ABB INDUSTRIAL DRIVES

ACS880-14-taajuusmuuttajamoduulit (132...400 kW, 200...400 hp)

Laiteopas



ACS880-14-taajuusmuuttajamoduulit (132...400 kW, 200...400 hp)

Laiteopas

Sisällysluettelo 

1. Turvaohjeet 

5. Mekaaninen asennus 

7. Sähköliitännät 

12. Käyttöönotto 

3AXD50000359387 Rev E
FI
Käännös manuaalista
3AXD50000035160
VERSIOPÄIVÄMÄÄRÄ: 2023-04-03

Sisällysluettelo

1 Turvaohjeet

Yleistä 15
Varoitukset ja huomautukset 15
Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyksen turvallisuus 16
Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyksen sähköturvallisuus 19
Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet 19
Lisäohjeet ja huomautukset 20
Piirikortit 20
Maadoitus 21
Yleiset turvaohjeet 22
Kestomagneettimoottoreita koskevia lisäohjeita 23
Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyksen turvallisuus 23
Turvallisuus käytön aikana 23

2 Johdanto

Yleistä 25
Sovellettavuus 25
Kohderyhmä 25
Luokitus runkokoon ja lisävarustekoodin mukaan 25
Pika-asennuksen, käyttöönoton ja käytön vuokaavio 26
Termit ja lyhenteet 27
Aiheeseen liittyvät oppaat 29

3 Toimintaperiaate ja laitekuvaus

Yleistä 31
Toimintaperiaate 31
Taajuusmuuttajan pääpiirien lohkokaavio 32
Verkkosuuntaaja 32
AC-jännitteen ja virran aallonmuodot 33
Lataus 33
Moottorin puoleinen suuntaaja 33
DC-jännitteen tehostustoiminto 33
DC-jännitteen tehostustoiminnon edut 34
DC-jännitteen tehostuksen vaikutus tulovirtaan 34
Sijoittelukuva 35
Taajuusmuuttajamoduulin vakiokokoonpano 35
Taajuusmuuttajamoduuli 36
LCL-suodinmoduuli 37
Taajuusmuuttajamoduuli, jossa on täydet tehokaapeleiden kaapelointipaneelit (+H381) 38
Taajuusmuuttajamoduuli ilman täysikokoisia lähtökaapeliliittimiä (lisävaruste +0H371) ja IP20-suojia (lisävaruste +0B051) common mode -suotimella (+E208) . 39
Ohjauspaneeli 40
Yleisiä tietoja teho- ja ohjausliitännöistä 41
Tyyppikilpi 42

Tyyppikilven koodi 42
Peruskoodi 42
Lisävarustekoodit 43

4 Ohjeita mekaanisen asennuksen suunnitteluun

Yleistä 47
Laitekaapin yleiset suunnitteluohjeet 47
Taajuusmuuttajamoduulin asennustavat 47
Sijoitteluesimerkki, ovi suljettu 48
Sijoitteluesimerkki, ovi auki (taajuusmuuttajamoduulin vakiokokoonpano) 49
Sijoitteluesimerkki, ovi auki (lisävaruste +0B051) 50
Jäähdytysratkaisut 51
Lämpimän ilman laitteistoon paluun estäminen 52
Kirjahyllyasennus (taajuusmuuttajamoduulin vakiokokoonpano) 52
Kirjahyllyasennus (lisävaruste +0B051) 53
Kirjahyllyasennus (lisävaruste +H381) 54
Vapaan tilan tarve 54
Vapaa tila taajuusmuuttajamoduulin yläpuolella 54
Vapaa tila taajuusmuuttajamoduulin ympärillä 55
ABB:n ilman sisäänotto- ja poistosarjat 55

5 Mekaaninen asennus

Yleistä 57
Asennuspaikan tarkastaminen 57
Laitteen kuljettaminen ja pakkauksen purkaminen 57
Pakkausten piirrokset 58
Taajuusmuuttajapakkaus ilman lisävarustetta +E202 58
Pakkaus lisävarusteen +E202 kanssa 59
Laatikot 60
LCL-suodinmoduulipakkaus 63
Toimituksen tarkistaminen 64
Nostaminen 64
Taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suodinmoduulin kiinnittäminen asennuslevyyn tai seinään. 64
Taajuusmuuttajamoduulin kiinnittäminen LCL-suodinmoduuliin 65
Taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suodinmoduulin kiinnittäminen laitekaapin pohjaan 65
Taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suodinmoduulin maadoittaminen 65
Taajuusmuuttajan asentaminen Rittal VX25 -koteloon 65
Valinnaiset tulokaapeliliitännät ja maadoituskisko (+H370) 66
Taajuusmuuttajamoduuli, jossa ei ole täysikokoisia lähtökaapeliliittimiä (lisävaruste +0H371) ja IP20-suojia (lisävaruste +0B051) 66

6 Ohjeita sähköasennuksen suunnitteluun

Yleistä 67
Vastuunrajoitus 67
Pohjois-Amerikka 67
Syötön pääerotuslaitteen valinta 67
Pääkontaktorin valinta 68
Moottorin ja taajuusmuuttajan yhteensopivuuden tarkistaminen 68
Moottorin eristyksen ja laakereiden suojaaminen 68

Vaatimustaulukot 69
ABB-moottoreita koskevat vaatimukset, P_n < 100 kW (134 hv) 69
ABB-moottoreita koskevat vaatimukset, $P_n \geq$ 100 kW (134 hv) 70
Muita kuin ABB-moottoreita koskevat vaatimukset, P_n < 100 kW (134 hp) ... 71
Muita kuin ABB-moottoreita koskevat vaatimukset, $P_n \geq$ 100 kW (134 hv) 72
Lyhenteitä 72
D*u*/d*t*-suotimen ja common mode -suotimen saatavuus taajuusmuuttajan tyypin mukaan. 73
Räjähdysvaarallisten tilojen (EX) moottorien lisävaatimukset 73
Lisävaatimukset muille kuin ABB:n tyyppien M2_, M3_, M4_, HX_ ja AM_-moottoreille 73
Regeneratiivisten ja vähäisten yliaaltojen taajuusmuuttajien lisävaatimukset . 73
ABB:n korotetun tehon moottorien ja IP23-moottorien lisävaatimukset 73
Muiden kuin ABB:n korotetun tehon moottorien ja IP23-moottorien lisävaatimukset 73
Lisätietoja nousuajan ja pääjännitteen huippuarvon laskemiseen 74
Lisähuomautus sinisuotimille 75
Tehokaapeleiden valinta 75
Yleisiä ohjeita 75
Tyypilliset tehokaapelin koot 76
Tehokaapelien tyypit 76
Suositellut tehokaapelityypit 76
Vaihtoehtoiset tehokaapelityypit 77
Kielletyt tehokaapelityypit 78
Tehokaapelin suojavaippa 78
Maadoitusvaatimukset 78
Maadoitusta koskevat lisävaatimukset – IEC 79
Maadoitusta koskevat lisävaatimukset – UL (NEC) 80
Ohjauskaapeleiden valinta 80
Suojavaippa 80
Signaalit eri kaapeleissa 80
Signaalit, joita voidaan käyttää samassa kaapelissa 80
Relekaapeli 80
Ohjauspaneelin ja taajuusmuuttajan välinen kaapeli 80
PC-kaapeli 80
Kaapelireitit 81
Yleisiä ohjeita – IEC 81
Jatkuva moottorikaapelin suojaus/sähköjohtoputki tai moottorikaapeliin asennetun laitteen kotelo 82
Erilliset ohjauskaapelikanavat 82
Moottorin ja moottorikaapelin suojaaminen oikosululta ja termiseltä ylikuormitukselta 82
Moottorin ja moottorikaapelin oikosulkusuojaus 82
Moottorikaapelien suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta 82
Moottorin suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta 83
Moottorin suojaaminen ylikuormitukselta ilman lämpömallia tai lämpötila-antureita 83
Taajuusmuuttajan ja syöttökaapelien suojaaminen oikosulkutilanteissa 83
Taajuusmuuttajan suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta 84
Syöttökaapelin suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta 84

Moottorin lämpötila-anturikytkennän toteuttaminen 84
Moottorin lämpötilamittauksen kytkentä taajuusmuuttajaan lisävarustemoduulin kautta 85
Taajuusmuuttajan maasulkusuojaus 86
Vikavirtasuojien yhteensopivuus 86
Hätäpysäytystoiminnon toteuttaminen 86
Safe torque off -toiminnon toteuttaminen 86
Verkkokatkossäädön toteuttaminen 86
FSO-turvatoimintomoduulin toimintojen toteuttaminen 87
Taajuusmuuttajan tehokertoimen kompensointikondensaattorien käyttäminen .. 87
Turvakytkimen käyttäminen taajuusmuuttajan ja moottorin välissä 88
Moottorin ATEX-sertifioidun lämpösuojauksen toteuttaminen 88
Taajuusmuuttajan ja moottorin välisen kontaktorin ohjaus 89
Ohituskytkennän toteuttaminen 89
Relelähtöjen koskettimien suojaaminen 89

7 Sähköliitännät

Yleistä 91
Turvallisuus 91
Moottorikaapelin suojavaipan maadoittaminen moottorin päästä 91
Eristyksen mittaaminen 92
taajuusmuuttajan eristysvastuksen mittaaminen 92
syöttökaapelin eristysvastuksen mittaaminen 92
Moottorin ja moottorikaapelin eristysvastuksen mittaaminen 92
Maadoitusjärjestelmän yhteensopivuuden tarkistaminen 92
EMC-suodin, lisävarusteet +E200 ja +E202 93
Maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori 93
EMC-suotimen (lisävaruste +E202) asentaminen 93
Tehokaapeliliitännät 93
Tehokaapeleiden liitäntäkaavio 94
Kaapelien päiden valmisteleminen ja 360 asteen maadoituksen toteuttaminen kaapelin läpiviennissä 95
Tehokaapeleiden liitännän vaiheet 96
Ulkoisen ohjausyksikön ohjauspaneelin pidikkeen irrottaminen 97
Ohjauskaapelin kiinnikelevyn kiinnittäminen 97
Ulkoisen ohjausyksikön kytkeminen taajuusmuuttajamoduuliin 98
Ulkoisen ohjausyksikön kytkentäkaapelit 98
Ulkoisen ohjausyksikön kaapelien vieminen taajuusmuuttajamoduuliin 98
Ohjauskaapelien kytkeminen taajuusmuuttajamoduuliin 98
Ohjauskaapelien kytkeminen ohjausyksikköön 99
Ulkoisen ohjausyksikön kiinnittäminen 100
Ulkoisen ohjausyksikön asentaminen kiinnitysalustaan tai seinään 101
Ulkoisen ohjausyksikön kiinnittäminen DIN-kiskoon pystysuunnassa 101
Ulkoisen ohjausyksikön kiinnittäminen DIN-kiskoon vaakasuunnassa 102
Ohjauskaapelien kytkeminen ulkoisen ohjausyksikön liittimiin 102
Ohjauspaneelin kytkeminen 103
Ohjauspaneeliväylä (useiden yksiköiden ohjaaminen yhdellä ohjauspaneelilla) 104
Paneeliväylän kaapelointi FDPI-02-moduulilla – yksi taajuusmuuttaja 107
Paneeliväylän kaapelointi FDPI-02- ja ZDPI-01-moduuleilla – useita taajuusmuuttajia 108
Paneeliväylän kaapelointi FDPI-02-moduulilla – useita taajuusmuuttajia 109
PC-tietokoneen kytkeminen taajuusmuuttajaan 109

Lisävarustemoduulien asentaminen 110
asentamalla FSO-xx-turvatoimintomoduuli 110
I/O-laajennus-, kenttäväyläsovitin- ja pulssianturiliitäntämoduulien asentaminen 111
Lisävarustemoduulien kaapelointi 112

8 Ulkoinen ohjausyksikkö

Yleistä 113
Pakkauksen purkaminen 113
ZCU-14 (asettelu) 114
Taajuusmuuttajan ohjausyksikön (ZCU-1x) oletusarvoiset I/O-liitännät 115
Lisätietoja kytkennöistä 117
Moottorin lämpötila-antureiden kytkeminen taajuusmuuttajaan 117
Ohjausyksikön ulkoinen virransyöttö (XPOW) 117
DIIL-tulo 117
XD2D-liitin 117
Safe torque off (XSTO) 118
FSO-turvatoimintomoduulin liitäntä (X12) 118
Liittimien tiedot 118
ZCU-1x (maadoituksen eristyskaavio) 121

9 Asennus Rittal VX25 -laitekaappiin

Yleistä 123
Vastuunrajoitus 123
Pohjois-Amerikka 123
Asentaminen Rittal VX25 -laitekaappiin ABB:n valmiin asennussarjan avulla 124
Turvallisuus 124
Tarvittavat osat 125
Tarvittavat työkalut 125
Asennusprosessin yleinen vuokaavio 125
Taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suodinmoduulin asentaminen laitekaappiin 126
Moottorikaapelien kytkeminen ja suojusten 127
Tulokaapelien kytkeminen ja suojusten 128
Ilmavirtauksen estolevyjen asentaminen 130
Katon ja oven asentaminen (Rittal-osat) 130
Taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suodinmoduulin poistoilma-aukon suojakannen irrottaminen 131

10 Asennusesimerkki täysillä kaapelointipaneeleilla (lisävaruste +H381)

Yleistä 133
Vastuunrajoitus 133
Pohjois-Amerikka 133
Turvallisuus 134
Tarvittavat osat 134
Tarvittavat työkalut 134
Asennusprosessin yleinen vuokaavio 135
Mekaanisten lisävarusteiden asentaminen laitekaappiin 135
Tehokaapeliliitännät 137
Kytkentäkaavio 137
Tehokaapeleiden liitännän vaiheet 138

Taajuusmuuttajamoduulin asentaminen koteloon 140
Asennuksen vaiheet 141
Asennuskaavio taajuusmuuttajamoduulin kaapelointipaneeleihin liittämistä varten 142
Ilmavirtauksen estolevyjen asentaminen (eivät ABB:n osa) 143
Lisätietoja 143
Kumitiivisteen asentaminen 143

11 Asennuksen tarkistuslista

Yleistä 145
Tarkistuslista 145

12 Käyttöönotto

Yleistä 147
Kondensaattorien elvytys 147
Käyttöönoton vaiheet 147

13 Vianetsintä

Yleistä 149
LED-merkkivalot 149
Varoitus- ja vikailmoitukset 149

14 Huolto

Yleistä 151
Huoltovälit 151
Merkkien selitykset 151
Suositellut käyttäjän vuosittaiset huoltotoimet 152
Suositellut huoltovälit käyttöönoton jälkeen 152
Suositellut toiminnalliset turvatoiminnot 152
Kaapin sisäosien puhdistaminen 153
Jäähdytyselementin sisäosien puhdistaminen 154
LCL-suotimen sisäosien puhdistaminen 155
Puhaltimet 155
Taajuusmuuttajamoduulin lisäjäähdytyspuhallinten vaihtaminen 156
Taajuusmuuttajamoduulin pääjäähdytyspuhallinten vaihtaminen 158
LCL-suodinmoduulin jäähdytyspuhaltimen vaihtaminen 159
Vakiotaajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen 160
LCL-suodinmoduulin vaihtaminen 162
Lisävarusteella +H381 varustetun taajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen 163
Lisävarusteella +H381 varustetun LCL-suodinmoduulin vaihtaminen 164
Kondensaattorit 165
Kondensaattorien elvytys 165
Ohjauspaneeli 165
ZCU-14-ohjausyksikön pariston vaihtaminen 166
Muistiyksikkö 167
ZCU-14-ohjausyksikön muistiyksikön vaihtaminen 167
Verkkosuuntaajan ohjausyksikön (ZCU-12) muistiyksikön vaihtaminen 168
Toiminnalliset turvakomponentit 168

15 Tilaustiedot

Yleistä 169
ACS-AP-W- ja ACS-AP-I-ohjauspaneeli 169
Ohjauspaneelin asennusalustat 169
Lähtösuotimet (d*u*/d*t*-suotimet) 170
Sinisuotimet 170
EMC-suodatin ARFI-10 170
Kaapin tuuletus 170
Ilman sisäänottosarjat 170
Ilmanpoistosarjat 172
Jäähdytyspuhaltimet 173
FSO-varustesarja 174
Jälkiasennuslisävarustesarjat 174

16 Tekniset tiedot

Yleistä 175
Sähköiset nimellisarvot 175
Kuormitettavuuden aleneminen 178
Milloin kuormitettavuuden pienentämistä tarvitaan 178
Ympäröivän ilman lämpötilan aiheuttama kuormitettavuuden aleneminen 179
Korkeuskerroin 180
Taajuusmuuttajan ohjausohjelman erikoisasetusten kuormitettavuuskertoimet 181
Kuormitettavuuden pienennyskerroin lisälähtöjännitettä käytettäessä 184
Sulakkeet (IEC) 186
Kokoonpanon oikosulkuvirran laskeminen 187
Sulakkeet (UL) 188
Johdonsuojakatkaisijat (UL) 188
Mitat, painot ja vapaan tilan tarve 189
Pakkaus 190
Taajuusmuuttajapakkaus 190
LCL-suodinmoduulipakkaus 190
Häviöt, jäähdytystiedot ja melu 191
Tyypilliset tehokaapelin koot 192
Tehokaapeleiden liittimien ja läpivientien tiedot 193
Yksiköt, joissa on lisävarusteena kaapelointipaneelit (+H381) 193
Yksiköt, joissa ei ole täysikokoisia lähtökaapeliliittimiä (+0H371) ja joissa on Common mode -suodin (+E208) 193
Ohjauskaapeleiden liitintiedot 193
Sähköverkon tekniset tiedot 194
Moottoriliitännät 196
DC-liitäntä 196
Ohjauspaneelin tyyppi 197
Hyötysuhde 197
Kestävän kehityksen mukaista suunnittelua koskevat tiedot (EU ecodesign) 197
Moduulin suojausluokat 197
Käyttöympäristö 197
Varastointiolosuhteet 198
Värit 198
Materiaalit 198
Taajuusmuuttaja 198

Moduulituotteiden pakkausmateriaalit 199
Lisävarusteiden, asennustarvikkeiden ja varaosien pakkausmateriaalit 199
Käyttöoppaiden materiaalit 199
Laitteen hävittäminen 199
Standardit 199
Merkinnät 200
EMC-vaatimustenmukaisuus (IEC/EN 61800-3:2004) 201
Määritelmät 201
Kategoria C2 201
Kategoria C3 202
Kategoria C4 202
UL-tarkastuslista 203
Laivakäyttöhyväksyntä 204
Vaatimustenmukaisuusvakuutukset 204
Vastuuvapauslausekkeet 204
Yleinen vastuuvapauslauseke 204
Kyberturvallisuutta koskeva vastuuvapauslauseke 205

17 Mittapiirrokset

Yleistä 207
Vakiokokoonpano 208
Tehokaapeliliitäntöjen sijainnit lisävarusteen +H370 kanssa 209
Kokoonpano lisävarusteiden +0B051+0H371 kanssa 210
Taajuusmuuttajamoduuli ja lisävarusteet +0B051+0H371 211
LCL-suodinmoduuli 212
Kokoonpano lisävarusteen +H381 kanssa. 213
Pohjalevy 214
Ilmavirtauksen estolevyt 215
Ilmavirtauksen estolevyjen materiaali 215
Lisävarusteen +H381 kanssa 800 mm:n Rittal VX25 -kaapissa käytettävät ilmavirtauksen estolevyt 216
Ulkoinen ohjausyksikkö 217

18 Esimerkkipiirikaaviot

Yleistä 219
Esimerkkipiirikaavio 219

19 Safe torque off -toiminto

Yleistä 221
Kuvaus 221
Yhteensopivuus eurooppalaisen konedirektiivin ja Ison-Britannian Supply of Machinery (Safety) -määräysten kanssa 222
Kytkennät 223
Aktivointikytkin 223
Kaapelien tyypit ja pituudet 223
Suojavaippojen maadoitus 223
Yksi taajuusmuuttaja (sisäinen tehonlähde) 224
Kaksikanavainen liitäntä 224
Yksikanavainen liitäntä 225
Useampi kuin yksi taajuusmuuttaja 226
Sisäinen tehonsyöttö 226

Ulkoinen tehonsyöttö 227
Toimintaperiaate 228
Käyttöönotto ja validointitestaus 229
Pätevyys 229
Validointitestiraportit 229
Validointitestin vaiheet 229
Käyttö 231
Huolto 233
Pätevyys 233
Täydellisen koestuksen menettely 234
Yksinkertaistetun koestuksen menettely 234
Vianetsintä 235
Turvallisuustiedot 236
Termit ja lyhenteet 238
TÜV-sertifikaatti 239
Vaatimustenmukaisuusvakuutukset 240

20 Suotimet

Yleistä 243
d*u*/d*t*-suotimet 243
Milloin d*u*/d*t*-suodinta tarvitaan? 243
Valintataulukko 243
Tilauskoodit 244
FOCH-suotimien kuvaus, asennus ja tekniset tiedot 244
Sinisuotimet 244
Milloin sinisuodinta tarvitaan? 244
Valintataulukko 244
ABB:n tilauskoodit 244
Kuormitettavuus 244
Sinisuotimien kuvaus, asennus ja tekniset tiedot 244

Taajuusmuuttajan vakiokokoonpanon vaiheittaiset asennusesimerkkipiirrokset (800 mm leveä Rittal VX25 -laitekaappi).

Taajuusmuuttajamoduulin käsittely, tehokaapelien kytkentäkaavio 245
Taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suodinmoduulin asentaminen Rittal VX25 -laitekaappiin 246
Moottorikaapelien kytkeminen ja suojien asentaminen 251
Tulokaapeleiden kytkeminen ja suojien asentaminen 254
Ulkoisten ohjauskaapelien kytkeminen ohjausyksikköön 256
Ilmavirtauksen estolevyjen asentaminen ja pahvikansien irrottaminen 257

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.



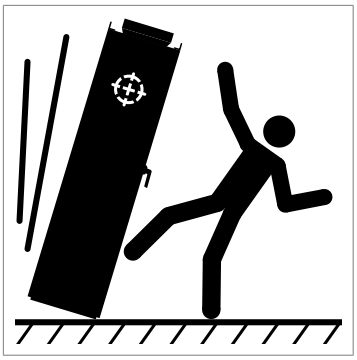
VAROITUS!
Staattiselle sähkölle herkät laitteet voivat vahingoittua staattisen sähköpurkauksen vaikutuksesta.

Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyksen turvallisuus

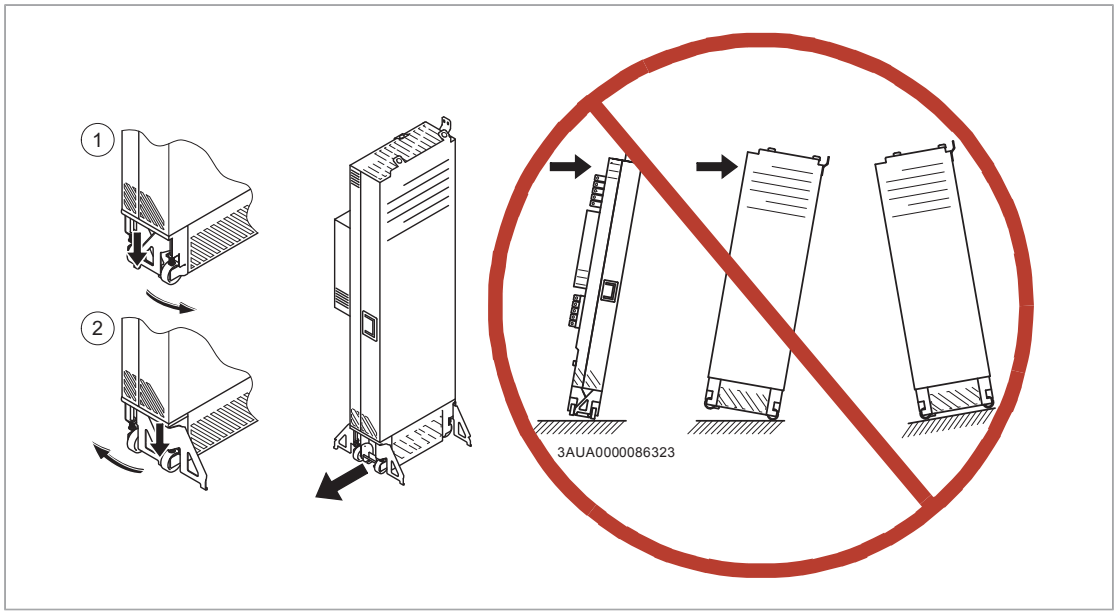
Nämä ohjeet on suunnattu kaikille, jotka käsittelevät taajuusmuuttajaa.

