	400	3000+1200	4200
400	600	200	600	600	200	600	200	800	400	3400+1200	4600
400	600		600	600		600	200	800	600	3000+1400	4400
400	600	200	600	600	200	600	200	800	600	3400+1400	4800

[1] Vain laitteissa, joissa on lisävaruste +F259 (maadoituskytkin), +C129 (UL-hyväksyntä) tai +C134 (CSA-hyväksyntä).
[2] 600 mm ACS880-07-2610-3+A004-yksikössä, kun käytössä on kaapelointi yläkautta; muutoin 400 mm.

4×D8T + 4×R8i												
Apuohjauskenttä (ACU)	Syöttökenttä 1	Yläkaapeloinnin sovitin 1	Syöttömoduuli-kenttä 1	Syöttömoduuli-kenttä 2	Yläkaapeloinnin sovitin 2 [1]	Syöttökenttä (ICU) 2 [1]	Jatkokenttä	Vaihtosuuntaaja-moduulikenttä 1	Moottorilähtö-kenttä [2]	Vaihtosuuntaaja-moduulikenttä 2	Osien leveydet	Kokoonpanon le-veys
400	600		600	600				600		600	3400	3400
400	600	200	600	600				600		600	3600	3600
400	600		600	600				600	400	600	3800	3800
400	600	200	600	600				600	400	600	4000	4000
400	600		600	600				600	600	600	4000	4000
400	600	200	600	600				600	600	600	4200	4200
400	600		600	600		600		600		600	4000	4000
400	600	200	600	600	200	600	200	600		600	3400+1200	4600
400	600		600	600		600		600	400	600	3800 + 600	4400
400	600	200	600	600	200	600	200	600	400	600	3400+1600	5000
400	600		600	600		600		600	600	600	4000+600	4600
400	600	200	600	600	200	600	200	600	600	600	3400+1800	5200

[1] Vain laitteissa, joissa on lisävaruste +F259 (maadoituskytkin), +C129 (UL-hyväksyntä) tai +C134 (CSA-hyväksyntä).
[2] 600 mm ACS880-07-2300A-7+A004-yksikössä, kun käytössä on kaapelointi yläkautta; muutoin 400 mm.

4×D8T + 5×R8i – 6-pulssinen kytkentä									
Apuohjauskenttä (ACU)	Syöttökenttä (ICU) [1]	Yläkaapeloinnin sovitin	Syöttömoduulikenttä 1	Syöttömoduulikenttä 2	Vaihtosuuntaajamoduulikenttä 1	Moottorilähtökenttä [2]	Vaihtosuuntaajamoduulikenttä 2	Osien leveydet	Kokoonpanon leveys
400	600		600	600	800		600	3600	3600
400	600	200	600	600	800		600	3800	3800
400	600		600	600	800	400	600	4000	4000
400	600	200	600	600	800	400	600	4200	4200
400	600		600	600	800	600	600	4200	4200
400	600	200	600	600	800	600	600	3800 + 600	4400
400	1000		600	600	800		600	4000	4000
400	1000	200	600	600	800		600	4200	4200
400	1000		600	600	800	600	600	4000 + 600	4600
400	1000	200	600	600	800	600	600	4200 + 600	4800

[1] 1000 mm UL/CSA-järjestelmissä, muutoin 600 mm.

[2] 400 mm, jos käytössä on lähtökaapelointi alakautta ja laitetyyppi on UL/CSA-hyväksymätön ACS880-07-2600A-7; muutoin 600 mm.

4×D8T + 5×R8i – 12-pulssinen kytkentä											
Apuohjauskenttä (ACU)	Syöttökenttä 1 [1]	Yläkaapeloinnin sovitin 1	Syöttömoduulikenttä 1	Syöttömoduulikenttä 2	Yläkaapeloinnin sovitin 2 [2]	Syöttökenttä (ICU) 2 [2]	Jatkokenttä	Vaihtosuuntaajamoduulikenttä 1	Moottorilähtökenttä [3]	Vaihtosuuntaajamoduulikenttä 1	Osien leveydet	Kokoonpanon leveys
400	600		600	600				800		600	3600	3600
400	600	200	600	600				800		600	3800	3800
400	600		600	600				800	400	600	4000	4000
400	600		600	600				800	600	600	3600 + 600	4200
400	600	200	600	600				800	400	600		4200
400	600	200	600	600				800	600	600	3800+600	4400
400	600		600	600		600		800		600	4200	4200
400	600	200	600	600	200	600	200	800		600	3400 + 1400	4800
400	600		600	600		600		800	400	600	4000 + 600	4600
400	600		600	600		600		800	600	600	4200 + 600	4800
400	600	200	600	600	200	600	200	800	400	600	3400 + 1800	5200
400	600	200	600	600	200	600	200	800	600	600	3400 + 2000	5400

[1] 1 000 mm 6-pulssisissa UL- (+C129) ja CSA-hyväksytyissä (+C134) laiteyksiköissä, muutoin 600 mm.

[2] Vain lisävarusteen +F259 (maadoituskytkin), +C129 (UL-hyväksyntä) tai +C134 (CSA-hyväksyntä) kanssa.

[3] 400 mm, jos käytössä on lähtökaapelointi alakautta ja laitetyyppi on UL/CSA-hyväksymätön ACS880-07-2600A-7; muutoin 600 mm.

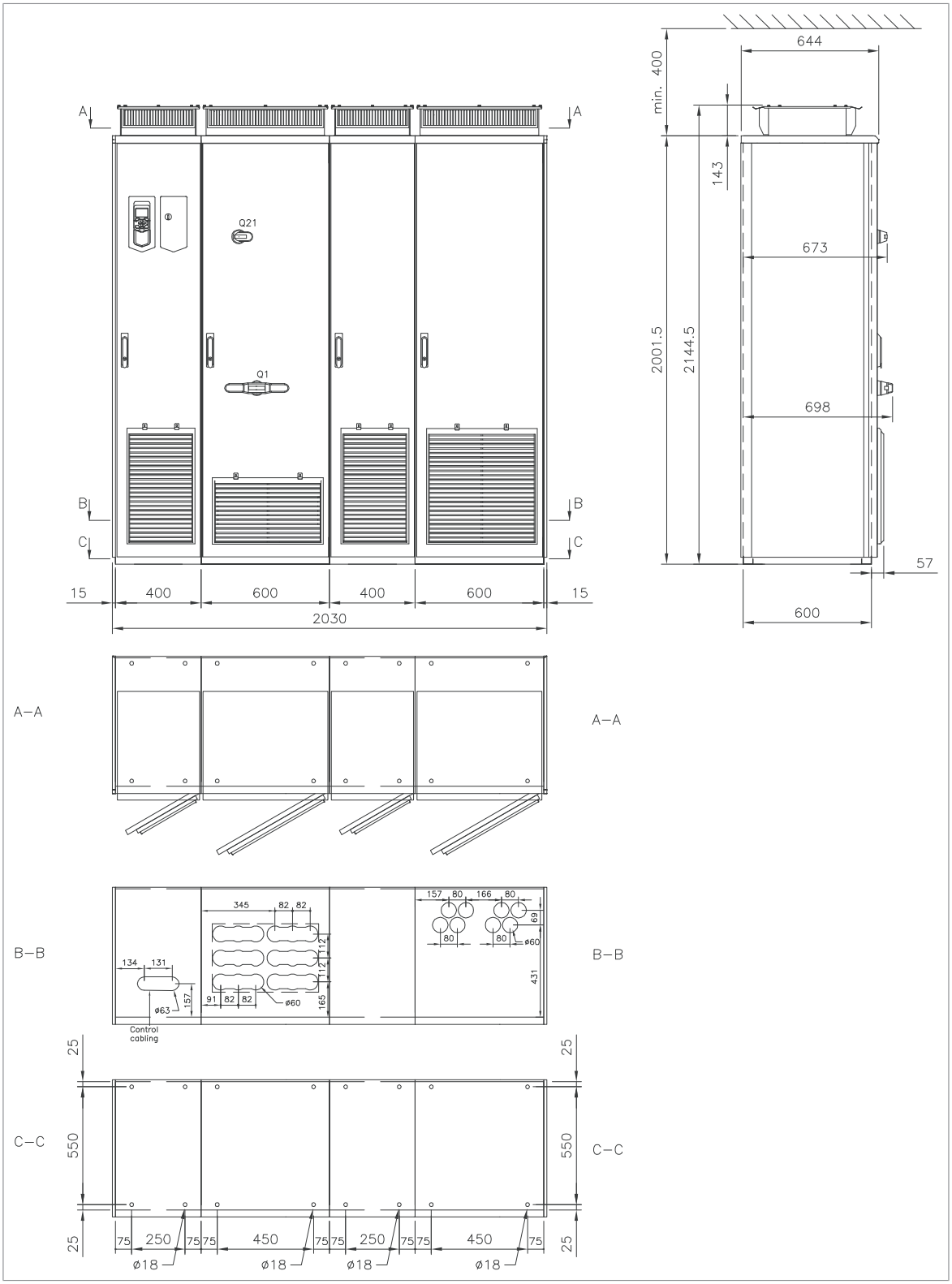
Painot

Seuraavassa taulukossa on lueteltu likimääräiset peruspainot.

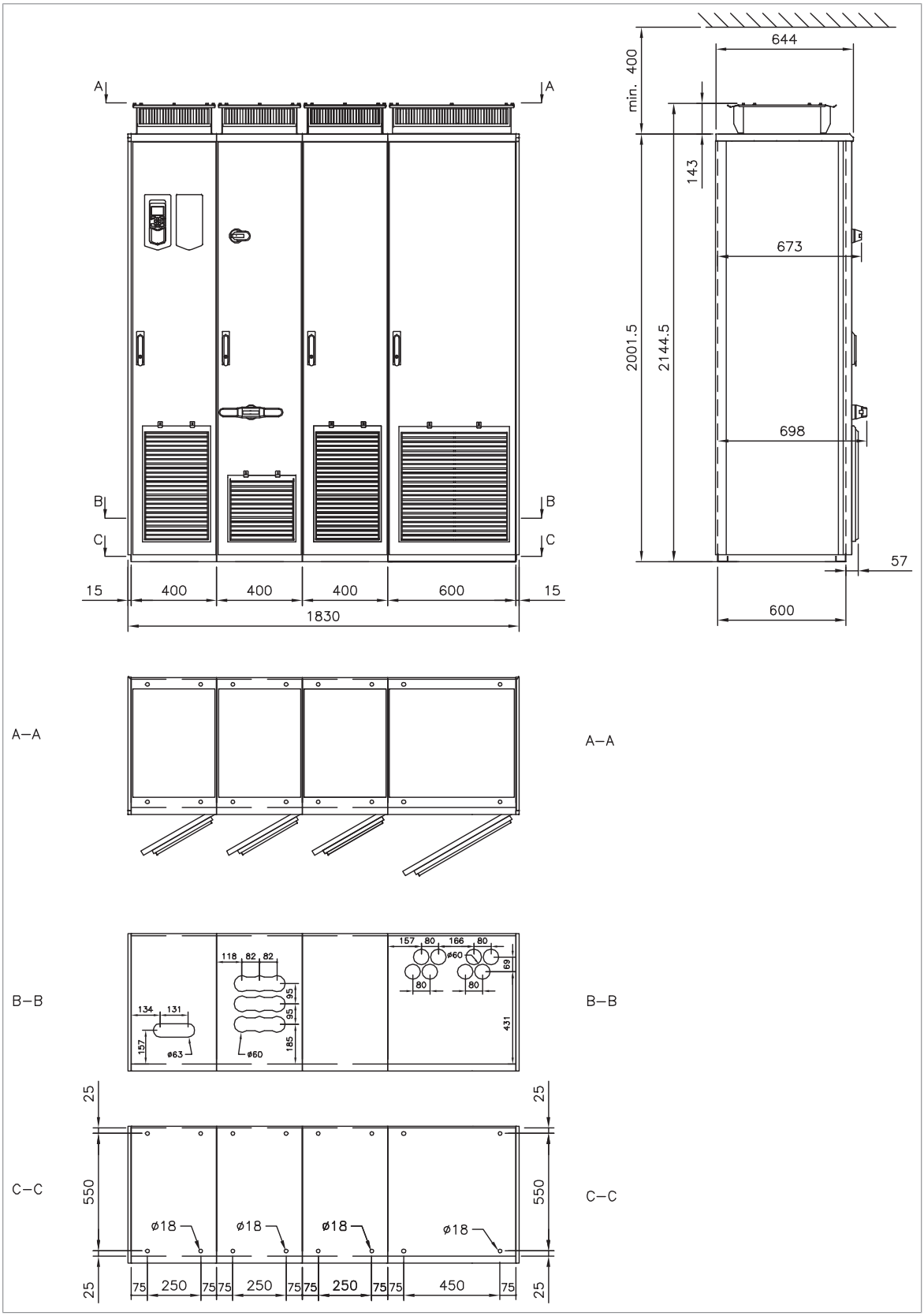
Runkokoko	Paino	
	kg	lbs
1×D8T + 2×R8i	1470	3240
2×D7T + 2×R8i	1710	3770
2×D8T + 2×R8i (6-pulssinen)	1770	3900
2×D8T + 2×R8i (12-pulssinen)	1870	4120
2×D8T + 3×R8i (6-pulssinen)	1920	4230
2×D8T + 3×R8i (12-pulssinen)	2020	4450
3×D8T + 3×R8i	2230	4920
3×D8T + 4×R8i	2590	5710
4×D8T + 3×R8i	2600	5730
4×D8T + 4×R8i	2960	6530
4×D8T + 5×R8i	3110	6860

Esimerkinomaiset mittapiirrokset

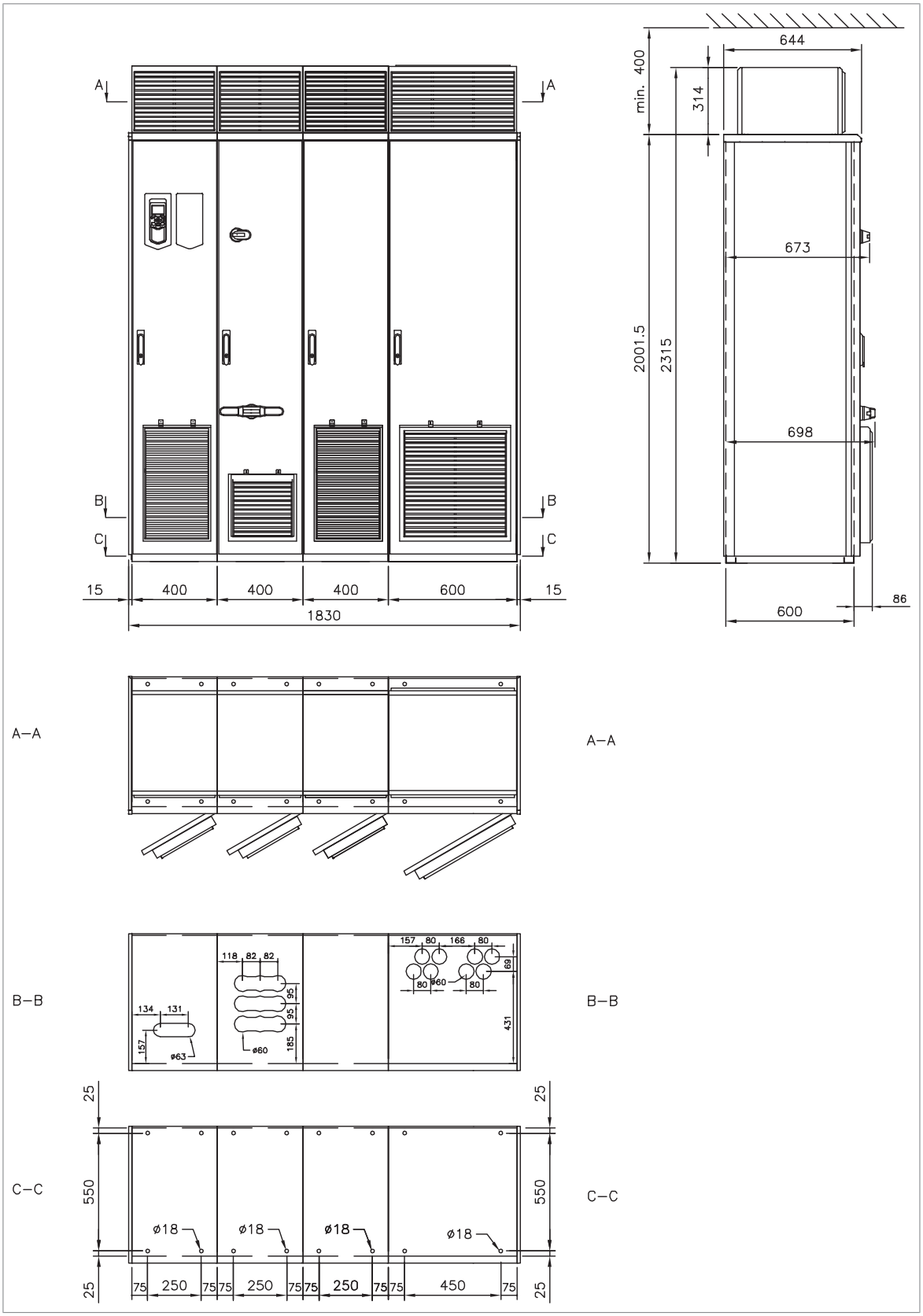
Runkokoko 2×D7T + 2×R8i, 12-pulssinen (+A004)



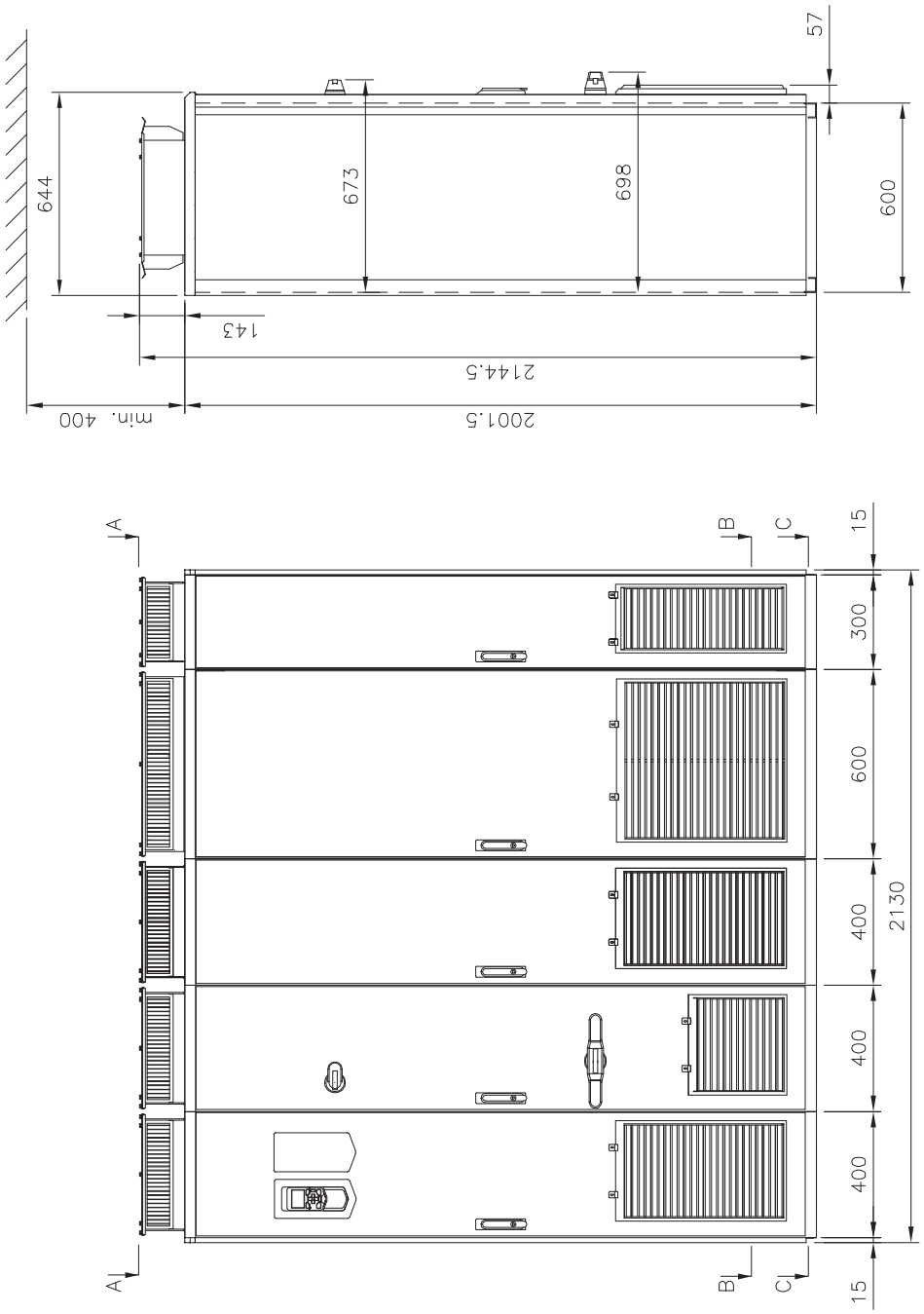
Runkokoko 1×D8T + 2×R8i (IP22)



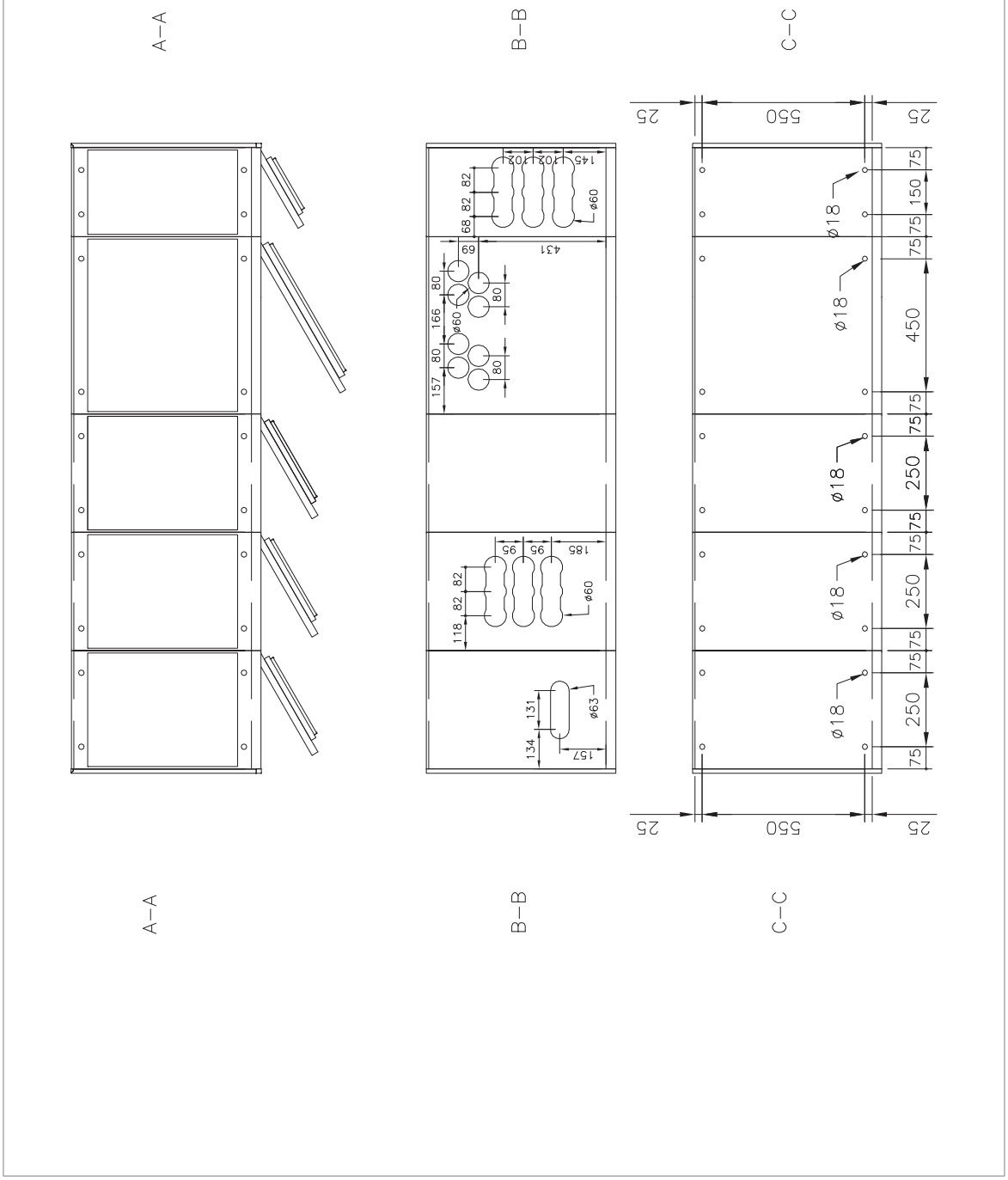
Runkokoko 1×D8T + 2×R8i, IP54 (+B055)



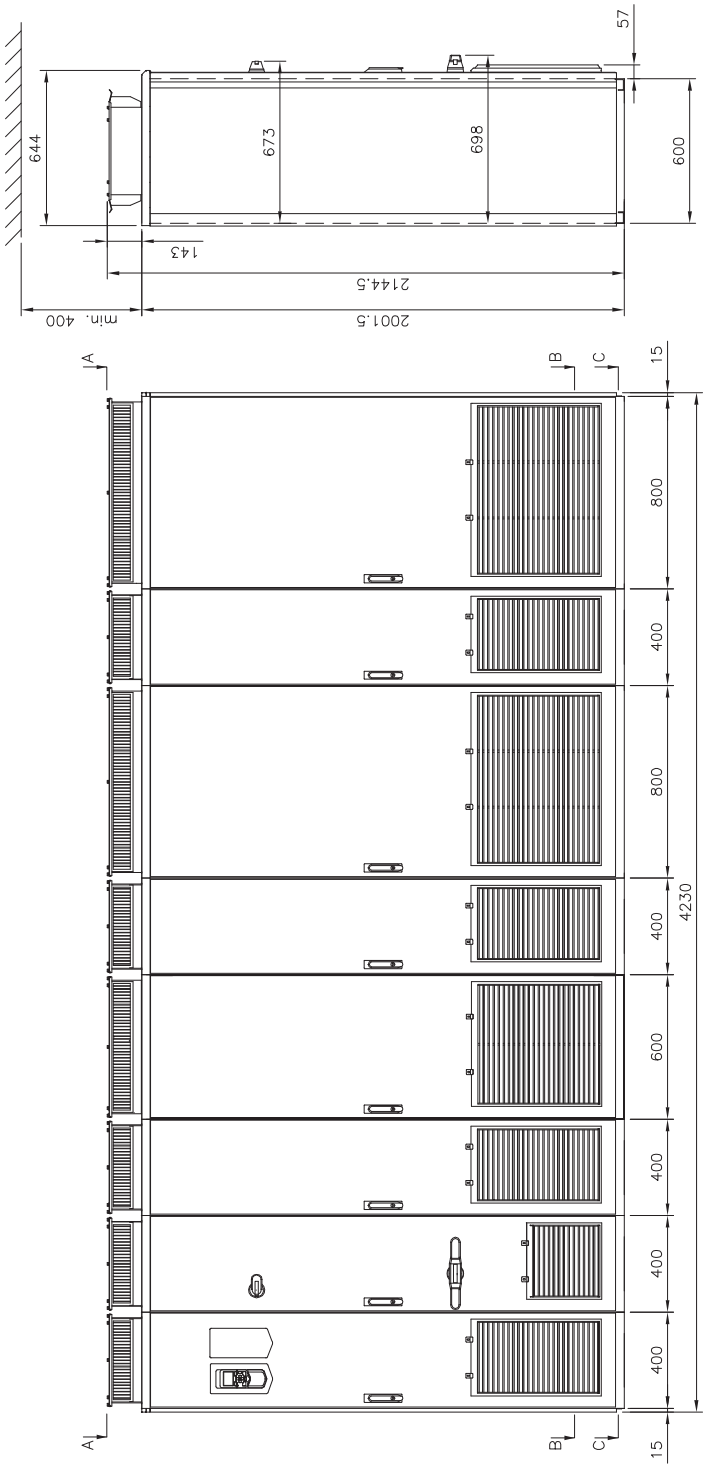
Runkokoko 1×D8T + 2×R8i ja moottorilähtökenttä (+H359), 1/2