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

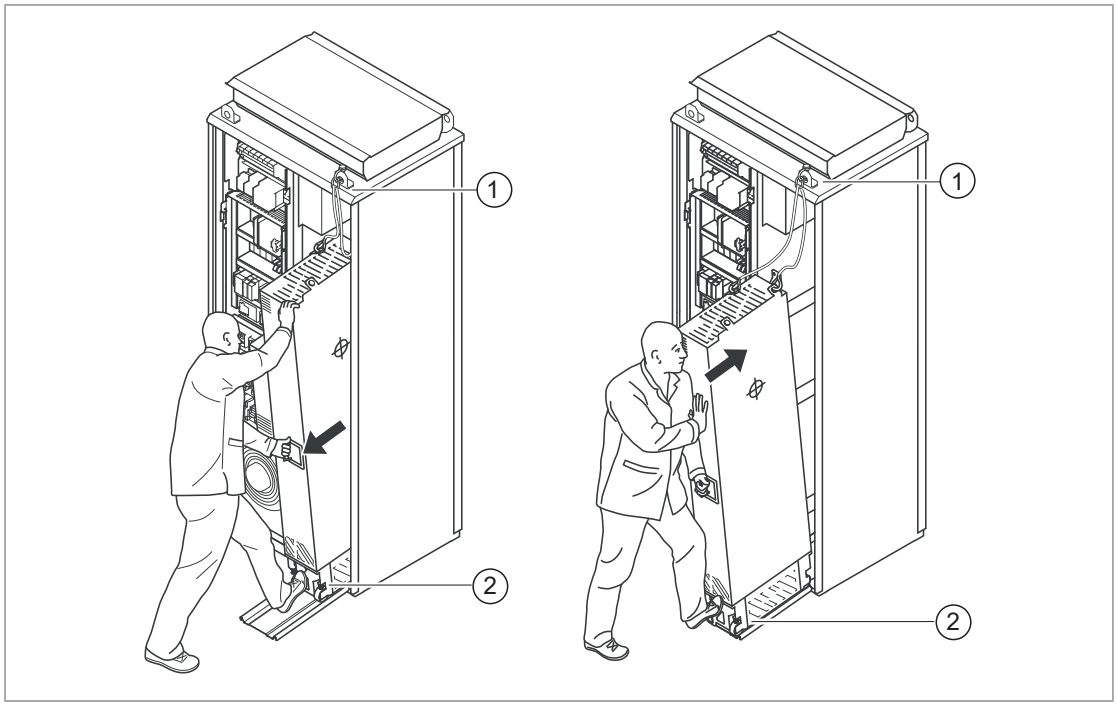
- Pidä taajuusmuuttaja pakkauksessaan asennukseen asti. Kun pakkaus on avattu, taajuusmuuttaja on suojattava pölyltä, roskilta ja kosteudelta.
- Käytä tarvittavia henkilönsuojaimia: metallikärkisiä turvakenkiä, suojalaseja, suojakäsineitä ja pitkähihaista työasua jne. Joissakin osissa on teräviä reunoja.
- 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
- 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 käytä moduulin ulosveto- ja asennusramppia, jos jalustan korkeus ylittää sallitun enimmäiskorkeuden.
- Kiinnitä moduulin ulosveto- ja asennusramppi huolellisesti.
- Varmista, että moduuli ei kaadu, kun sitä siirretään lattiaa pitkin. Avaa tukijalat painamalla kutakin jalkaa hieman alaspäin ja kääntämällä se sivulle (1, 2). Aina kun mahdollista, kiinnitä moduuli myös ketjuilla. Älä kallista taajuusmuuttajamoduulia. Laite on raskas ja sen painopiste on korkealla. Moduuli kaatuu, jos sitä kallistetaan yli 5 astetta. Älä jätä moduulia itsekseen kaltevalle alustalle.



- Estä taajuusmuuttajamoduulin kaatuminen kiinnittämällä sen yläosan nostorenkaat ketjuilla kaappiin (1), ennen kuin työnnät moduulin kaappiin tai vedät sen ulos kaapista. Ole huolellinen, kun työnnät moduulin kaappiin tai vedät sen ulos kaapista. On suositeltavaa pyytää toinen henkilö avuksi. Paina moduulin jalustaa (2) jatkuvasti toisella jalalla, jotta moduuli ei pääse kaatumaan selälleen.



- 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. Merkitse työkohde ja laitteisto selkeästi.
2. 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.
   - 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.
   - Irrota kaikki vaaralliset ulkoiset jännitteet ohjauspiireistä.
   - Kun olet irrottanut taajuusmuuttajan virtalähteestä, odota aina viisi minuuttia, jotta tasajännitevälipiirin kondensaattorien varaus purkautuu.
3. Suojaa mahdolliset muut työkohteen jännitteiset osat kosketukselta.
4. 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 tasajännitevälipiirin liittimien (UDC+- ja UDC-) ja maadoitusliittimen (PE) välinen jännite on nolla.

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

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.
- Irrota mekaanisiin osiin, kuten kiskoihin, suojiin ja metallilevyihin, kiinnitetyt koodilaput ennen asennusta. Ne voivat aiheuttaa huonolaatuisen sähkökytkennän tai irrottuaan ja kerättyään ajan kuluessa pölyä valokaaria tai jäähdytysilman virtauksen tukkeutumisen.

Huomautus:

- Kun taajuusmuuttaja on kytketty syöttöön, moottorikaapelien liittimissä ja DC-väylässä 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 ([Page] 19) kuvatut vaiheet.
- Asenna väliaikainen maadoitus taajuusmuuttajan lähtöliittimiin (T1/U, T2/V, T3/W). Kytke lähtöliittimet toisiinsa ja PE-kiskoon.

Käynnistyksen aikana:

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

Tässä luvussa annetaan perustiedot oppaan kohderyhmästä ja sisällöstä. Luvussa on kaavio toimituksen tarkistukseen ja taajuusmuuttajan asennukseen ja käyttöönottoon liittyvistä vaiheista. Kaavio sisältää viittauksia tämän oppaan muihin lukuihin tai muihin oppaisiin.

Sovellettavuus

Manuaali koskee käyttäjän määrittämiin laitekaappiasennuksiin tarkoitettuja ACS880-14-taajuusmuuttajamoduuleja.

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.

Pika-asennuksen, käyttöönoton ja käytön vuokaavio

Tehtävä	Katso luku/kohta
Tee suunnitelma mekaanista asennusta ja sähköasennusta varten ja hanki tarvittavat varusteet (kaapelit, sulakkeet jne.). Tarkista ympäristön olosuhteet, nimellisarvot, tarvittava jäähdytysilman virtaus, syöttöliitäntä, moottorin yhteensopivuus, moottoriliitäntä ja muut tekniset seikat.	Ohjeita mekaanisen asennuksen suunnitteluun ([Page] 47) Ohjeita sähköasennuksen suunnitteluun ([Page] 67) Tekniset tiedot ([Page] 175) Lisävarusteopas (jos mukana on lisävarusteita)
⬇	
Pura laitteet pakkauksesta ja tarkista ne. Varmista, että pakkauksessa on kaikki tarvittavat lisävarustemoduulit ja laitteet ja että ne ovat vahingoittumattomia. Vain ehjät laitteet saa käynnistää.	Laitteen kuljettaminen ja pakkauksen purkaminen ([Page] 57) Toimituksen tarkistaminen ([Page] 64) Jos taajuusmuuttajamoduulia ei ole käytetty yli vuoteen, sen tasajännitevälipiirin kondensaattorit on elvytettävä. (Kondensaattorien elvytys ([Page] 165))
⬇	
Tarkista asennuspaikka. Kiinnitä kaapin pohja lattiaan.	Asennuspaikan tarkastaminen ([Page] 57) Käyttöympäristö ([Page] 197)
⬇	
Vedä kaapelit paikoilleen.	Kaapelireitit ([Page] 81)
⬇	
Mittaa syöttökaapelin, moottorin, moottorikaapelin ja vastuskaapelin (jos sellaista käytetään) eristys.	Eristyksen mittaaminen ([Page] 92)
⬇	
Vakiotaajuusmuuttajamoduulit • Asenna mahdolliset lisäkomponentit, kuten pääkuormanerotin, pääkontaktori ja AC-pääsulakkeet laitekaappiin. • Asenna taajuusmuuttajamoduuli laitekaappiin. • Kytke moottorikaapelit taajuusmuuttajamoduulin liittimiin. • Kytke jarruvastus ja DC-liitäntäkaapelit (jos käytössä) taajuusmuuttajamoduulin liittimiin. • Jos pääkuormanerotin on asennettu laitekaappiin, kytke se taajuusmuuttajamoduulin liittimiin. Kytke sitten tuleva tehokaapelointi erottimeen. • Kytke taajuusmuuttajamoduulista tulevat kaapelit ulkoiseen ohjausyksikköön ja asenna ohjausyksikkö laitekaappiin.	Taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suodinmoduulin asentaminen laitekaappiin ([Page] 126) Moottorikaapelien kytkeminen ja suojusten ([Page] 127) Tulokaapelien kytkeminen ja suojusten ([Page] 128) Ulkoisen ohjausyksikön kytkeminen taajuusmuuttajamoduuliin ([Page] 98) Ulkoisen ohjausyksikön kiinnittäminen ([Page] 100) Lisävarusteoppaat
⬇	

Tehtävä	Katso luku/kohta
Taajuusmuuttajamoduulit, joissa on lisävarusteena saatavat kaapelointipaneelit (+H381) • Asenna kaapelointipaneelit laitekaappiin. • Asenna lisäkomponentit laitekaappiin. Näitä ovat esimerkiksi pääkuormanerotin, pääkontaktori, AC-pääsulakkeet jne. • Jos pääkuormanerotin on asennettu laitekaappiin, kytke tuleva tehokaapelointi pääkuormanerottimeen. • Kytke tulevat tehokaapelit ja moottorikaapelit kaapelointipaneelin liittimiin. • Kytke jarruvastus ja DC-liitäntäkaapelit (jos käytössä) kaapelointipaneelin liittimiin. • Taajuusmuuttajamoduulin asentaminen kaappiin • Kiinnitä kaapelointipaneelin kiskot taajuusmuuttajamoduulin kiskoihin. • Kytke taajuusmuuttajamoduulista tulevat kaapelit ohjausyksikköön ja asenna ohjausyksikkö laitekaappiin.	Mekaanisten lisävarusteiden asentaminen laitekaappiin ([Page] 135) Tehokaapeliliitännät ([Page] 137) Taajuusmuuttajamoduulin asentaminen koteloon ([Page] 140) Ulkoisen ohjausyksikön kytkeminen taajuusmuuttajamoduuliin ([Page] 98) Ulkoisen ohjausyksikön kiinnittäminen ([Page] 100) Lisävarusteoppaat
⬇	
Taajuusmuuttajamoduulit, joissa ei ole täysikokoisia lähtökaapeliliittimiä (lisävaruste +0H371) ja IP20-suojia (lisävaruste +0B051) • Asenna lisäkomponentit kaappiin. Näitä ovat esimerkiksi PE-pääkisko, pääkuormanerotin, pääkontaktori, AC-pääsulakkeet jne. • Asenna taajuusmuuttajamoduuli kaappiin. • Kytke tehokaapelit taajuusmuuttajamoduulin ja kaapin muiden pääpiirikomponenttien (mikäli sellaisia on) väliin. • Kytke verkko- ja moottorikaapelit taajuusmuuttajakaappiin. • Kytke jarruvastus ja DC-liitäntäkaapelit (jos käytössä) taajuusmuuttajakaappiin. • Kytke taajuusmuuttajamoduulista tulevat kaapelit ohjausyksikköön ja asenna ohjausyksikkö kaappiin.	Mekaaninen asennus ([Page] 57) Sähköliitännät ([Page] 91) Lisävarusteoppaat
⬇	
Kytke ohjauskaapelit taajuusmuuttajan ohjausyksikköön.	Ulkoisen ohjausyksikön kytkeminen taajuusmuuttajamoduuliin ([Page] 98)
⬇	
Tarkista asennus.	Asennuksen tarkistuslista ([Page] 145)
⬇	
Ota taajuusmuuttaja käyttöön.	Käyttöönotto ([Page] 147)
⬇	
Käytä taajuusmuuttajaa: käynnistys, pysäytys, nopeussäätö jne.	Asianmukainen ohjelmointiopas

Termit ja lyhenteet

Termi	Kuvaus
BGDR	Hilaohjaimen kortti
CMF	Common mode -suodatus
DDCS	Distributed drives communication system -protokolla
DTC	Direct torque control, moottorinohjausmenetelmä

Termi	Kuvaus
EMC	Electromagnetic Compatibility, sähkömagneettinen yhteensopivuus.
FAIO-01	Analoginen I/O-laajennusmoduuli
FCAN	Lisävarusteena saatava CANopen®-sovitinmoduuli
FCNA-01	Valinnainen ControlNet™-sovitinmoduuli
FDCO-01	DDCS-tiedonsiirtomoduuli, jossa on kaksi paria 10 Mbit/s:n DDCS-kanavia
FDCO-02	DDCS-tiedonsiirtomoduuli, jossa on yksi 10 Mbit/s:n DDCS-kanavapari ja yksi 5 Mbit/s:n DDCS-kanavapari
FDIO-01	Valinnainen digitaalinen I/O-laajennusmoduuli
FDNA-01	Valinnainen DeviceNet™-sovitinmoduuli
FEA-03	Valinnainen I/O-laajennussovitin
FECA-01	Lisävarusteena saatava EtherCAT®-sovitinmoduuli
FEIP-21	Valinnainen Ethernet-sovitinmoduuli Ethernet/IP™-verkkoon
FEN-01	Valinnainen TTL-inkrementtianturin liitäntämoduuli
FEN-11	Valinnainen TTL-absoluuttianturin liitäntämoduuli
FEN-21	Valinnainen resolveriliitäntämoduuli
FEN-31	Valinnainen HTL-inkrementtianturin liitäntämoduuli
FENA-21	Valinnainen Ethernet-sovitinmoduuli EtherNet/IP™-, Modbus TCP- ja PROFINET-IO-protokollia varten, 2 porttia
FEPL-02	Lisävarusteena saatava Ethernet POWERLINK -sovitinmoduuli
FIO-01	Valinnainen digitaalinen I/O-laajennusmoduuli
FIO-11	Valinnainen analoginen I/O-laajennusmoduuli
FMBT-21	Valinnainen Ethernet-sovitinmoduuli Modbus TCP -protokollaa varten.
FPBA-01	Lisävarusteena saatava PROFIBUS DP® -sovitinmoduuli
FPNO-21	Valinnainen PROFINET IO -sovitinmoduuli
FPTC-01	Valinnainen termistorisuojausmoduuli.
FPTC-02	Valinnainen ATEX-sertifioitu termistorisuojausmoduuli räjähdysvaarallisiin tiloihin.
FSCA-01	Valinnainen RS-485 (Modbus/RTU) -sovitin
FSE-31	Valinnainen turva-anturin pulssianturiliitäntämoduuli
FSO-12, FSO-21	Valinnaiset turvatoimintomoduulit
FSPS-21	Valinnainen toimintaturvallisuusmoduuli
HTL	Korkeakynnyslogiikka (high-threshold logic)
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor; jänniteohjattu puolijohde.
IT-verkko	Syöttöverkko, jolla ei ole (matalaimpedanssista) yhteyttä maadoitukseen. Katso IEC 60364-5.
Moottorin puoleinen suuntaaja	Muuttaa tasajännitevälipiirin virran AC-virraksi moottoria varten
PLC	Ohjelmoitava logiikkaohjain
QOIA	Optisen liitännän sovitinkortti
RFI	Radio-frequency interference, radiotaajuinen häiriö
Runko, runkokoko	Taajuusmuuttaja- tai tehomoduulin fyysinen koko
STO	Safe torque off (IEC/EN 61800-5-2)
Taajuusmuuttaja	Taajuusmuuttajakäyttö, jolla ohjataan vaihtovirtamoottoreita.
TN-verkko	Syöttöverkko, jolla on suora yhteys maadoitukseen.
TTL	TTL-logiikka (transistor-transistor logic)
Verkkosuuntaaja	Muuntaa vaihtovirran ja -jännitteen tasavirraksi ja -jännitteeksi taajuusmuuttajan tasajännitevälipiiriä varten. Verkkosuuntaaja voi siirtää energiaa sähköjärjestelmästä tasavirtavälipiiriin ja toisinpäin.
ZBIB	Ohjausyksikön (ZCU) ohjauskorttiin kytketty sovitinkortti
ZCU	Ohjausyksikön tyyppi

Aiheeseen liittyvät oppaat

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

ACS880-14-taajuusmuuttajan käyttöoppaat

3

Toimintaperiaate ja laitekuvaus

Yleistä

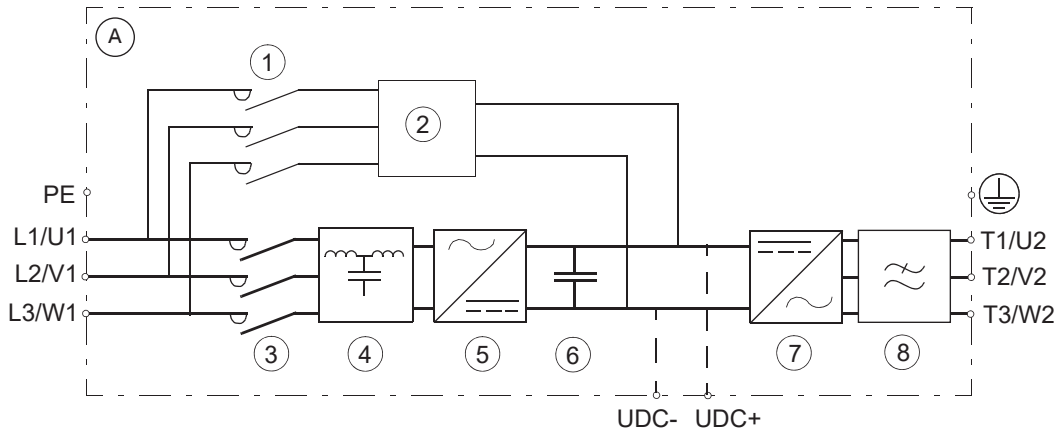
Tässä luvussa kuvataan taajuusmuuttajamoduulin toimintaperiaate ja rakenne.

Toimintaperiaate

ACS880-14 on regeneratiivinen taajuusmuuttajamoduuli, joka on suunniteltu induktiomoottoreiden, kestomagneettimoottoreiden, AC-epätahtiservomoottoreiden ja ABB:n reluktanssimoottoreiden (SynRM-moottorit) ohjaamiseen.

Taajuusmuuttajaan kuuluu verkkosuuntaaja ja moottorinpuoleinen suuntaaja. Molempien suuntaajien parametrit ja signaalit on koottu yhteen pääkäyttöohjelmaan.

Taajuusmuuttajan pääpiirien lohkokaavio

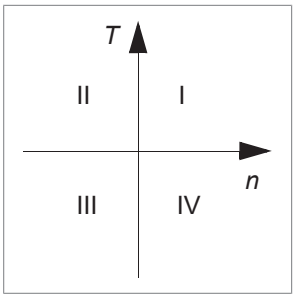


A	ACS880-14-taajuusmuuttajamoduuli
1	Latauspiirin kontaktori
2	Latauspiiri
3	Pääkontaktori
4	LCL-suodin
5	Verkkosuuntaaja
6	Tasajännitevälipiiri. Verkkosuuntaajan ja moottoripuolen suuntaajan välinen tasajännitepiiri.
7	Moottorin puoleinen suuntaaja
8	Common mode -suodin (+E208)

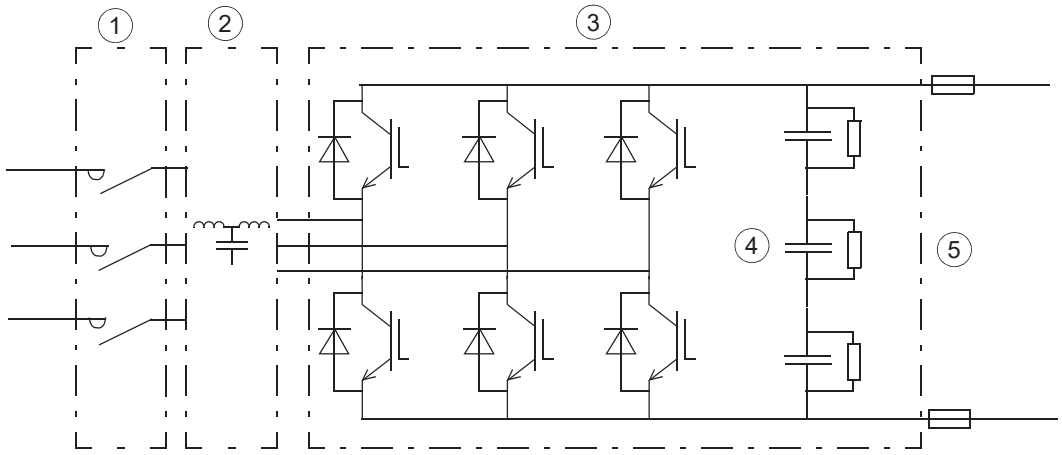
Verkkosuuntaaja

Verkkosuuntaaja muuttaa kolmivaihesyötön tasajännitteeksi taajuusmuuttajan tasavirtavälipiiriin.

Verkkosuuntaaja voi siirtää energiaa sähköjärjestelmästä taajuusmuuttajan tasavirtavälipiiriin ja toisinpäin. Tämän ansiosta taajuusmuuttaja voi käyttää moottoria kaikilla neljällä kvadrantilla (nopeus, momentti). Alla oleva kuva havainnollistaa nelikvadranttisen taajuusmuuttajan toimintaa. Taajuusmuuttaja toimii kvadranteissa I ja III moottoritilassa ja ottaa energiaa sähköjärjestelmästä. Kvadranteissa II ja IV taajuusmuuttaja toimii generaattoritilassa ja tuottaa energiaa takaisin sähköjärjestelmään.



Seuraavassa kuvassa on verkkosuuntaajan pääpiirikaavio yksinkertaisessa muodossa.



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

AC-jännitteen ja virran aallonmuodot

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

Lataus

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

Moottorin puoleinen suuntaaja

Moottoripuolen suuntaaja muuntaa tasajännitteen takaisin moottoria pyörittäväksi vaihtojännitteeksi. Se pystyy myös syöttämään pyörivän moottorin jarrutusenergiaa takaisin tasajännitevälipiiriin. Moottoripuolen suuntaajaa ohjataan ZCU-ohjausyksiköllä (ulkoinen ohjausyksikkö). Tätä ohjausyksikköä kutsutaan tässä käyttöoppaassa taajuusmuuttajan ohjausyksiköksi tai yksinkertaisesti ohjausyksiköksi.

DC-jännitteen tehostustoiminto

Taajuusmuuttaja voi tehostaa tasajännitevälipiirin jännitettä. Toisin sanoen taajuusmuuttaja voi nostaa tasajännitevälipiirin jännitettä sen oletusarvosta.

DC-jännitteen tehostustoiminnon käyttöönotto:

1. säädä DC-jännitteen ohjearvoa (94.22) ja
2. valitse käyttäjän määrittämä ohjearvo (94.22) taajuusmuuttajan DC-jännitteen ohjearvoksi (94.21).

DC-jännitteen tehostustoiminnon edut

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

DC-jännitteen tehostuksen vaikutus tulovirtaan

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

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

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

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

Sijoittelukuva

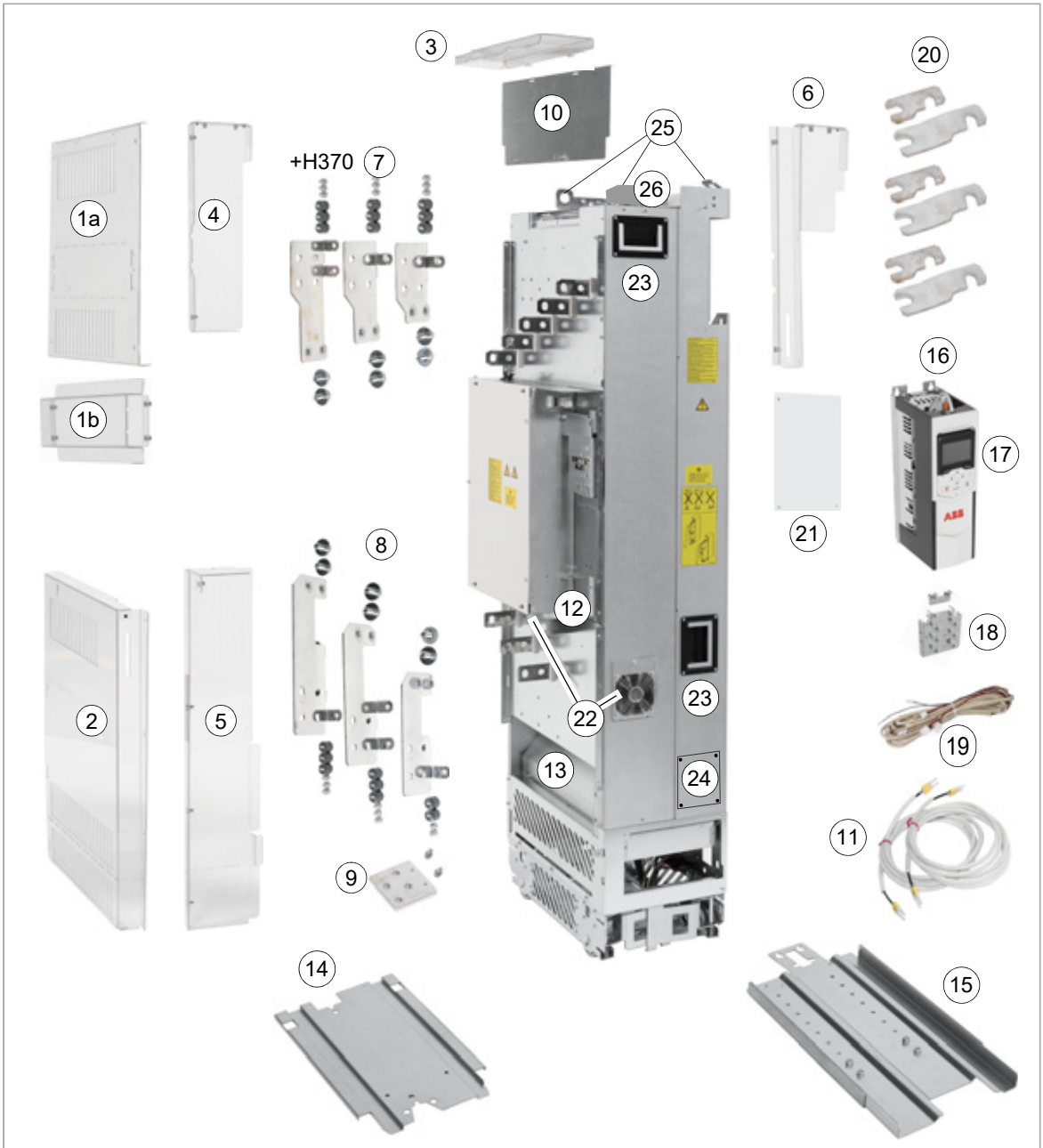
Taajuusmuuttajamoduulin vakiokokoonpano



A	Taajuusmuuttajamoduuli. Sisältää verkkosuuntaajan ja moottoripuolen suuntaajan.	4	Etukannen alaosa
B	LCL-suodinmoduuli	5	Jäähdytyspuhallinkasetti
C	Taajuusmuuttajamoduuliin liitetty LCL-suodinmoduuli	6	Tukijalat
1	Läpinäkyvät muovisuojat kiinnitettyinä	7	Jalusta
2	Piirikorttikotelo	8	Kiskot, joilla LCL-suodinmoduuli kytketään taajuusmuuttajamoduuliin
3	Etukannen yläosa	9	Kiskojen liitäntöjen suoja

Seuraavalla sivulla on ulkoisen ohjausyksikön ja taajuusmuuttajamoduulin kuvaukset ja valokuvat. LCL-suodinmoduulista on lisätietoja kohdassa LCL-suodinmoduuli ([Page] 37).