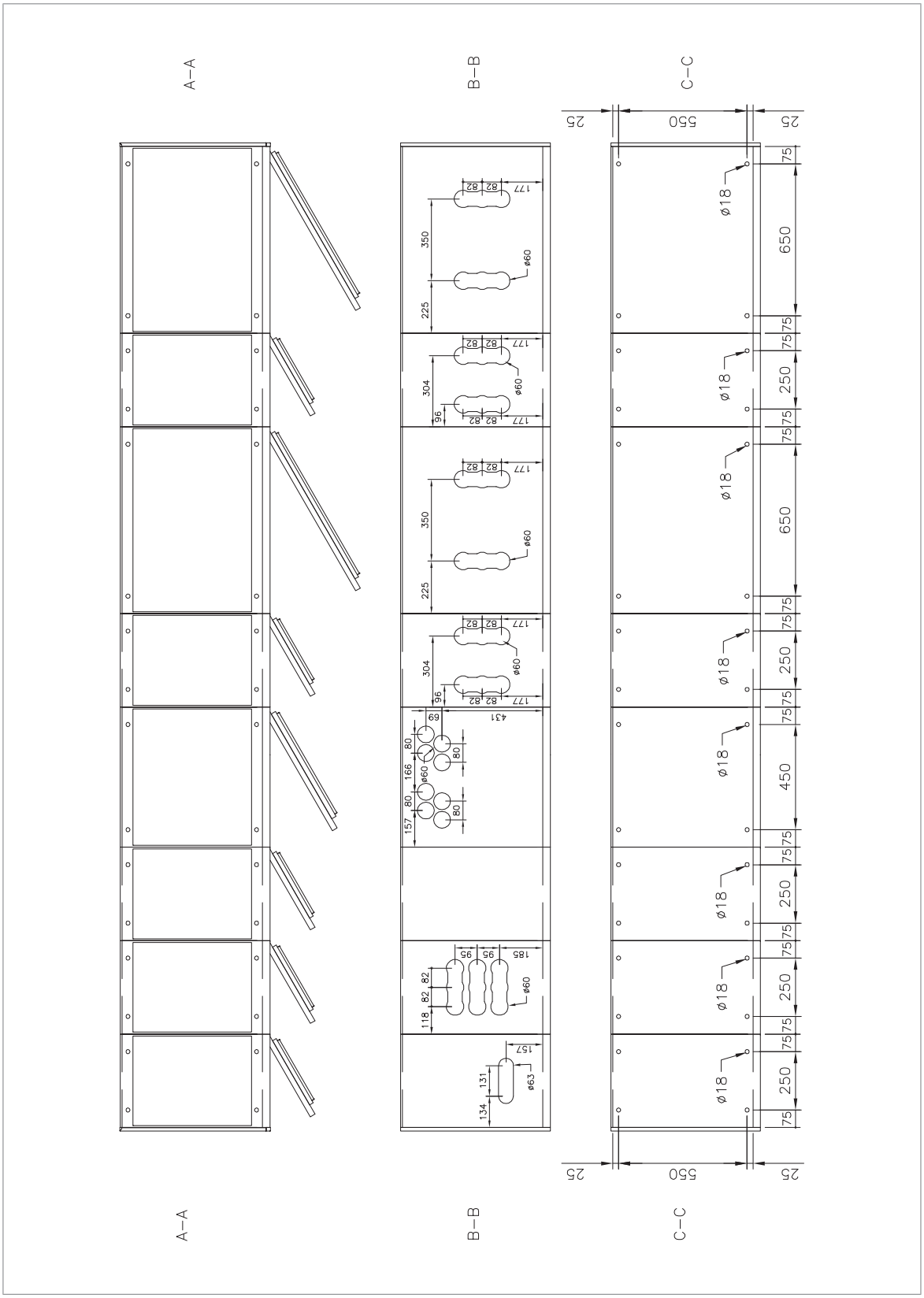
Runkokoko 1×D8T + 2×R8i ja moottorilähtökenttä (+H359), 2/2



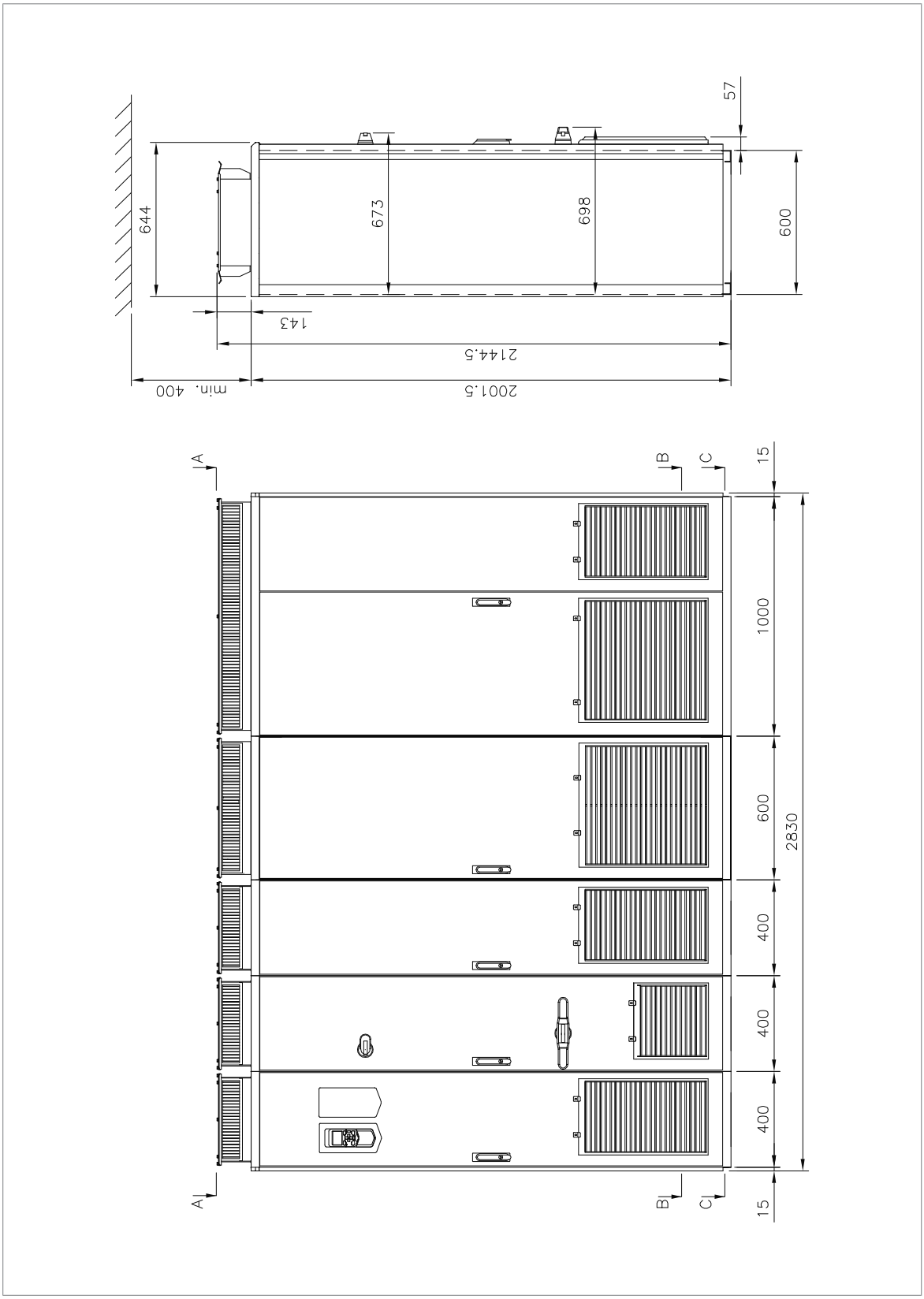
Runkokoko 1×D8T + 2×R8i ja jarrukatkojat ja -vastukset (+D150 +D151), 1/2



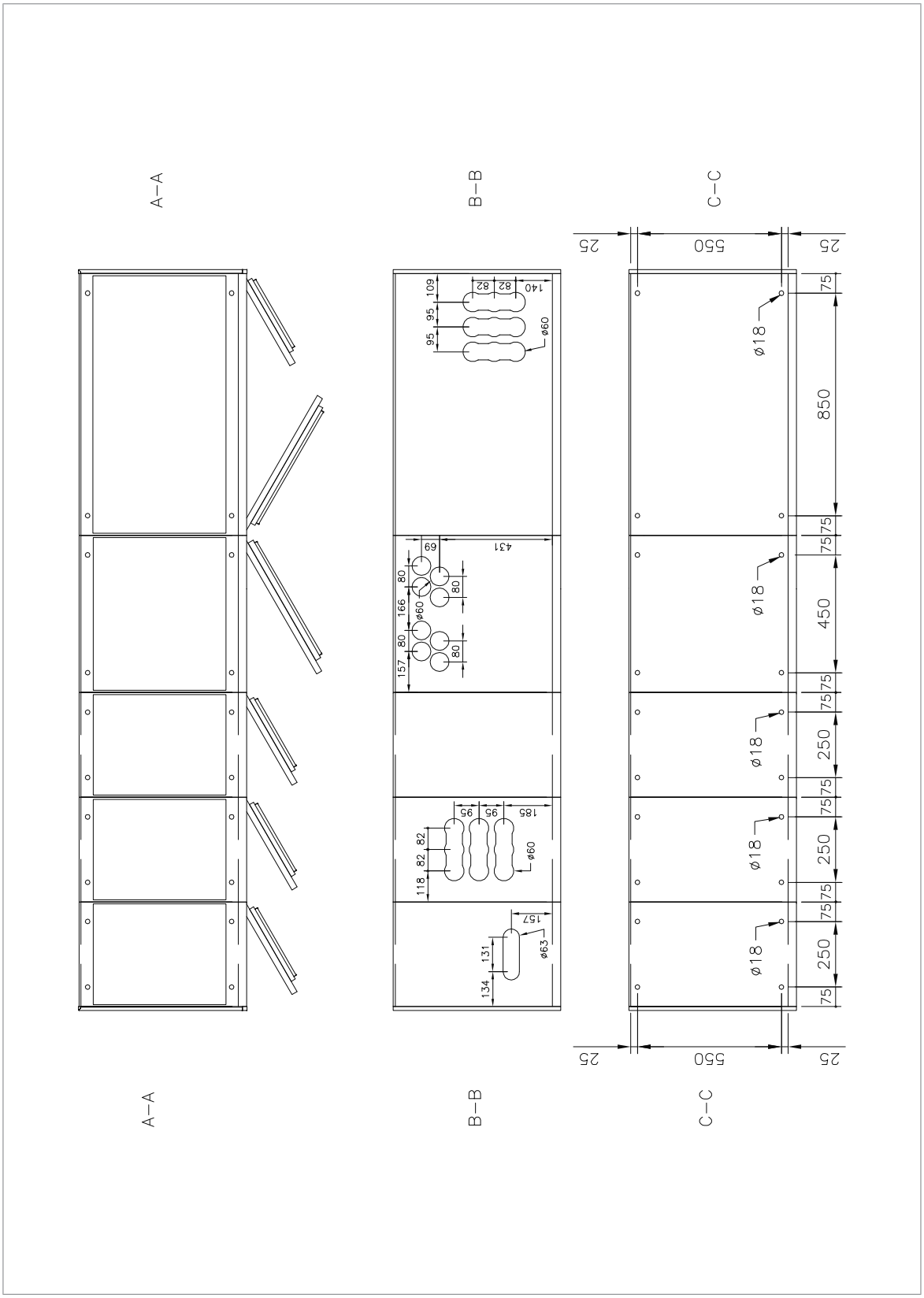
Runkokoko 1×D8T + 2×R8i ja jarrukatkojat ja -vastukset (+D150 +D151), 2/2



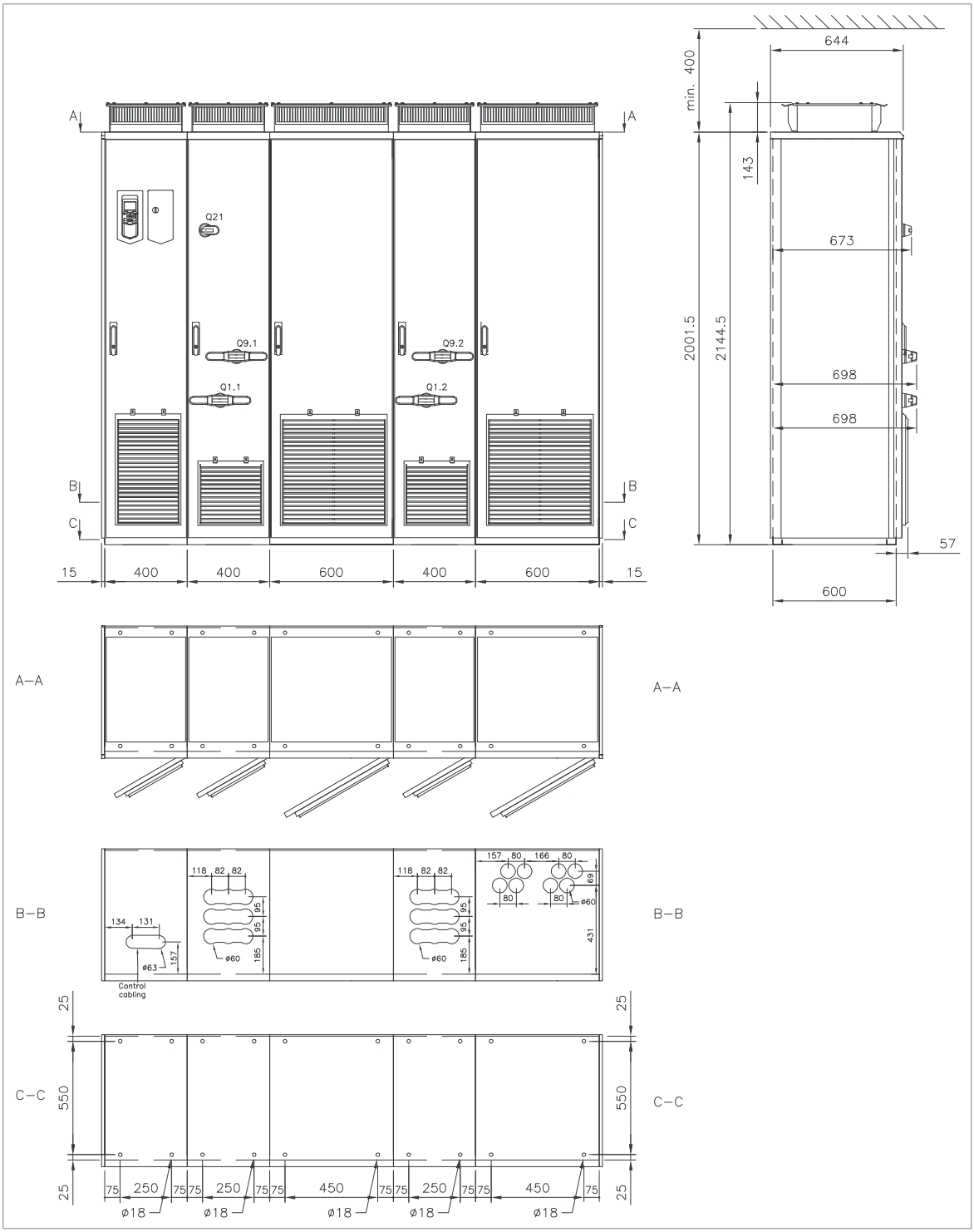
Runkokoko 1×D8T + 2×R8i ja sinilähtösuodin (+E206), 1/2



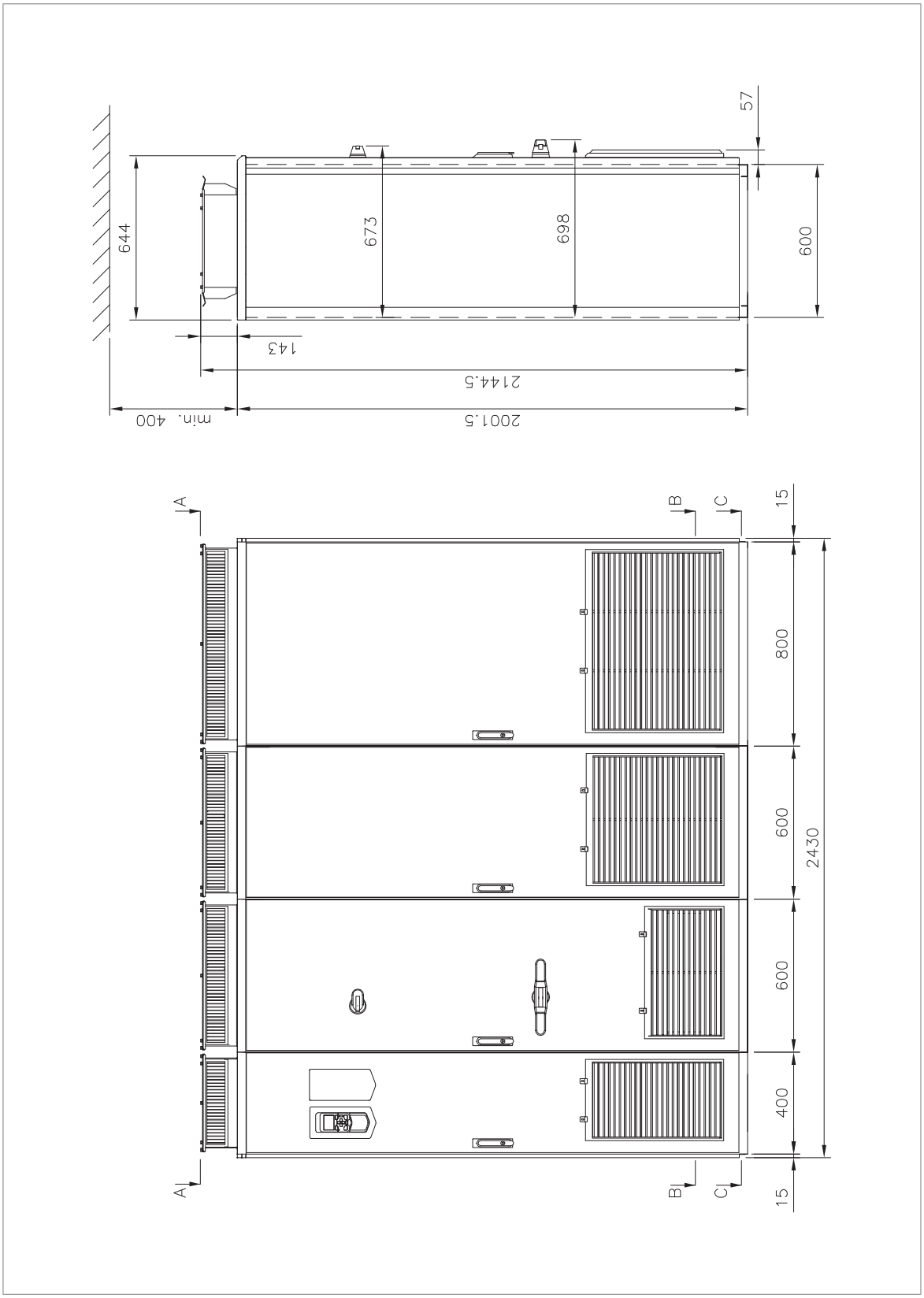
Runkokoko 1×D8T + 2×R8i ja sinilähtösuodin (+E206), 2/2



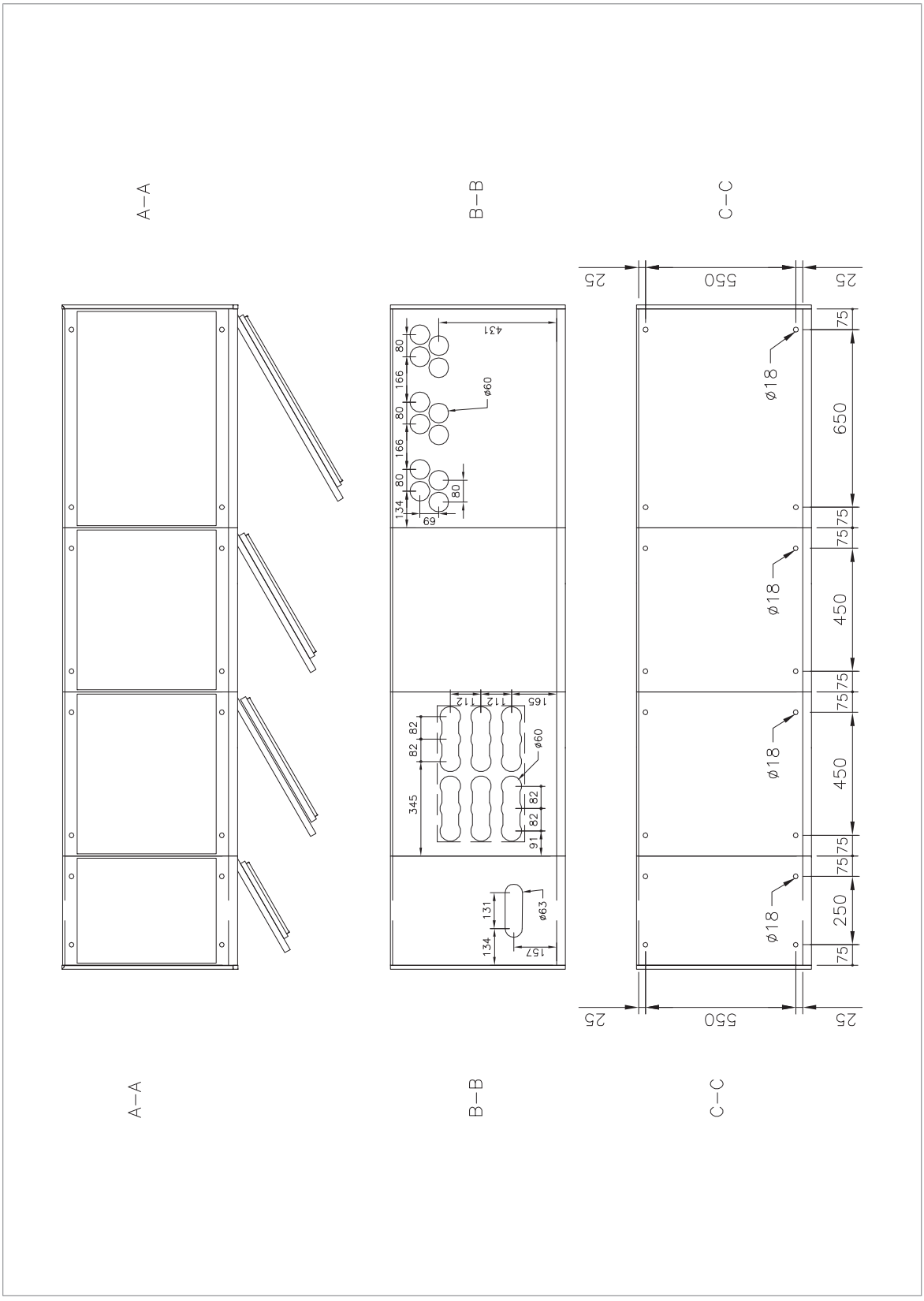
Runkokoko 2×D8T + 2×R8i, 12-pulssinen (+A004) ja maadoituskytkin (+F259)



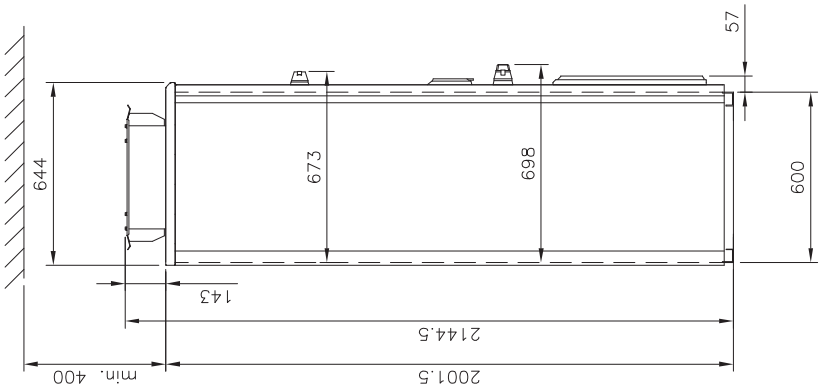
Runkokoko 2×D8T + 3×R8i, 1/2

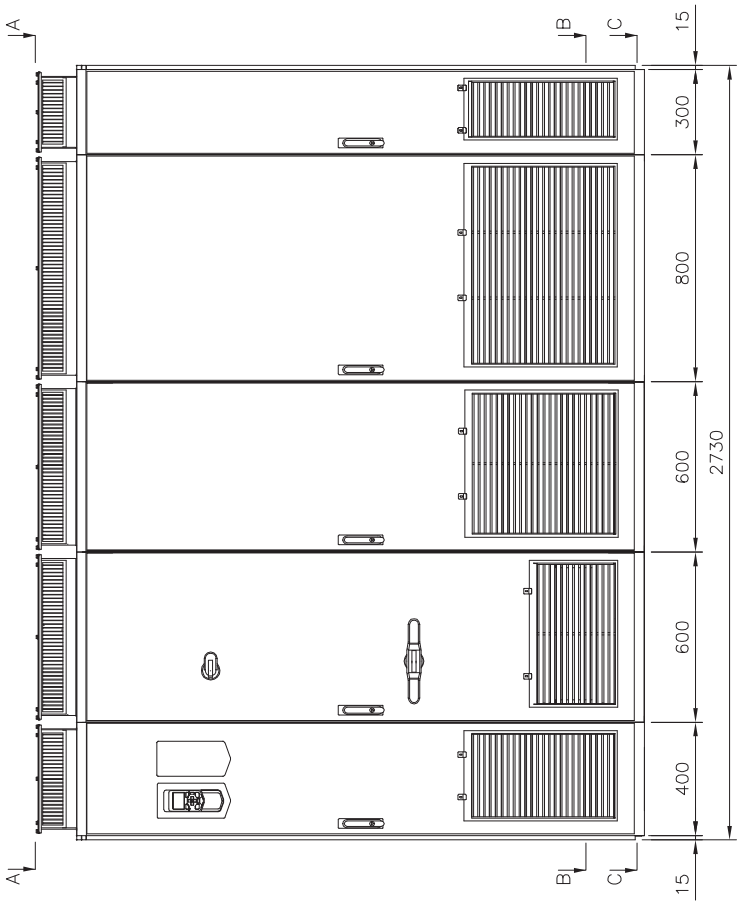


Runkokoko 2×D8T + 3×R8i, 2/2

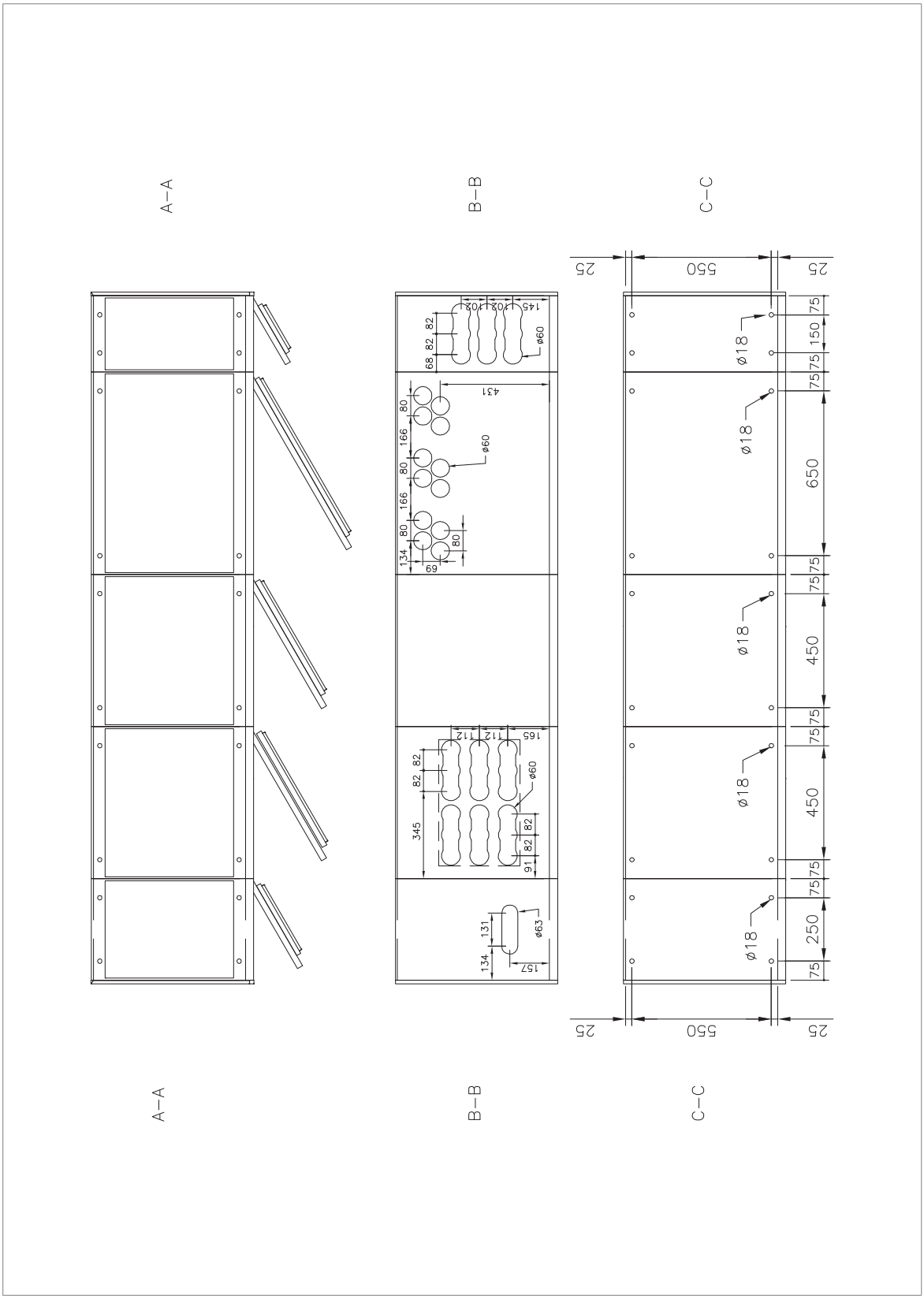


Runkokoko 2×D8T + 3×R8i ja moottorilähtökenttä (+H359), 1/2

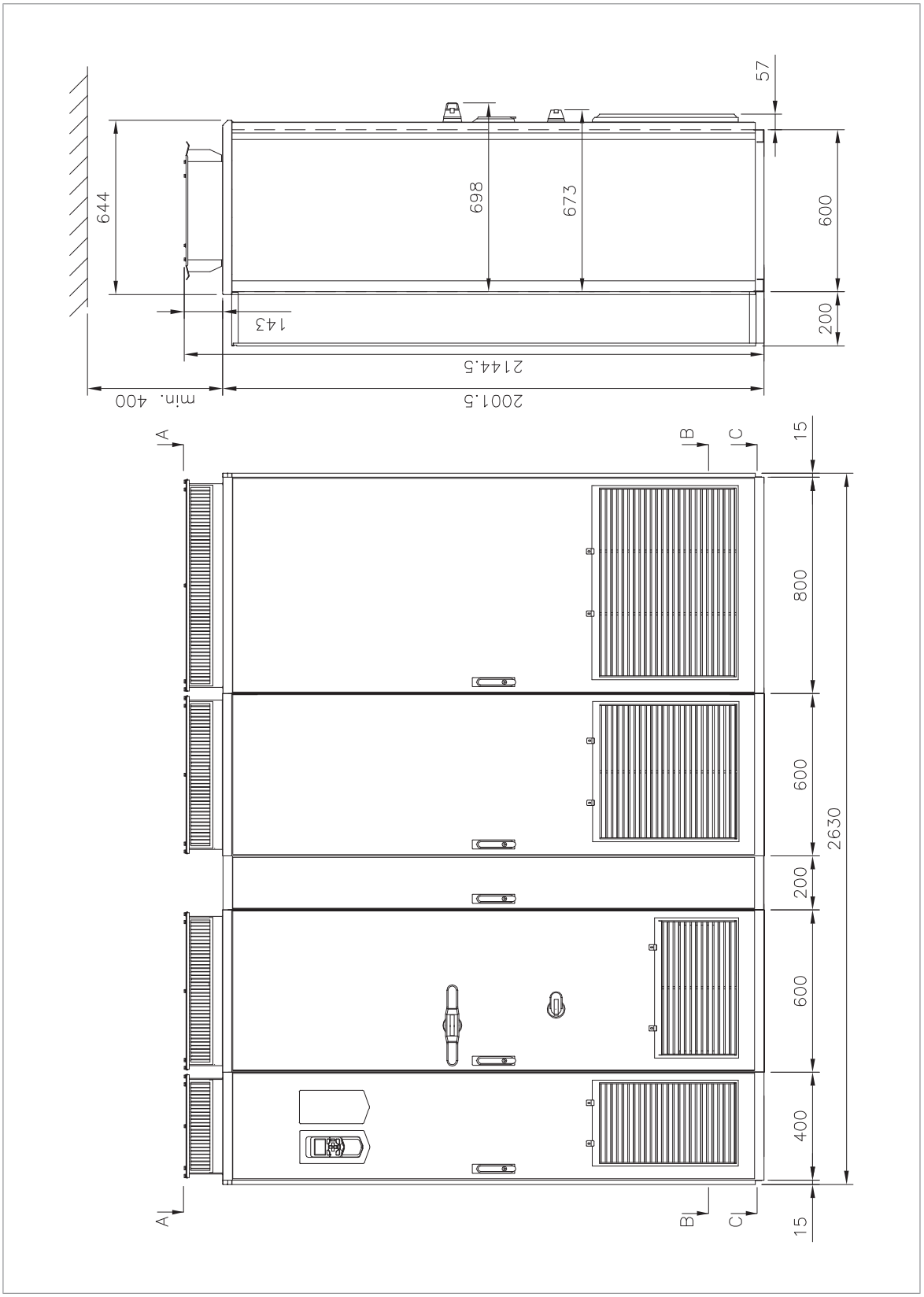




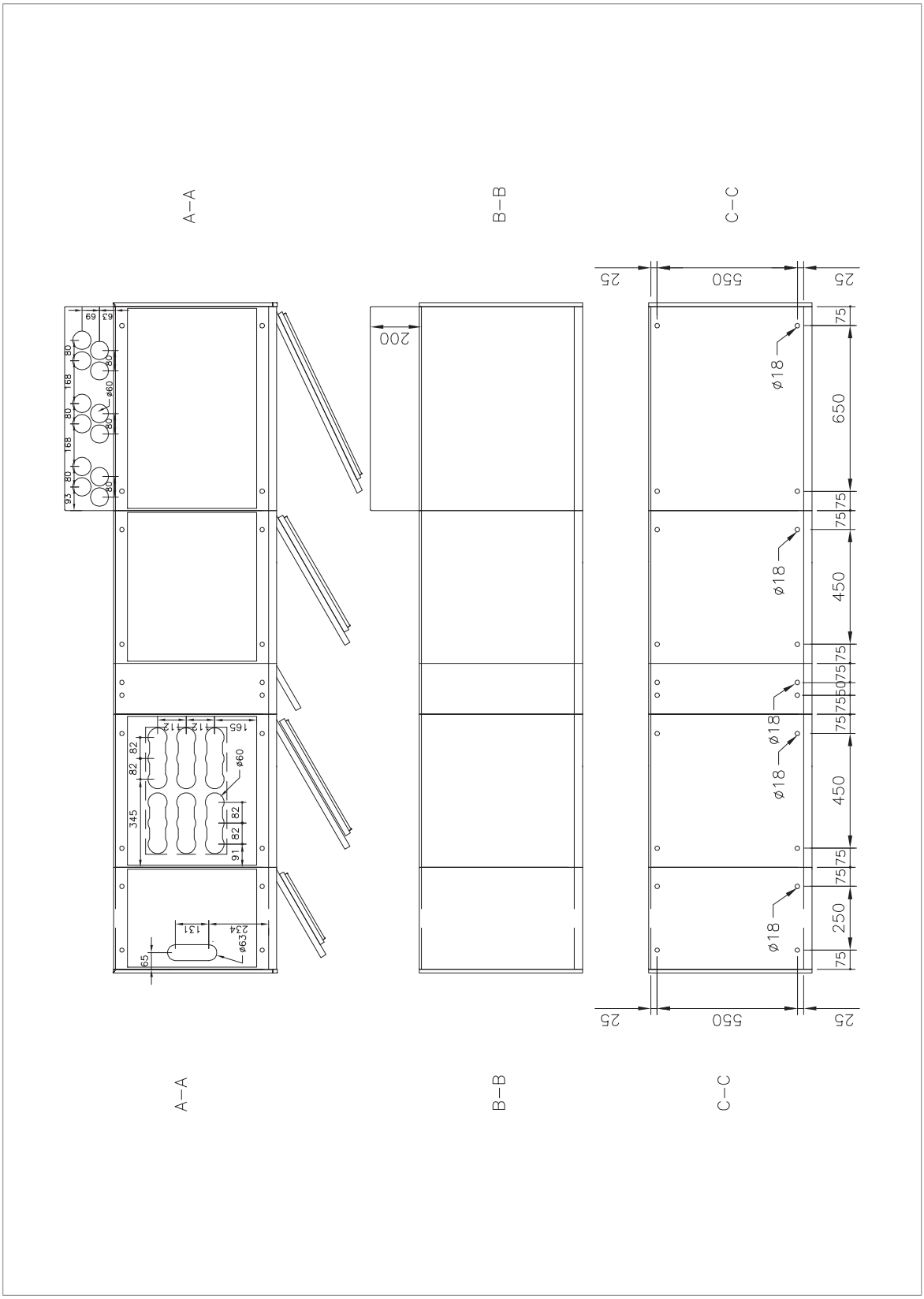
Runkokoko 2×D8T + 3×R8i ja moottorilähtökenttä (+H359), 2/2



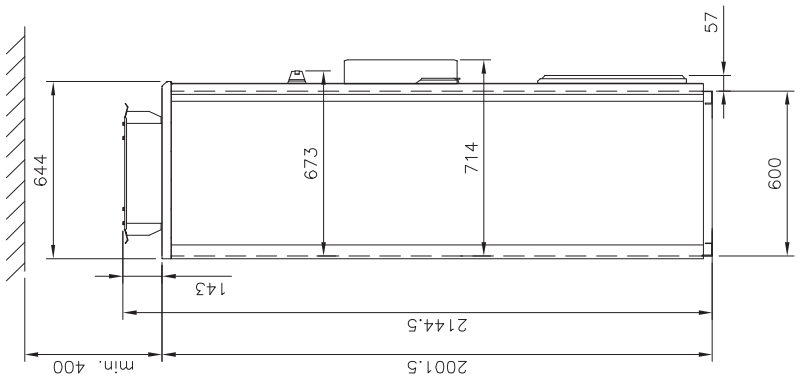
Runkokoko 2×D8T + 3×R8i, kaapelointi yläkautta (+H351/+H353), 1/2

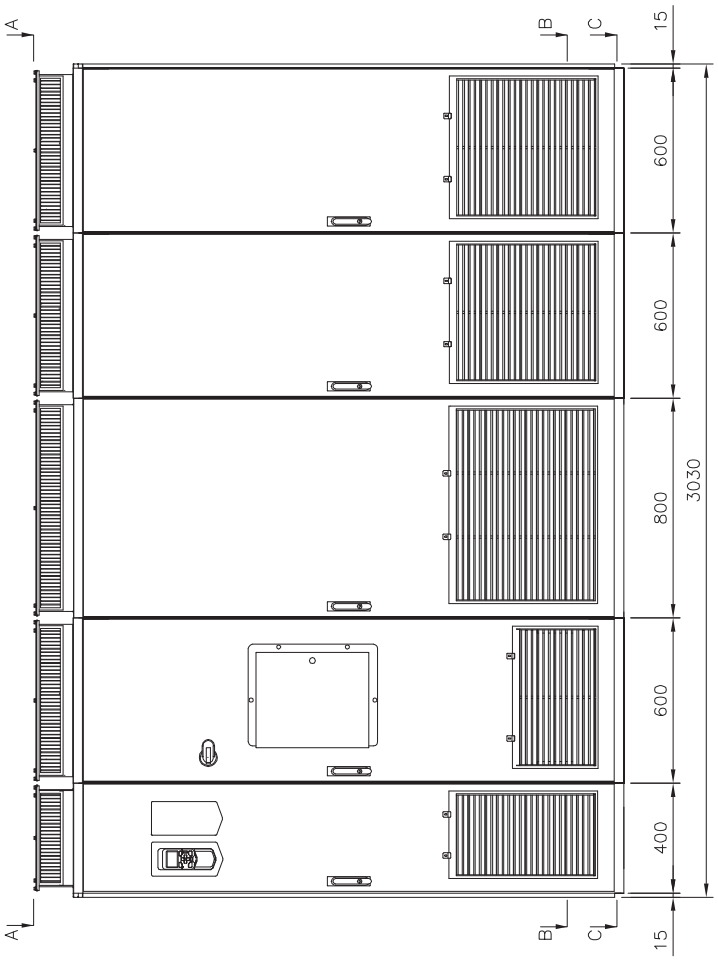


Runkokoko 2×D8T + 3×R8i, kaapelointi yläkautta, 2/2

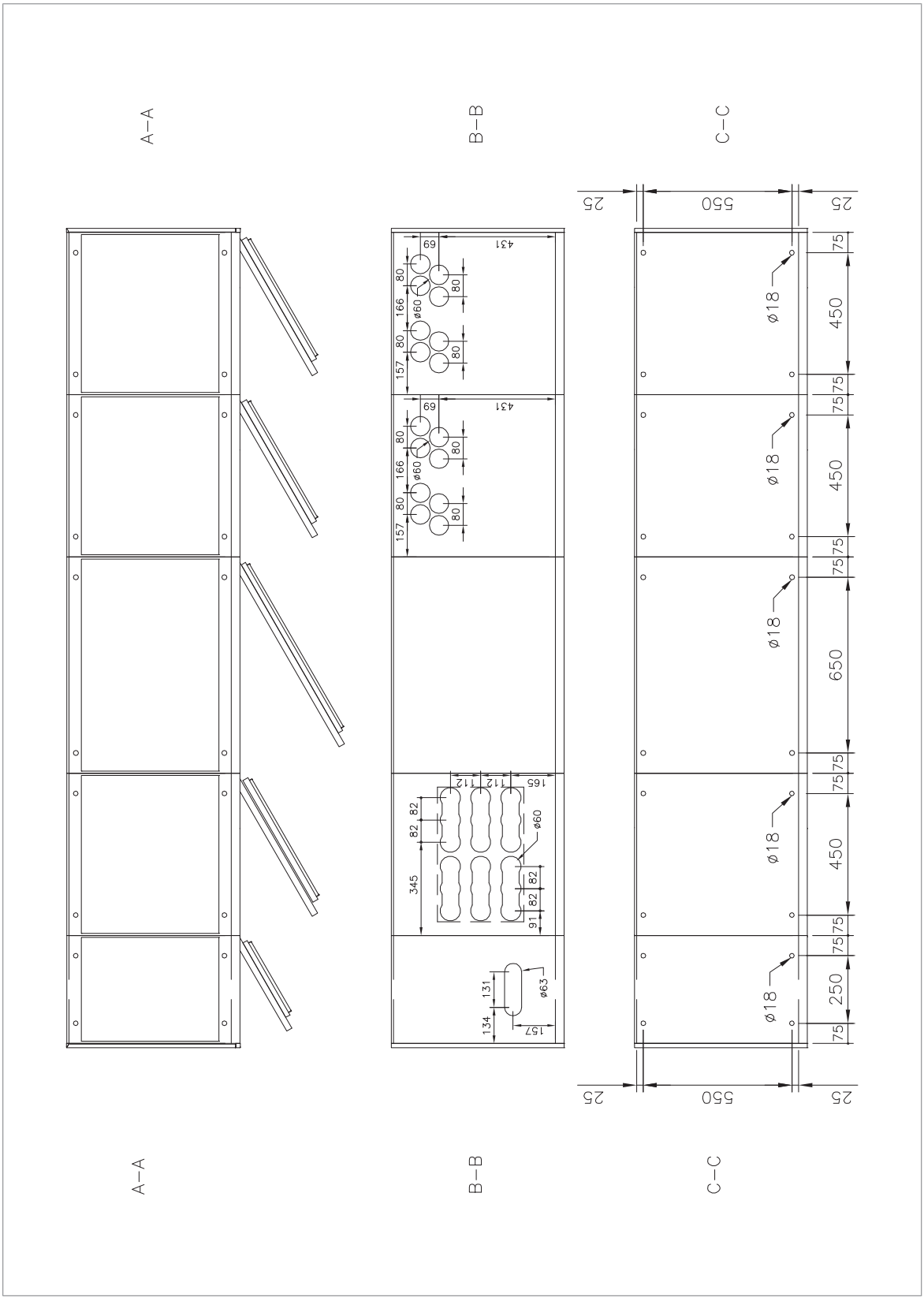


Runkokoko 3×D8T + 4×R8i, 1/2

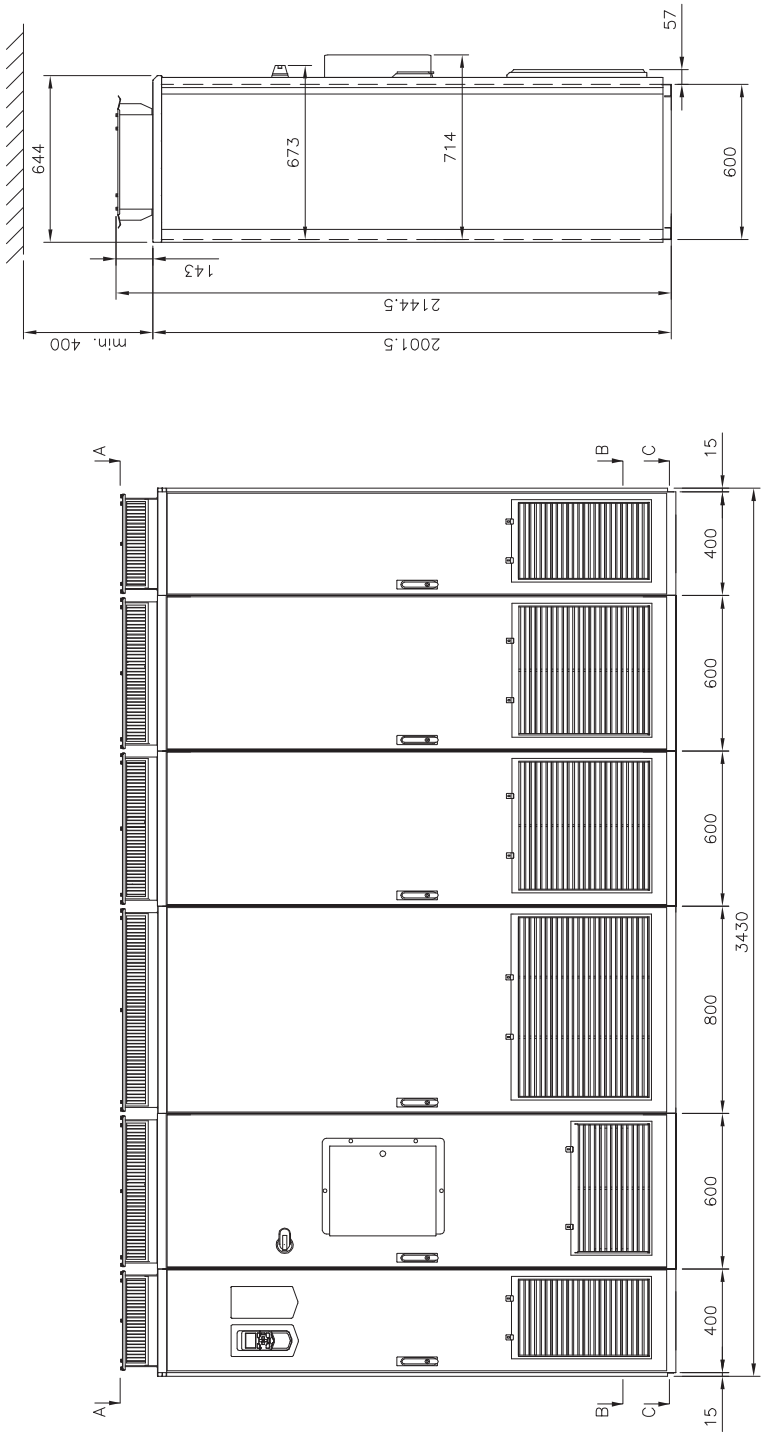




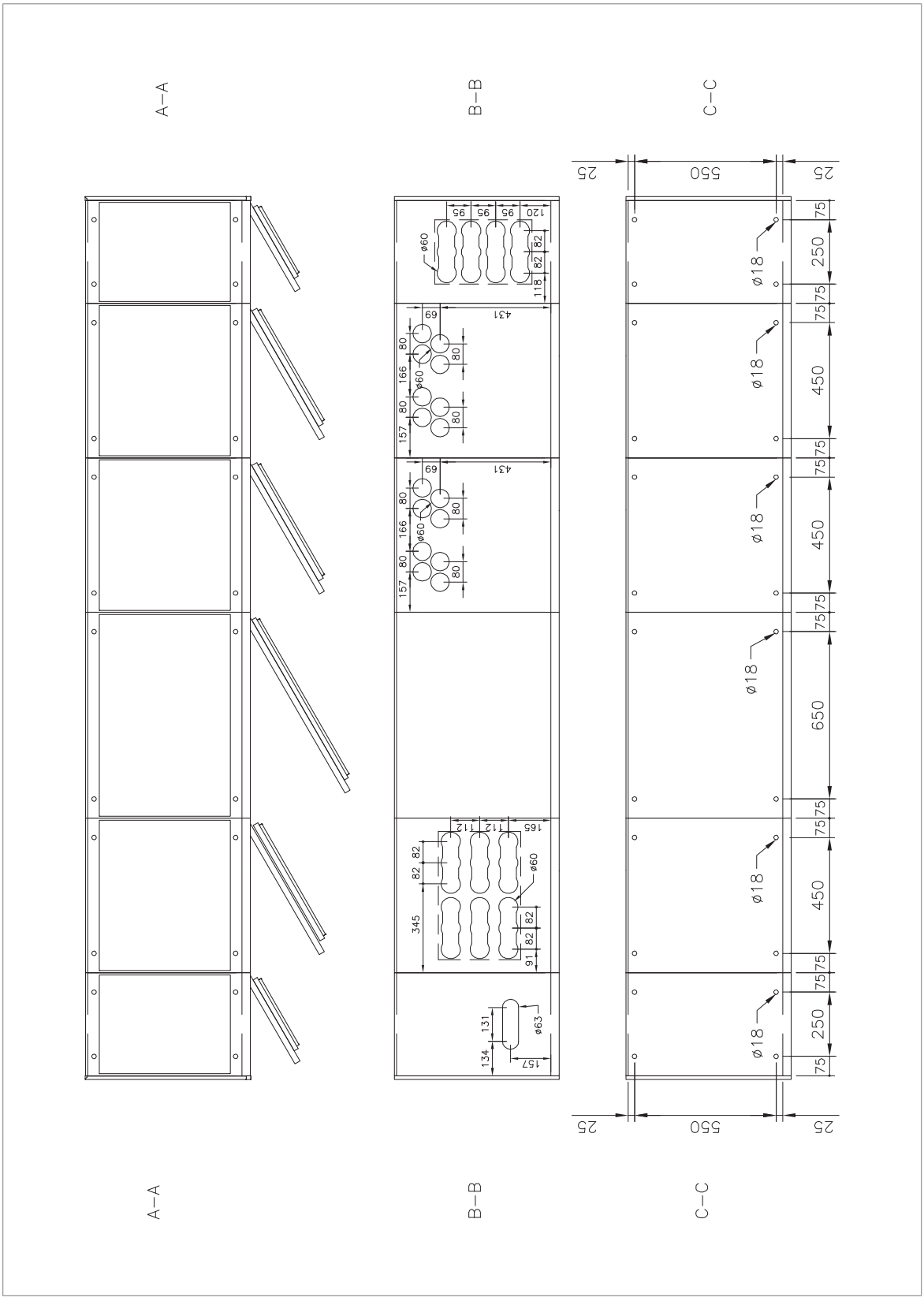
Runkokoko 3×D8T + 4×R8i, 2/2



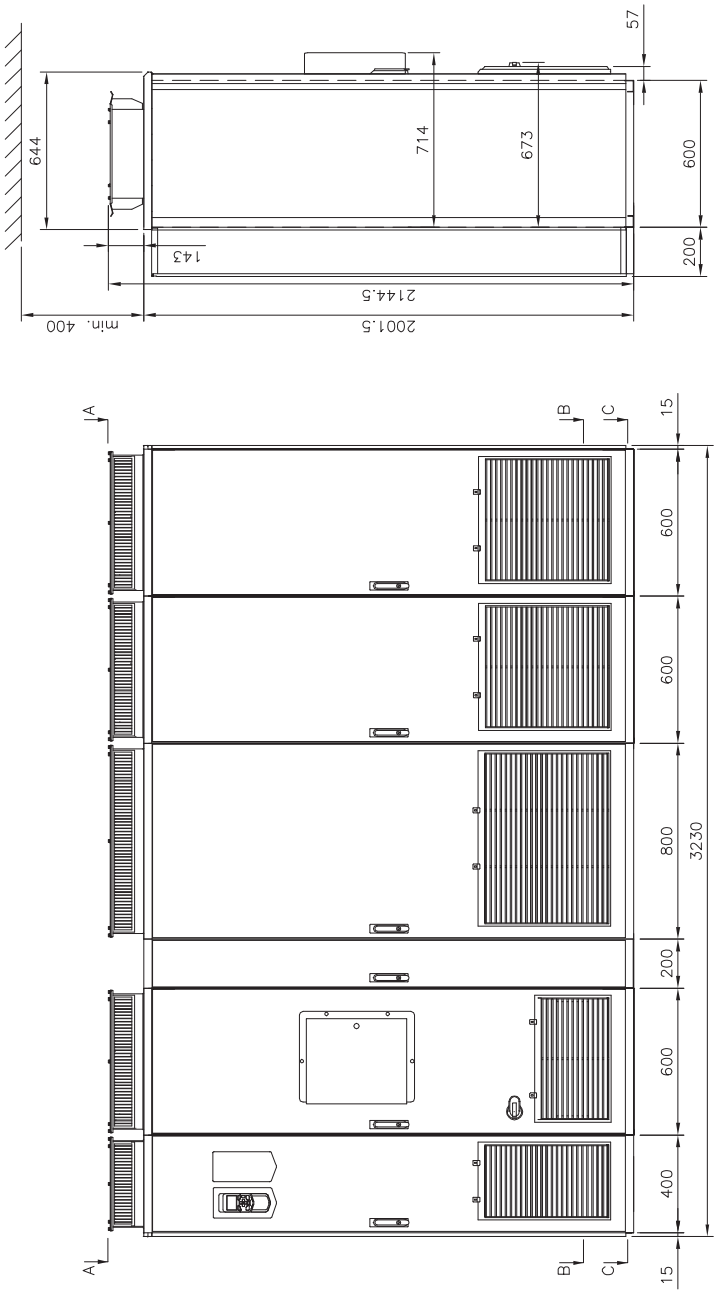
Runkokoko 3×D8T + 4×R8i ja moottorilähtökenttä (+H359), 1/2



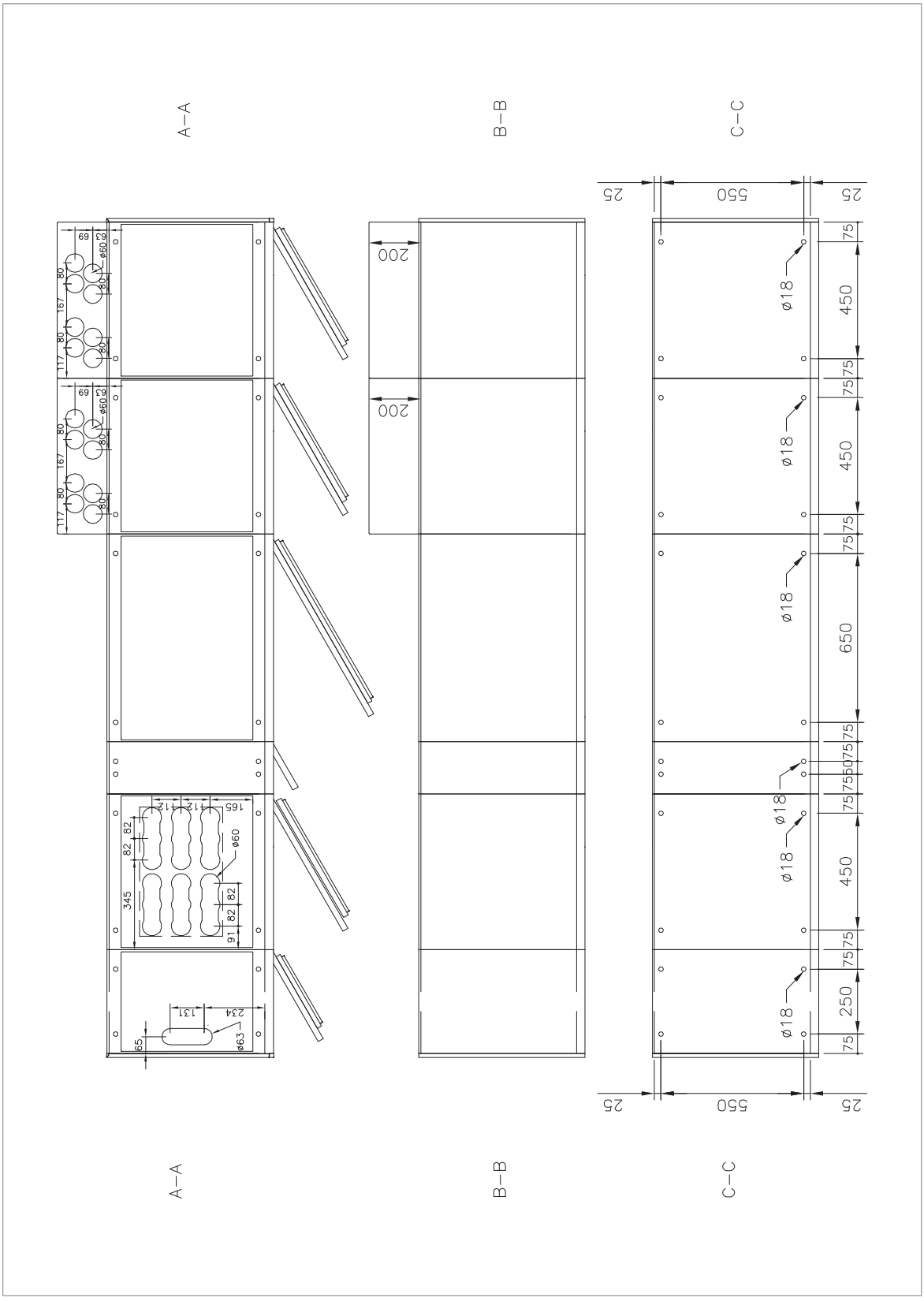
Runkokoko 3×D8T + 4×R8i ja moottorilähtökenttä (+H359), 2/2