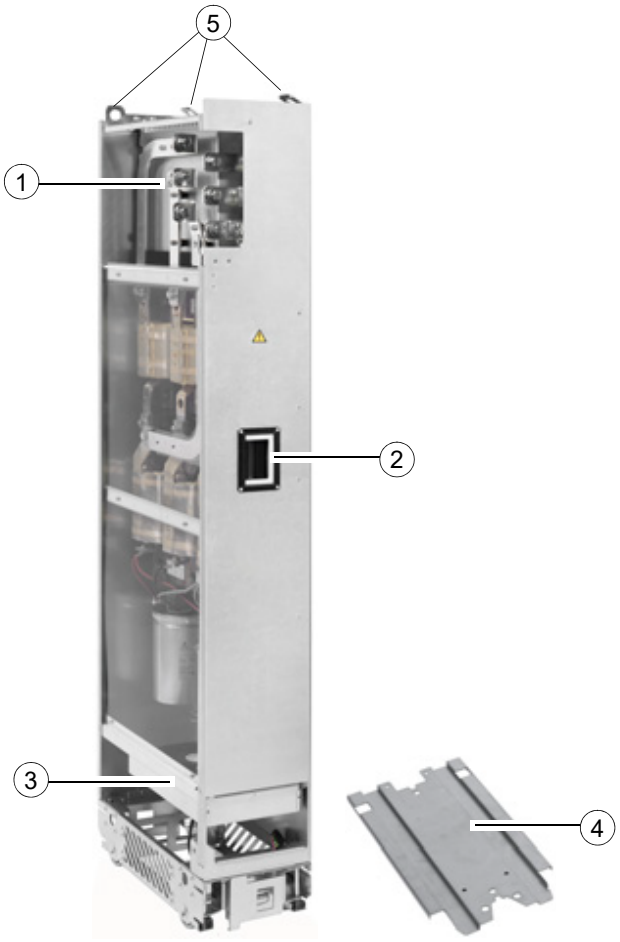
Taajuusmuuttajamoduuli



1	Taajuusmuuttajamoduulin syöttötehokaapeloinnin läpinäkyvä muovisuoja (1a). Sivukaapeloinnin läpivientisuoja (1b).	14	Taajuusmuuttajamoduulin jalustan ohjainlevy
2	Taajuusmuuttajan lähtötehokaapeloinnin läpinäkyvät muovisuojat.	15	Teleskooppinen ulosveto/asennusramppi
3	Taajuusmuuttajan yläosaan asennettava läpinäkyvä muovisuoja (yläkaapeloinnin läpivienti).	16	Ulkoinen ohjausyksikkö
4	Taustan yläosan läpinäkyvä muovisuoja	17	Ohjauspaneeli
5	Taustan alaosan läpinäkyvä muovisuoja	18	Ohjauskaapelin kiinnikelevy
6	Etuosan läpinäkyvä muovisuoja	19	Kaapelit, joilla ohjausyksikkö kytketään taajuusmuuttajamoduuliin (ZBIB - INU STO ja 24 V DC -virransyöttö)
7	Syöttökaapelien liittimet (lisävaruste +H370)	20	Kiskot taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suotimen välistä sähköistä kytkentää varten

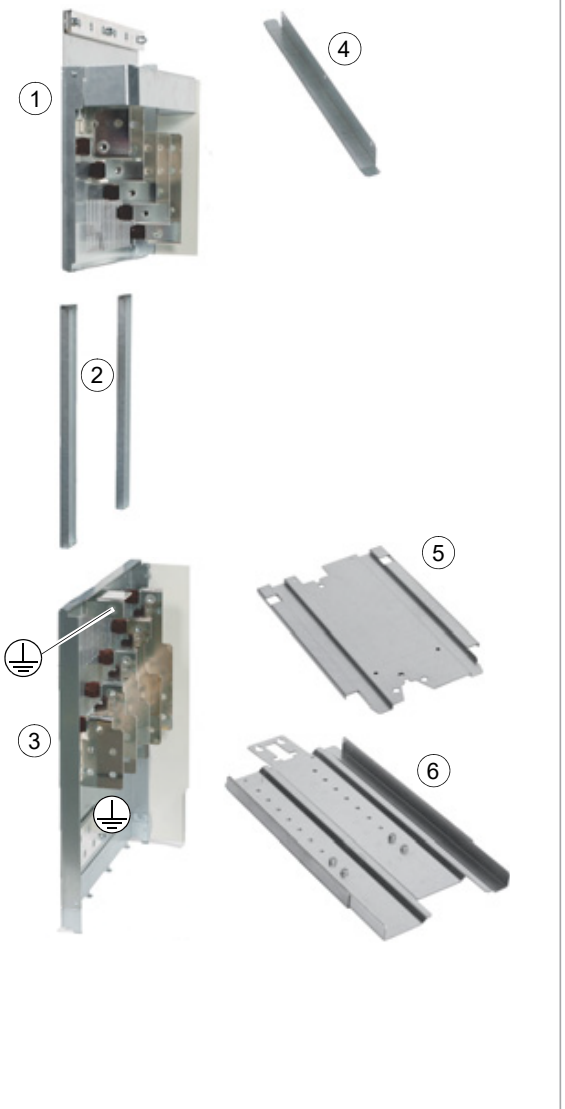
8	Lähtökaapelien liittimet	21	Kiskojen liitännän suoja
9	Lähtökaapelien suojavaippojen maadoitusliitin	22	Lisäjäähdytyspuhallin
10	Metallisuojus. Jos lisävaruste +H370 on valittu, suojukseen sisältyy maadoituskisko.	23	Kahva
11	Valokuitukaapelit, joilla ohjausyksikkö kytketään taajuusmuuttajamoduuliin (INU ZBIB - QOIA)	24	Kansi. Kannen alla on liitin, jonka kautta taajuusmuuttajamoduuli kytketään LCL-suodinmoduuliin.
12	PE-liitin (maadoitus)	25	Nostorenkaat
13	Pääjäähdytyspuhaltimet	26	Latauspiirin kytkimen tai kontaktorin liitäntä

LCL-suodinmoduuli



1	Kiskot LCL-suodinmoduulin ja taajuusmuuttajamoduulin välistä sähköistä kytkentää varten	4	LCL-suodinmoduulin jalustan ohjainlevy
2	Kahva	5	Nostorenkaat
3	Pääjäähdytyspuhaltimet	-	-

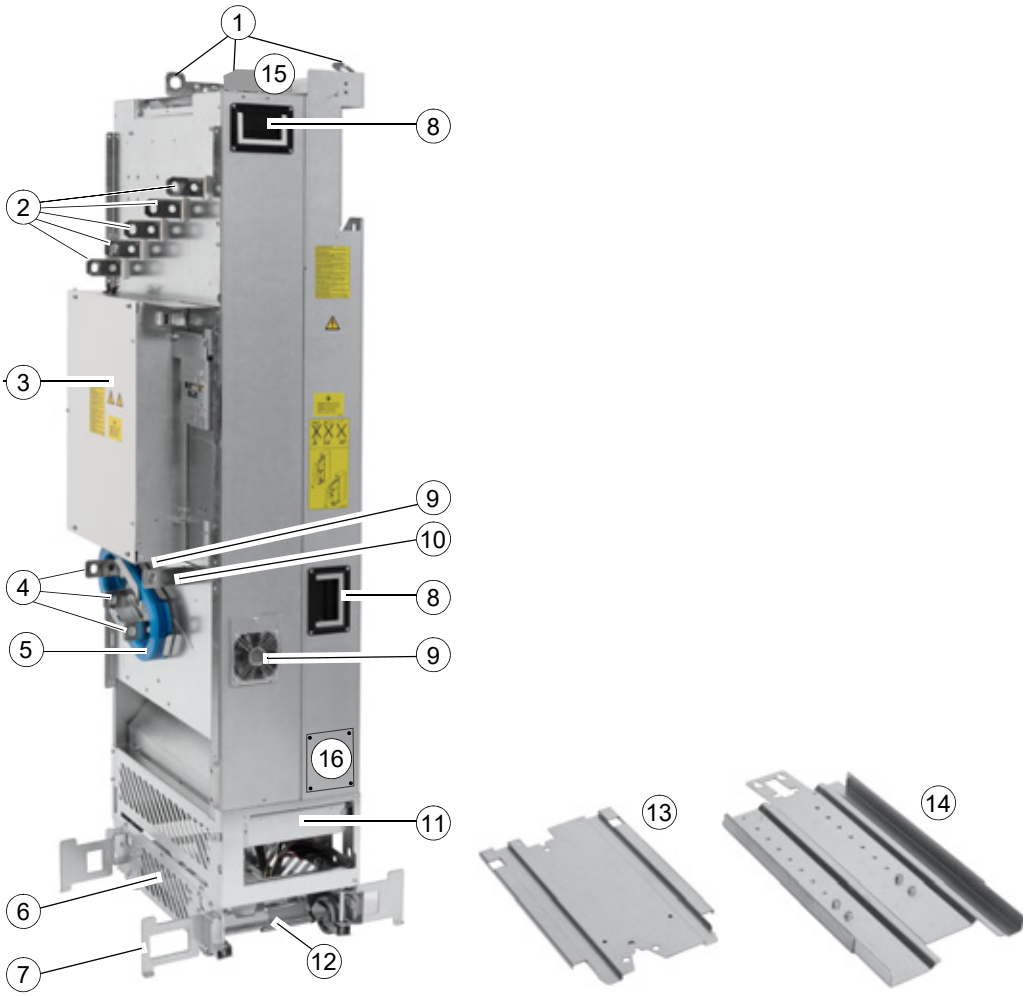
Taajuusmuuttajamoduuli, jossa on täydet tehokaapeleiden kaapelointipaneelit (+H381)





Lisävarusteet		Taajuusmuuttajamoduuli koottuna	
1	Tulokaapeleiden kaapelointipaneeli	8	Taajuusmuuttajakaappiin kiinnitettävä tulokaapeleiden kaapelointipaneeli
2	Sivuohjaimet	9	Taajuusmuuttajakaappiin kiinnitettävä lähtökaapeleiden kaapelointipaneeli
3	Lähtökaapeleiden kaapelointipaneeli	10	Etukansi
4	Yläosan ohjainlevy	11	Kahva
5	Jalustan ohjainlevy	12	Nostorenkaat
6	Teleskooppiramppi taajuusmuuttajan asennusta ja poistoa varten	13	Lisäjäähdytyspuhallin. Toinen lisäjäähdytyspuhallin on piirikorttikotelon alapuolella.
7	Kumitiiviste	-	-

Taajuusmuuttajamoduuli ilman täysikokoisia lähtökaapeliliittimiä (lisävaruste +0H371) ja IP20-suojia (lisävaruste +0B051) common mode -suotimella (+E208)



1	Nostorenkaat	9	Lisäjäähdytyspuhallin
2	Syöttökaapelien kytkentäkiskot (L1/U1, L2/V1, L3/W1) ja DC-kiskot DC+ ja DC- (UDC+, UDC-)	10	PE-kisko
3	Piirikorttikotelo	11	Pääjäähdytyspuhaltimet
4	Lähtökaapelin kytkentäkiskot (T1/U2, T2/V2, T3/W2)	12	Jalustan kiinnitysruuvit
5	Common Mode -suodin (lisävaruste +E208)	13	Jalustan ohjainlevy
6	Jalusta	14	Teleskooppiramppi taajuusmuuttajan asennusta ja poistoa varten
7	Käännettävät tukijalat	15	Latauspiirin kytkimen tai kontaktorin liitäntä
8	Kädensija taajuusmuuttajamoduulin vetämistä varten	16	Kansi. Kannen alla on liitin, jonka kautta taajuusmuuttajamoduuli kytketään LCL-suodinmoduuliin.

Huomautus: Tässä kuvassa etukannet on irrotettu. Katso kohdat 3 ja 4 kohdassa Taajuusmuuttajan vakiokokoonpano.

Ohjauspaneeli

Taajuusmuuttajan vakiokokoonpanossa ohjauspaneeli on ulkoisen ohjausyksikön ohjauspaneelipidikkeessä.

Paneeliväylän avulla yhden ohjauspaneelin kautta voidaan ohjata useita taajuusmuuttajia. Lisätietoja on kohdassa Ohjauspaneeliväylä (useiden yksiköiden ohjaaminen yhdellä ohjauspaneelilla) ([Page] 104).

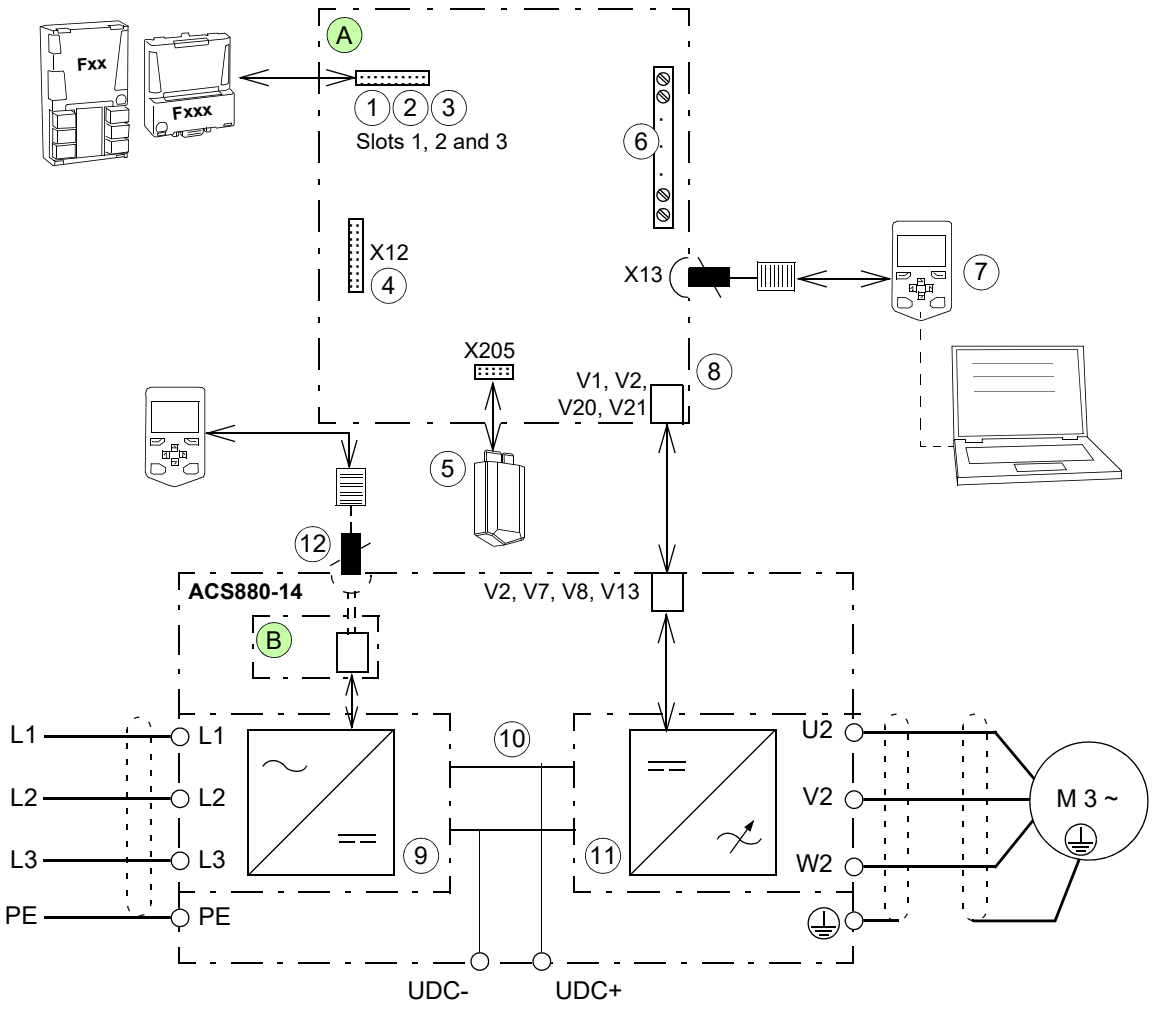
Lisätietoja ohjauspaneelin käyttämisestä on ohjelmointioppaassa ja oppaassa ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual (3AUA0000085685, englanninkielinen).



1	ACS-AP-I Assistant -ohjauspaneeli (lisävaruste +J425)
2	ACS-AP-W Assistant-ohjauspaneeli Bluetooth-liitännällä

Yleisiä tietoja teho- ja ohjausliitännöistä

Seuraavassa kaaviossa esitetään taajuusmuuttajamoduulin virtaliitännät ja ohjauskäyttöliittymät.

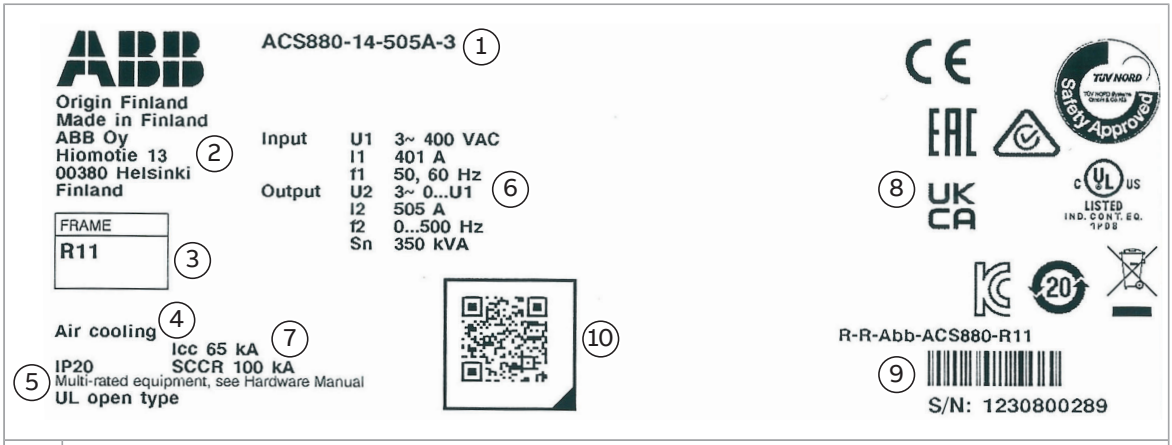


A	Ulkoinen ohjausyksikkö (moottoripuolen suuntaajan ohjausyksikkö)
B	Verkkosuuntaajan ohjausyksikkö
1 2 3	Analogiset ja digitaaliset I/O-laajennusmoduulit, takaisinkytkennän liitäntämoduulit ja kenttäväylätiedonsiirtomoduulit voidaan asentaa korttipaikkoihin 1, 2 ja 3. Lisätietoja on kohdassa Tyyppikilven koodi ([Page] 42).
4	FSO-xx-turvatoimintomoduulin liitäntä (X12). Moduuli voidaan asentaa ohjausyksikköön tai sen yläpuolelle (katso kohta asentamalla FSO-xx-turvatoimintomoduuli ([Page] 110)).
5	Muistiyksikkö (katso kohta Muistiyksikkö)
6	I/O-riviliittimet. Katso luku Ulkoinen ohjausyksikkö ([Page] 113).
7	Ohjauspaneeli (katso kohta Ohjauspaneeli)
8	Moottorinpuoleisen suuntaajan valokuituliitäntä. Verkkosuuntaaja on kytketty verkkosuunnan ohjausyksikköön samalla tavalla valokuitukaapeleilla.
9	Verkkosuuntaaja
10	Tasajännitevälipiiri
11	Moottorin puoleinen suuntaaja

12	Verkkopuolen ulkoisen ohjausyksikön ohjauspistoke (ei tarvita taajuusmuuttajan normaalissa käytössä)

Tyyppikilpi

Tyyppikilvessä on nimellisarvot, myönnetyt merkinnät, tyyppikoodi ja sarjanumero, jonka perusteella yksittäiset laitteet tunnistetaan. Tyyppikilpi sijaitsee etukannessa. Alla on esimerkki kilvestä.



1	Tyyppimerkintä: katso kohta Tyyppikilven koodi.
2	Valmistajan nimi ja osoite
3	Runkokoko
4	Jäähdytysmenetelmä
5	Suojausluokka
6	Nimellisarvot: katso kohta Sähköiset nimellisarvot ([Page] 175).
7	Mahdollinen nimellinen oikosulkuvirta: katso kohta Sähköverkon tekniset tiedot ([Page] 194).
8	Voimassa olevat merkinnät
9	Sarjanumero. Sarjanumeron ensimmäinen numero ilmaisee valmistuspaikan. Neljä seuraavaa numeroa kertovat laitteen valmistusvuoden ja -viikon. Loput numerot täydentävät sarjanumeron niin, että kaikki laitteet saavat yksilöllisen koodin.
10	Linkki tuotetietoihin

Tyyppikilven koodi

Tyyppikoodi sisältää tietoja taajuusmuuttajan teknisistä ominaisuuksista ja kokoonpanosta. Tyyppikoodin ensimmäiset (vasemmanpuoleiset) numerot ilmaisevat taajuusmuuttajan perustyypin. Seuraavaksi koodi ilmaisee valitut lisävarusteet plusmerkein eroteltuina. Päävaihtoehdot kuvataan seuraavassa. Kaikki vaihtoehdot eivät ole saatavissa kaikille laitetyypeille. Lisätietoja on pyynnöstä toimitettavissa tilausohjeissa.

Peruskoodi

Koodi	Kuvaus
ACS880	Tuotesarja
Tyyppi	

Koodi	Kuvaus
-14	Vakiotoimitukseen sisältyy regeneratiivinen (jarrutusenergiaa hyödyntävä) laitekaappiin asennettava yksittäinen erittäin vähän yliaaltoja tuottava taajuusmuuttajamoduuli, jonka suojaustaso on IP20 (UL Open -tyyppi), tarvikkeet kirjahyllyasennukseen jalustalla, ulkoinen ohjausyksikkö, ACS-AP-W-ohjauspaneeli Bluetooth-liitännällä ja ohjauspaneelin pidike, sisäänrakennettu LCL-suodin, täysikokoiset lähtökaapeliliittimet, ei EMC-suodinta, DC-kytkentäkiskot, läpinäkyvät muovisuojat syöttöteho- ja moottorikaapelien kytkentöjen suojaamiseen, ACS880-perusohjausohjelma, Safe torque off -toiminto, lakatut piirikortit, painettu monikielinen asennuksen ja käyttöönoton pikaopas sekä ulosveto- ja asennusramppi. Lisätietoja lisävarusteista on kohdassa Lisävarustekoodit ([Page] 43).
Koko	
-xxxxA	Katso nimellisarvotaulukko.
Jännitealue	
-3	380…415 V AC
-5	380…500 V AC
-7	525…690 V AC

Lisävarustekoodit

Koodi	Kuvaus
0B051	Ei IP20-suojausta kaapelointialueella (ei yhdessä lisävarusteen +H381 kanssa).
C132	Laivakäyttöhyväksyntä
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).
C208	Laivakäyttöön hyväksytty tuote, sertifioinnin myöntäjä Registro Italiano Navale (RINA).
C209	Laivakäyttöön hyväksytty tuote, sertifioinnin myöntäjä Bureau Veritas.
E200	EMC-suodin toisen käyttöympäristön (maadoitettuun) TN-verkkoon, kategoria C3.
E201	EMC-suodin toisen käyttöympäristön (maadoittamattomaan) IT-verkkoon, luokka C3
E202	EMC-suodin ensimmäisen käyttöympäristön (maadoitettuun) TN-verkkoon, luokka C2. Vaatii lisävarusteen +E208. Saatavissa vain tyyppeihin ACS880-14-xxxx-3 ja -5.
E208	Common mode -suodin ACS880-14-xxxx-3- ja -5-taajuusmuuttajamoduulit: Common mode -suotimen asennus edellyttää lisävarusteiden +E202 ja +E208 tilaamista. ACS880-14-xxxx-7-taajuusmuuttajamoduulit: Sisältyy vakiovarusteisiin. Ei +E208-merkintää tyyppikilvessä.
0H371	Ei täysikokoisia kaapeliliittimiä lähtötehokaapeleita varten
H370	Täysikokoiset tuloliittimet
H381	Kaappiin kiinnitettävät täydet tehokaapeleiden kaapelointipaneelit. Taajuusmuuttajamoduuli voidaan vetää ulos kaapista tehokaapeleita irrottamatta. Suojausluokka IP20. Ei käytettäväksi lisävarusteiden +0B051 ja +H370 kanssa.
0J400	Ei ohjauspaneelia
J410	DPMP-01-oviasennussarja
J413	Ohjauspaneelin DPMP-02-oviasennussarja (pintakiinnitys)
J425	ACS-AP-I-ohjauspaneeli
K451	FDNA-01 DeviceNet™-sovitinmoduuli

Koodi	Kuvaus
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 EtherPOWERLINK-sovitinmoduuli
K475	FENA-21 Ethernet-sovitinmoduuli EtherNet/IP™-, Modbus TCP- ja PROFINET IO -protokollia varten, kaksi porttia
K490	FBIP-21 ETHERNET/IP-sovitinmoduuli
K491	FMBT-21 Modbus/TCP-sovitinmoduuli
K492	FPNO-21 PROFINET IO -sovitinmoduuli
L500	Analoginen FIO-11-laajennusmoduuli (1, 2 tai 3 kappaletta)
L501	FIO-01 digitaalinen I/O-laajennusmoduuli
L502	FEN-31 HTL-inkrementtianturin liitäntämoduuli
L503	FDCO-01 optinen DDCS-yhteyssovitinmoduuli
L508	FDCO-02 optinen DDCS-yhteyssovitinmoduuli
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	CAIO-01: analoginen I/O-laajennusmoduuli
L526	FDIO-01 digitaalinen I/O-laajennusmoduuli
L536	FPTC-01 termistorisuojausmoduuli
L537	FPTC-02 ATEX-sertifioitu termistorisuojausmoduuli
N5000	Rullaimenohjausohjelma
N5050	Nosturinohjausohjelma.
N5100	Vintturinohjausohjelma
N5150	Sentrifugin ohjausohjelma
N5200	Ruuvipumpun ohjausohjelma
N5250	Tankopumpun ohjausohjelma
N5350	Jäähdytystornin ohjausohjelma
N5450	Ohitusohjausohjelma
N5500	Kehräyksen ja langanohjauksen ohjausohjelma
N5600	Uppopumpun ohjausohjelma
N5650	Torninosturin ohjausohjelma
N8010	Taajuusmuuttajan sovellusohjelmointi
0P919	Ei ulosveto/asennusramppia
P904	Laajennettu takuu (24 kuukautta käyttöönotosta tai 30 kuukautta toimituksesta)
P909	Laajennettu takuu (36 kuukautta käyttöönotosta tai 42 kuukautta toimituksesta)
P911	Laajennettu takuu (60 kuukautta käyttöönotosta tai 66 kuukautta toimituksesta)
Q971	ATEX-hyväksytty turvakatkaisutoiminto

Koodi	Kuvaus
Q972	FSO-21-turvatoimintomoduuli
Q973	FSO-12-turvatoimintomoduuli
Q982	PROFIsafe FSO-xx-turvatoimintomoduulilla ja FENA-21-Ethernet-sovitinmoduulilla
Q986	PROFIsafe-turvatoimintomoduuli (FSPS-21)
R700	Painetut englanninkieliset käyttöoppaat
R701	Painetut saksankieliset käyttöoppaat [1)]
R702	Painetut italiankieliset käyttöoppaat[1)]
R703	Painetut hollanninkieliset käyttöoppaat[1)]
R704	Painetut tanskankieliset käyttöoppaat[1)]
R705	Painetut ruotsinkieliset käyttöoppaat[1)]
R706	Painetut suomenkieliset käyttöoppaat[1)]
R707	Painetut ranskankieliset käyttöoppaat[1)]
R708	Painetut espanjankieliset käyttöoppaat[1)]
R709	Painetut portugalinkieliset käyttöoppaat[1)]
R711	Painetut venäjänkieliset käyttöoppaat[1)]
R712	Painetut kiinankieliset käyttöoppaat[1)]
R713	Painetut puolankieliset käyttöoppaat[1)]
R714	Painetut turkinkieliset käyttöoppaat[1)]

1) Tuotteen mukana voidaan toimittaa englanninkieliset käyttöoppaat, jos käännöksiä ei ole saatavana halutulla kielellä.

4

Ohjeita mekaanisen asennuksen suunnitteluun

Yleistä

Tässä luvussa on ohjeet taajuusmuuttajamoduulin kaappiasennuksen suunnittelemista ja kaappiin asentamista varten. Luvussa annetaan taajuusmuuttajan sijoitteluesimerkkejä ja moduulin ympärillä jäähdytystä varten tarvittavan vapaan tilan mitat. Taajuusmuuttajakohtaiset ohjeet ovat erittäin tärkeitä taajuusmuuttajajärjestelmän turvallisen käytön ja oikean toiminnan kannalta.

Laitekaapin yleiset suunnitteluohjeet

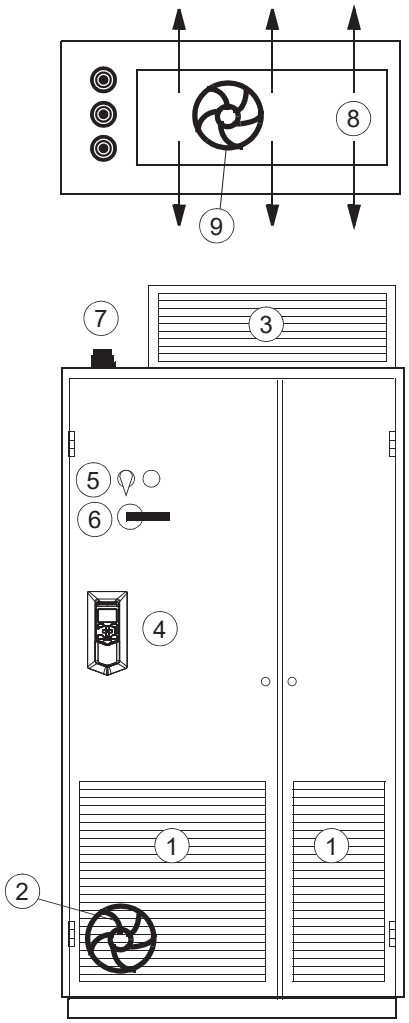
Katso Drive modules cabinet design and construction instructions (3AUA0000107668, englanninkielinen).

Taajuusmuuttajamoduulin asennustavat

Taajuusmuuttajamoduuli on aina asennettava laitekaappiin pystysuuntaisena kirjahyllyasennuksena.

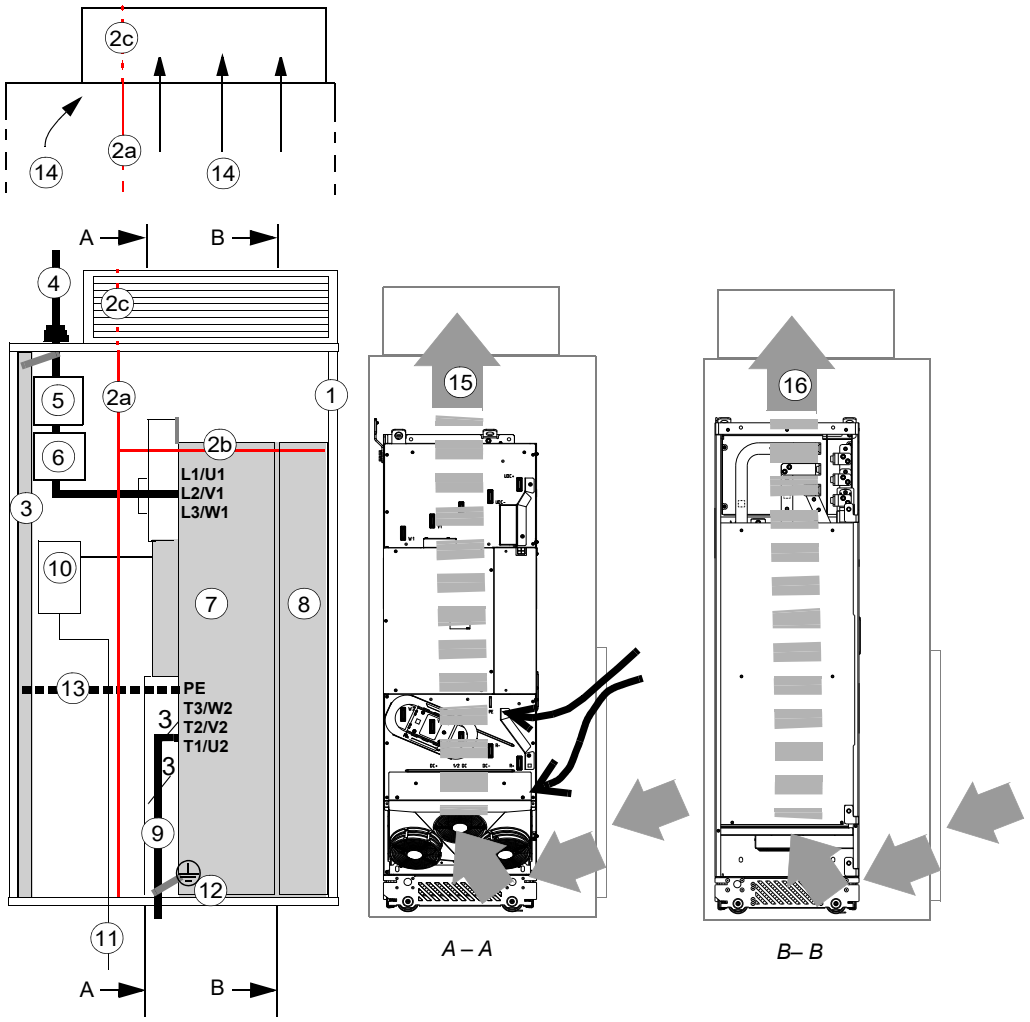
Sijoitteluesimerkki, ovi suljettu

Seuraavassa kaaviossa näkyy esimerkki kaapista, jossa syöttökaapelointi on tehty yläkautta ja moottorikaapelointi alakautta.



1	Taajuusmuuttajamoduulin ilman sisäänotto	6	Erottimen käyttökahva
2	Lisäpuhallin ei ole tarpeen, jos kaapin katossa on ylimääräinen ilmavirtauksen estolevy (katso seuraavat sijoitteluesimerkit).	7	Suojausluokan mukaiset kumitiivisteet
3	Taajuusmuuttajamoduulin, LCL-suodinmoduulin ja muiden laitteiden ilman ulostulo kaapin katossa. Tarvittaessa lisäpuhallin.	8	Katon ilmavirta ylhäältä katsottuna
4	Taajuusmuuttajan ohjauspaneeli ja DPMP-01-kiinnitysalusta (lisävaruste +J410). Ohjauspaneeli kytketään taajuusmuuttajamoduulin ohjausyksikköön kaapin sisällä.	9	IP20-, IP42- ja IP54-ilmanpoistosarjoihin tarvittava puhallin on tilattava erikseen. Katso Jäähdytyspuhaltimet ([Page] 173).
5	Kontaktorin ohjauskytkin ja hätäpysäytyskytkin (kytketty kaapin sisällä olevaan kontaktorin ohjauspiiriin)	-	
Huomautus: Ilman tulo- ja poistoritilöiden oikea koko on erittäin tärkeää taajuusmuuttajamoduulin asianmukaisen jäähdytyksen kannalta. Lisätietoja häviöistä ja jäähdytysvaatimuksista on laitteen teknisissä tiedoissa.			

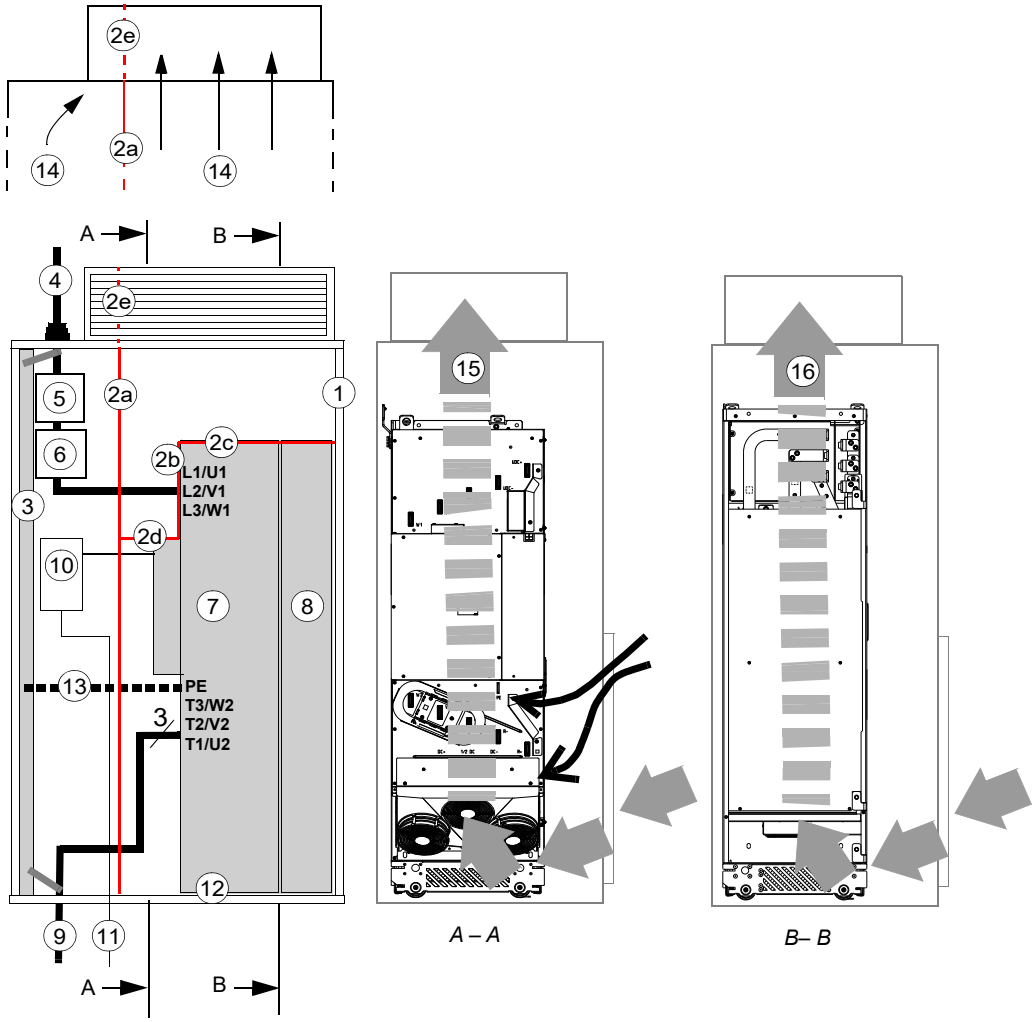
Sijoitteluesimerkki, ovi auki (taajuusmuuttajamoduulin vakiokokoonpano)



1	Kaapin runko	8	LCL-suodinmoduuli
2a	Pystysuuntaiset (2a) ja vaakasuuntaiset (2b) ilmavirtauksen estolevyt, jotka erottavat kylmät ja kuumat alueet (tiiviit läpiviennit). Katso kohta Lämpimän ilman laitteistoon paluun estäminen ([Page] 52).	9	Moottorikaapeli, jossa taajuusmuuttajamoduulin suojamaadoitusjohdin (PE)
2b		10	Taajuusmuuttajamoduulin ohjausyksikkö
2c	Valinnainen ilmavirtauksen estolevy, jota tarvitaan, kun kaapin oven alaosassa ei ole puhallinta. Katso kohta Lämpimän ilman laitteistoon paluun estäminen ([Page] 52).	11	Ulkoiset ohjauskaapelit
3	Kaapin maadoituskisko (PE)	12	Maadoitusruuvit
4	Syöttökaapeli, jossa taajuusmuuttajan suojamaadoitusjohdin (PE)	13	Vaihtoehto maadoitusruuveille (12)
5	Erotin ja sulakkeet	14	Ilmavirtaus kattoon
6	Kontaktori	15	Ilmavirtaus taajuusmuuttajamoduulin läpi
7	Taajuusmuuttajamoduuli	16	Ilmavirtaus LCL-suotimen läpi

Sijoitteluesimerkki, ovi auki (lisävaruste +0B051)

Tässä kaaviossa on sijoitteluesimerkki taajuusmuuttajamoduulista, jossa ei ole IP20-suojia (lisävaruste +0B051) tai kaapelointipaneeleja (lisävaruste +H381 ei sisälly).

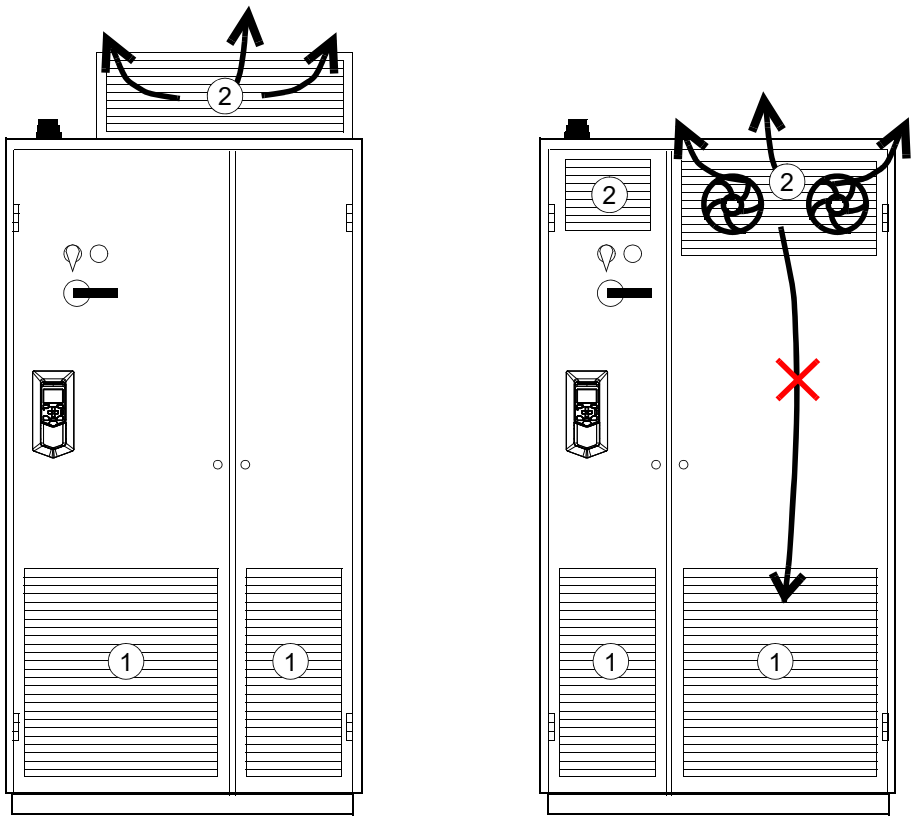


1	Kaapin runko	9	Moottorikaapeli, jossa taajuusmuuttajamoduulin suojamaadoitusjohdin (PE)
2	Pystysuuntaiset (2a, 2b) ja vaakasuuntaiset (2c, 2d) ilmavirtauksen estolevyt, jotka erottavat kylmät ja kuumat alueet (tiiviit läpiviennit). Katso kohta Lämpimän ilman laitteistoon paluun estäminen ([Page] 52).	10	Taajuusmuuttajamoduulin ohjausyksikkö
2e	Valinnainen ilmavirtauksen estolevy, jota tarvitaan, kun kaapin oven alaosassa ei ole puhallinta. Katso kohta Lämpimän ilman laitteistoon paluun estäminen ([Page] 52).	11	Ulkoiset ohjauskaapelit
3	Kaapin maadoituskisko (PE)	12	Maadoitusruuvit
4	Syöttökaapeli, jossa taajuusmuuttajan suojamaadoitusjohdin (PE)	13	Vaihtoehto maadoitusruuveille (12)
5	Erotin ja sulakkeet	14	Ilmavirtaus kattoon
6	Kontaktori	15	Ilmavirtaus taajuusmuuttajamoduulin läpi
7	Taajuusmuuttajamoduuli	16	Ilmavirtaus LCL-suotimen läpi

8	LCL-suodinmoduuli	-	-
Huomautus: Tehokaapelien vaipat voidaan myös maadoittaa taajuusmuuttajamoduulin maadoitusliittimiin.			
Huomautus: Katso myös kohta Vapaan tilan tarve ([Page] 54).			

Jäähdytysratkaisut

Seuraavassa piirroksessa on tavallisia laitekaapin jäähdytystapoja. Ilman sisäänotto on kaapin alaosassa ja ulostulo kaapin katossa tai oven ylälaidassa. Jos ilman ulostulo on laitekaapin ovessa, käytä lisäpuhaltimia. Lisätietoja vaaditusta jäähdytysilman virtauksesta on laitteen teknisissä tiedoissa.

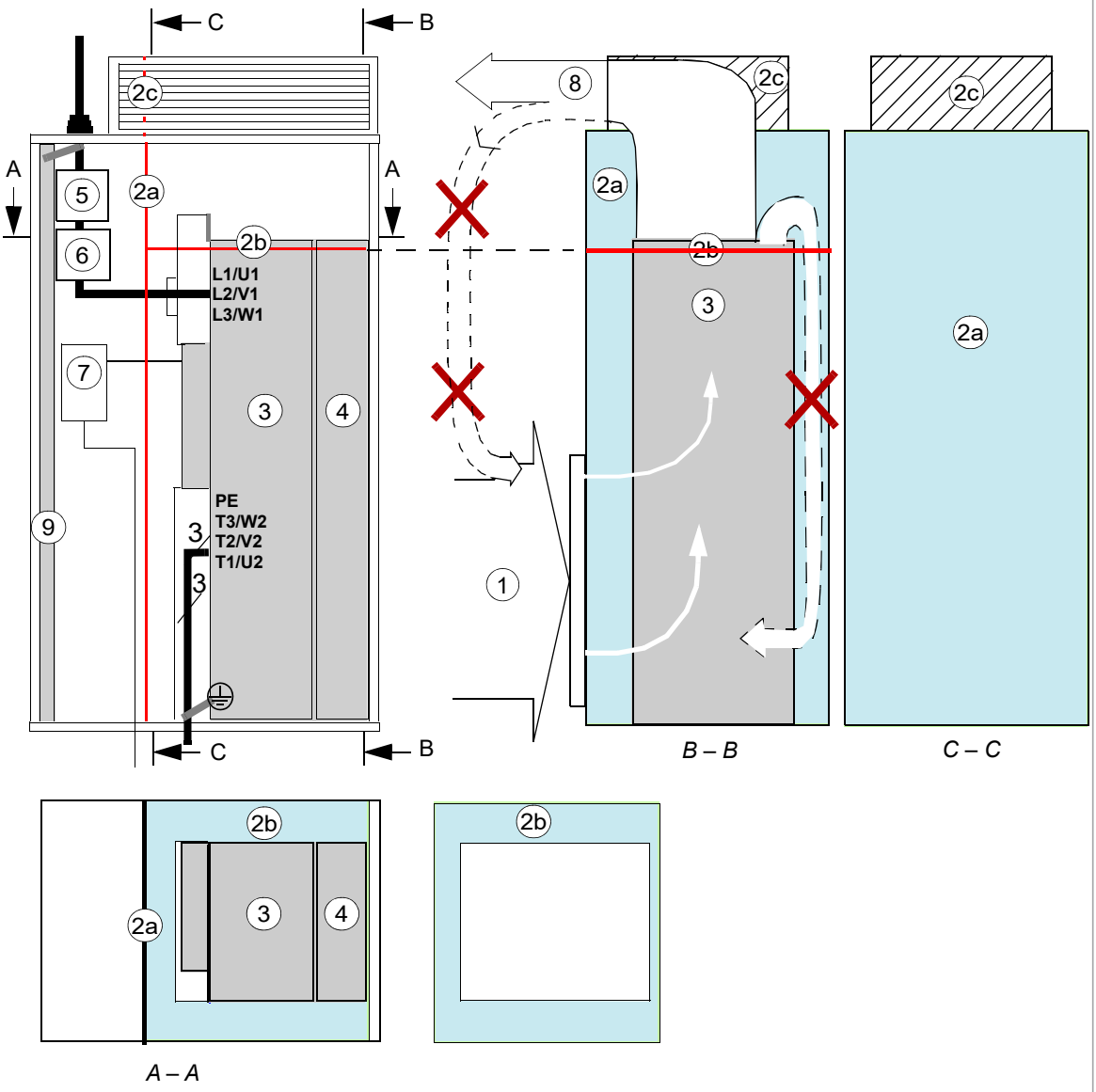


1	Ilman sisäänotto
2	Ilman ulostulo

Lämpimän ilman laitteistoon paluun estäminen

Kirjahyllyasennus (taajuusmuuttajamoduulin vakiokokoonpano)

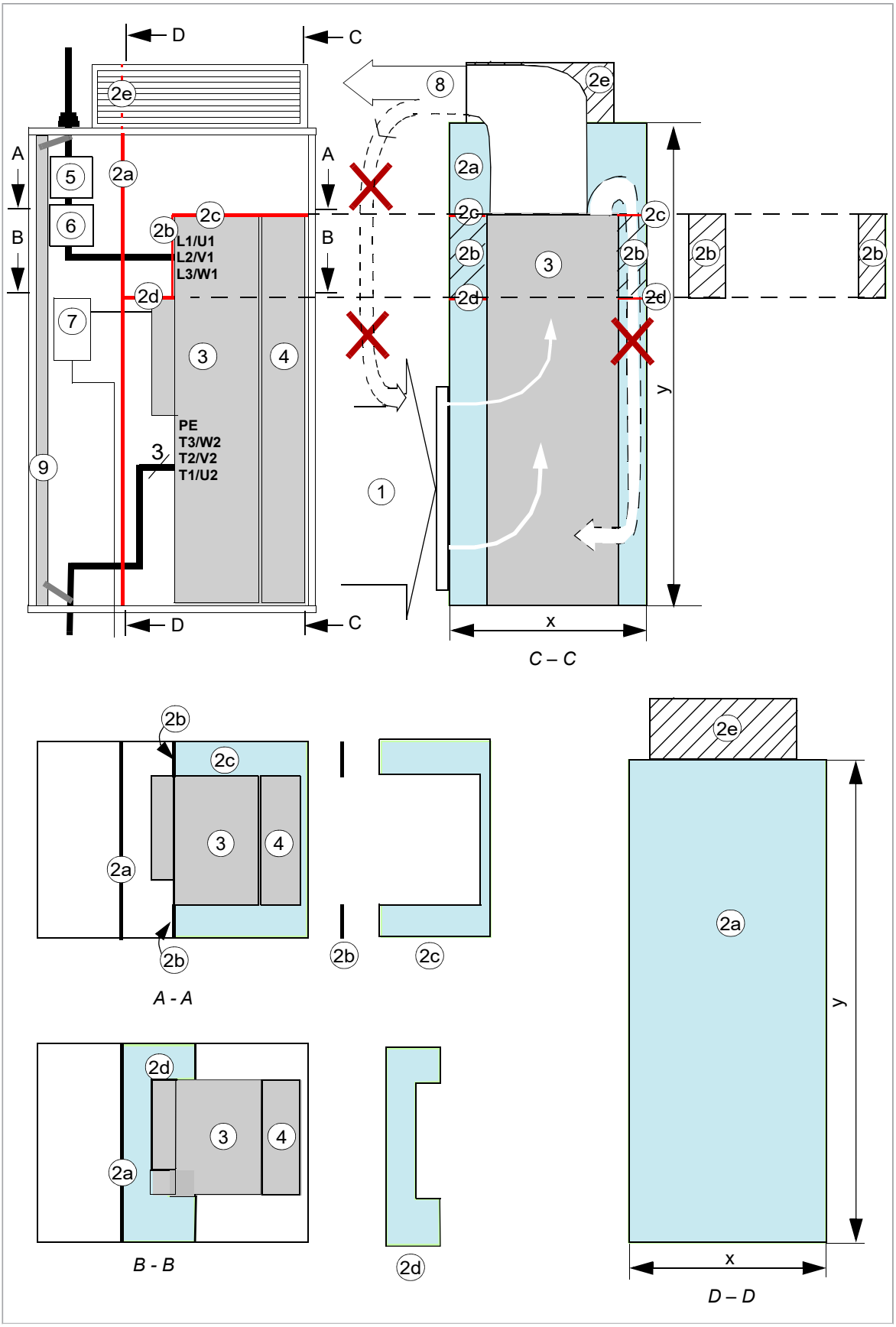
Seuraavassa kaaviossa näkyy ilmavirtauksen estolevyn sijoittelu esimerkkikaappiin. Estolevyn mitat ovat mittapiirroksissa.