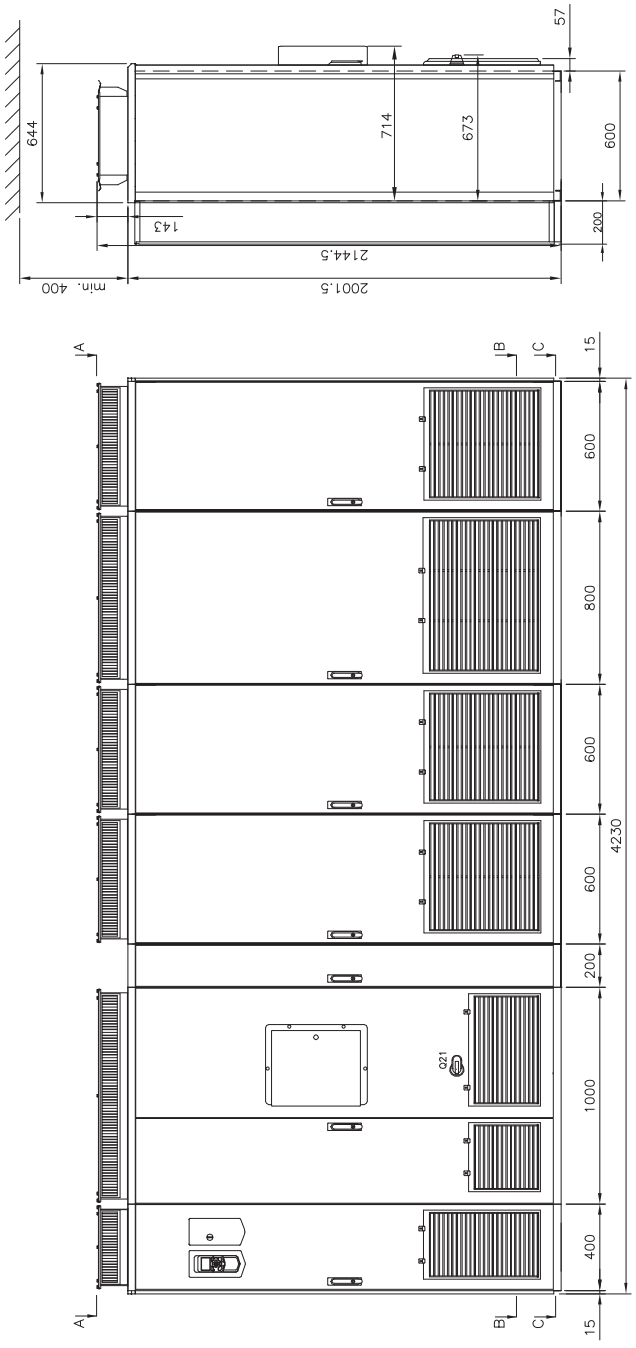
Runkokoko 3×D8T + 4×R8i, kaapelointi yläkautta (+H351/+H353), 1/2



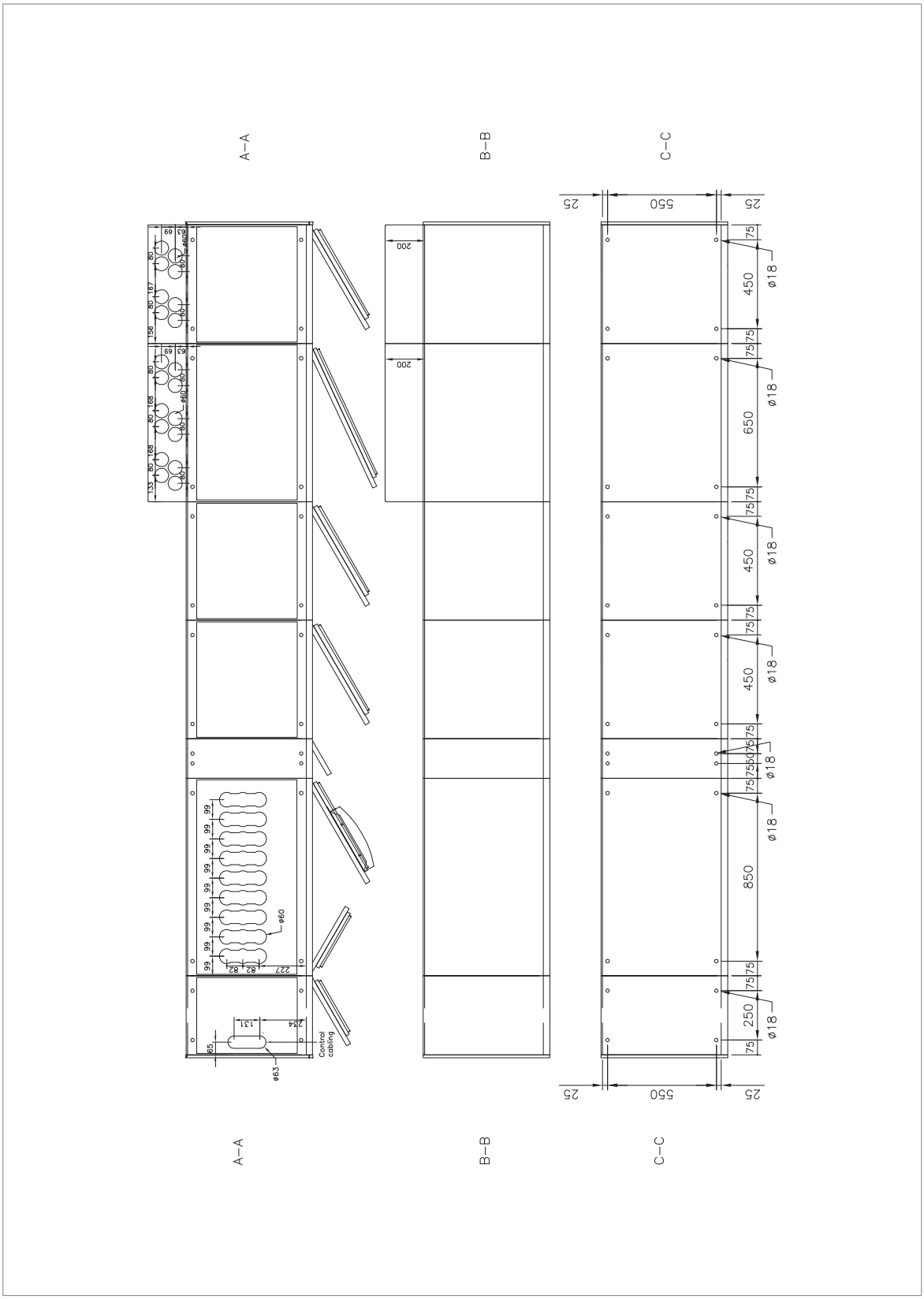
Runkokoko 3×D8T + 4×R8i, kaapelointi yläkautta (+H351/+H353), 2/2



Runkokoko 4×D8T + 5×R8i (6-pulssinen), kaapelointi yläkautta, UL-hyväksytty (+C129), 1/2

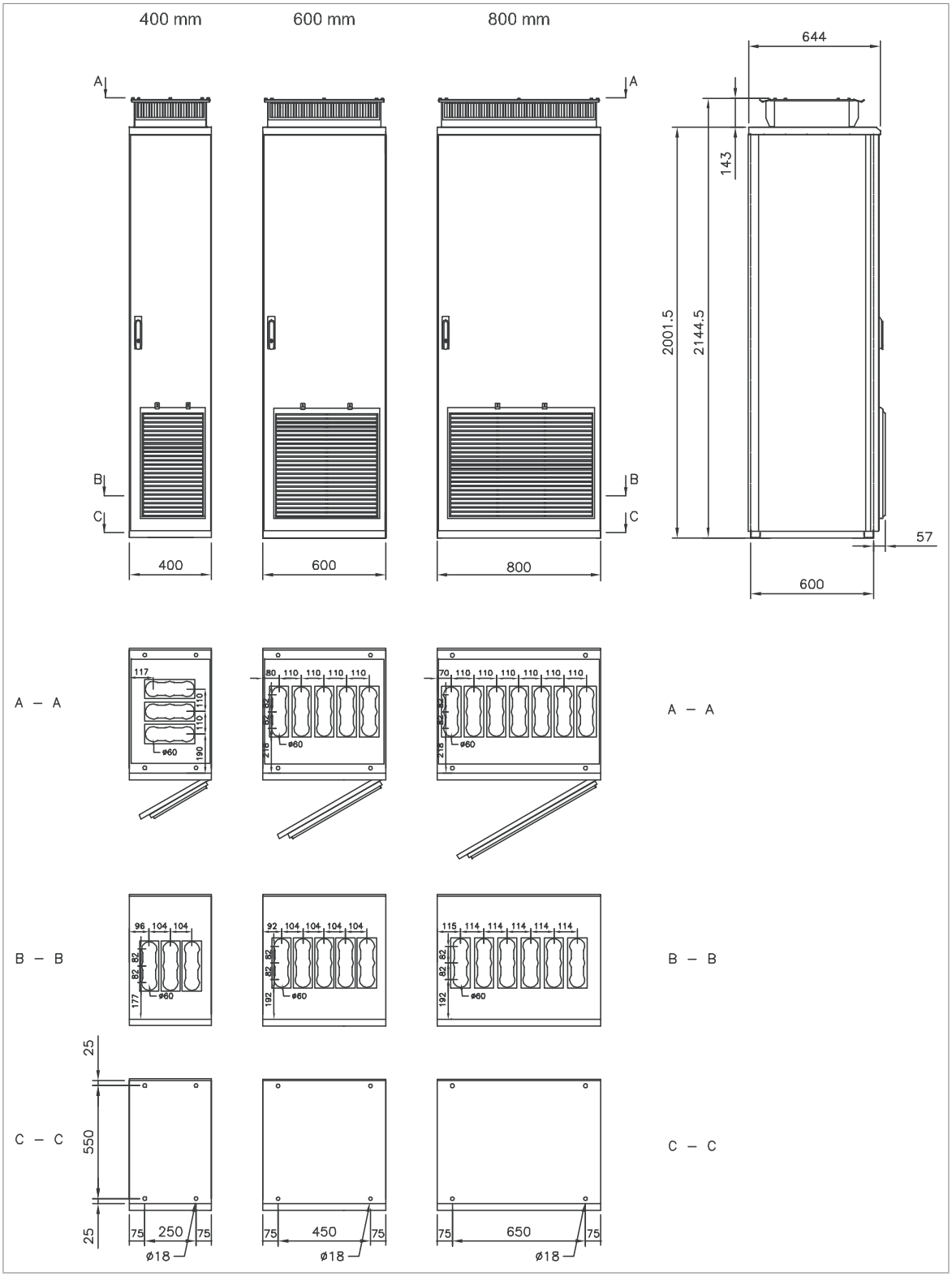


Runkokoko 4×D8T + 5×R8i (6-pulssinen), kaapelointi yläkautta, UL-hyväksytty (+C129), 2/2

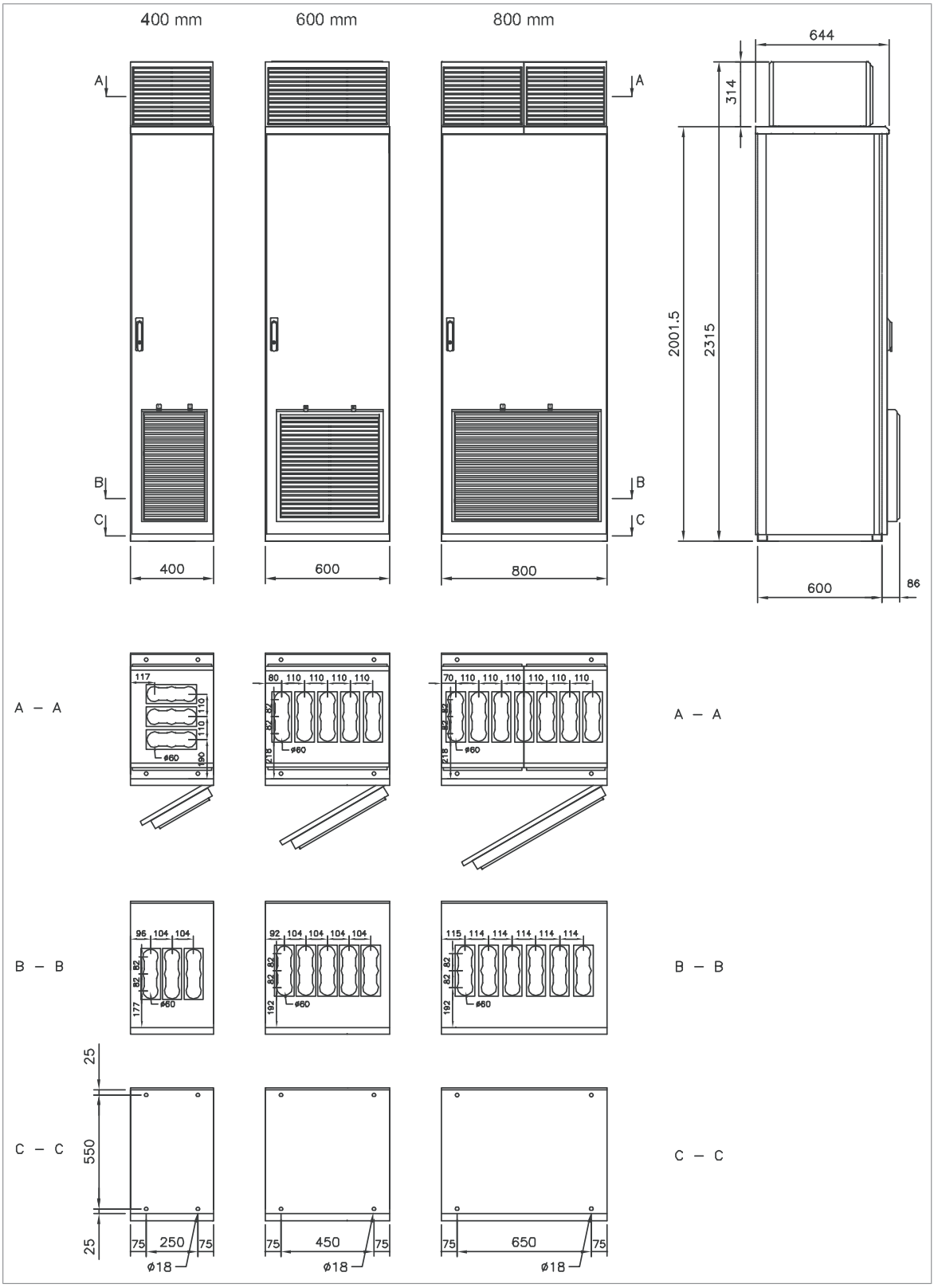


Tyhjien kenttien mitat (lisävarusteet +C199, +C200, +C201)

IP22/IP42



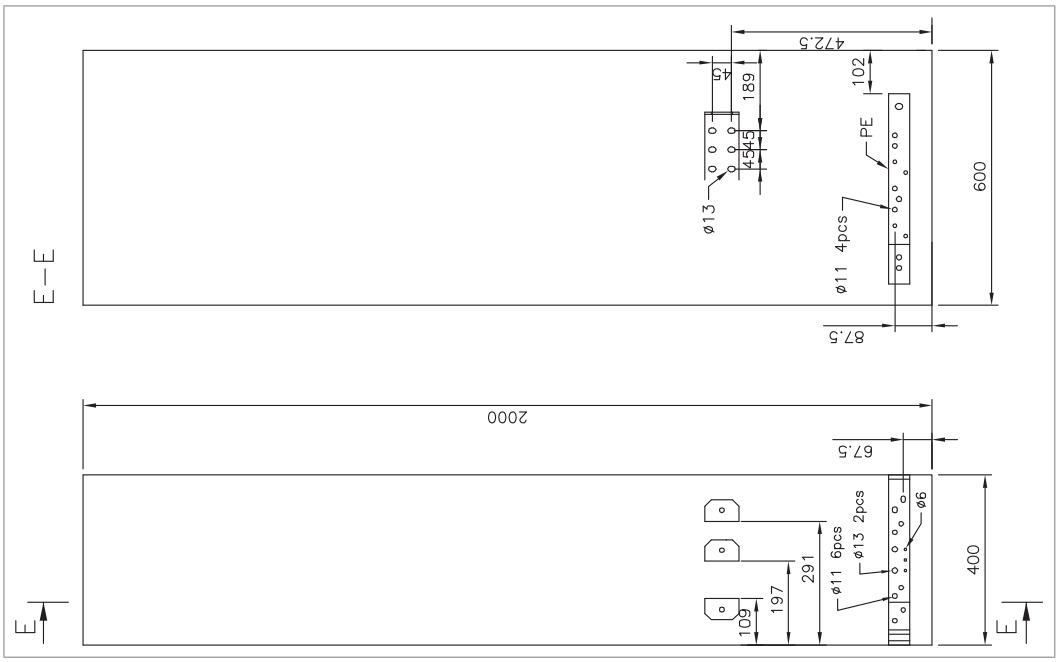
IP54


400 mm
600 mm
800 mm
644
314
2001.5
2315
600
86
A
B
C
400
600
800
A – A
B – B
C – C
25
550
75
250
450
650
ø18

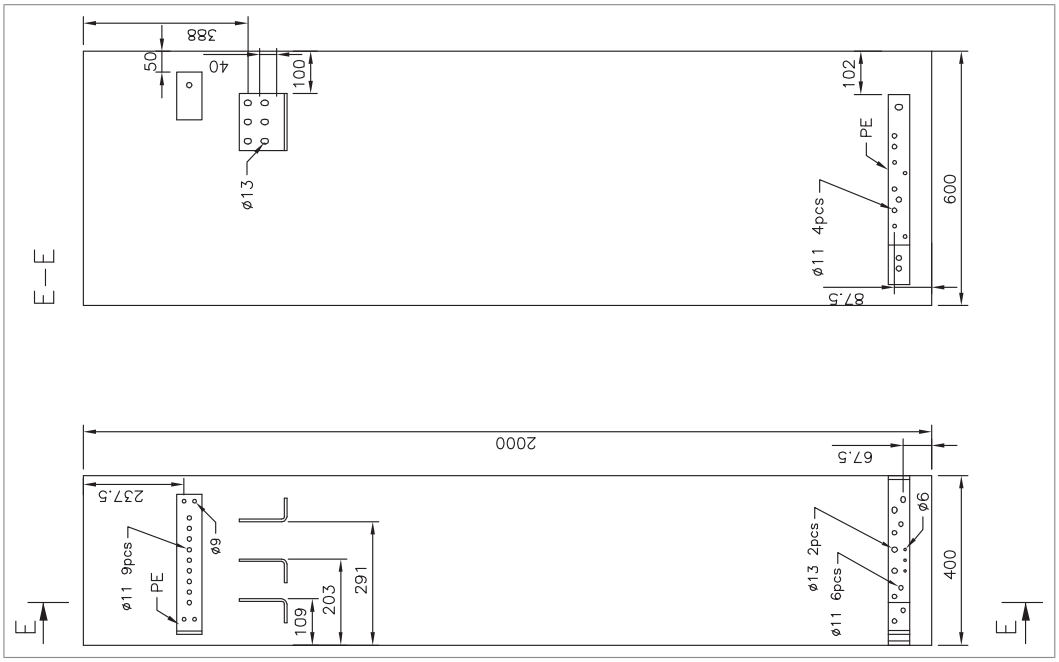
Syöttöliitäntöjen sijainnit ja koot

Huomautus: Katso mittataulukoista, mitä syöttökenttiä eri taajuusmuuttajatyyppien ja lisävarusteiden kanssa käytetään.

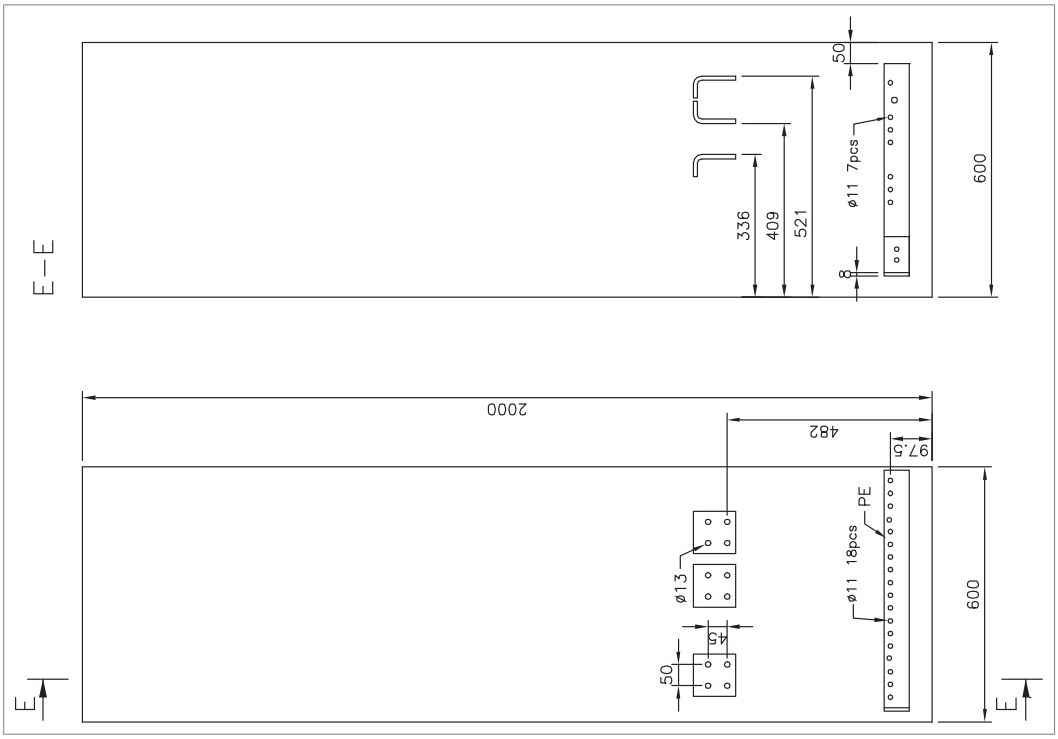
400 mm, kaapelointi alakautta



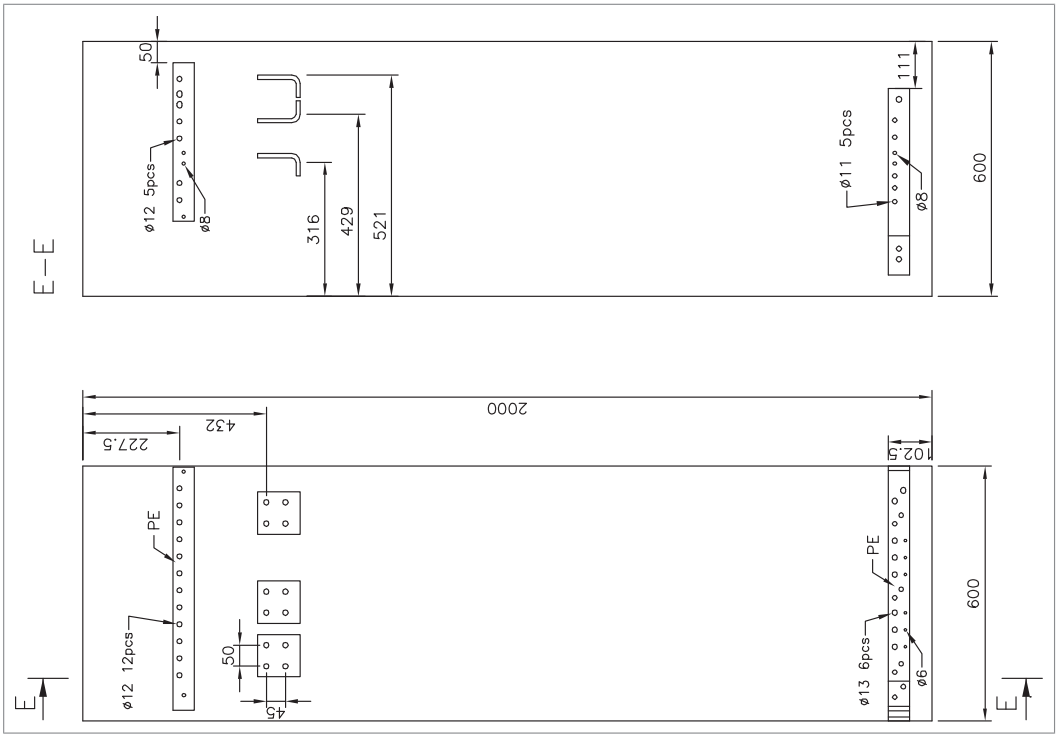
400 mm, kaapelointi yläkautta



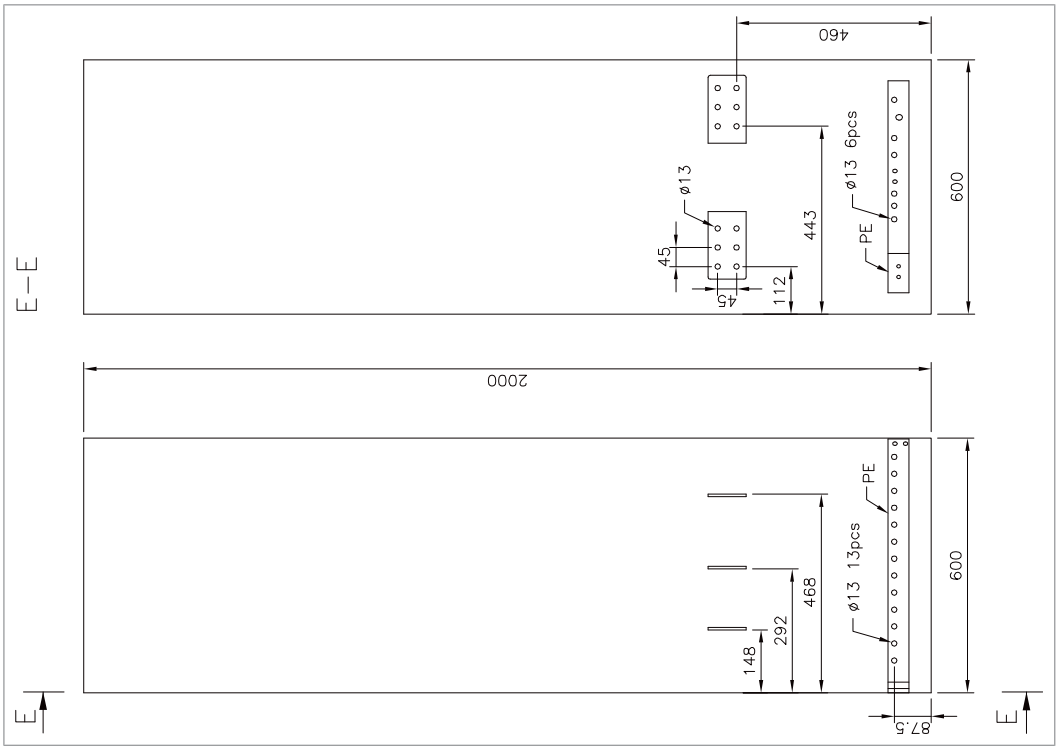
600 mm, ilman pääkatkaisijaa, kaapelointi alakautta (myös 12-pulssiset yksiköt maadoituskytkimellä)