1	Ilmavirtaus taajuusmuuttajamoduuleihin, enintään 40 °C	5	Erotin ja sulakkeet
2a	Pystysuuntainen ilmavirtauksen estolevy, joka erottaa kaapin viileät ja kuumat alueet	6	Kontaktori
2b	Vaakasuuntainen ilmavirtauksen estolevy	7	Taajuusmuuttajan ohjausyksikkö
2c	Valinnainen ilmavirtauksen estolevy, joka tarvitaan, jos kaapin oven alaosassa ei ole puhallinta	8	Ilman ulosvirtaus
3	Taajuusmuuttajamoduuli	9	Kaapin maadoituskisko (PE)
4	LCL-suodinmoduuli	-	-

Kirjahyllyasennus (lisävaruste +0B051)

Seuraavassa kaaviossa on esimerkki ilmavirtauksen estolevyjen sijoittelusta laitekaappiin. Selitteet ovat seuraavalla sivulla.



1	Ilmavirtaus taajuusmuuttajamoduuleihin, enintään 40 °C	4	LCL-suodinmoduuli
2a	Pystysuuntainen ilmavirtauksen estolevy, joka erottaa kaapin viileät ja kuumat alueet	5	Erotin ja sulakkeet
2b	Pystysuuntainen ilmavirtauksen estolevy	6	Kontaktori
2c	Ylempi vaakasuuntainen ilmavirtauksen estolevy	7	Taajuusmuuttajan ohjausyksikkö
2d	Alempi vaakasuuntainen ilmavirtauksen estolevy	8	Ilman ulosvirtaus
2e	Valinnainen ilmavirtauksen estolevy, joka tarvitaan, jos kaapin oven alaosassa ei ole puhallinta	9	Kaapin maadoituskisko (PE)
3	Taajuusmuuttajamoduuli	-	-

Kirjahyllyasennus (lisävaruste +H381)

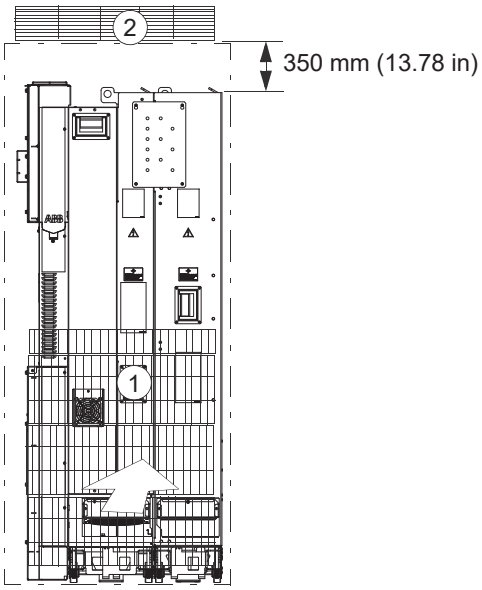
Katso Asennusesimerkki täysillä kaapelointipaneeleilla (lisävaruste +H381) ([Page] 133).

Vapaan tilan tarve

Vapaata tilaa tarvitaan taajuusmuuttajamoduulin ympärillä, jotta riittävä jäähdytysilman virtaus moduulin läpi voidaan varmistaa ja jotta moduuli jäähtyy riittävästi.

Vapaa tila taajuusmuuttajamoduulin yläpuolella

Seuraavassa on kuvattu tarvittava vapaa tila taajuusmuuttajamoduulin yläpuolella.



1	Ilman sisäänotto
2	Ilman ulostulo

Vapaa tila taajuusmuuttajamoduulin ympärillä

Taajuusmuuttajamoduulin takana ja edessä on oltava 10 mm vapaata tilaa (etäisyys takalevystä ja etuovesta). Moduulin vasemmalla tai oikealla puolella ei tarvitse olla vapaata tilaa jäähdytystä varten.

Moduuli voidaan asentaa kaappiin, jonka mitat ovat:

- leveys 800 mm
- syvyys 600 mm
- korkeus 2000 mm.

ABB:n ilman sisäänotto- ja poistosarjat

Katso luku Tilaustiedot ([Page] 169).

5

Mekaaninen asennus

Yleistä

Tässä luvussa annetaan vaihtoehtoja taajuusmuuttajamoduulin mekaanista asennusta varten. Se sisältää viittauksia asennusesimerkkilukuihin, joissa on erilaisiin taajuusmuuttajakokoonpanoihin liittyviä ohjeita.

Asennuspaikan tarkastaminen

Taajuusmuuttajan alla olevan materiaalin tulee olla syttymätöntä ja riittävän kestävää kannattelemaan taajuusmuuttajan painoa.

Tietoja käyttöympäristön sallituista olosuhteista on kohdassa Käyttöympäristö ([Page] 197). Tietoja tarvittavasta jäähdytysilmasta on kohdassa Häviöt, jäähdytystiedot ja melu ([Page] 191).

Laitteen kuljettaminen ja pakkauksen purkaminen



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

Siirrä kuljetuspakkaus kuormalavatrukilla asennuspaikkaan.

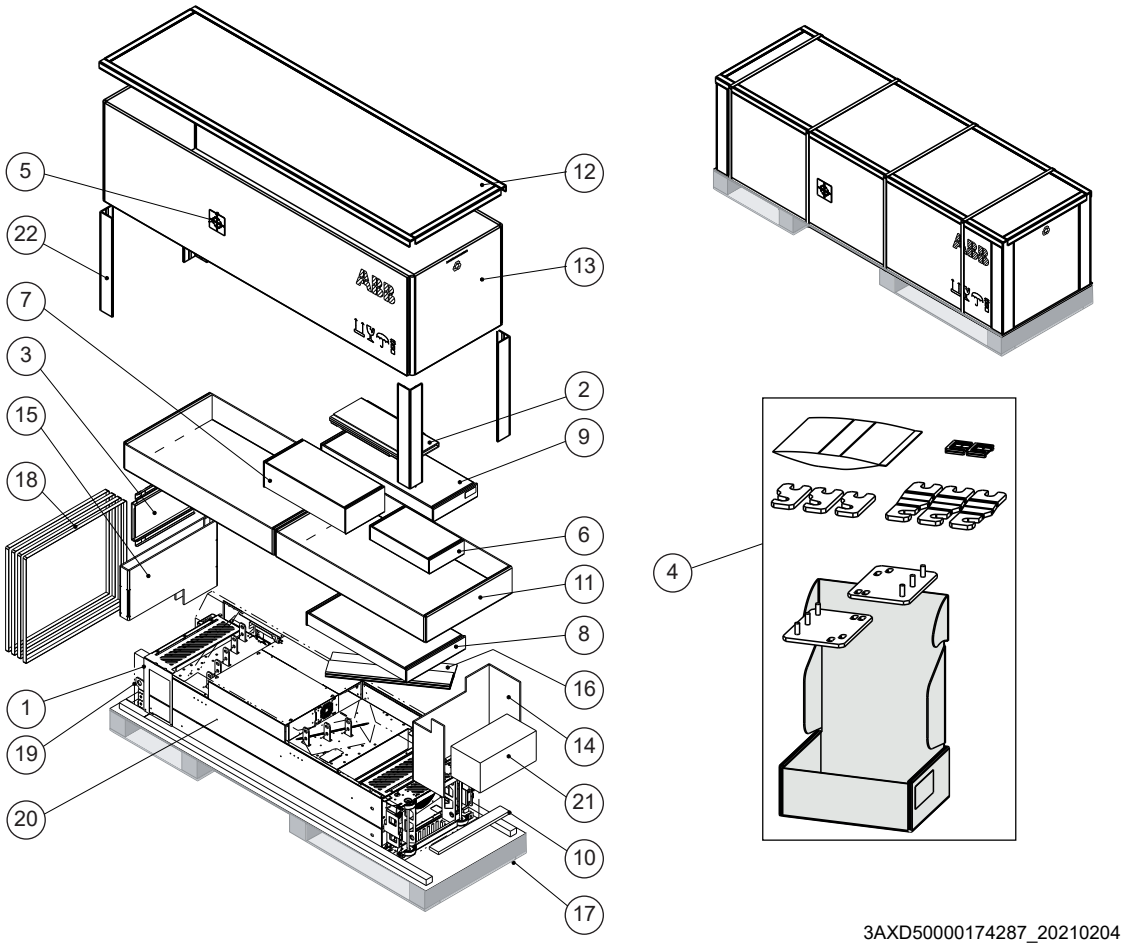
Pura pakkaus näin:

- Katko sidontanauhat.
- Nosta kansi.
- Nosta suojus.

- Pura ylimmät laatikot (taajuusmuuttajapakkaus).
- Aseta nostokoukut taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suodinmoduulin nostokorvakkeisiin ja nosta moduulit asennuspaikkaan.

Pakkausten piirrokset

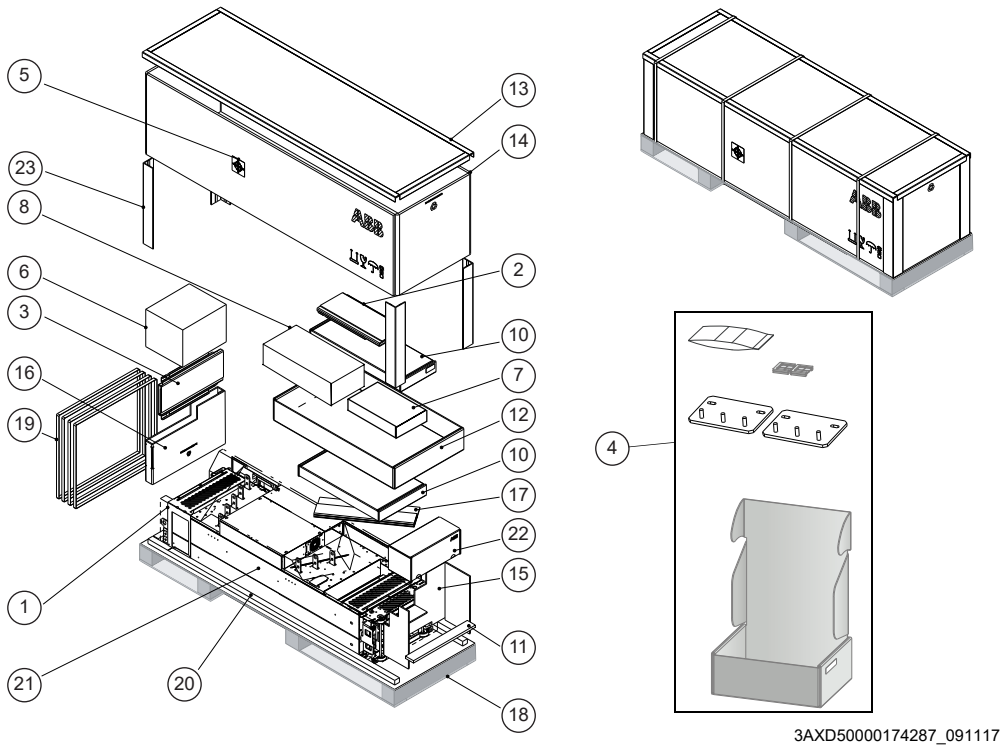
Taajuusmuuttajapakkaus ilman lisävarustetta +E202



Kuljetuspakkauksen sisältö	
1	Kosketussuoja
2	LCL-suodinmoduulin jalustan ohjainlevy
3	Taajuusmuuttajamoduulin jalustan ohjainlevy
4	Tarvikelaatikko Katso laatikoiden sisältö seuraavilta sivuilta.
5	Painopisteen merkki
6	LCL-suotimen puhaltimen pakkaus
7	LCL-suotimen jalustan pakkaus
8	Teleskooppinen ulosveto/asennusramppi
9	Lisävarusteen +H370 pakkaus: täysikokoiset syöttökaapeleiden liittimet ja PE-kisko.
10	Vanerituki
11	Taajuusmuuttajamoduulin vakiokokoonpano:Läpinäkyvät muovisuojat laatikossa ja lähtökaapelien liittimet laatikossa. Lisävarusteen +H370 kanssa: Lisäksi tulokaapelin liittimet laatikossa.

12	Suojuksen kansi
13	Pahvikotelo
14–16	Pahvituki
17	Lava
18	Sidontanauha
19	VCI-kalvo tai pussi
20	Taajuusmuuttajamoduuli, jossa on tehtaassa asennetut lisävarusteet ja monikielinen jäännösjännitteestä varoittava tarra, kiinnitysruuvit muovipussissa, ohjauspaneeli ja kaapeli tai ohjauspaneeli ja sen oviasennussarja (lisävaruste +J410), toimitusasiakirjat, painetut monikieliset asennus- ja pika-aloitusoppaat.
21	Ulkoinen ohjausyksikkö
22	Kulmatuet

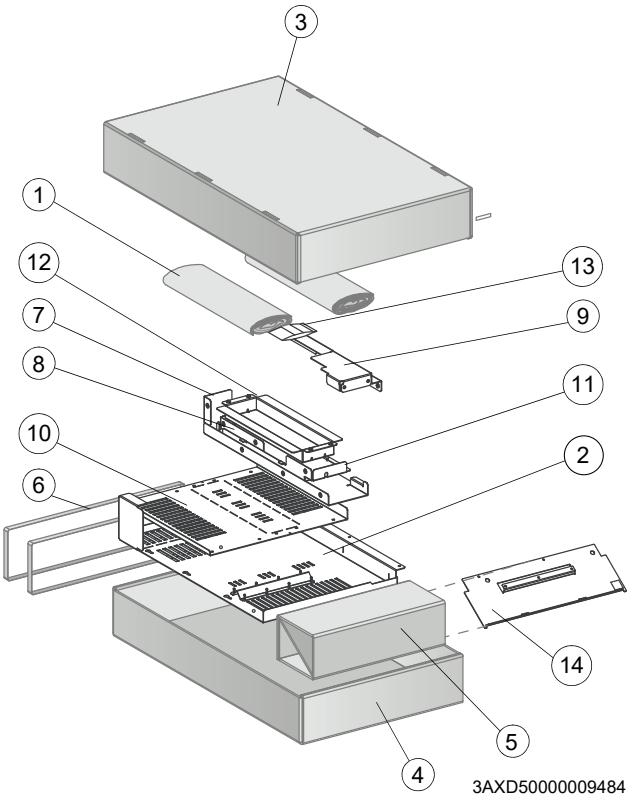
Pakkaus lisävarusteen +E202 kanssa



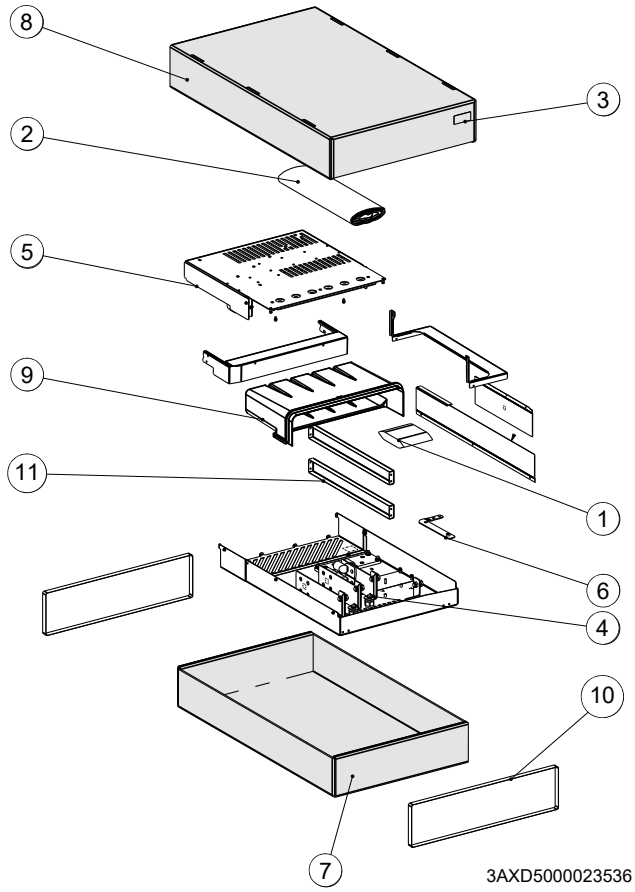
Kuljetuspakkauksen sisältö	
1	Taajuusmuuttajan vakiokokoonpano: läpinäkyvät suojamuovit. Lisävarusteen +H381 kanssa: tulokaapeleiden kaapelointipaneelin osat. Laatikon sisältö on kuvattu alla.
2	LCL-suodinmoduulin jalustan ohjainlevy
3	Taajuusmuuttajamoduulin jalustan ohjainlevy
4	Tarvikelaatikko Laatikon sisältö on kuvattu alla.
5	Painopisteen merkki

6	EMC-suotimen (ARFI-10, lisävaruste +E202) pakkaus
7	LCL-suotimen puhaltimen pakkaus
8	LCL-suotimen jalustan pakkaus
9	Teleskooppiramppi taajuusmuuttajan asennusta ja poistoa varten
10	Lisävarusteen +H370 pakkaus: täysikokoiset syöttökaapeleiden liittimet ja PE-kisko.
11	Vanerituki
12	Taajuusmuuttajamoduulin vakiokokoonpano: läpinäkyvien muovisuojien ja lähtökaapeliliitäntöjen laatikko. Lisävarusteen +H370 kanssa myös tulokaapeliliitäntöjen laatikko.
13	Suojuksen kansi
14	Pahvikotelo
15–17	Pahvituki
18	Lava
19	Sidontanauha
20	VCI-kalvo tai pussi
21	Taajuusmuuttajamoduuli, jossa on tehtaassa asennetut lisävarusteet ja monikielinen jäännösjännitteestä varoittava tarra, kiinnitysruuvit muovipussissa, ohjauspaneeli ja kaapeli tai ohjauspaneeli ja sen oviasennussarja (lisävaruste +J410), toimitusasiakirjat sekä painetut monikieliset asennus- ja pika-aloitusoppaat. Muut käyttöoppaat painettuina lisävarusteena +R700.
22	Ulkoinen ohjausyksikkö
23	Kulmatuet

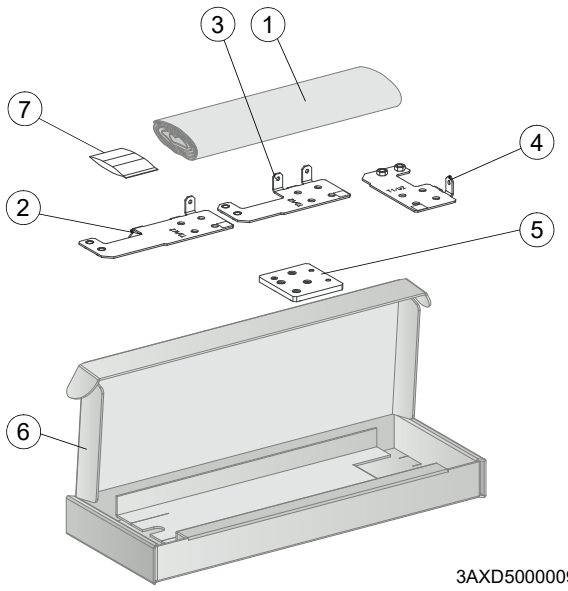
Laatikot



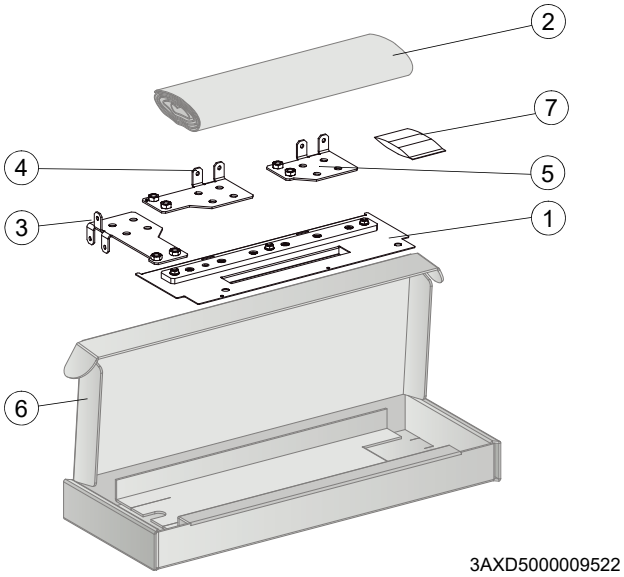
Suojaukset laatikossa taajuusmuuttajan vakiokokoonpanossa	
1	Paperinen täytemateriaali
2	Lähtökaapeloinnin läpinäkyvä muovisuojus
3	Pahvilaatikon kansi
4	Pahvilaatikon alaosa
5	Tuki
6	Pakkausnauhat
7	Taustan läpinäkyvä muovisuoja (alempi)
8	Taustan läpinäkyvä muovisuoja (ylempi)
9	Etuosan läpinäkyvä muovisuoja
10	Tulokaapeloinnin läpinäkyvä muovisuojus
11	Yläosan läpinäkyvä muovisuoja
12	Tulokaapeloinnin sivuläpiviennin läpinäkyvä muovisuojus
13	Ruuvit muovipussissa
14	Metallisuoja ilman maadoituskiskoa



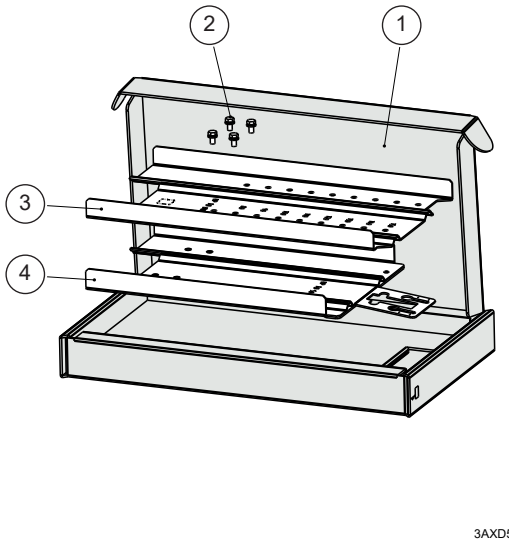
Lisävarusteen +H381 laatikko: tulokaapeloinnin kaapelointipaneelin osat	
1	Ruuvipussi
2	Paperinen täytemateriaali
3	Kooditarra
4	Lähtökaapeleiden kaapelointipaneeli
5	Tulokaapeleiden kaapelointipaneeli
6	Tulokaapeleiden kaapelointipaneeliin ja taajuusmuuttajamoduuliin kytkettävä maadoituskisko
7	Pahvilaatikon alaosa
8	Pahvilaatikon kansi
9	Kumitiiviste
10	Sidontanauha
11	Tukiosa