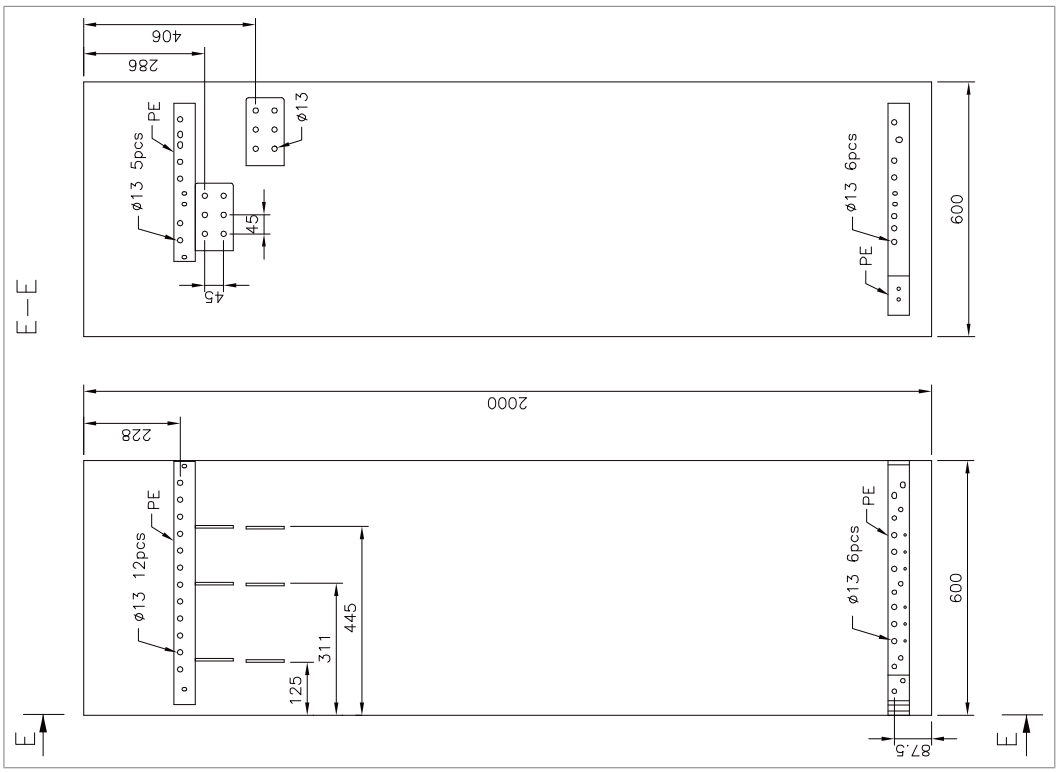
600 mm, ilman pääkatkaisijaa, kaapelointi yläkautta (myös 12-pulssiset yksiköt maadoituskytkimellä)



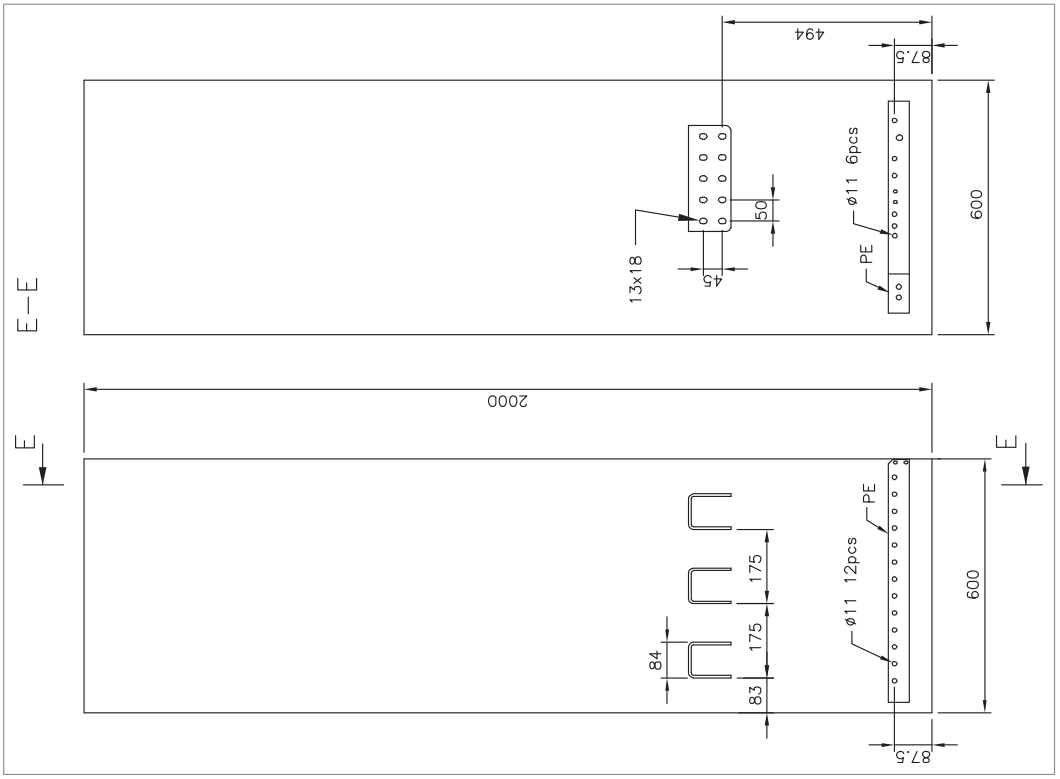
■ 600 mm, 12-pulssiset yksiköt ilman maadoituskytkintä, kaapelointi alakautta



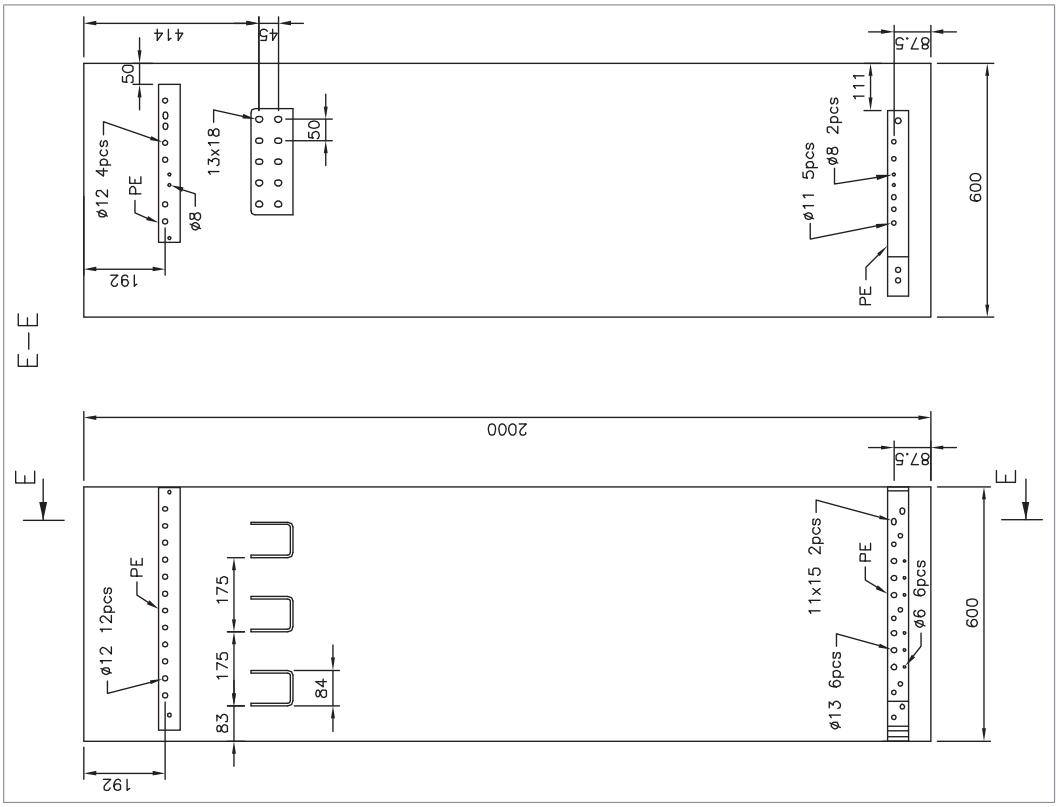
■ 600 mm, 12-pulssiset yksiköt ilman maadoituskytkintä, kaapelointi yläkautta



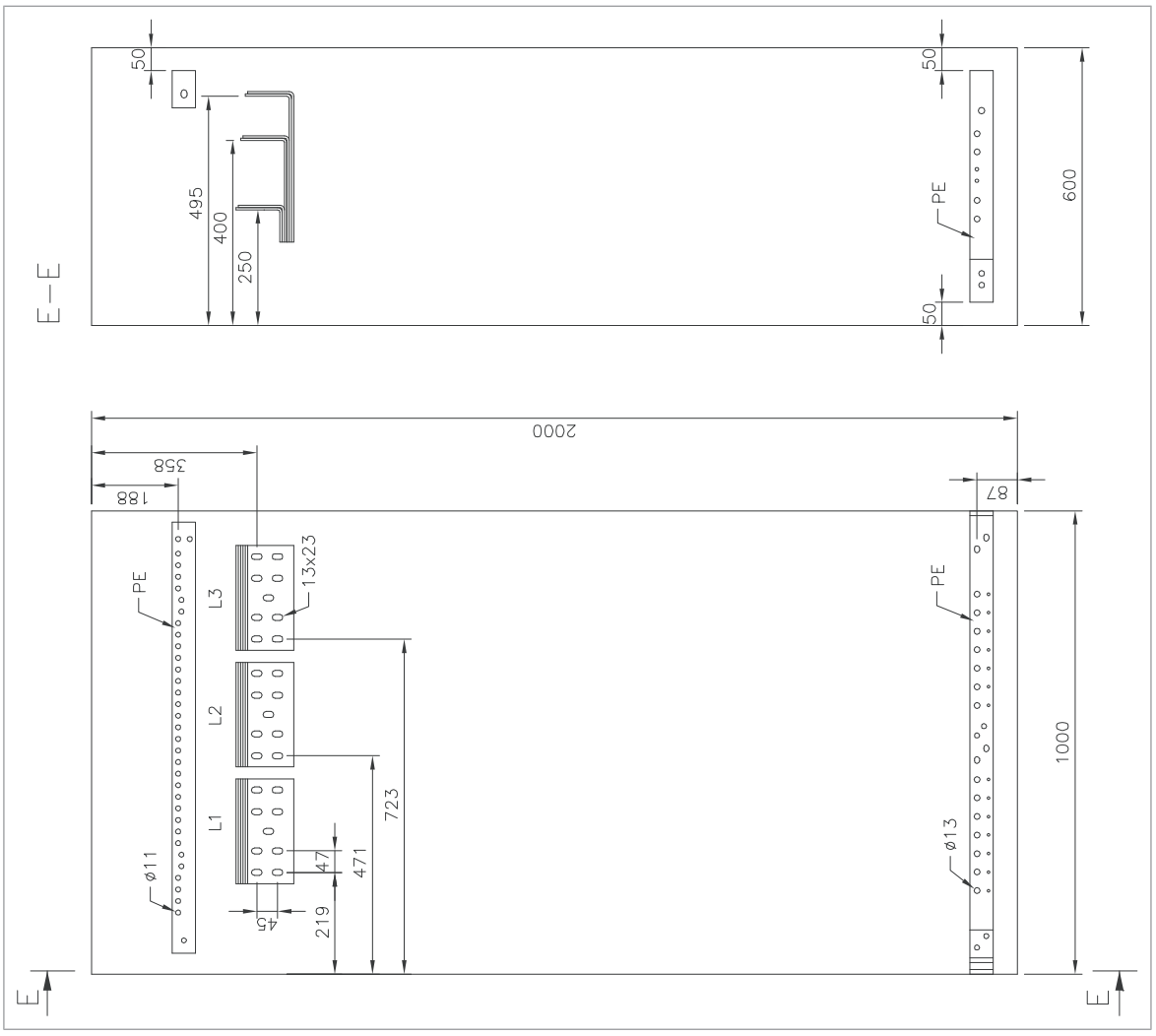
600 mm, pääkatkaisijan kanssa, kaapelointi alakautta



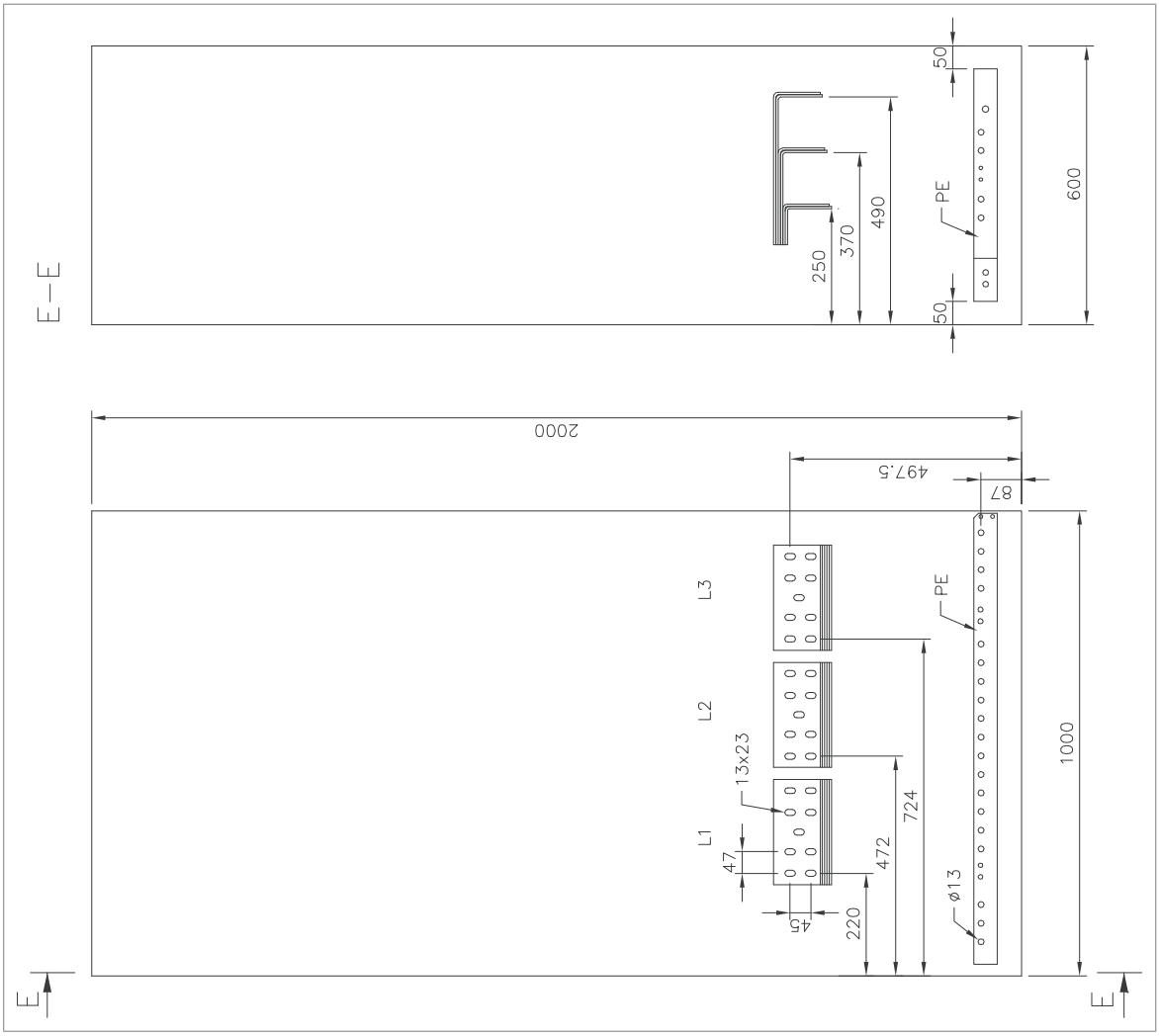
600 mm, pääkatkaisijan kanssa, kaapelointi yläkautta



1000 mm (UL/CSA), kaapelointi yläkautta



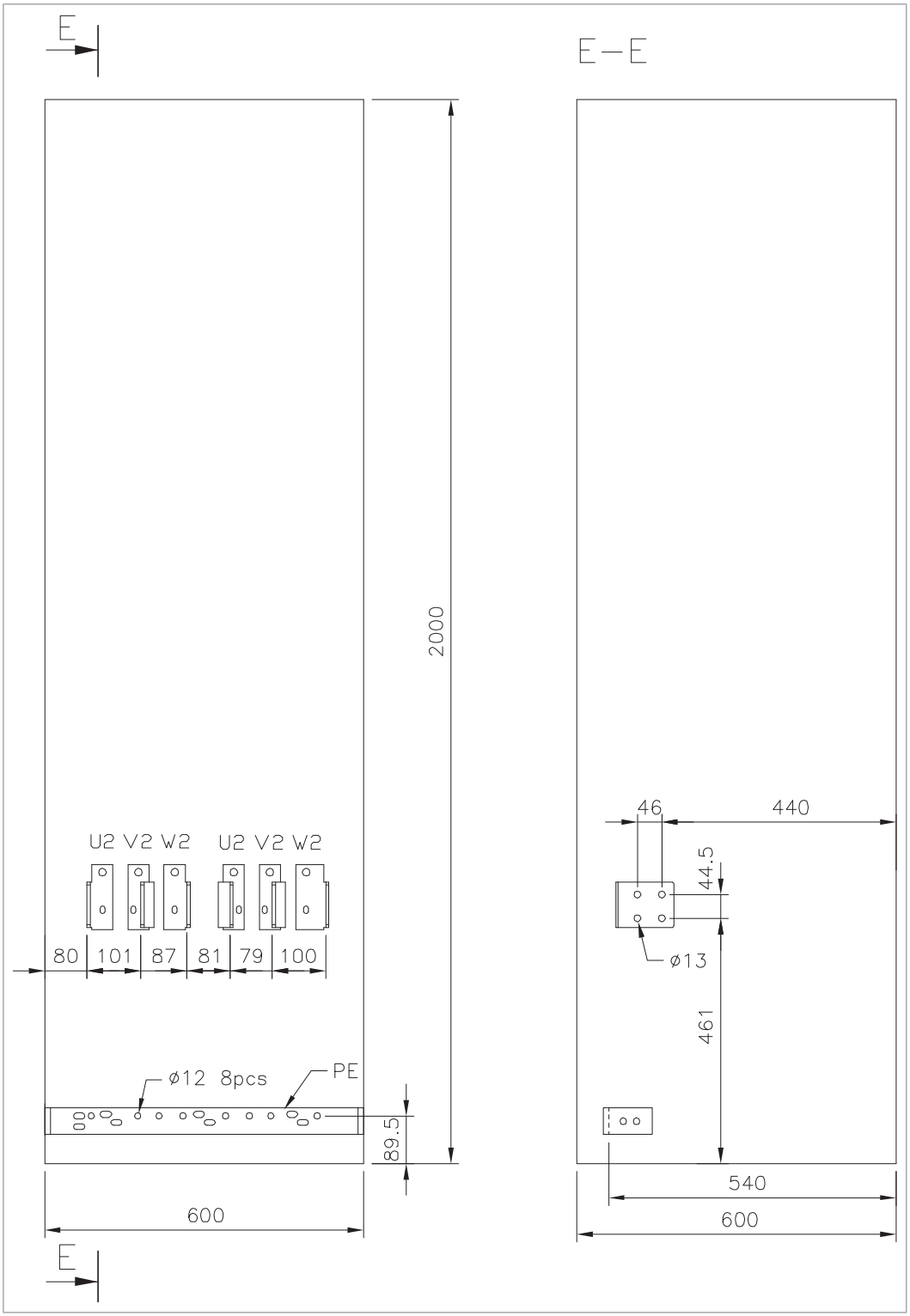
- **1000 mm (UL/CSA), kaapelointi alakautta**



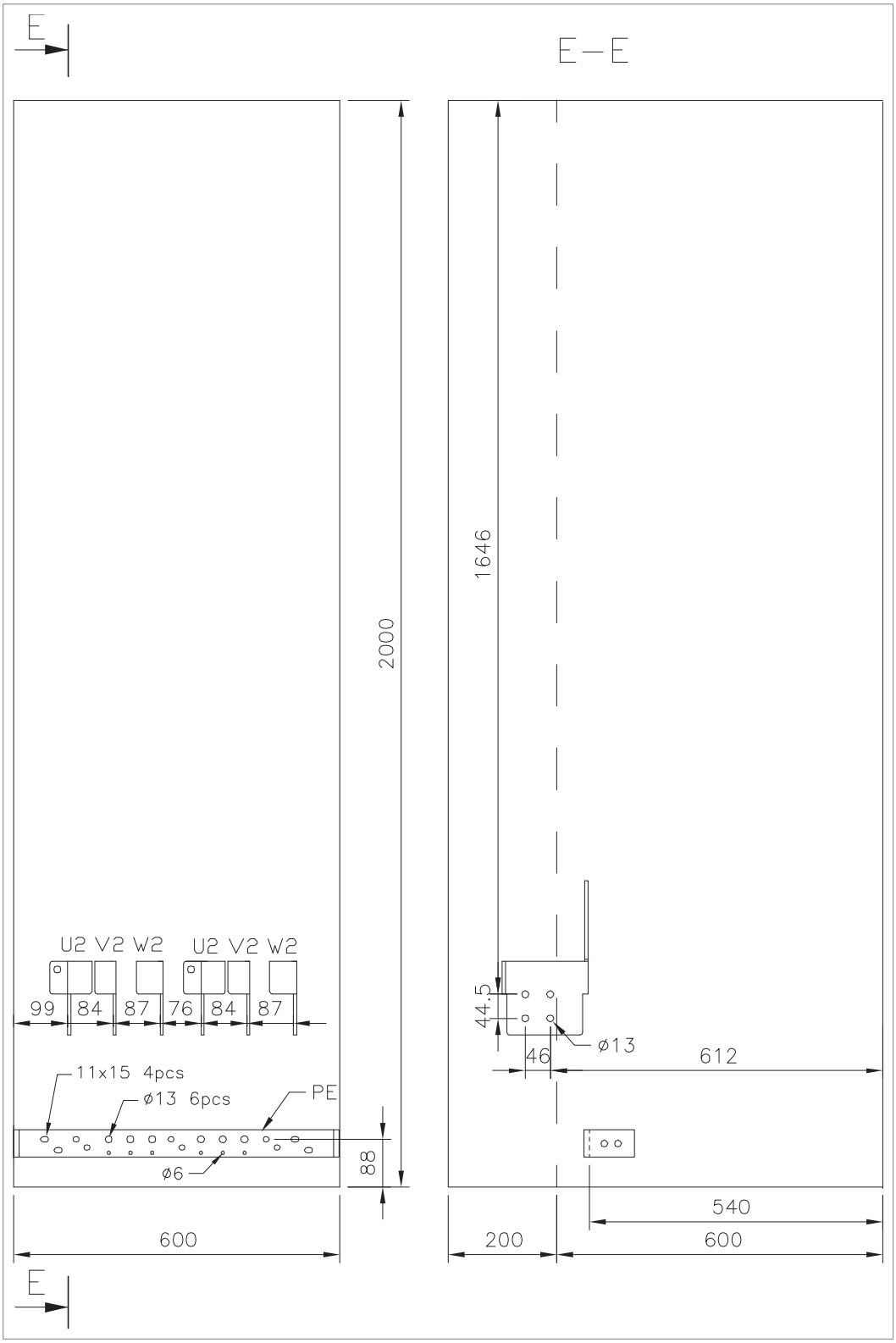
Lähtöliitäntöjen sijainnit ja koot

- **Yksiköt, joissa ei ole moottorilähtökenttää**

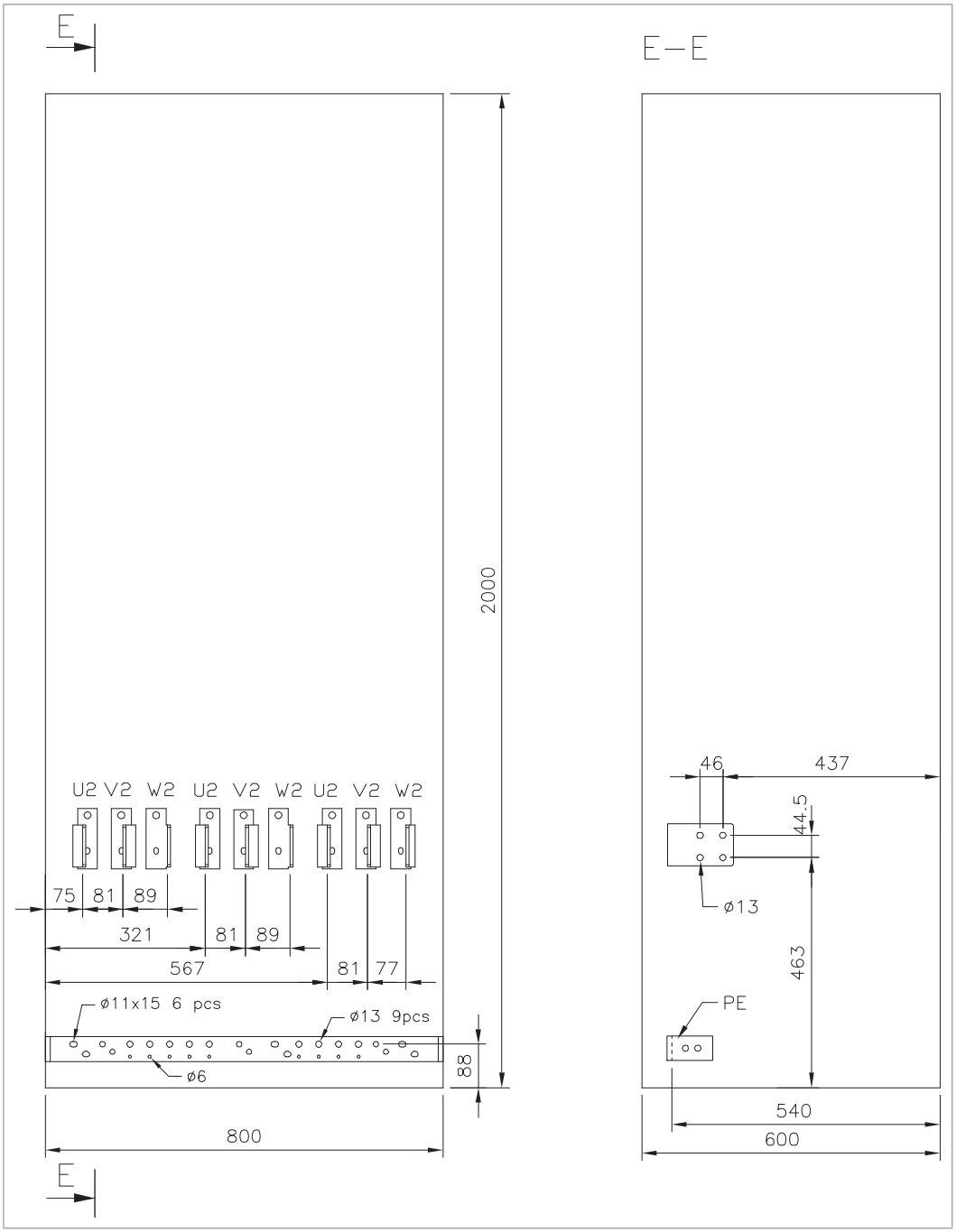
Kahden R8i-moduulin vaihtosuuntaajamoduulikenttä, lähtökaapelointi alakautta



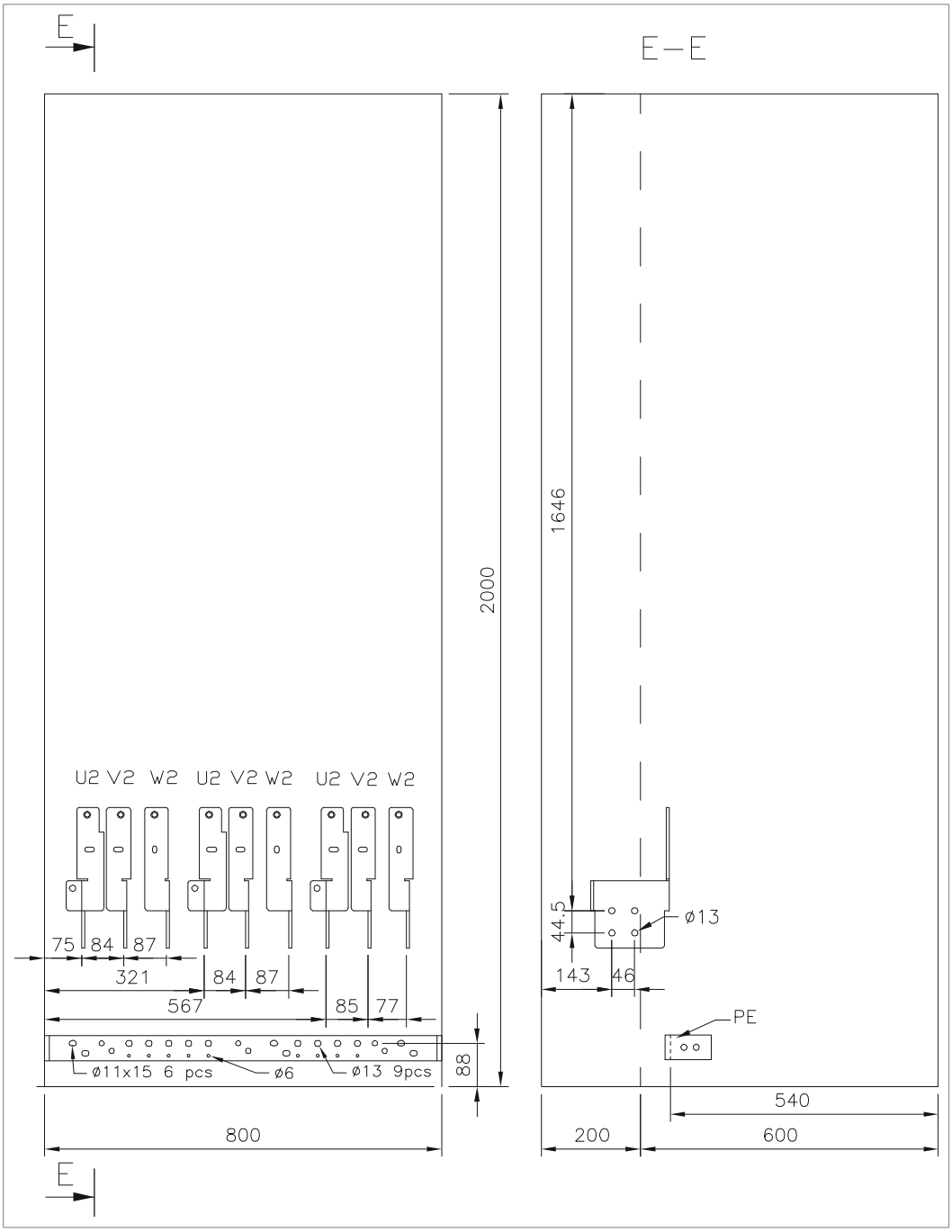
Kahden R8i-moduulin vaihtosuuntaajamoduulikenttä, lähtökaapelointi yläkautta



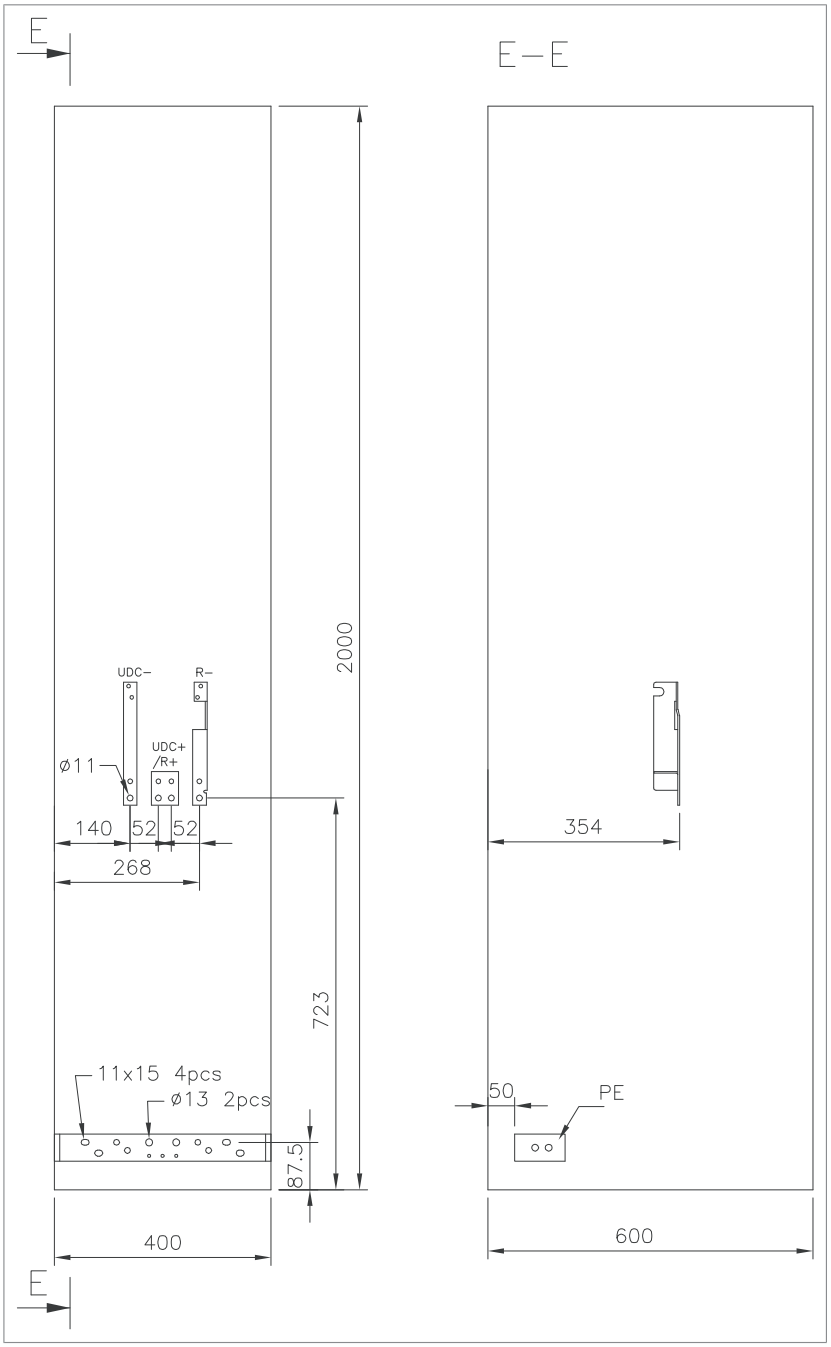
Kolmen R8i-moduulin vaihtosuuntaajamoduulikenttä, lähtökaapelointi alakautta



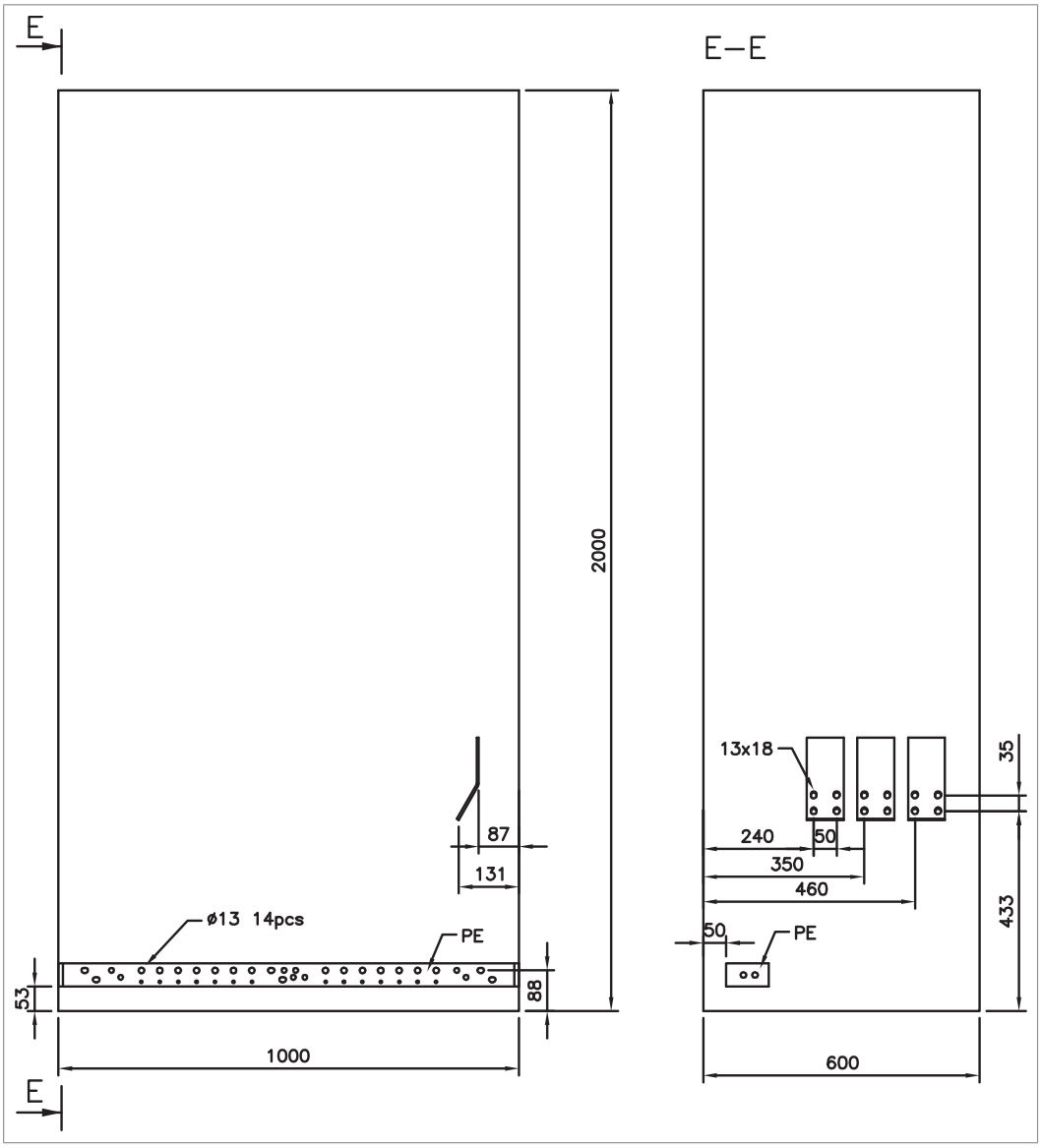
Kolmen R8i-moduulin vaihtosuuntaajamoduulikenttä, lähtökaapelointi yläkautta



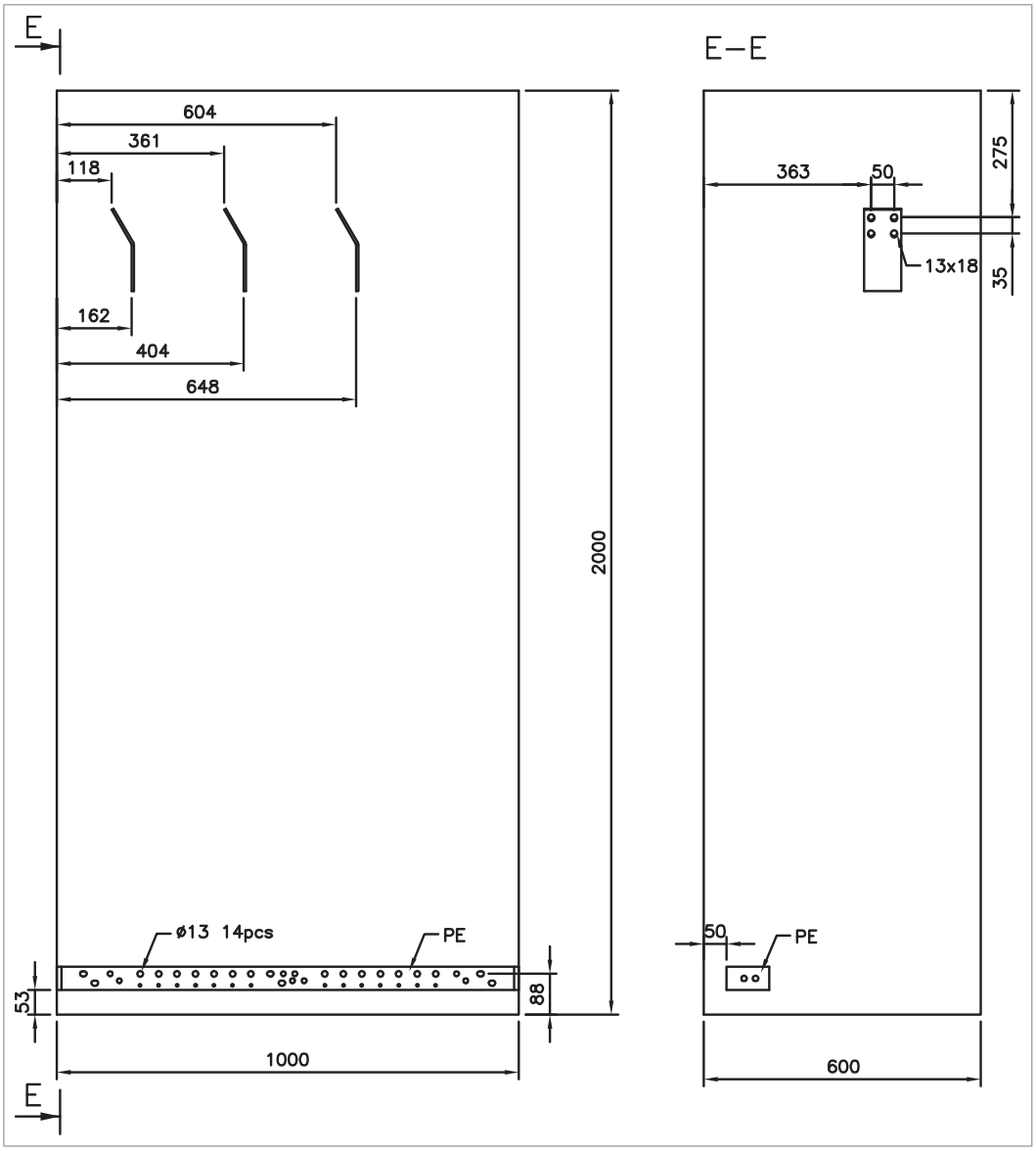
Jarrukatkojakenttä



Sinisuodinkenttä, 1 000 mm, lähtökaapelointi alakautta

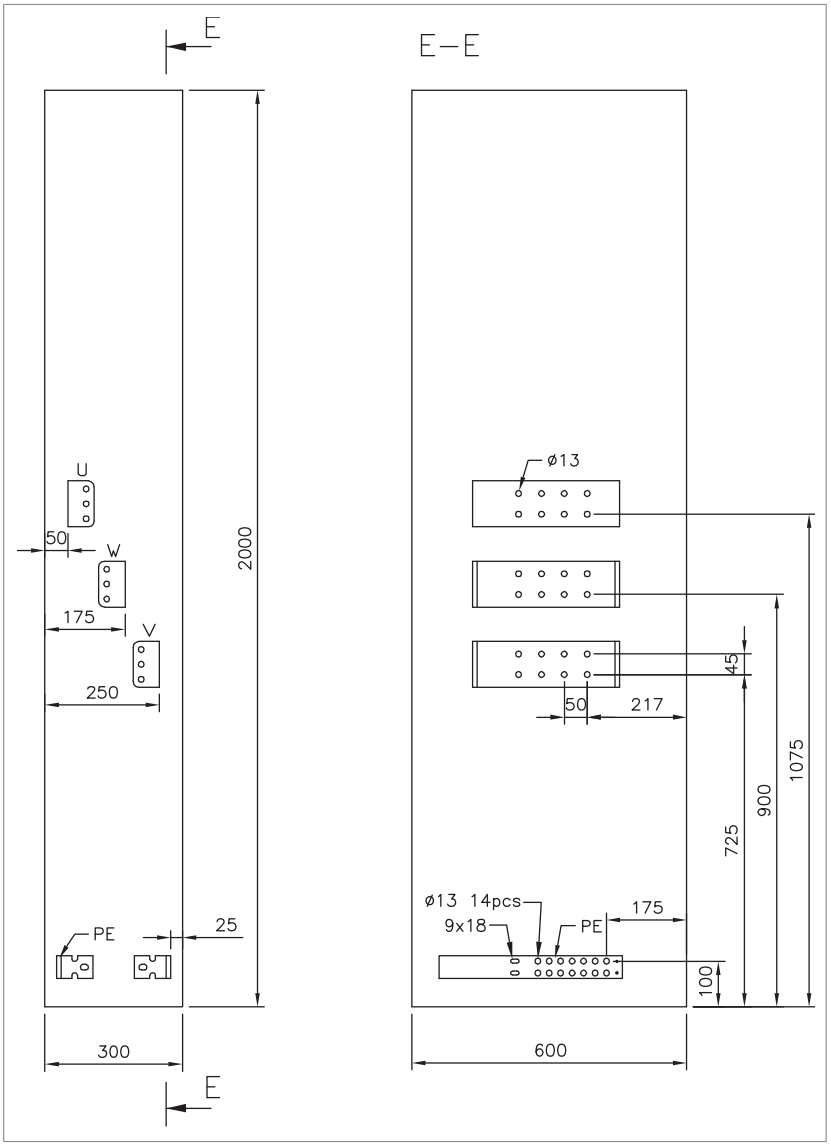


Sinisuodinkenttä, 1 000 mm, lähtökaapelointi yläkautta

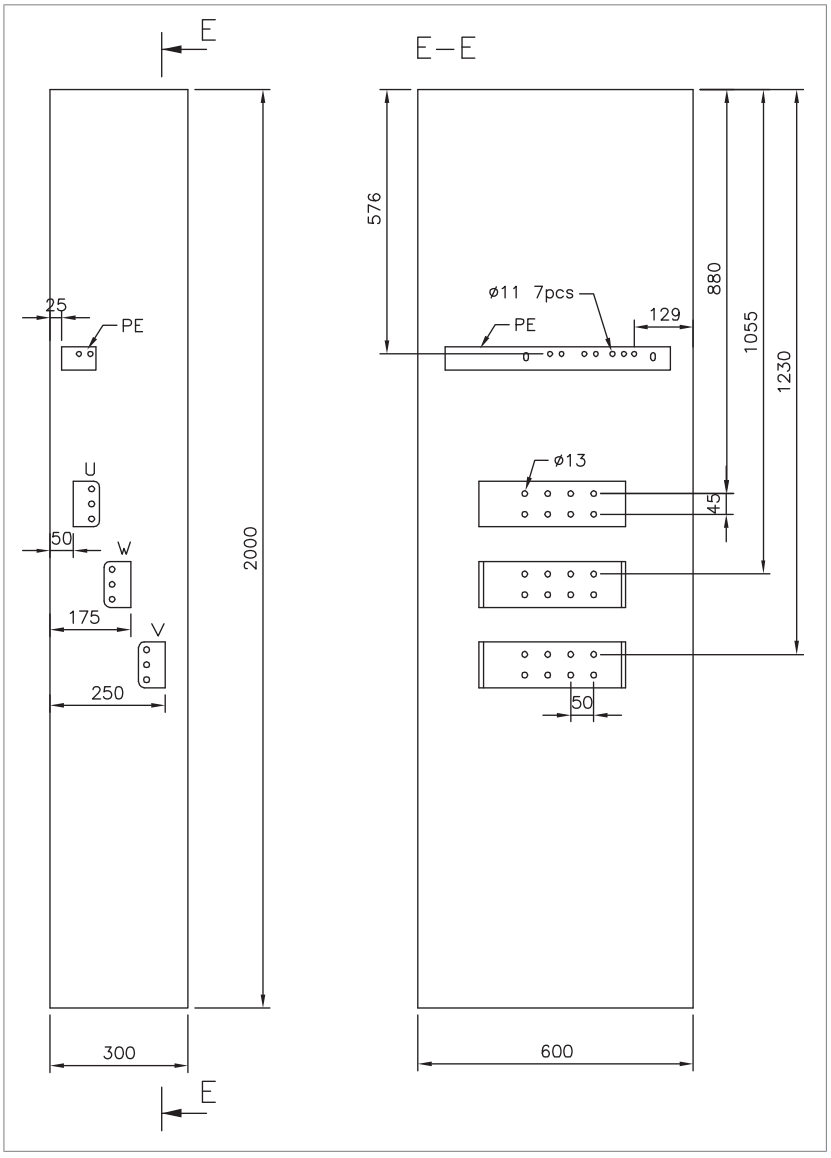


Yksiköt, joissa on moottorilähtökenttä (+H359)

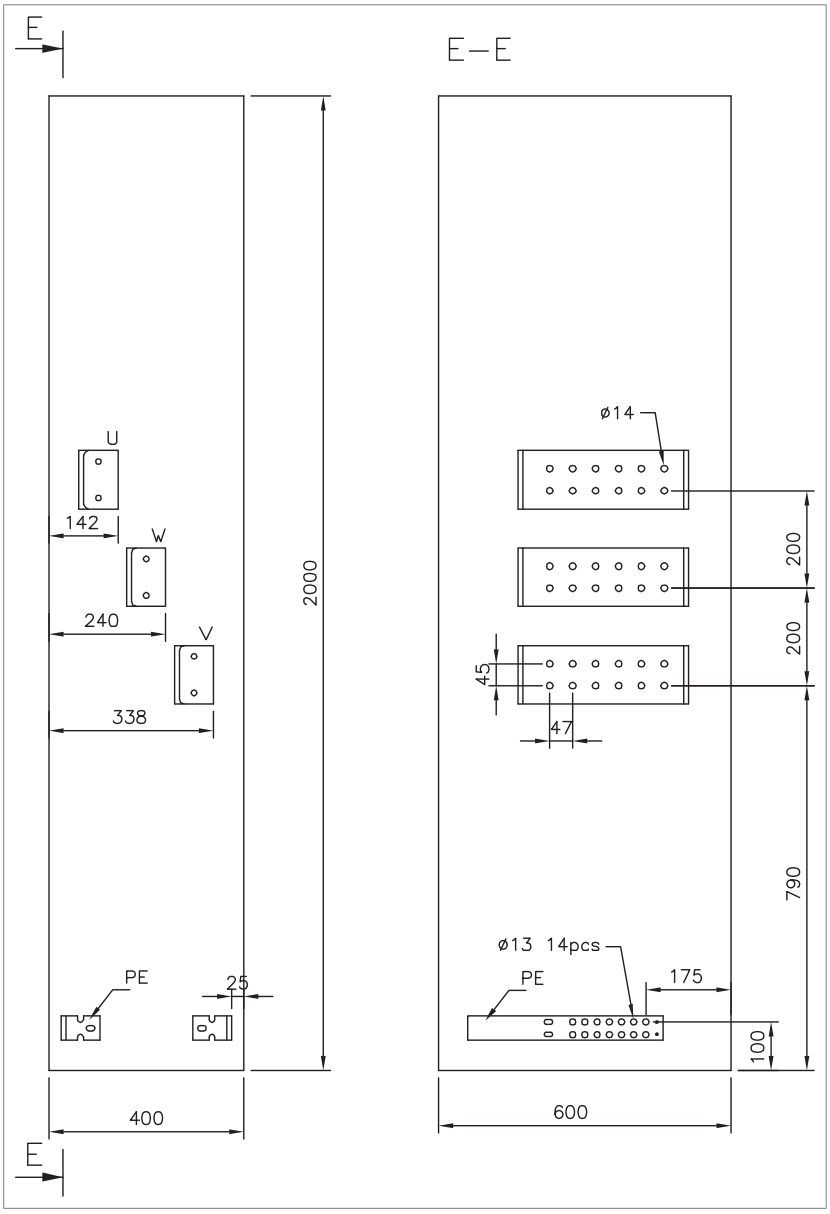
Kentän leveys 300 mm, lähtökaapelointi alakautta



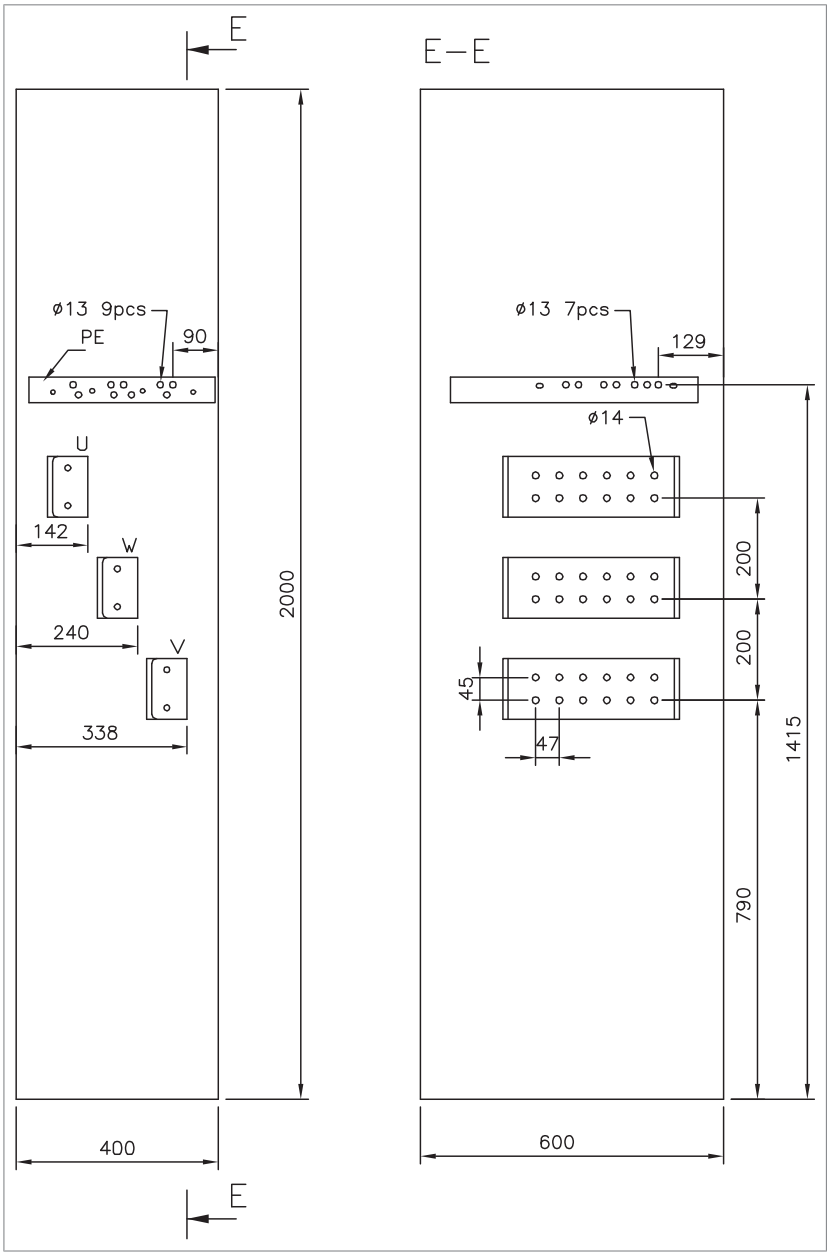
Kentän leveys 300 mm, lähtökaapelointi yläkautta



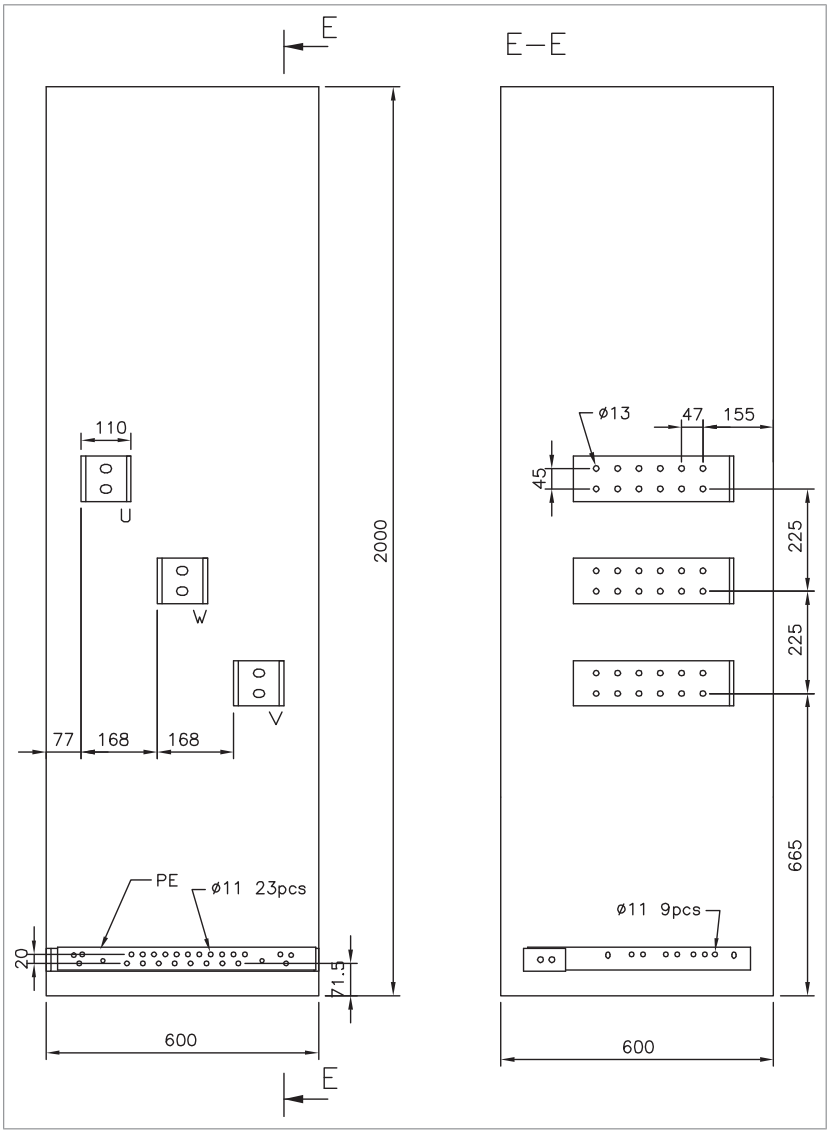
Kentän leveys 400 mm, lähtökaapelointi alakautta



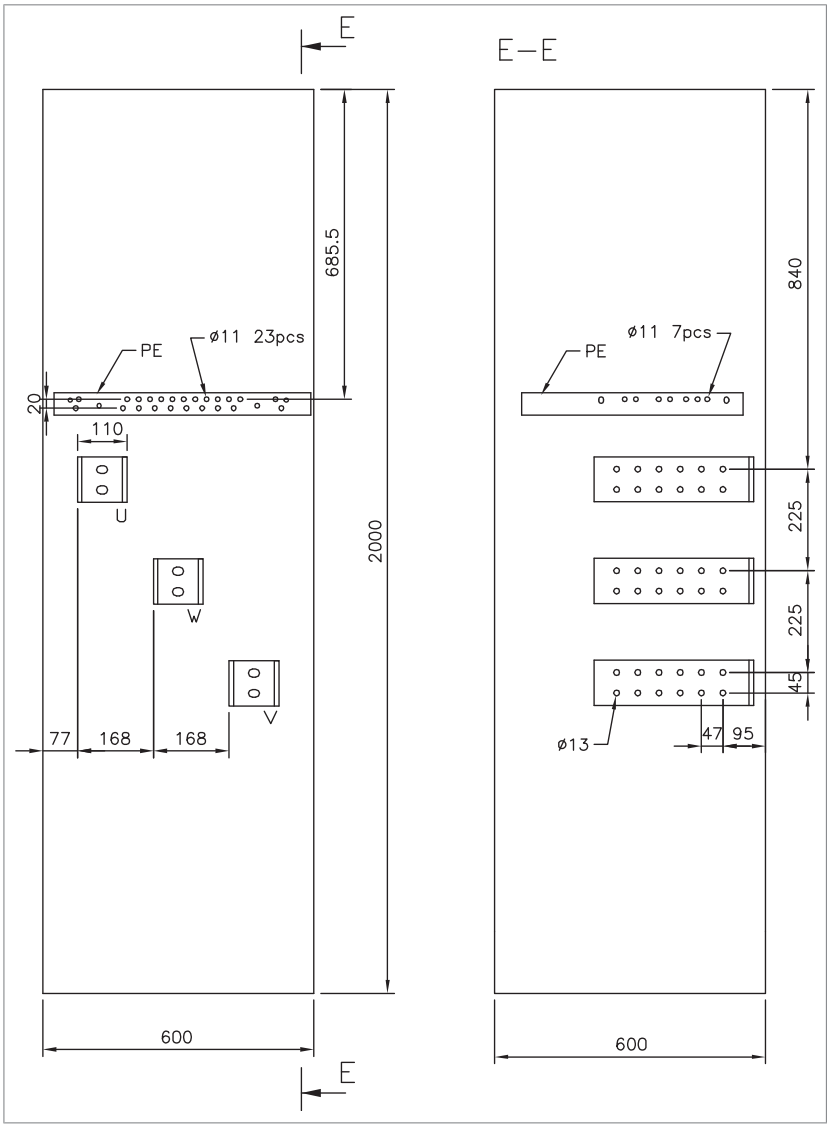
Kentän leveys 400 mm, lähtökaapelointi yläkautta



Kentän leveys 600 mm, lähtökaapelointi alakautta



Kentän leveys 600 mm, lähtökaapelointi yläkautta



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

Vaatimustenmukaisuusvakuutukset ovat tämän luvun lopussa.