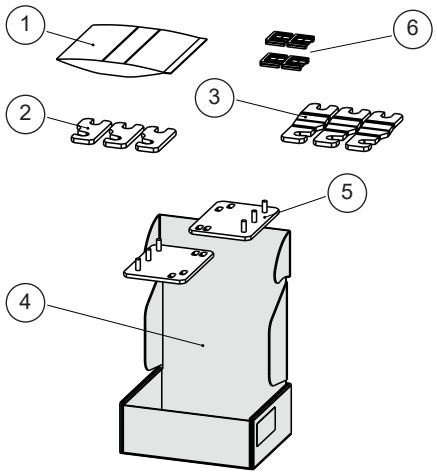
Lähtöliitäntälaatikko taajuusmuuttajamoduulin vakiokokoonpanossa	
1	Paperinen täytemateriaali
2	Lähtökaapeliliitäntä T3/W2
3	Lähtökaapeliliitäntä T2/V2
4	Lähtökaapeliliitäntä T1/U2
5	Maadoitusliitäntä
6	Pahvilaatikko
7	Ruuvit ja eristeet muovipussissa



Lisävaruste +H370: tulokaapeliliitäntöjen laatikko	
1	Metallisuoja ja maadoituskisko
2	Paperinen täytemateriaali
3	Syöttökaapeliliitäntä L3/W1
4	Syöttökaapeliliitäntä L2/V1
5	Syöttökaapeliliitäntä L1/U1
6	Pahvilaatikko
7	Ruuvit ja eristeet muovipussissa

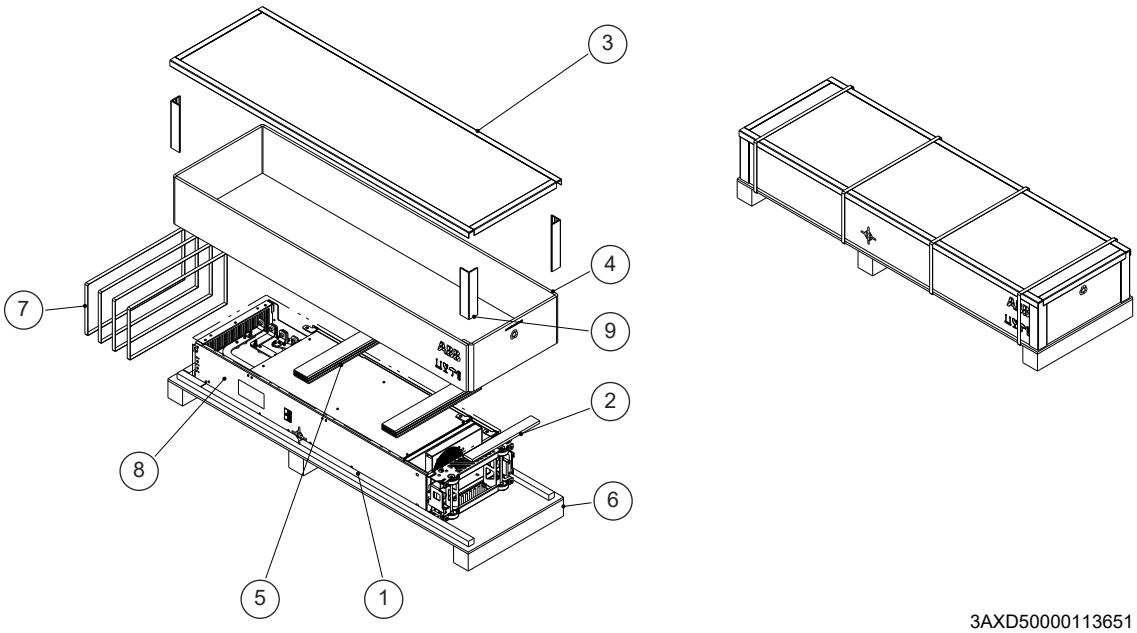


Ramppilaatikko	
1	Pahvilaatikko
2	Ruuvit (4 kpl)
3	Rampin jatko-osa (50–150 mm)
4	Ramppi 50 mm asti



Tarvikelaatikko	
1	Ruuvipussi
2	Pääkontaktorin kisko (LCL-liitäntä, 3 kpl)
3	IGBT-kisko (LCL-liitäntä, 3 kpl)
4	Pahvilaatikko
5	Asennuskiinnike (2 kpl)
6	Läpisyöttö (4 kpl)

LCL-suodinmoduulipakkaus



1	VCI-suojapussi
2	Vanerituki
3	Pahvisuojuksen kansi
4	Pahvikotelo
5	Pahvituki
6	Lava
7	Sidontanauha
8	LCL-suodinmoduuli
9	Kulmatuet

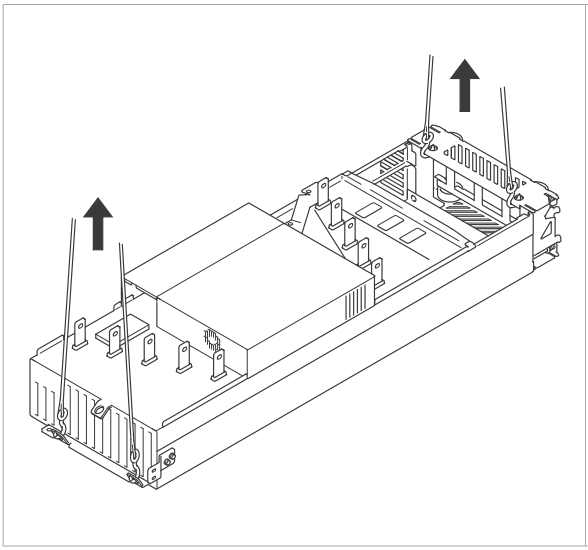
Toimituksen tarkistaminen

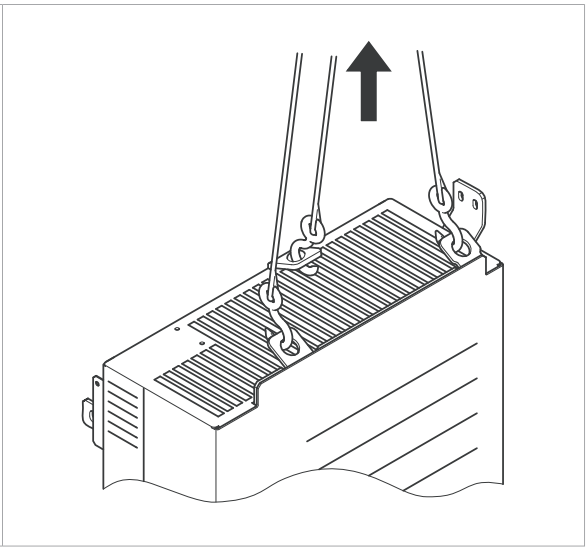
Varmista, että kaikki kohdassa Laitteen kuljettaminen ja pakkauksen purkaminen ([Page] 57) luetellut osat ovat mukana pakkauksessa.

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

Nostaminen

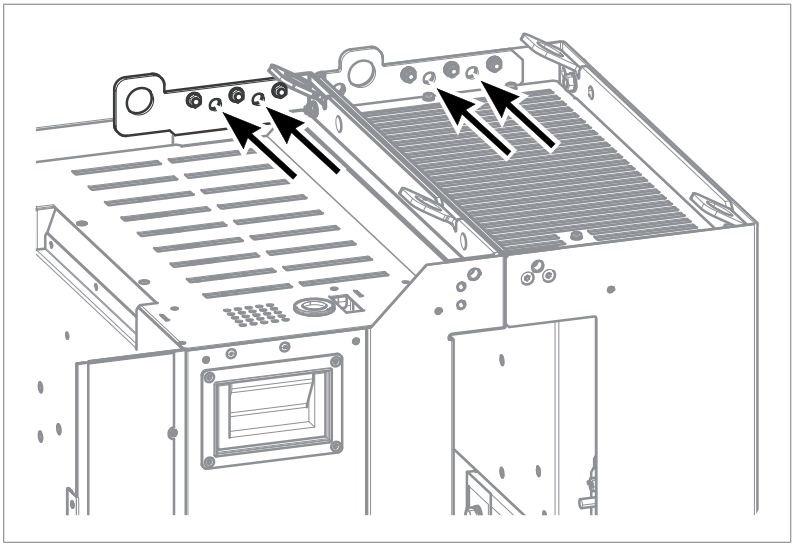
Nosta taajuusmuuttajamoduulia vain nostokorvakkeista.





Taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suodinmoduulin kiinnittäminen asennuslevyyn tai seinään.

Kiinnitä LCL-suodinmoduuli ja taajuusmuuttajamoduuli seinään tai asennuslevyyn seuraavassa kuvassa näkyvistä kiinnityspisteistä.



Voit kiinnittää moduulit Rittal VX25 -kaappiin taajuusmuuttajan mukana toimitetuilla kiinnikkeillä (katso Taajuusmuuttajan vakiokokoonpanon vaiheittaiset asennusesimerkkipiirrokset (800 mm leveä Rittal VX25 -laitekaappi). ([Page] 245)).

Taajuusmuuttajamoduulin kiinnittäminen LCL-suodinmoduuliin

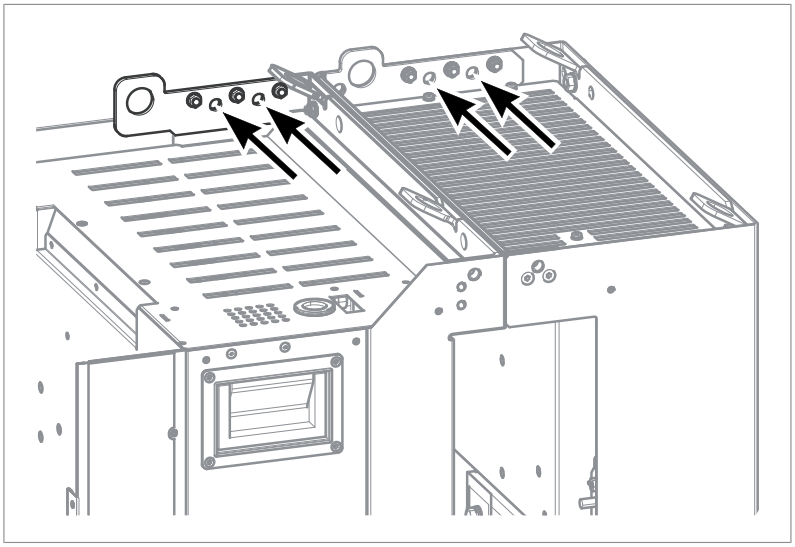
Katso Taajuusmuuttajan vakiokokoonpanon vaiheittaiset asennusesimerkkipiirrokset (800 mm leveä Rittal VX25 -laitekaappi). ([Page] 245).

Taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suodinmoduulin kiinnittäminen laitekaapin pohjaan

Katso Taajuusmuuttajan vakiokokoonpanon vaiheittaiset asennusesimerkkipiirrokset (800 mm leveä Rittal VX25 -laitekaappi). ([Page] 245).

Taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suodinmoduulin maadoittaminen

Maadoita taajuusmuuttajamoduuli ja LCL-suodinmoduuli seuraavista kiinnityspisteistä:

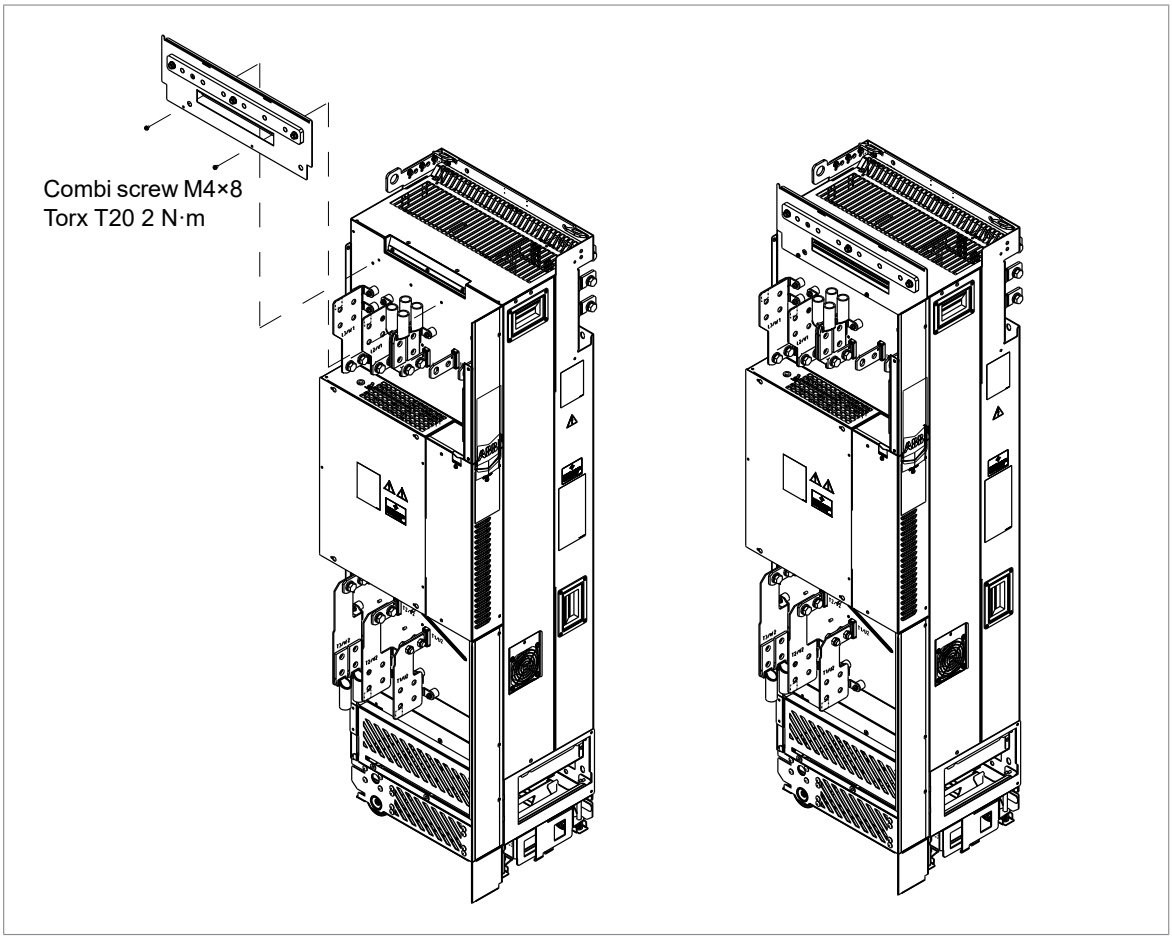


Taajuusmuuttajan asentaminen Rittal VX25 -koteloon

Esimerkki taajuusmuuttajamoduulin asentamisesta Rittal VX25 -koteloon on kohdassa Asennus Rittal VX25 -laitekaappiin ([Page] 123) ja Taajuusmuuttajan vakiokokoonpanon vaiheittaiset asennusesimerkkipiirrokset (800 mm leveä Rittal VX25 -laitekaappi). ([Page] 245).

Valinnaiset tulokaapeliliitännät ja maadoituskisko (+H370)

Asenna maadoituskiskolla varustettu metallisuojus seuraavassa kuvatulla tavalla.



Kytke tulokaapeliliitännät kohdassa Taajuusmuuttajan vakiokokoonpanon vaiheittaiset asennusesimerkkipiirrokset (800 mm leveä Rittal VX25 -laitekaappi). ([Page] 245) annettujen ohjeiden mukaisesti.

Taajuusmuuttajamoduuli, jossa ei ole täysikokoisia lähtökaapeliliittimiä (lisävaruste +0H371) ja IP20-suojia (lisävaruste +0B051)

Tehokaapelit voidaan kytkeä suoraan taajuusmuuttajamoduulin tulo- ja lähtöliittimiin kaapelikenkien tai kiskojen avulla. Taajuusmuuttajamoduuli voidaan asentaa myös itsenäisesti sähkölaitetilan lattialle, jos tehokaapeleiden liittimet ja sähköosat on suojattu kosketusta vastaan ja taajuusmuuttajamoduuli on asianmukaisesti maadoitettu.

6

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).

Syötön pääerotuslaitteen valinta

Taajuusmuuttaja on varustettava syötön pääerotuslaitteella, joka täyttää paikalliset turvallisuusmääräykset. Erotuslaite on voitava lukita auki-asentoon asennus- ja huoltotoimenpiteitä varten.

Standardiin SFS-EN 60204-1 liittyviä Euroopan unionin direktiivejä ja Ison-Britannian säädöksiä noudattavan erotuslaitteen on oltava tyypiltään jokin seuraavista:

- Käyttökategorian AC-23B (IEC 60947-3) mukainen kytkinerotin
- erotin, jonka apukosketin saa aikaan kytkinlaitteiden kuormituspiirin katkeamisen ennen erottimen pääkoskettimien avaamista (SFS-EN 60947-3)
- erotukseen sopiva standardin IEC 60947-2 mukainen katkaisija.

Pääkontaktorin valinta

Taajuusmuuttaja voidaan varustaa pääkontaktorilla.

Noudata seuraavia ohjeita asiakkaan määrittämää pääkontaktoria valittaessa:

- Kontaktori on mitoitettava taajuusmuuttajan nimellisjännitteen ja -virran mukaan. Huomioi myös ympäristötekijät, kuten ympäröivän ilman lämpötila.
- IEC-asennukset: Valitse kontaktori, jonka käyttökategoria on AC-1 (kuormitettuna suoritettavien toimintojen määrä) standardin IEC 60947-4 mukaan.
- Huomioi sovelluksen käyttöikää koskevat vaatimukset.

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 ([Page] 69). Perustietoja moottorin eristyksen ja laakerien suojaamisesta taajuusmuuttajajärjestelmissä on kohdassa Moottorin eristyksen ja laakereiden suojaaminen ([Page] 68).

Huomautus:

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

Moottorin eristyksen ja laakereiden suojaaminen

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

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

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

Vaatimustaulukot

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

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

Katso myös Lyhenteitä ([Page] 72).

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

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

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

Katso myös Lyhenteitä ([Page] 72).

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

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

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

Katso myös Lyhenteitä ([Page] 72).

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
Lankakäämityt ja muotokupari-käämityt	$U_n \leq 420$ V	Vakio: $\hat{U}_{LL}$ = 1 300 V	-
	420 V < $U_n \leq$ 500 V	Vakio: $\hat{U}_{LL}$ = 1 300 V	+ d*u*/d*t*
		Vahvistettu: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 V, nousuaika 0,2 µs	-
	500 V < $U_n \leq$ 600 V	Vahvistettu: $\hat{U}_{LL}$ = 1 600 V	+ d*u*/d*t*
		Vahvistettu: $\hat{U}_{LL}$ = 1 800 V	-
	600 V < $U_n \leq$ 690 V	Vahvistettu: $\hat{U}_{LL}$ = 1 800 V	+ d*u*/d*t*
		Vahvistettu: $\hat{U}_{LL}$ = 2000 V, nousuaika 0,3 µs[1)]	-

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

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

Katso myös Lyhenteitä ([Page] 72).

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

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

Lyhenteitä

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

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

Tuotetyyppi	du/dt-suotimen saatavuus	Common mode -suotimen (CMF) saatavuus
ACS880-14	Tilataan erikseen, katso luku Suotimet ([Page] 243).	Lisävaruste +E208

Räjähdysvaarallisten tilojen (EX) moottorien lisävaatimukset

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

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

Valitaan muiden kuin ABB:n valmistamien moottoreiden mukaan.

Regeneratiivisten ja vähäisten yliaaltojen taajuusmuuttajien lisävaatimukset

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

ABB:n korotetun tehon moottorien ja IP23-moottorien lisävaatimukset

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

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

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

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

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

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

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

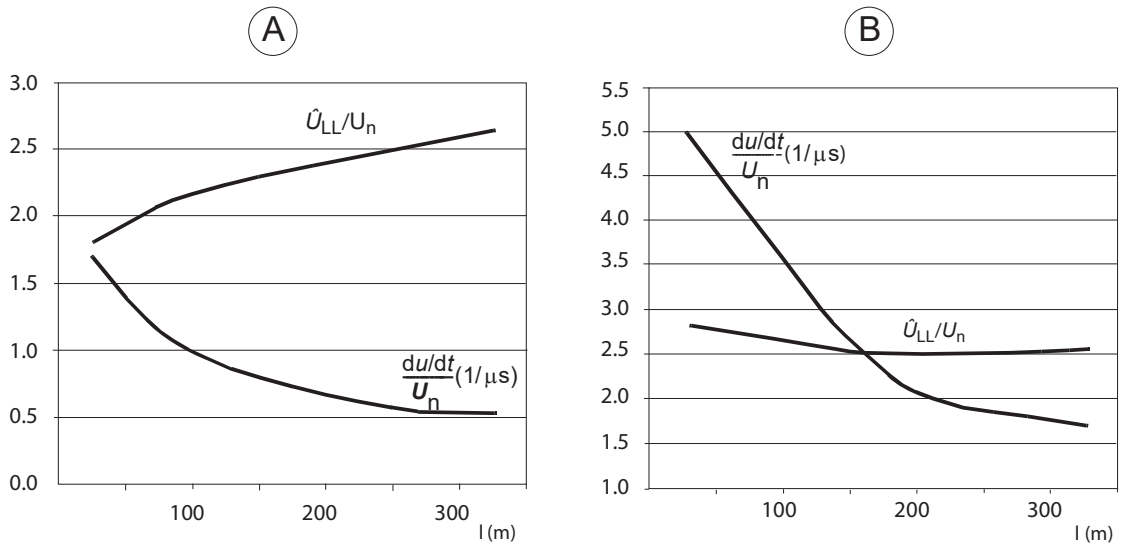
Nimellissyöttöjännite (AC)	Vaatimukset		
	Moottorin eristystaso	ABB:n d*u*/d*t*- ja common mode -suotimet sekä moottorin N-päässä eristetyt laakerit	
		P_n < 100 kW tai runkoko < IEC 315	100 kW < P_n < 350 kW tai IEC 315 < runkokoko < IEC 400
		P_n < 134 hp tai runkoko < NEMA 500	134 hp < P_n < 469 hp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

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

Lisätietoja nousuajan ja pääjännitteen huippuarvon laskemiseen

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

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



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

Lisähuomautus sinisuotimille

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

Tehokaapeleiden valinta

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 ([Page] 76).

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.

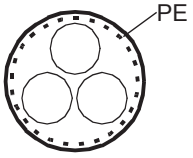
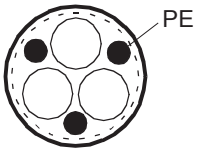
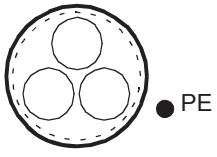
Tyypilliset tehokaapelin koot

Katso tekniset tiedot.

Tehokaapelien tyypit

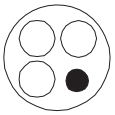
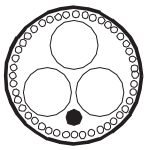
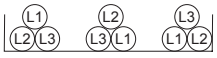
Suositellut tehokaapelityypit

Tässä osassa annetaan 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

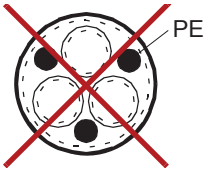
1) Erillinen PE-johdin tarvitaan, jos kaapelin suojavaipan (tai panssarin) johtokyky ei riitä suojamaadoitukseen.

Vaihtoehtoiset tehokaapelityypit

Kaapelin tyyppi	Käyttö syöttökaapelina	Käyttö moottorikaapelina tai jarruvastuskaapelina
 Nelijohtiminen kaapeli PVC-kanavassa tai -kuoressa (kolme vaihejohdinta ja suojamaa)	Kyllä, jos vaihejohdin on pienempi kuin 10 mm² (8 AWG) Cu.	Kyllä, jos vaihejohdin on pienempi kuin 10 mm² (8 AWG) Cu tai moottorin teho on enintään 30 kW (40 hp). **Huomautus:** Suojattua tai panssaroitua kaapelia tai metallisia suojaputkia suositellaan kaikissa tapauksissa, jotta radiotaajuiset häiriöt pysyvät mahdollisimman vähäisinä.
 Nelijohtiminen kaapeli metallisessa suojaputkessa (kolme vaihejohdinta ja suojamaa). Esimerkiksi EMT tai nelijohtiminen panssarikaapeli.	Kyllä	Kyllä, jos vaihejohdin on pienempi kuin 10 mm² (8 AWG) Cu tai moottorin teho on enintään 30 kW (40 hv).
 Suojattu (Al/Cu-suojavaippa tai panssari)[1] nelijohdinkaapeli (kolme vaihejohdinta ja PE)	Kyllä	Kyllä, jos moottorin teho on enintään 100 kW (135 hv). Potentiaalin tasaus moottorin rungon ja käytettävän laitteen välillä on tällöin välttämätön.
 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.

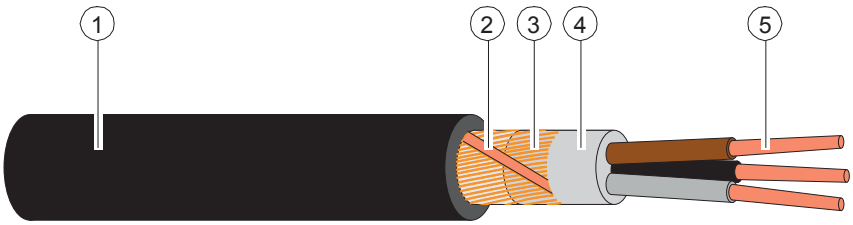
Kielletyt tehokaapelityypit

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 suojamaajohtimen koon mukaan määräytyvä suojajohtimen minimipoikkipinta-ala, kun vaihejohtimet ja suojamaajohdin on valmistettu samasta metallista. Muussa tapauksessa suojamaajohtimen poikkipinta-ala on määritettävä tavalla, joka tuottaa tämän taulukon tuloksia vastaavan konduktanssin.

Vaihejohtimien poikkipinta-ala S (mm^2)	**Vastaavan suojamaajohtimen pienin poikkipinta-ala S_p (mm^2)**
$S \leq 16$	S [1)]
$16 < S \leq 35$	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 mm^2, 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.

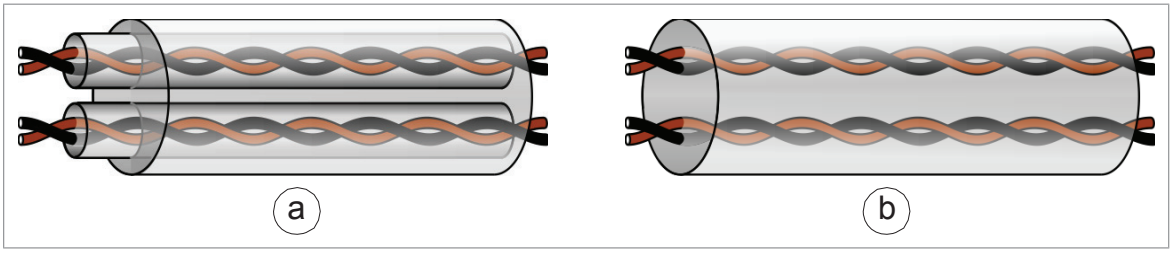
Ohjauskaapeleiden valinta

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

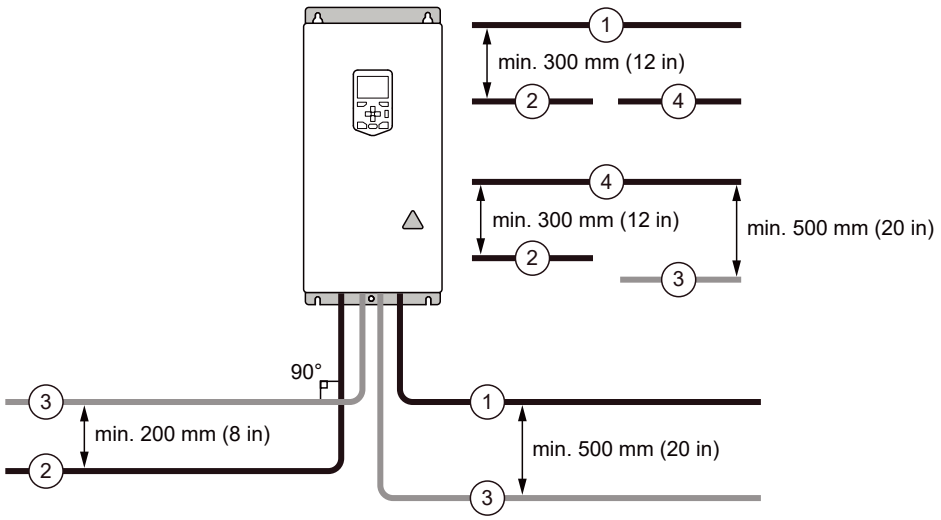
Kytke Drive Composer -työkalu taajuusmuuttajaan ohjauspaneelin USB-portin kautta. Käytä USB-kaapelia, jossa on tietokoneen päässä tyypin A liitin ja ohjauspaneelin päässä tyypin Mini-B liitin. Kaapelin enimmäispituus on 3 m.

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)

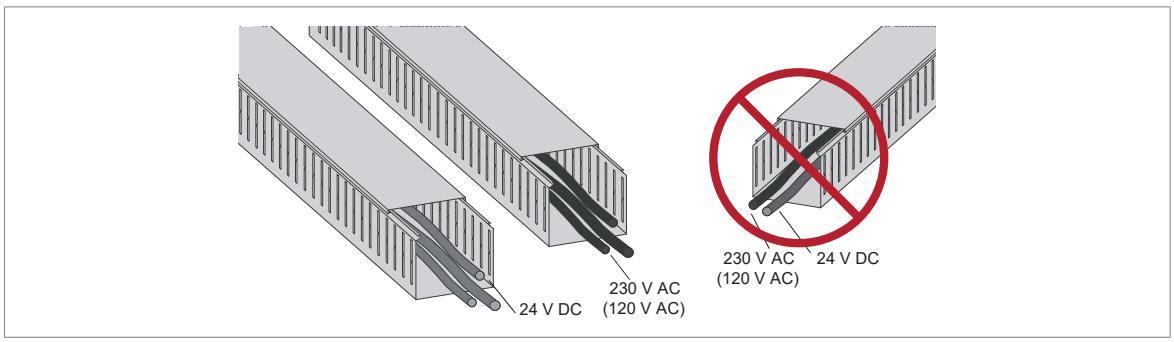
Jatkuva moottorikaapelin suojaus/sähköjohtoputki tai moottorikaapeliin asennetun laitteen kotelo

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.



Moottorin ja moottorikaapelin suojaaminen oikosululta ja termiseltä ylikuormitukselta

Moottorin ja moottorikaapelin oikosulkusuojaus

Taajuusmuuttaja suojaa moottorikaapelia ja moottoria oikosulkutilanteissa seuraavien ehtojen täyttyessä:

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

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

Moottorikaapelien suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta

Taajuusmuuttaja suojaa moottorikaapeleita termiseltä ylikuormitukselta, kun kaapelit on mitoitettu taajuusmuuttajan nimellisvirran mukaan. Muita termisen ylikuormituksen suojalaitteita ei tällöin tarvita.

VAROITUS!
Jos taajuusmuuttaja kytketään useisiin moottoreihin, suojaa jokainen moottorikaapeli ja moottori erillisellä ylikuormitussuojauksella. Taajuusmuuttajan ylikuormitussuojaus on säädetty moottorin kokonaiskuormituksen mukaisesti. Suojaus ei välttämättä tunnista vain yhden moottoripiirin ylikuormittumista.

Pohjois-Amerikka: Paikalliset määräykset (NEC) edellyttävät erillistä ylikuormitussuojausta ja oikosulkusuojausta kullekin moottoripiirille. Käytä esimerkiksi:

- moottorinsuojakatkaisin
- johdonsuojakatkaisijaa, kontaktoria ja ylikuormitusrelettä tai
- sulakkeita, kontaktoria ja ylikuormitusrelettä.

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.

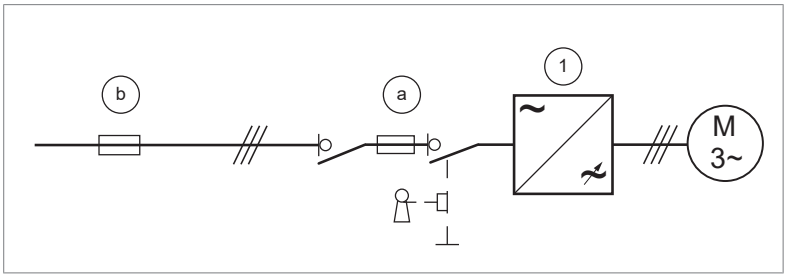
Taajuusmuuttajan suojaustoiminto sallii käyttäjän määrittää toimintaluokan samaan tapaan kuin ylikuormitusreleet on määritetty standardeissa UL/IEC 60947-4-1 ja NEMA ICS 2.

Moottorin lämpösuojaus tukee lämpömuistin säilytystä ja nopeusherkkyyttä.

Lisätietoja on taajuusmuuttajan ohjelmointioppaassa.

Taajuusmuuttajan ja syöttökaapelien suojaaminen oikosulkutilanteissa

Suojaa taajuusmuuttaja (1) sulakkeilla (a) ja syöttökaapeli sulakkeilla (b) tai katkaisijalla.



Valitse tulokaapelia suojaavien sulakkeiden tai johdonsuojakatkaisijan koko paikallisten säädösten mukaisesti. Valitse taajuusmuuttajan sulakkeet teknisissä tiedoissa annettujen ohjeiden mukaisesti. Taajuusmuuttajaa suojaavat sulakkeet estävät taajuusmuuttajaa ja lisälaitteita vaurioitumasta, jos taajuusmuuttajan sisällä sattuu oikosulku.

Huomautus: Katkaisijoita ei saa käyttää ilman sulakkeita.

VAROITUS!
Katkaisijoiden yleisen toimintaperiaatteen ja rakenteen vuoksi kaikkien valmistajien johdonsuojakatkaisijoiden koteloista voi oikosulun sattuessa purkautua kuumia ionisoituja kaasuja. Käyttöturvallisuuden varmistamiseksi katkaisijat on asennettava ja sijoitettava erityisen huolellisesti. Noudata valmistajan antamia ohjeita.

Taajuusmuuttajan suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta

Taajuusmuuttajassa on vakiovarusteena ylikuormitussuojaus.

Syöttökaapelin suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta

Taajuusmuuttajassa on vakiovarusteena ylikuormitussuojaus. Jos syöttökaapeli on mitoitettu oikein, taajuusmuuttajan ylikuormitussuojaus suojaa myös kaapelin ylikuormitukselta. Rinnakkaisia syöttökaapeleita käytettäessä kukin kaapeli on mahdollisesti suojattava erikseen. Noudata paikallisia säädöksiä.

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 ([Page] 85). 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.

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

Lisätietoja on kyseisen lisävarustemoduulin käyttöoppaassa.

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.

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

Hätäpysäyttimet on asennettava turvallisuussyistä jokaiseen ohjauspaikkaan sekä muihin ohjauspisteisiin, joissa voidaan tarvita hätäpysäytystä. Hätäpysäytys on toteutettava sitä koskevien standardien mukaisesti.

Huomautus: Hätäpysäytystoiminto voidaan toteuttaa taajuusmuuttajan Safe torque off -toiminnolla.

Safe torque off -toiminnon toteuttaminen

Katso Safe torque off -toiminto ([Page] 221).

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 varustetaan pääkontaktorilla tai katkaisijalla, varmista, että kytkentä palauttaa taajuusmuuttajan virran lyhyen katkon jälkeen. Kontaktorin on joko kytkeydyttävä automaattisesti uudelleen katkon jälkeen tai pysyttävä suljettuna katkon ajan. Kontaktorin ohjauspiirin rakenteesta riippuen tähän voidaan tarvita erillinen pitopiiri, keskeytymätön aputehonsyöttö tai aputehonsyötön puskurointi.

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. Jos kokoonpanossa on pääkontaktori, estä sen laukaisu jännitekatkoksen aikana. Käytä esimerkiksi aikaviiverelettä (pitoa) kontaktorin ohjauspiirissä.
3. 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.

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.

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

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.

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.

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

Taajuusmuuttajan ja moottorin välisen kontaktorin ohjaus

Lähtökontaktorin ohjauksen toteuttaminen määräytyy taajuusmuuttajan käytön eli sille valitun moottorinohjaustilan ja moottorinpysäytystilan mukaan.

Jos moottorin DTC-säätötila ja moottorin ramppipysäytysmalli ovat valittuina, kontaktori voidaan avata seuraavasti:

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

Jos moottorin DTC-säätötila ja moottorin pysähtyminen vapaasti pyörien ovat valittuina, kontaktori voidaan avata seuraavasti:

1. Anna taajuusmuuttajalle pysäytyskomento.
2. Avaa kontaktori.



VAROITUS!
Kun moottorin DTC-säätötila on käytössä, älä koskaan avaa lähtökontaktoria silloin, kun taajuusmuuttaja ohjaa moottoria. DTC-moottorin ohjaus toimii erittäin nopeasti. Sen toiminta on paljon nopeampaa kuin kontaktorin suorittama kontaktien avaaminen. Kun kontaktori alkaa avautua taajuusmuuttajan ohjatessa moottoria, DTC-säätö yrittää ylläpitää kuormitusvirtaa nostamalla taajuusmuuttajan lähtöjännitettä kohti maksimia. Tämä vaurioittaa kontaktoreita ja voi polttaa ne täysin.

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".



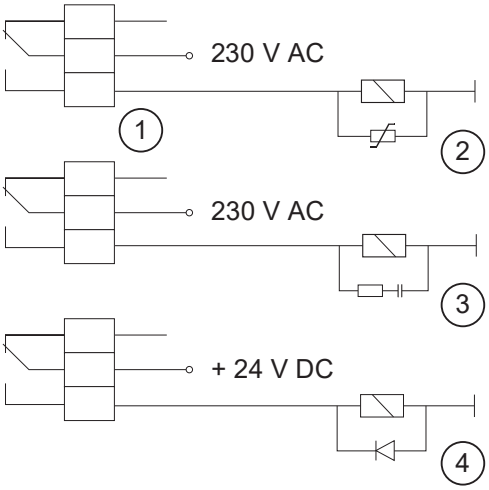
VAROITUS!
Älä koskaan kytke taajuusmuuttajan lähtöä sähköverkkoon. Kytkentä voi vaurioittaa taajuusmuuttajaa.

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

7

Sähköliitännät

Yleistä

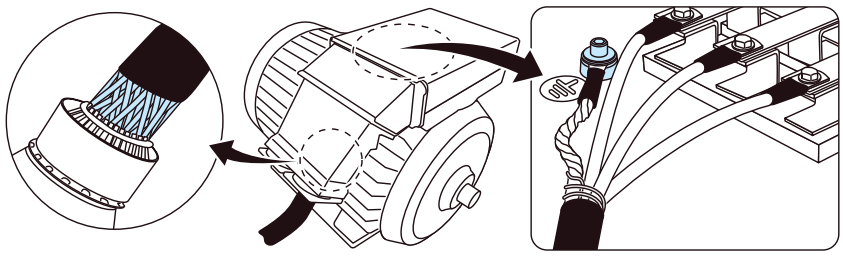
Tämä luku sisältää taajuusmuuttajan kaapelointiohjeet.

Turvallisuus

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

Moottorikaapelin suojavaipan maadoittaminen moottorin päästä

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



Eristyksen mittaaminen

taajuusmuuttajan eristysvastuksen mittaaminen

VAROITUS!
Millekään taajuusmuuttajan osalle ei tule tehdä jännitekokeita tai eristysresistanssimittauksia, koska testaus voi vahingoittaa taajuusmuuttajaa. Jokainen taajuusmuuttaja on testattu tehtaassa pääpiirin ja rungon välisen eristyksen osalta. Taajuusmuuttajan sisällä on myös jännitteenrajoituspiirejä, jotka rajoittavat testausjännitettä automaattisesti.

syöttökaapelin eristysvastuksen mittaaminen

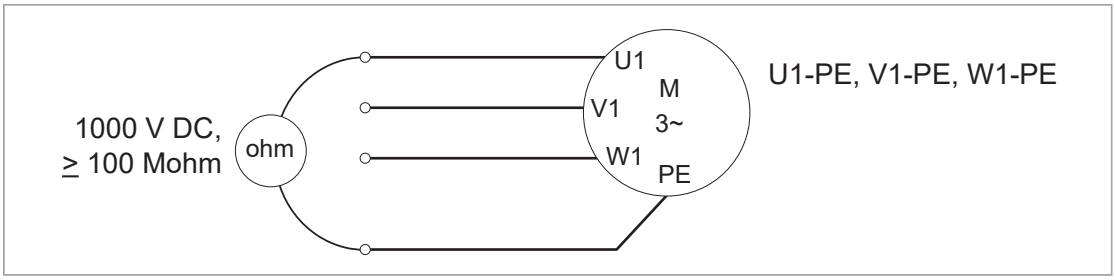
Mittaa syöttökaapelin eristysvastus paikallisten määräysten mukaisesti ennen kaapelin kytkemistä taajuusmuuttajaan.

Moottorin ja moottorikaapelin eristysvastuksen mittaaminen

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

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

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



Maadoitusjärjestelmän yhteensopivuuden tarkistaminen

Vakiomallinen taajuusmuuttaja, johon on liitetty maajohtimen ja vaihejohtimen väliset varistorit, voidaan asentaa symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoon. Jos taajuusmuuttaja asennetaan muunlaiseen verkkoon, EMC-suodin ja maajohtimen ja vaihejohtimen väliset varistorit on ehkä kytkettävä irti. Lisätietoja on oppaassa ACS880

frames R1 to R11 EMC filter and ground-to-phase varistor disconnecting instructions (3AUA0000125152, englanninkielinen).

EMC-suodin, lisävarusteet +E200 ja +E202

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

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

Maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori

Taajuusmuuttaja, johon on liitetty maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori, voidaan asentaa symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoon. Jos taajuusmuuttaja asennetaan muunlaiseen verkkoon, varistori on ehkä kytkettävä irti. Lisätietoja on oppaassa ACS880 frames R1 to R11 EMC filter and ground-to-phase varistor disconnecting instructions (3AUA0000125152, englanninkielinen).

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

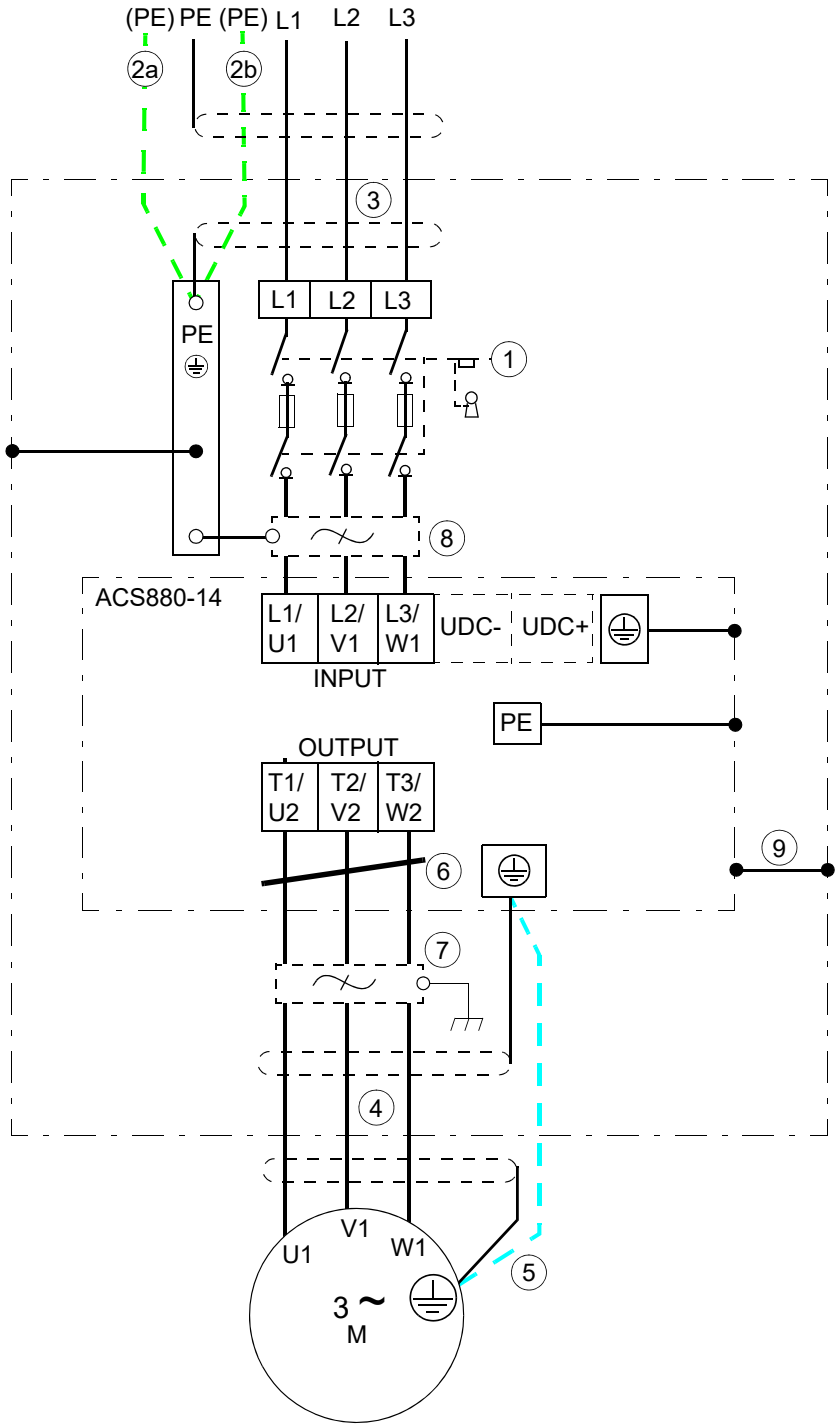
EMC-suotimen (lisävaruste +E202) asentaminen

Katso *ARFI-10 EMC filter installation guide* (3AFE 68317941, englanninkielinen).

Tehokaapeliliitännät

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

Tehokaapeleiden liitäntäkaavio

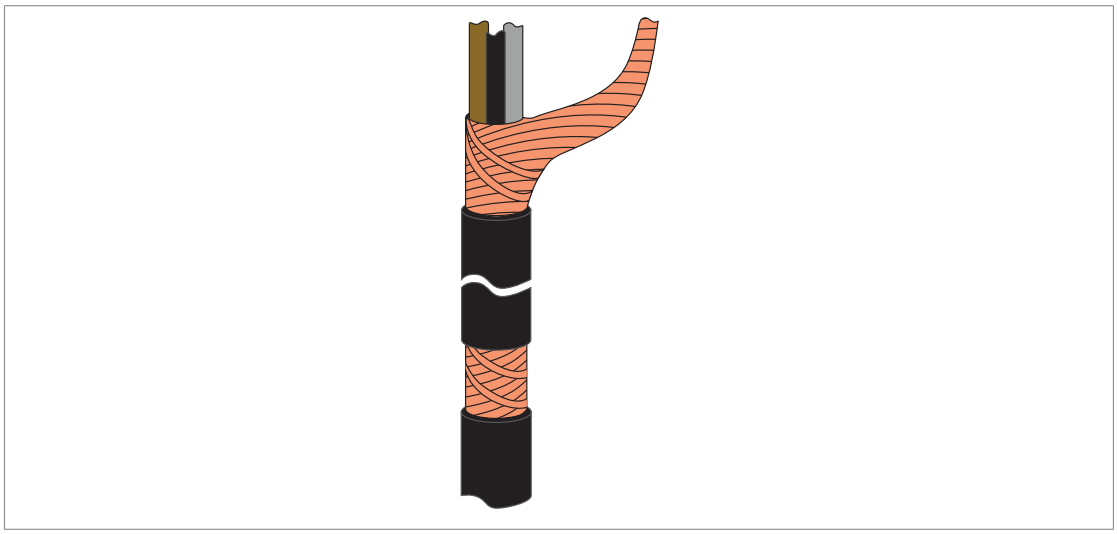


1	Muita vaihtoehtoja on kohdassa Ohjeita sähköasennuksen suunnitteluun ([Page] 67). Tässä luvussa olevassa asennusesimerkissä erotuslaite ei ole samassa kentässä taajuusmuuttajan kanssa.
2	Jos käytetään suojattua kaapelia (ei välttämätön mutta suositeltava) ja jos suojavaipan johtokyky on < 50 % vaihejohtimen johtokyvystä, käytä erillistä PE-kaapelia (2a) tai kaapelia, jossa on maadoitusjohdin (2b).
3	Suojattua kaapelia käytettäessä ABB suosittelee 360 asteen maadoitusta kaapin läpiviennissä. Maadoita syöttökaapelin suojavaipan tai PE-johtimen toinen pää jakokeskuksessa.
4	ABB suosittelee 360 asteen maadoitusta laitekaapin läpiviennissä.

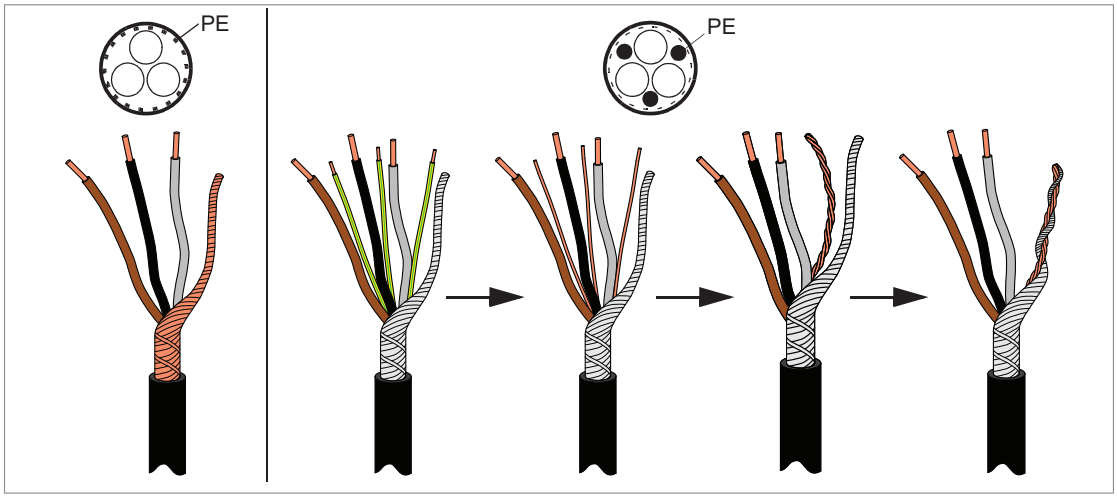
5	Käytä erillistä maadoituskaapelia, jos kaapelin suojavaipan johtokyky on alle 50 % vaihejohtimen johtokyvystä kaapelissa, jossa ei ole symmetristä maadoitusjohdinta (katso Ohjeita sähköasennuksen suunnitteluun ([Page] 67)).
6	Common mode -suodin (lisävaruste)
7	d*u*/d*t*-suodin (lisävaruste)
8	EMC-suodin (lisävaruste +E202)
9	Taajuusmuuttajamoduulin runko täytyy kytkeä laitekaapin runkoon. Katso Drive modules cabinet design and construction instructions (3AUA0000107668, englanninkielinen) ja kohta Taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suodinmoduulin maadoittaminen ([Page] 65).
Huomautus: Jos moottorikaapelissa on suojavaipan lisäksi symmetrinen maadoitusjohdin, kytke maadoitusjohdin maadoitusliittimeen sekä taajuusmuuttajan että moottorin päässä. Älä käytä epäsymmetristä moottorikaapelia. Jos moottorikaapelin neljäs johdin kytketään moottorin päässä, laakerivirrat lisääntyvät ja aiheuttavat lisäkulumista.	