Kytkennät

Safe Torque Off -liitännän sähkötekniset tiedot ovat ohjausyksikön teknisissä tiedoissa.

Aktivointikytkin

Aktivointikytkin on merkitty kytkentäkaavioihin symbolilla [K]. Aktivointikytkimenä 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-turvatoimintomoduulia, FSPS-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.
  - 30 m ohjausyksikön ja ketjun viimeisen vaihtosuuntaajamoduulin 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.

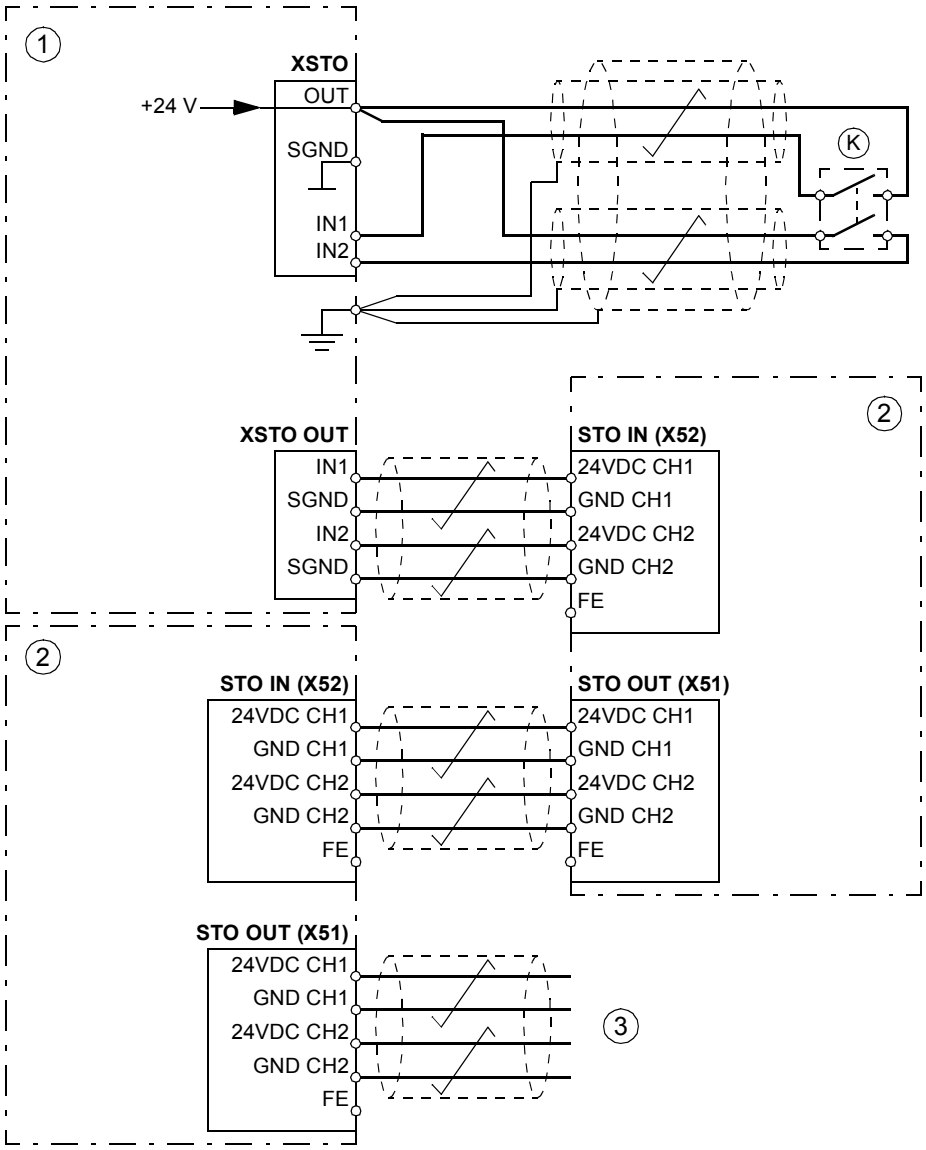
Huomautus: Ohjausyksikön tai runkokoon R8i vaihtosuuntaajamoduulin STO-tuloliitäntöjen jännitteen tulee olla vähintään 17 V DC, jotta se tulkitaan arvoksi 1.

Tulokanavien pulssitoleranssi on 1 ms.

Suojavaippojen maadoitus

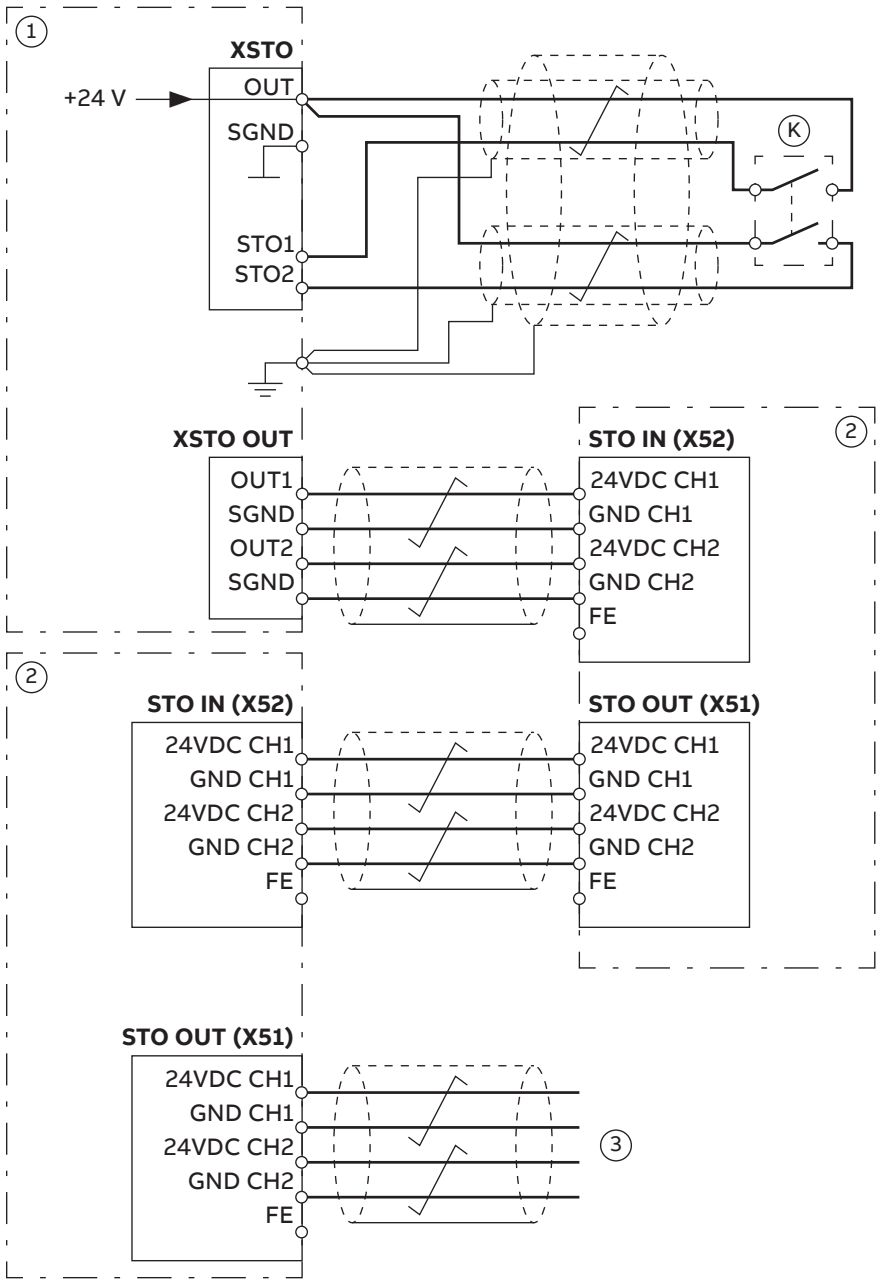
- Maadoita aktivointikytkimen ja ohjausyksikön välisten kaapelien suojavaipat vain ohjausyksikköön.
- Maadoita kahden ohjausyksikön välisten kaapelien suojavaipat vain yhteen ohjausyksikköön.
- Älä maadoita ohjausyksikön ja vaihtosuuntaajamoduulin tai kahden vaihtosuuntaajamoduulin välisen kaapelin suojavaippaa.

Kaksikanavayhteys sisäisellä tehonsyötöllä (BCU- x2)



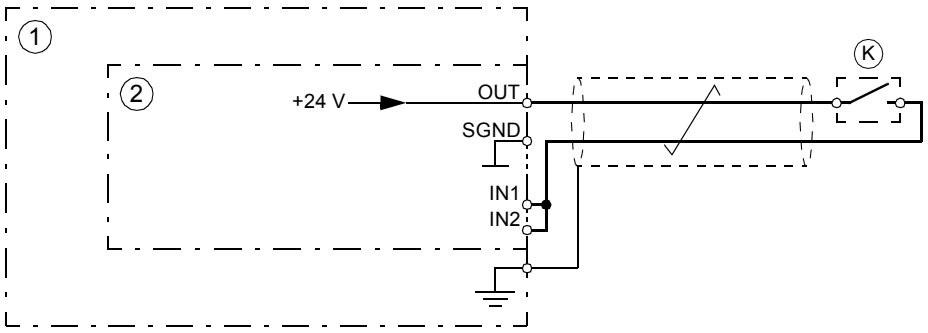
1	Taajuusmuuttajan ohjausyksikkö
2	Vaihtosuuntaajamoduuli(t)
3	Jäljellä oleviin vaihtosuuntaajamoduuleihin
K	Aktivointikytkin

Kaksikanavayhteys sisäisellä tehonsyötöllä (UCU-22...24)



1	Taajuusmuuttajan ohjausyksikkö
2	Vaihtosuuntaajamoduuli(t)
3	Jäljellä oleviin vaihtosuuntaajamoduuleihin
K	Aktivointikytkin

Aktivointikytkimen yksikanavainen liitäntä (BCU- x2)

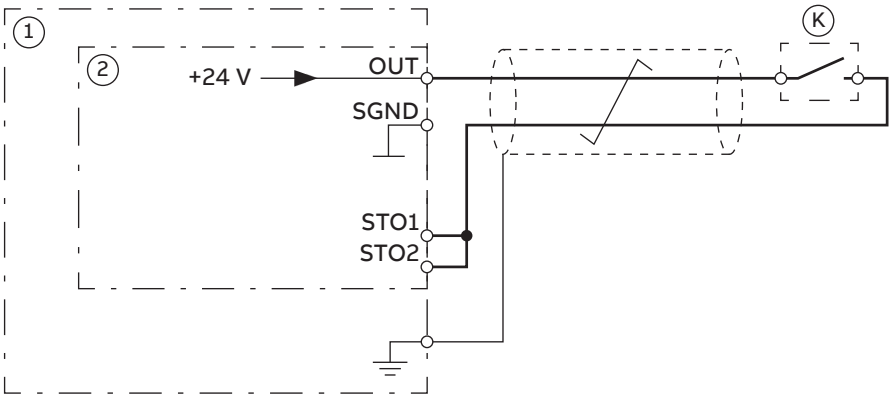


Huomautus:

- 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 (UCU-22…24)



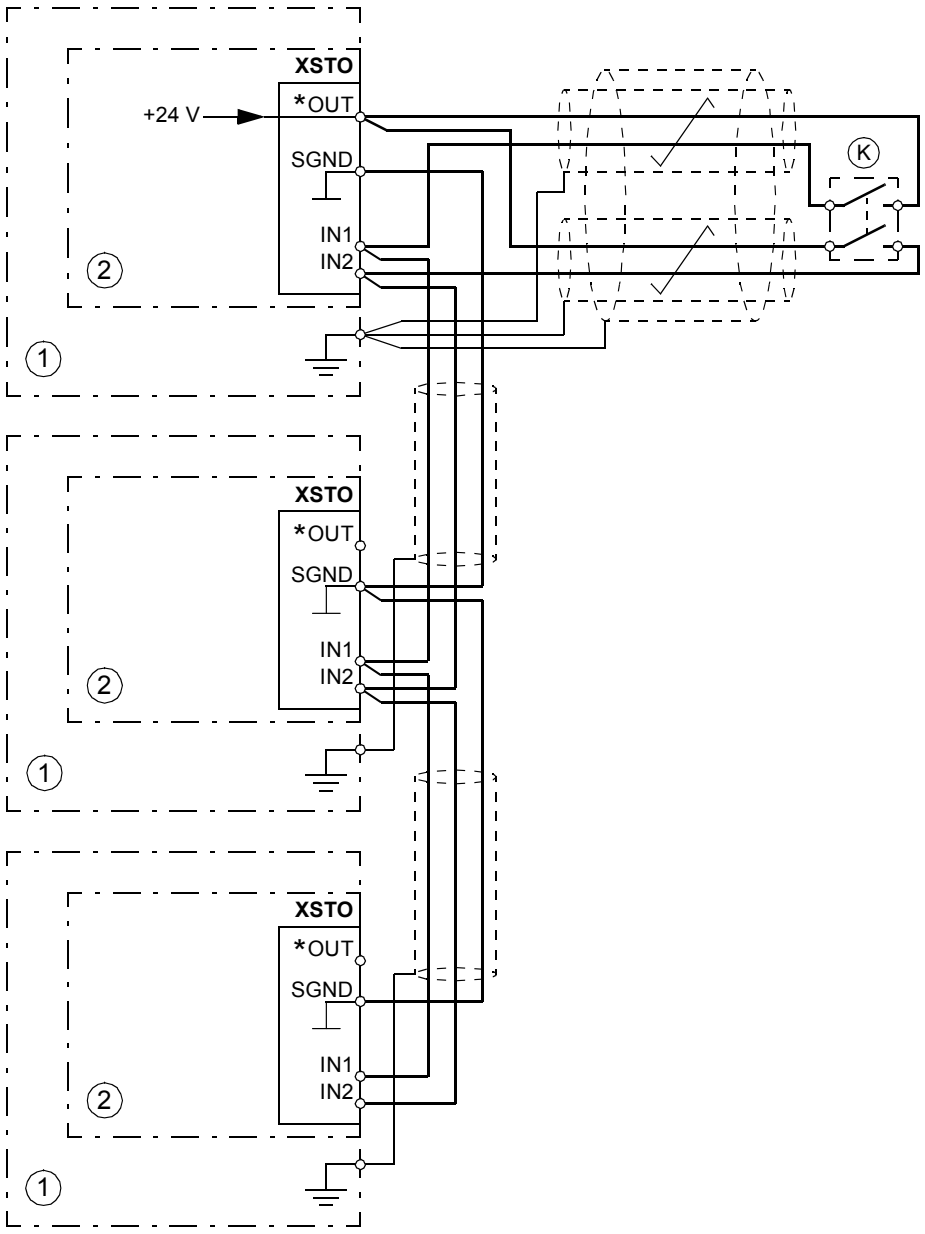
Huomautus:

- Molemmat STO-tulot (STO1, STO2) 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

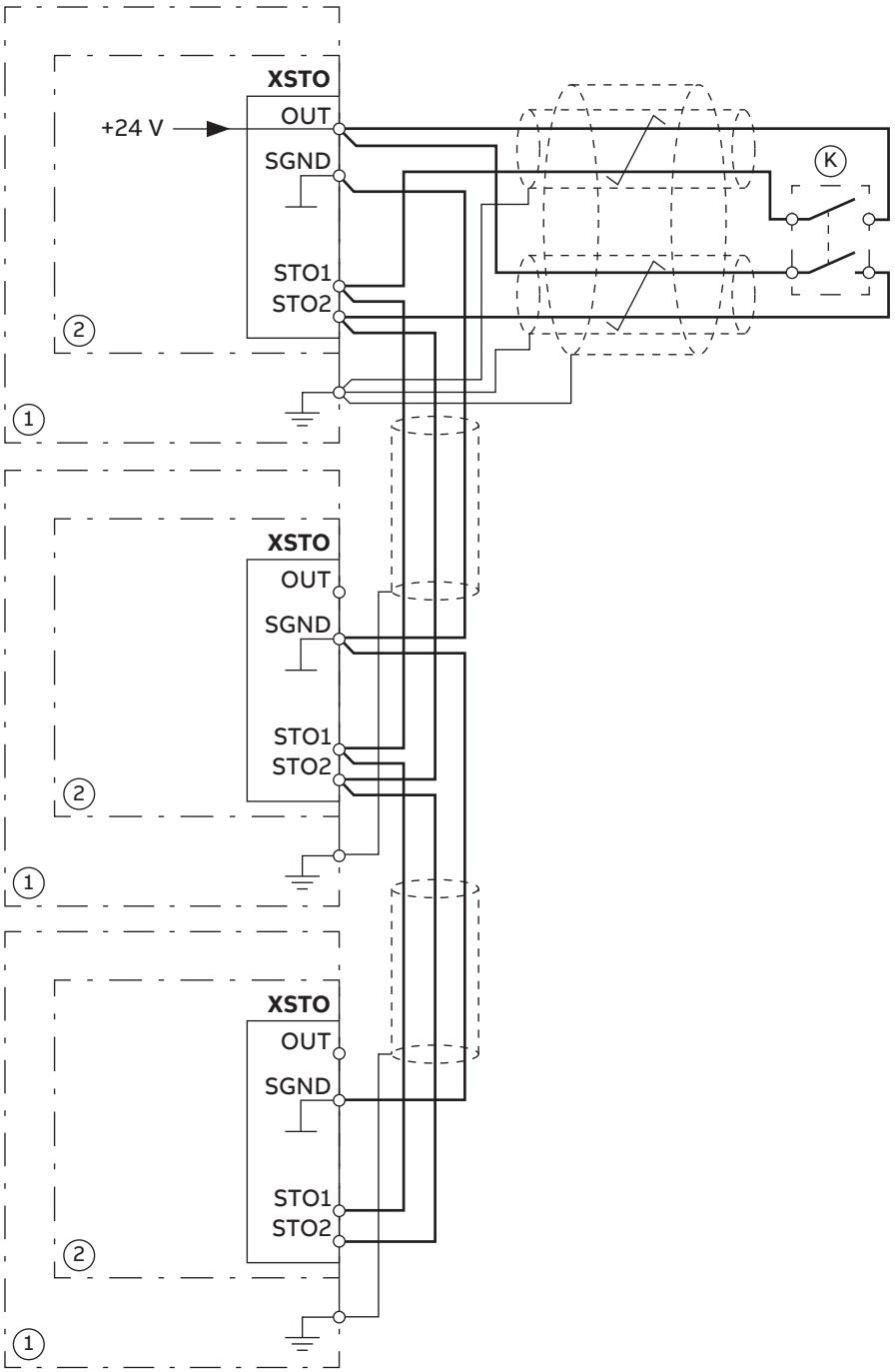
Sisäinen tehonsyöttö (esimerkiksi taajuusmuuttajat, joissa on ZCU-xx- tai BCU-x2-ohjausyksiköt)



1	Taajuusmuuttaja
2	Ohjausyksikkö
K	Aktivointikytkin

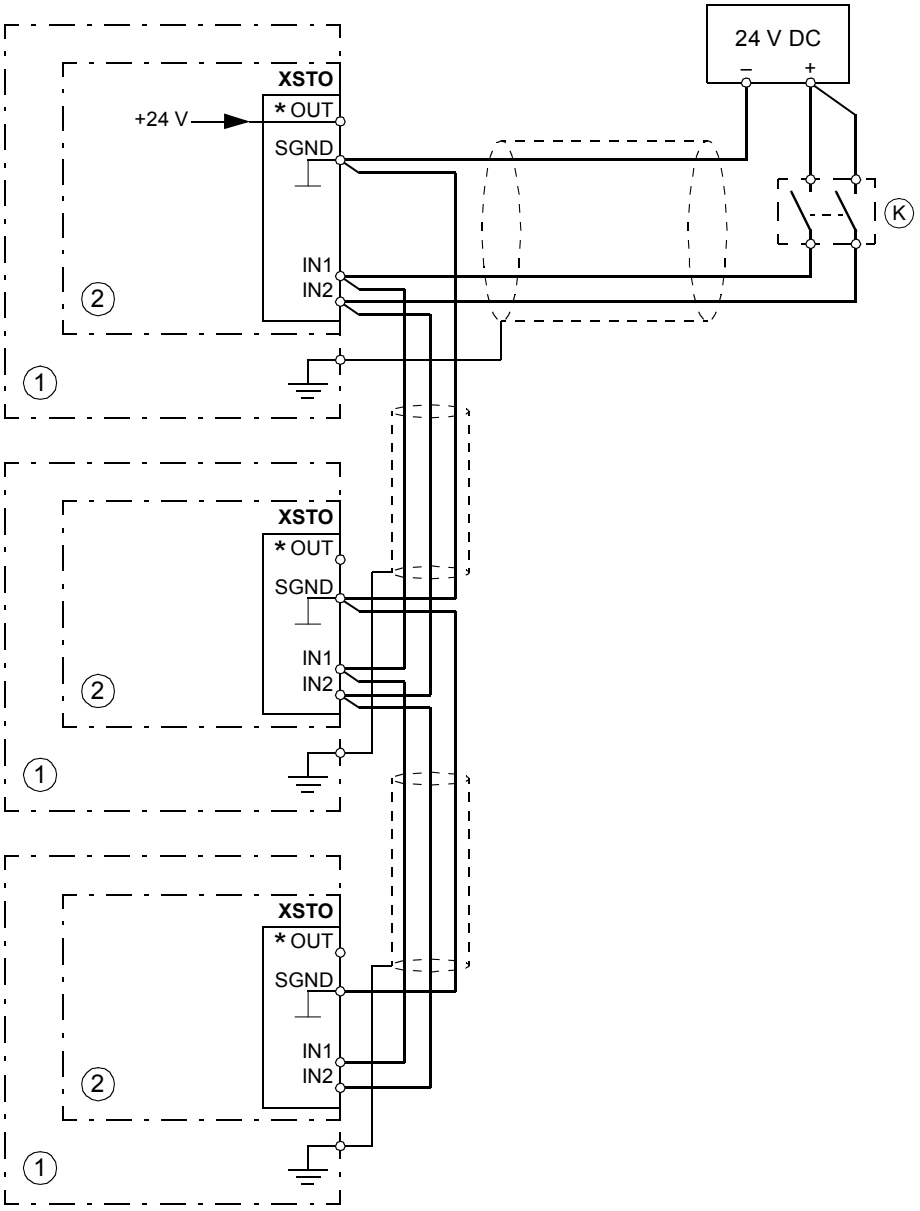
* Liittimen merkintä voi vaihdella taajuusmuuttajan tyypin mukaan.

Sisäinen tehonsyöttö (esimerkiksi taajuusmuuttajat, joissa on UCU-22...24-ohjausyksikkö)



1	Taajuusmuuttaja
2	Ohjausyksikkö
K	Aktivointikytkin

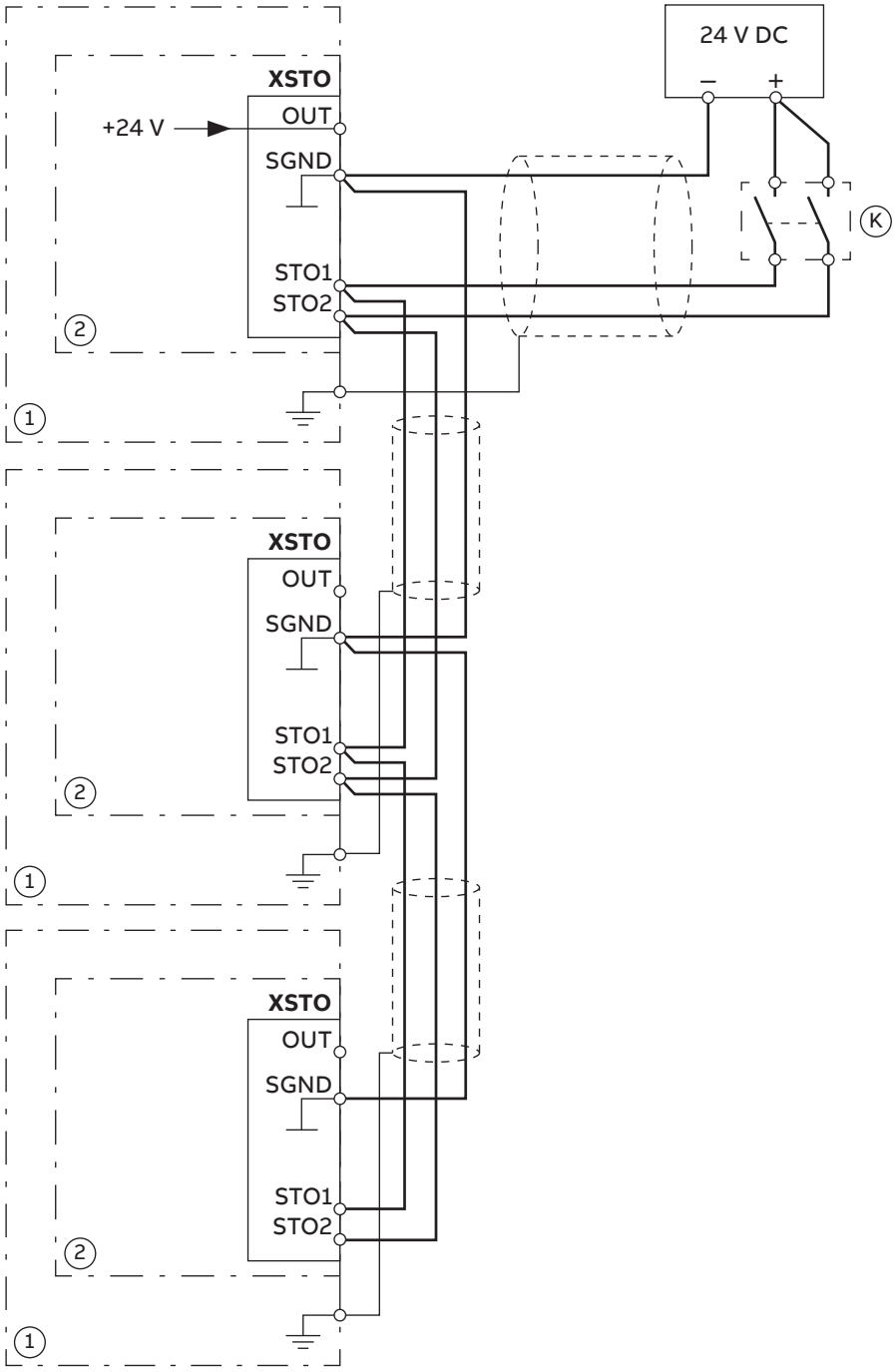
Ulkoinen tehonsyöttö (esimerkiksi taajuusmuuttajat, joissa on ZCU-xx- tai BCU-x2-ohjausyksiköt)



1	Taajuusmuuttaja
2	Ohjausyksikkö
K	Aktivointikytkin

* Liittimen merkintä voi vaihdella taajuusmuuttajan tyypin mukaan.

Ulkoinen tehonsyöttö (esimerkiksi taajuusmuuttajat, joissa on UCU-22…24-ohjausyksikkö)



1	Taajuusmuuttaja
2	Ohjausyksikkö
K	Aktivointikytkin

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 parametrin 31.22 määrittämän 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 kokoonpanoon sisältyy FSO- tai FSPS-moduuli, katso lisätiedot moduulin ohjeista.

Huomautus: Kaikkiin taajuusmuuttajan vaihtosuuntaajamoduuleihin on kytkettävä virta ja ne on liitettävä STO-piiriin ennen validointitestausta.

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.	☐
Jos taajuusmuuttajassa on rinnakkain kytkettyjä moduuleja, tarkista että tunnistettujen moduulien määrä (parametri 95.14) vastaa moduulien todellista määrää ja että taajuusmuuttajan tyyppi on asetettu oikein parametrissa 95.31.	☐

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 sellainen on valittu pysäytystilaa varten parametrilla 31.22 (lisätietoja on ohjelmointioppaassa). • 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 parametrin 31.22 määrittämän 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!
Safe torque off -toimintoa voi käyttää vain vaihtosuuntaajan ohjausyksikön (A41) XSTO-liitännän kautta. Jos käytetään muiden ohjausyksiköiden (kuten syötön ohjausyksikön tai jarrun ohjausyksikön) XSTO-liitäntöjä, ei saavuteta aitoa Safe torque off -toimintoa.

ACS880-vaihtosuuntaajan tai -taajuusmuuttajan kaikki ohjausohjelmat tukevat Safe torque off -toimintoa. Syöttö, DC/DC-muuttaja tai jarrun laiteohjelmisto sen sijaan ei tue toimintoa.

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 333).

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 326) 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										
2×R8i	3	3	e	1,39E-10	3,06E-06	6,11E-06	1,22E-05	4483	≥90	>99	3	1	80	20	5,64E-09	4,54E-07	3,65E-07
3×R8i	3	3	e	1,48E-10	3,26E-06	6,51E-06	1,30E-05	4187	≥90	>99	3	1	80	20	6,43E-09	5,71E-07	4,44E-07
4×R8i	3	3	e	1,57E-10	3,46E-06	6,91E-06	1,38E-05	3928	≥90	>99	3	1	80	20	7,22E-09	6,88E-07	5,23E-07
5×R8i	3	3	e	1,66E-10	3,66E-06	7,31E-06	1,46E-05	3699	≥90	>99	3	1	80	20	8,00E-09	8,06E-07	6,01E-07
3AXD10000078136 K, 3AXD10001716945 C																	

- STO on standardin IEC 61508-2 mukainen tyypin B 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: 2 ms (tyypillinen), 25 ms (maksimi)
  - 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
SIL	IEC 61508	Safety Integrity Level, turvallisuuden eheyden taso (1...3)
STO	IEC/SFS-EN 61800-5-2	Safe torque off

Termi tai lyhenne	Viite	Kuvaus
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-sertifikaatti on nähtävissä Internetissä osoitteessa www.abb.com/drives/documents.

Vaatimustenmukaisuusvakuutukset

EU Declaration of Conformity

Machinery Directive 2006/42/EC

We
Manufacturer: ABB Oy
Address: Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.
Phone: +358 10 22 11
declare under our sole responsibility that the following products:

Frequency converters and **frequency converter components**

ACS880-04, -14, -34 (frames nxR8i)

ACS880-04XT, -04FXT

ACS880-07, -17, -37, -107

ACS880-104

ACS880 multidrives

ACS880-104LC

ACS880-07CLC, -07LC, -17LC, -37LC, -107LC

ACS880 liquid-cooled multidrives

identified with serial numbers beginning with 1 or 8

with regard to the safety functions

Safe torque off

Safe motor temperature with FPTC-01 module (option code +L536)

Safe Stop 1 (SS1-t) with FSPS-21 module (+Q986)

Safe stop 1 (SS1-t and **SS1-r), Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Prevention of unexpected start-up**, with FSO-12 module (option code +Q973)

Safe stop 1 (SS1-t and **SS1-r), Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Safe Speed monitor, Safe direction, Prevention of unexpected start-up**, with FSO-21 and FSE-31 modules (option codes +Q972 and +L521)

3AXD10000105027 Rev. Y

ACS880-07, -17, -37, -07CLC, -07LC, -17LC, -37LC, ACS880 multidrives and **ACS880 liquid-cooled multidrives: Prevention of unexpected start-up** (option codes +Q950; +Q957), **Emergency stop** (option codes +Q951; +Q952; +Q963; +Q964; +Q978; +Q979), **Safely-limited speed** (option codes +Q965; Q966)

are in conformity with all the relevant safety component requirements of EU Machinery Directive 2006/42/EC, when the listed safety functions are used for safety component functionality.

The following harmonized standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional
EN 62061:2021	Safety of machinery – Functional safety of safety-related control systems
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General principles for design
EN ISO 13849-2:2012	Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation
EN 60204-1:2018	Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements

The following other standard has been applied:

IEC 61508:2010, parts 1-3	Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems
IEC 61800-5-2:2016	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional

The products referred in this Declaration of conformity fulfil the relevant provisions of other European Union Directives which are notified in Single EU Declaration of conformity 3AXD10000497305.

Authorized to compile the technical file: ABB Oy, Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland

Helsinki, 19 Jun 2023

Signed for and on behalf of:

Peter Lindgren
Vice President, ABB Oy

Vesa Tiihonen
Manager, Reliability and Quality, ABB Oy

Declaration of Conformity

Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

We
Manufacturer: ABB Oy
Address: Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.
Phone: +358 10 22 11

declare under our sole responsibility that the following products:

Frequency converters and **frequency converter components**

ACS880-04, -14, -34 (frames nxR8i)

ACS880-04XT, -04FXT

ACS880-07, -17, -37, -107

ACS880-104

ACS880 multidrives

ACS880-104LC

ACS880-07CLC, -07LC, -17LC, -37LC, -107LC

ACS880 liquid-cooled multidrives

identified with serial numbers beginning with 1 or 8

with regard to the safety functions

Safe torque off

Safe motor temperature with FPTC-01 module (option code +L536)

Safe Stop 1 (SS1-t) with FSPS-21 module (+Q986)

Safe stop 1 (SS1-t and **SS1-r), Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Prevention of unexpected start-up**, with FSO-12 module (option code +Q973)

Safe stop 1 (SS1-t and **SS1-r), Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Safe Speed monitor, Safe direction, Prevention of unexpected start-up**, with FSO-21 and FSE-31 modules (option codes +Q972 and +L521)

3AXD10001326695 Rev. C

ACS880-07, -17, -37, -07CLC, -07LC, -17LC, -37LC, ACS880 multidrives and **ACS880 liquid-cooled multidrives: Prevention of unexpected start-up** (option codes +Q950; +Q957), **Emergency stop** (option codes +Q951; +Q952; +Q963; +Q964; +Q978; +Q979), **Safely-limited speed** (option codes +Q965; Q966)

are in conformity with all the relevant safety component requirements of the Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008, when the listed safety functions are used for safety component functionality.

The following designated standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional
EN IEC 62061:2021	Safety of machinery – Functional safety of safety-related control systems
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General principles for design
EN ISO 13849-2:2012	Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation
EN 60204-1:2018	Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements

The following other standards have been applied:

EN 61508:2010, parts 1-3	Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems
EN 61800-5-2:2017	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional

The products referred in this declaration of conformity fulfil the relevant provisions of other UK statutory requirements, which are notified in a single declaration of conformity 3AXD10001346556.

Authorized to compile the technical file:
ABB Limited, Daresbury Park, Cheshire, United Kingdom, WA4 4BT

Helsinki, 19 Jun 2023

Signed for and on behalf of:

Peter Lindgren
Vice President, ABB Oy

Vesa Tiihonen
Manager, Reliability and Quality, ABB Oy

15

Vastusjarrutus

Yleistä

Tässä luvussa kerrotaan, kuinka jarrukatkojat ja -vastukset valitaan, suojataan ja kytketään. Luku sisältää myös näihin komponentteihin liittyvät tekniset tiedot.

Toimintaperiaate

Jarrukatkoja johtaa moottorin nopeassa jarrutuksessa syntyvän energian jarruvastukseen. Syntyvä energia nostaa taajuusmuuttajan tasajännitevälipiirin jännitettä. Katkoja kytkee jarruvastuksen tasajännitevälipiiriin aina, kun jännite ylittää ohjausohjelmassa määritetyn rajan. Vastuksen aikaansaama energian kulutus alentaa jännitettä, kunnes vastus voidaan poistaa käytöstä.

Tehdasasennetut jarrukatkojat ja -vastukset

Seuraavat jarrukatkojat (lisävaruste +D150) ja jarruvastukset (+D151) ovat saatavana taajuusmuuttajaan tehdasasennuksena. Lisävarustetta +D150 voi käyttää myös räätälöidyn vastuskokoonpanon kanssa.

U_N	ACS880-07-tyyppi	Jarrukatkojan tyyppi (+D150)	Jarruvastuksen tyyppi (+D151)
400 V	ACS880-07-0990A-3	2 × NBRA-659	2 × (2 × SAFUR180F460)
	ACS880-07-1140A-3		
	ACS880-07-1250A-3	3 × NBRA-659	3 × (2 × SAFUR180F460)
	ACS880-07-1480A-3		
	ACS880-07-1760A-3		
500 V	ACS880-07-0990A-5	2 × NBRA-659	2 × (2 × SAFUR200F500)
	ACS880-07-1070A-5		
	ACS880-07-1320A-5	3 × NBRA-659	3 × (2 × SAFUR200F500)
	ACS880-07-1450A-5		
	ACS880-07-1580A-5		
690 V	ACS880-07-0800A-7	3 × NBRA-669	3 × (2 × SAFUR200F500)
	ACS880-07-0900A-7		
	ACS880-07-0950A-7		
	ACS880-07-1160A-7		

Tekniset tiedot

Jarrukatkoja/-vastus-yhdistelmien nimellisarvot

U_N	Katkojat	Vastukset	R (ohm)	P_{brmax} (kW)	P_{brcont} (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-659	2 × SA-FUR180F460	1,2	353	54	545	287	444	167	444
400 V	2 × NBRA-659	2 × (2 × SA-FUR180F460)	1,2	706	108	1090	575	888	333	514
400 V	3 × NBRA-659	3 × (2 × SA-FUR180F460)	1,2	1058	162	1635	862	1332	500	771
500 V	NBRA-659	2 × SA-FUR200F500	1,35	403	54	605	287	355	167	206
500 V	2 × NBRA-659	2 × (2 × SA-FUR200F500)	1,35	806	108	1210	575	710	333	412
500 V	3 × NBRA-659	3 × (2 × SA-FUR200F500)	1,35	1208	162	1815	862	1065	500	618
690 V	NBRA-669	2 × SA-FUR200F500	1,35	404	54	835	287	257	167	149
690 V	2 × NBRA-669	2 × (2 × SA-FUR200F500)	1,35	807	108	1670	575	514	333	298
690 V	3 × NBRA-669	3 × (2 × SA-FUR200F500)	1,35	1211	162	2505	862	771	500	447

Määritelmät

U_N	Nimellisjännite
R_n	Yhden katkojamoduulin vastuskokoonpanon suositeltu nimellisvastus
R_{min}	Määritettyjen vastusten resistanssi katkojamoduulia kohti. Tämä on myös vastuskokoonpanon pienin sallittu resistanssi.
P_{brmax}	Suurin lyhytaikainen (yksi minuutti kymmenen minuutin välein) jarrutusteho
P_{brcont}	Suurin jatkuva jarrutusteho
I_{max}	Suurin virran huippuarvo
P_{br}	Määritetyn jarrutusjakson jarrutusteho
I_{rms}	Määritetyn jarrutusjakson rms-virta

SAFUR-jarruvastusten tiedot

Seuraavat SAFUR-vastukset ovat saatavana erikseen.

Tyyppi	U_N	R	E_R	P_{Rcont}	IPxx
	V	ohmia	kJ	kW	
SAFUR125F500	500	4,0	3600	9,0	IP00
SAFUR210F575	575	3,4	4200	10,5	IP00
SAFUR200F500	500	2,7	5400	13,5	IP00
SAFUR180F460	460	2,4	6000	15,0	IP00

U_N	Nimellisjännite
R	Resistanssi
E_R	Lyhyt energiapulssi, jonka vastuslaitteisto kestää 400 sekunnin kuormitusjaksolla.
P_{Rcont}	Oikein sijoitetun vastuksen jatkuva tehohäviö (lämpöhäviö). Energia E_R siirtyy vastukseen 400 sekunnissa.
IPxx	Suojausluokka

Tehdasasennettujen katkoja-/vastuskenttien liitännät ja kaapeliläpivientien tiedot

Lisätietoja on yksikön mukana toimitetuissa mittapiirroksissa.

Jarrujärjestelmän suunnitteleminen

Jarrutuslaitteiston kuormakapasiteetin varmistaminen

1. Laske moottorin tuottama maksimiteho (P_{max}) jarrutuksen aikana.
2. Varmista, että jarrulaitteiston suurin jarrutusteho on vähintään P_{max}. Nimellisarvotaulukossa annetut P_{brmax}-arvot koskevat viitteellistä jarrutusjaksoa (1 minuutti jarrutusta ja 9 minuuttia taukoa). Jos todellinen jarrutusjakso on erilainen, on käytettävä joko toisille kahdelle viitteelliselle jaksolle annettuja tehoarvoja (P_{br}) tai laskettava mukautetun jarrutusjakson suurin jarrutusteho. Jäljempänä on ohjeita P_{br}-arvon laskemiseen muita jarrutusjaksoja varten.
3. Tarkista vastusvaihtoehto. Moottorin 400 sekunnin pituisella kuormitusjaksolla tuottama energia ei saa ylittää vastuksen lämmönhajaantumiskykyä E_R. Jos käytössä on räätälöity vastus tai vastuksia, katso myös seuraavat erilliset ohjeet. Jos vastuksen E_R-arvo ei ole riittävä, voidaan käyttää neljän vastuksen kokoonpanoa, jossa kaksi vastusta kytketään rinnan, kaksi sarjaan. Neljän vastuksen kokoonpanon E_R-arvo on neljä kertaa yhden vastuksen arvo.

Räätälöidyt vastukset

Muita kuin lisävarusteena +D151 toimitettavia vastuksia voidaan käyttää edellyttäen, että

- resistanssi ei ole pienempi kuin nimellisarvotaulukossa annettu arvo

VAROITUS!
Älä käytä jarruvastusta, jonka resistanssi on tietylle taajuusmuuttaja/jarrukatkoja/jarruvastus-yhdistelmälle annettua resistanssiarvoa alhaisempi. Taajuusmuuttaja ja katkoja eivät pysty käsittelemään alhaisen resistanssin aiheuttamaa ylivirtaa.

- räätälöidyn vastuksen resistanssi ei rajoita tarvittavaa jarrutuskykyä eli
  $P_{max} < U_{DC}^2/R$
  joissa

P_{max}	Moottorin tuottama maksimiteho jarrutuksen aikana
U_{DC}	Vastuksen yli menevä jännite jarrutuksen aikana. UDC on 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) 1,35 · 1,25 · 690 V DC (kun syöttöjännite on 525...690 V AC)
R	Vastuksen resistanssi (ohm)

- vastuksen lämmönhajaantumiskyky E_R on sovellukselle riittävä (katso vaihe 3 edellä).

Mukautetun jarrutusjakson suurimman jarrutustehon laskeminen

Kaikkien jarrutusjaksojen on täytettävä seuraavat ehdot:

1. Minkä tahansa 10 minuutin jakson aikana siirtyneen jarrutusenergian on oltava pienempi tai yhtä suuri kuin viitteellisen jarrutusjakson (1/9 min) aikana siirtynyt energia.
2. Mukautetun jarrutusjakson suurin jarrutusteho (P_{br}) ei saa olla suurempi kuin nimellinen maksimiarvo P_{brmax}.

Ehdot yhtälömuodossa:

1. $n \times P_{br} \times t_{br} \leq P_{brmax} \times 60\ s \Rightarrow P_{br} \leq (P_{brmax} \times 60\ s)/(n \times t_{br})$
2. $P_{br} \leq P_{brmax}$

n	Jarrutuspulssien lukumäärä kymmenen minuutin jakson aikana
P_{br}	Mukautetun jarrutusjakson jarrutusteho (kW)
t_{br}	Jarrutusaika (s)
P_{brmax}	Viitteellisen jarrutusjakson (1 minuutin jarrutus, 9 minuutin tauko) suurin jarrutusteho

Esimerkki 1

Jarrutusjakso kestää 30 minuuttia. Jarrutusaika on 15 minuuttia.

Tulos: Jos jarrutusaika ylittää 10 minuuttia, jarrutusta pidetään jatkuvana. Sallittu jatkuva jarrutusteho on 10 prosenttia suurimmasta jarrutustehosta (P_{brmax}).

Esimerkki 2

Jarrutusjakso (T) kestää 30 minuuttia. Jarrutusaika (t_{br}) on 40 sekuntia.

1. $n \times P_{br} \times t_{br} \leq P_{brmax} \times 60\ s \Rightarrow P_{br} \leq (P_{brmax} \times 60\ s) / (4 \times 40\ s) = 0{,}375 \times P_{brmax}$
2. $P_{br} \leq P_{brmax} \Leftrightarrow 0{,}375 \times P_{brmax} \leq P_{brmax}$ **OK**

Tulos: Mukautetun jarrutusjakson suurin jarrutusteho on 37 prosenttia viitteelliselle jaksolle annetusta nimellisarvosta.

Räätälöidyn vastuksen kaapelien valinta ja reititys

Käytä vastuksen kaapelointiin samaa kaapelityyppiä kuin taajuusmuuttajan syöttökaapelointiin, jotta syöttösulakkeet suojaavat myös vastuskaapelia. 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

Vastuskaapelien enimmäispituus on 50 metriä.

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.

Jarrujärjestelmän suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta

Jarrukatkoja suojaa itseään ja vastuksen kaapeleita termiseltä ylikuormitukselta, kun kaapelit on mitoitettu taajuusmuuttajan nimellisvirran mukaan. Jarrukatkojavika on oletusarvoisesti langoitettu pysäyttämään taajuusmuuttajan syöttöyksikön.

Vastusten lämpösuojaus

Lisävarusteena +D151 toimitettavat vakiovastukset on varustettu lämpökytkimellä. Vastusten kytkimet on kytketty sarjaan ja liitetty jarrukatkojan Enable-tuloon. Katkojan relelähtö on kytketty syötön ohjausyksikköön, jolloin katkojan vika pysäyttää syöttöyksikön.

Räätälöityjä vastuksia käytettäessä käyttäjän 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.

Vastuskaapelin suojaaminen oikosuluilta

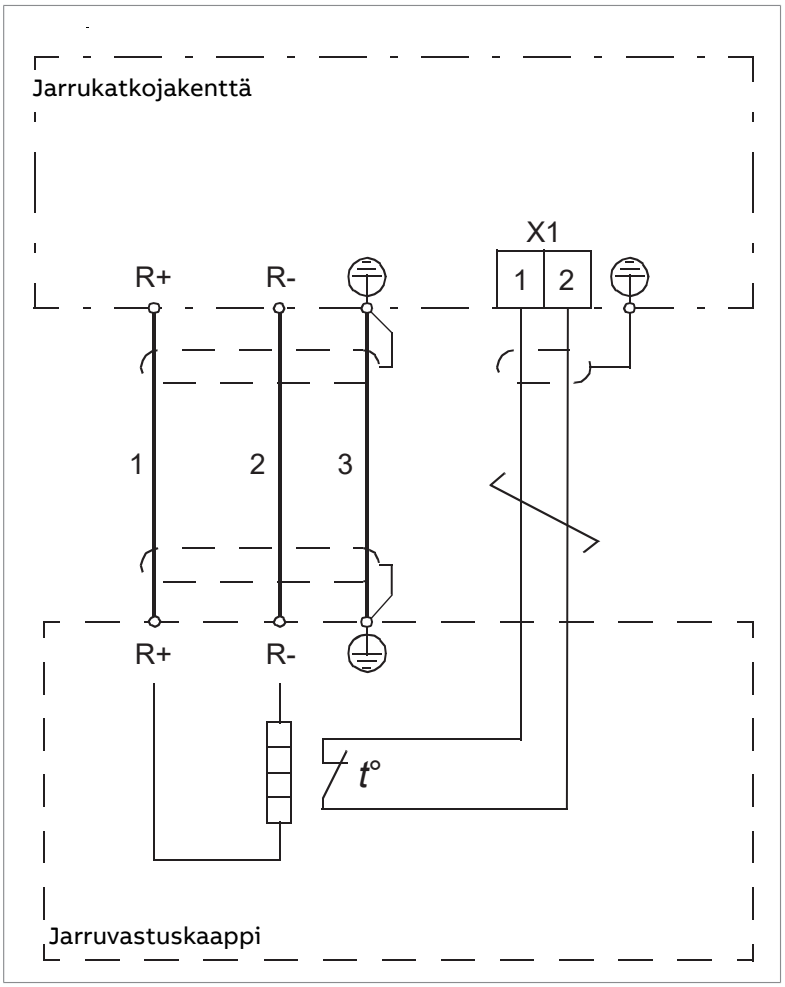
Taajuusmuuttajan syötön sulakkeet suojaavat myös vastuskaapelia, jos se on samaa tyyppiä kuin syöttökaapeli.

Räätälöityjen jarruvastusten mekaaninen asennus

Noudata vastuksen valmistajan antamia ohjeita.

Räätälöityjen jarruvastusten sähköasennus

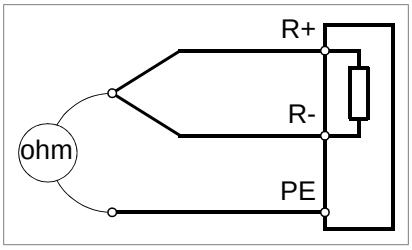
Kytkentäkaavio



Kytkennän tekeminen

VAROITUS!
Noudata Turvaohjeet-luvussa annettuja ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

- Suorita Turvaohjeet-luvussa kuvatut sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet ennen työn aloittamista.
- Kytke vastuskaapeli vain vastuksen päässä. Jos käytetään kolmijohtimista kaapelia, leikkaa kolmas johdin pois. Maadoita kaapelin kierretty suojavaippa sekä mahdollinen erillinen PE-johdin.
- Kytke katkojan päässä vastuskaapelin johtimet R+ ja R– yhteen. Mittaa yhdistettyjen johtimien ja PE-johtimen välinen eristysvastus käyttämällä mittausjännitettä 1 kV DC. Eristysvastuksen on oltava vähintään 1 Mohm.



- Kytke vastuskaapeli jarrukatkojan liittimiin R+ ja R–. Jos käytetään kolmijohtimista kaapelia, leikkaa kolmas johdin pois. Maadoita kaapelin kierretty suojavaippa sekä mahdollinen erillinen PE-johdin.
- Kytke jarruvastuksen lämpökytkin jarrukatkojan ohjauskortin Enable-tuloon (X1). Käytä kohdassa Vastusten lämpösuojaus (sivu 347) määritettyä kaapelia. Jos lämpökytkimiä on useita, kytke ne sarjaan.

VAROITUS!
Jarrukatkojan ENABLE-tulon riviliittimessä on välipiirijännite, kun taajuusmuuttajan syöttöyksikkö on käynnissä. Tämä jännite on erittäin vaarallinen, ja se 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.

Jarrujärjestelmän käyttöönotto

Tarkista seuraavien vaihtosuuntaajan ohjausohjelman parametrien (ACS880-perusohjausohjelma) asetukset:

- 30.30 Ylijännitesäätö: **Ylijännitesäätö pois käytöstä.**

Lisätietoja muiden ohjausohjelmien asetuksista on sopivissa ohjelmointioppaissa.

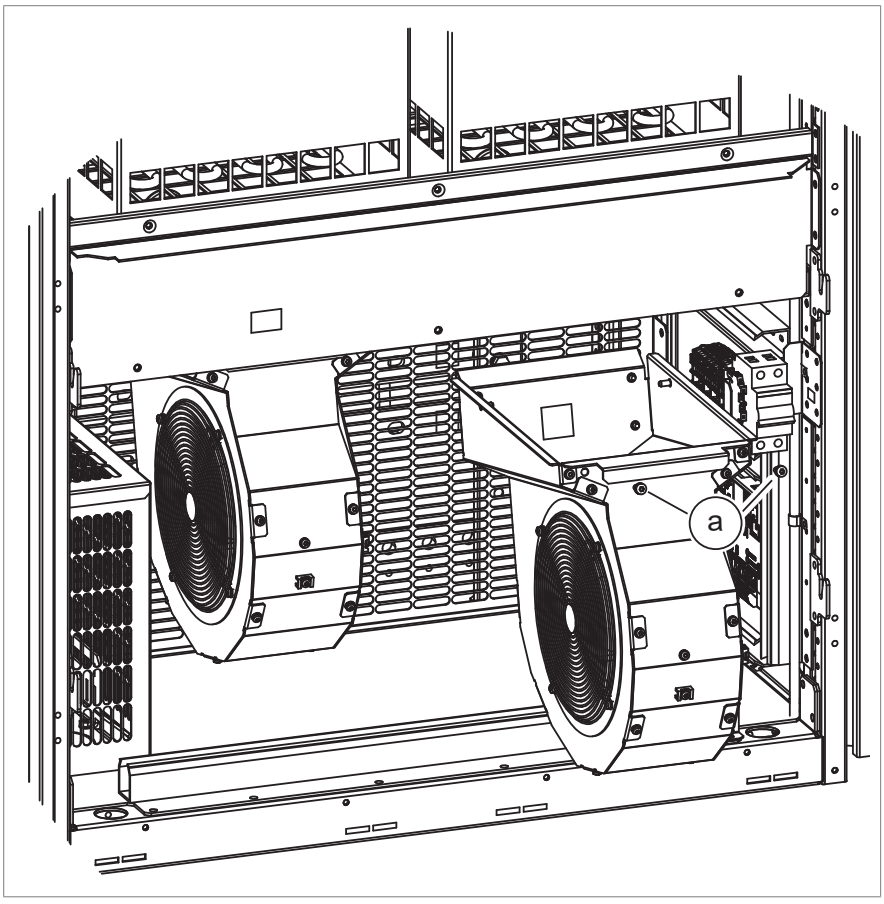
Huomautus: Uusissa jarruvastuksissa saattaa olla varastorasvaus. Kun jarrukatkoja on ensimmäistä kertaa toiminnassa, rasva palaa pois ja saattaa savuta jonkin verran. Varmista riittävä ilmanvaihto.

Huolto

Jarruvastuksen laitekaapin puhaltimen vaihtaminen

VAROITUS!
Käytä suojakäsineitä ja pitkähihaista asua. Joissakin osissa voi olla teräviä reunoja.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 21) kuvatut vaiheet.
2. Poista suojus jäähdytyspuhallinten edestä.
3. Irrota puhaltimen kytkennät.
4. Irrota molemmat kiinnitysruuvit (a).
5. Vedä puhaltimen koteloa ulospäin.
6. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä.



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 new.abb.com/drives/manuals-feedback-form.

Internetin asiakirja-arkisto

Oppaat ja muut tuotetiedot ovat saatavina PDF-muodossa osoitteessa www.abb.com/drives/documents.

a1 (frozen)
PDF-A4
Created 2023-12-22, 16:59:24

www.abb.com/drives

3AUA0000147958G

© Copyright 2023 ABB. All rights reserved.
Specifications subject to change without notice.

3AUA0000147958 Rev G (FI) 2023-12-31