Kaapelien päiden valmisteleminen ja 360 asteen maadoituksen toteuttaminen kaapelin läpiviennissä

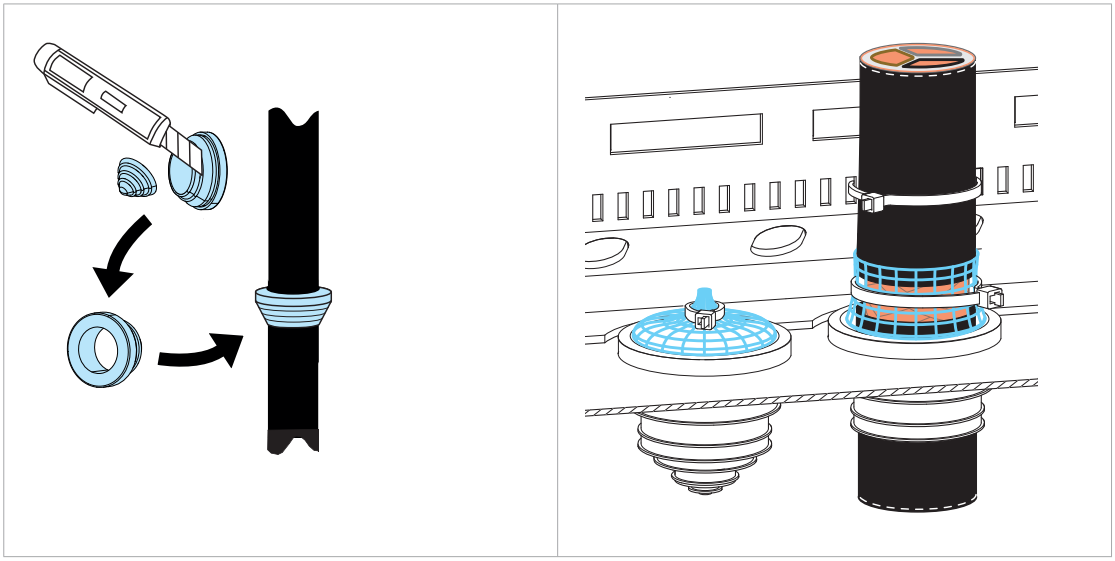
1. Kuori 3–5 cm kaapelien ulommasta eristyksestä johtavilla sukilla varustettujen läpivientien kohdalta 360 asteen suurtaajuista maadoitusta varten.



2. Valmistele kaapelien päät.



3. Vedä kaapelit läpivientilevyn läpi. Jos läpivientiaukoissa on kumitiivisteet, käytä yhtä tiivistettä kutakin kaapelia kohti. Leikkaa tiivisteeseen sopiva reikä ja vedä kaapeli tiivisteen läpi laitekaapin sisälle.
4. Kiinnitä johtavat sukat kaapelien suojavaippoihin nippusiteillä. Sido käyttämättömät johtavat sukat nippusiteillä. Seuraavassa on kuvattu esimerkkiasennus, jossa kaapelit tuodaan laitekaappiin alakautta. Jos kaapelit tuodaan laitekaappiin yläkautta, käännä tiivisteet ylöspäin.



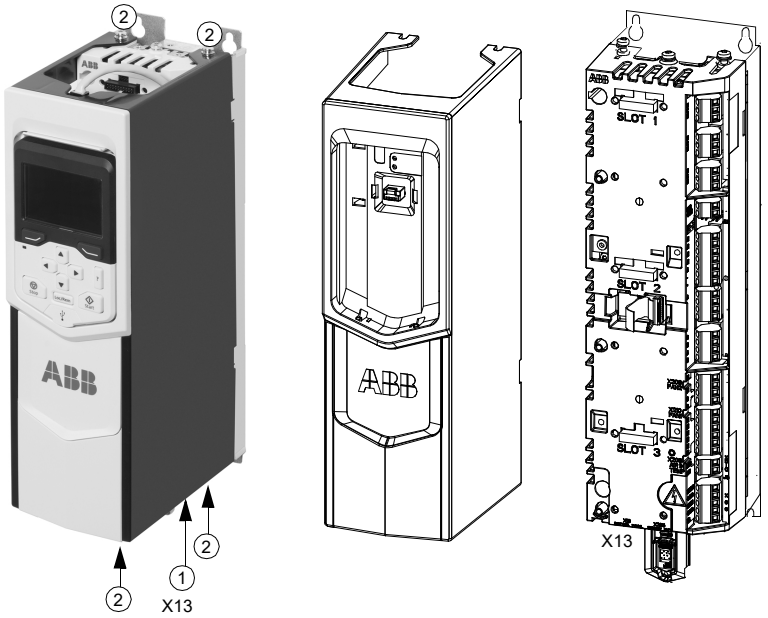
Tehokaapeleiden liitännän vaiheet

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

1. Vedä moottorikaapelit moottorista kaappiin. Maadoita kaapelien suojavaipat 360 astetta läpivientilevyn kohdalla.
2. Kierrä moottorikaapelien suojavaipat johtimiksi ja kytke ne sekä mahdolliset erilliset maadoitusjohtimet tai -kaapelit taajuusmuuttajamoduulin PE-liittimeen (maadoitusliitin) tai kaapin maadoituskiskoon.
3. Kytke moottorikaapelien vaihejohtimet taajuusmuuttajamoduulin liittimiin T1/U2, T2/V2 ja T3/W2. Katso kiristysmomentit teknisistä tiedoista.
4. Varmista, että tehonsyöttö on täysin erotettu eikä voi kytkeytyä takaisin. Käytä paikallisten määräysten mukaisia turvaerotusmenetelmiä.
5. Vedä tulokaapelit syötöstä kaappiin. Maadoita kaapelien suojavaipat 360 astetta läpivientilevyn kohdalla.
6. Kierrä tulokaapelien suojavaipat johtimiksi ja kytke ne sekä mahdolliset erilliset maadoitusjohtimet tai -kaapelit tai taajuusmuuttajamoduulin PE-liittimeen (maadoitusliitin) tai kaapin PE-kiskoon.
7. Kytke tulokaapelien vaihejohtimet taajuusmuuttajamoduulin liittimiin L1/U1, L2/V1 ja L3/W1. Katso kiristysmomentit teknisistä tiedoista.

Ulkoisen ohjausyksikön ohjauspaneelin pidikkeen irrottaminen

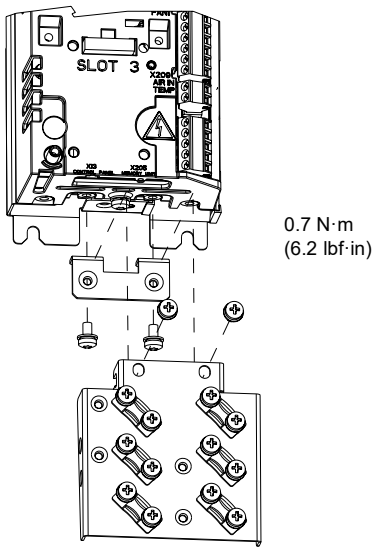
1. Irrota ohjauspaneelin kaapeli ohjausyksikön liittimestä X13.
2. Löysää ohjauspaneelin pidikkeen kiinnitysruuvit ja irrota pidike.



Ohjauskaapelin kiinnikelevyn kiinnittäminen

Kiinnitä ohjauskaapelin kiinnikelevy joko ohjausyksikön yläosaan tai pohjaan neljällä ruuvilla alla olevan kuvan mukaisesti.

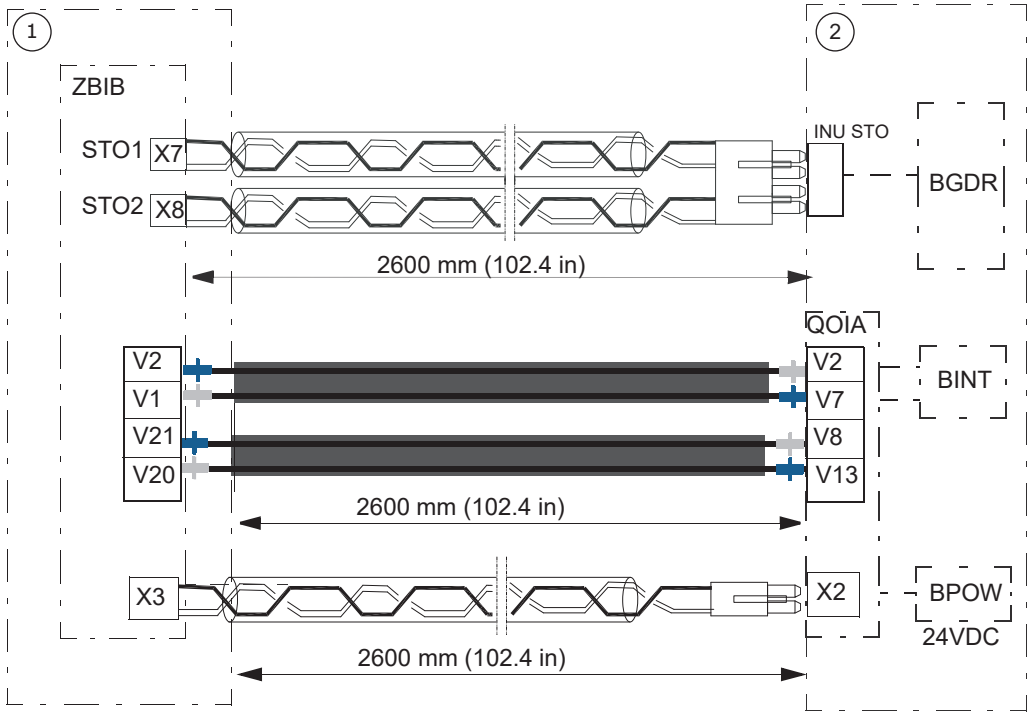
Huomautus: Jos asennat ohjausyksikön yläpuolelle FSO-xx-turvatoimintomoduulin, kiinnitä ohjauskaapelin kiinnikelevy ohjausyksikön pohjaan.



Ulkoisen ohjausyksikön kytkeminen taajuusmuuttajamoduuliin

Ulkoisen ohjausyksikön kytkentäkaapelit

Alla on kuvattu taajuusmuuttajamoduulin mukana toimitettavat kaapelit, joilla taajuusmuuttajamoduuli ja ohjauspaneeli kytketään ulkoiseen ohjausyksikköön.



1	ZCU-ohjausyksikkö
2	Taajuusmuuttajamoduuli

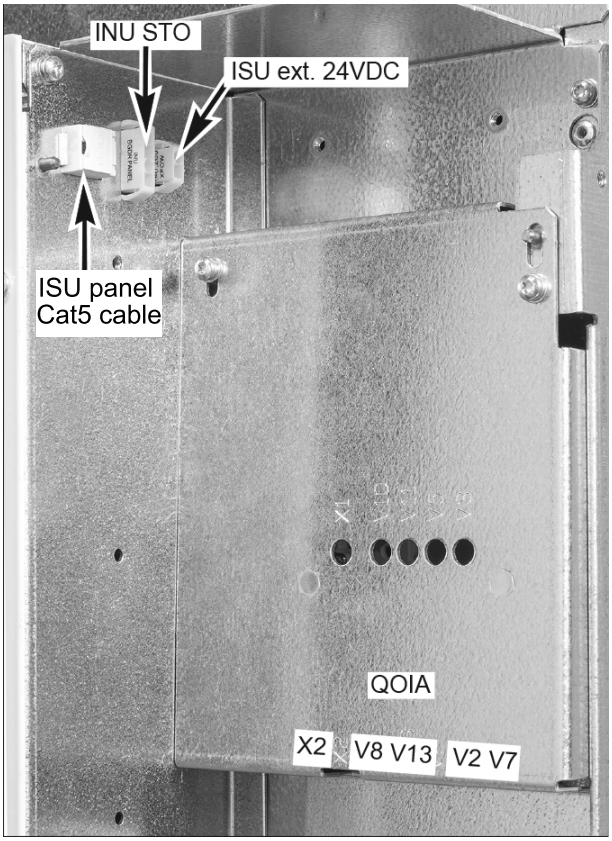
VAROITUS!
Valokuitukaapeleita on käsiteltävä varoen. Valokuitukaapelia irrotettaessa on aina tartuttava liittimeen, ei itse kaapeliin. Kuitujen päät ovat erittäin herkkiä lialle, joten niihin ei tulisi koskea paljain käsin.

Ulkoisen ohjausyksikön kaapelien vieminen taajuusmuuttajamoduuliin

Vie ohjausyksikön kytkentäkaapelit taajuusmuuttajamoduuliin keskimmäisessä etukannessa etupuolella tai vasemmalla puolella olevan aukon läpi. Poista ensin aukon peittävä levy. Asenna sitten kumitiiviste (kohta 2) lisävarustelaatikosta.

Ohjauskaapelien kytkeminen taajuusmuuttajamoduuliin

1. Kytke virransyöttökaapeli liittimeen X2.
2. Kytke STO-kaapeli INU STO -liittimeen.
3. Kytke valokuitukaapelit liittimiin QOIA V8, V13, V2 ja V7.

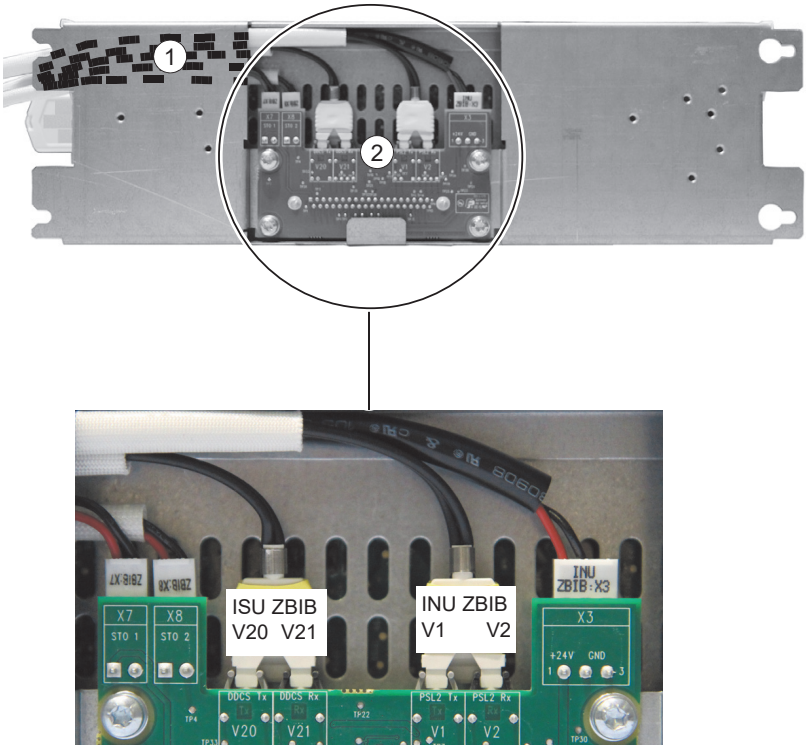


QOIA	ZBIB
INU STO	X7 (STO1)
	X8 (STO2)
X2	X3
V2	V2
V7	V1
V8	V21
V13	V22

Huomautus: ISU ext. 24 V DC -liitin on tarkoitettu ulkoisen 24 V DC -virran syöttöön verkkosuuntaajan ohjausyksikköön tarvittaessa. ISU-paneeliliitin on tarkoitettu ohjauspaneelin kytkemiseen verkkosuuntaajan ohjausyksikköön tarvittaessa.

Ohjauskaapelien kytkeminen ohjausyksikköön

1. Vedä valokuitukaapelit, virtalähteen kaapelit ja STO-kaapelit ohjausyksikön takana olevan onton takakehyksen läpi.
2. Liitä kaapelit ZBIB-liittimiin.



QOIA	ZBIB
INU STO	X7 (STO1)
	X8 (STO2)
X2	X3
V2	V2
V7	V1
V8	V21
V13	V22

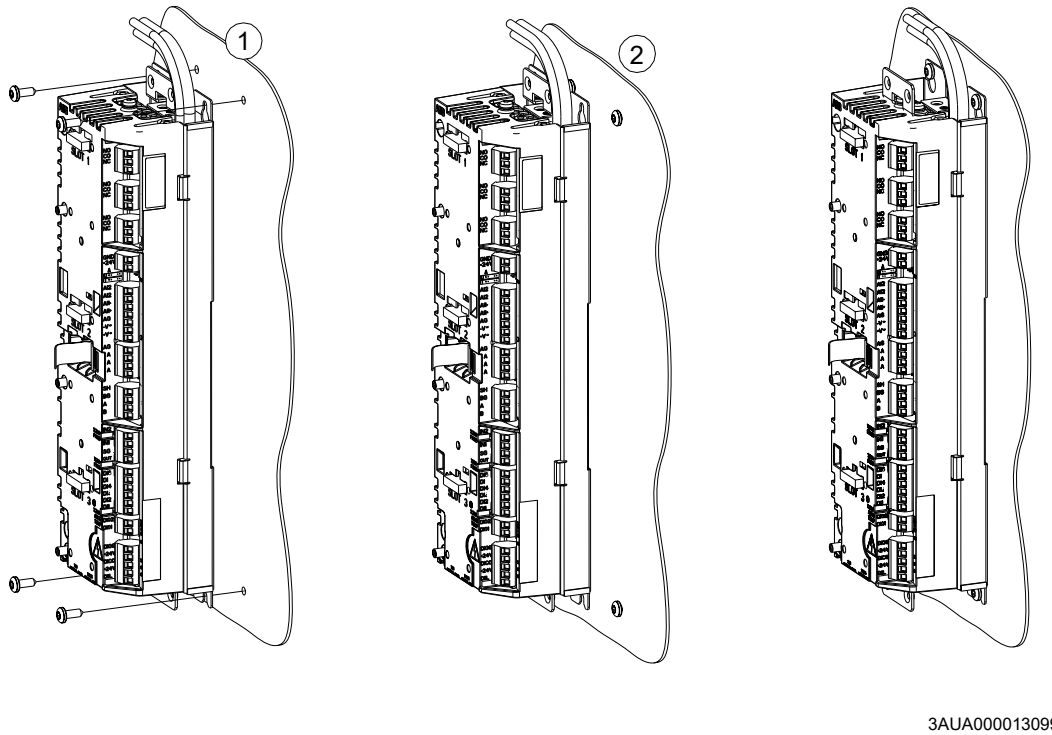
Ulkoisen ohjausyksikön kiinnittäminen

Taajuusmuuttajan ohjausyksikkö voidaan kiinnittää kiinnitysalustaan tai DIN-kiskoon.

Ulkoisen ohjausyksikön asentaminen kiinnitysalustaan tai seinään

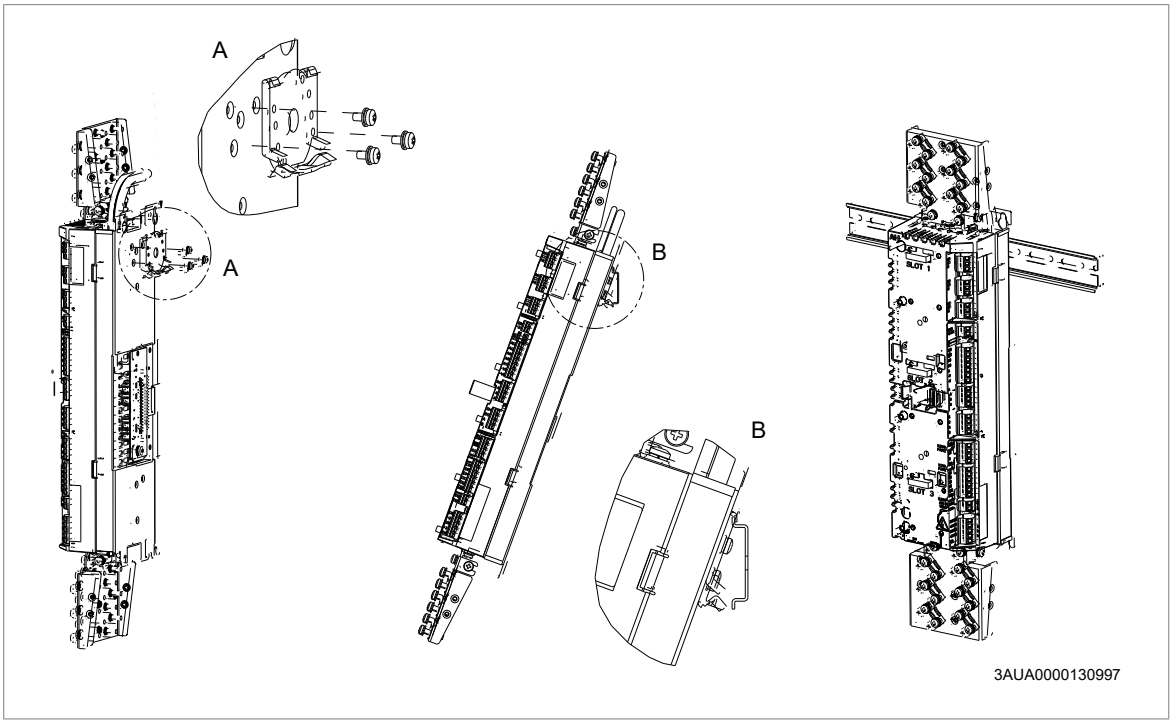
Ulkoinen ohjausyksikkö ja ohjausyksikön kiinnityskaavain toimitetaan pahvilaatikossa taajuusmuuttajamoduulin pakkauksessa. Kiinnityskaavaimessa on asennuskuviot kahdelle erilaiselle ohjausyksikölle kaavaimen eri puolilla. Varmista, että käytät ZCU-14-ohjausyksikön asennuskuviota.

1. Merkitse kiinnitysruuvien paikat seinään asennuskaavaimen avulla.
2. Kiinnitä ruuvit.
3. Nosta ohjausyksikkö ruuvien varaan ja kiristä ruuvit.



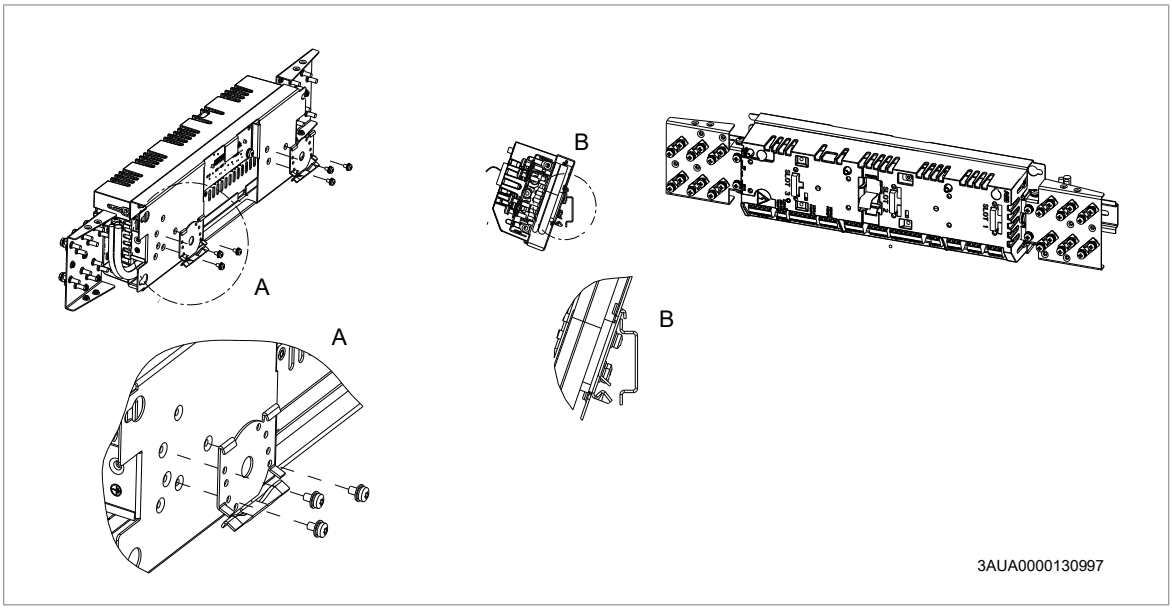
Ulkoisen ohjausyksikön kiinnittäminen DIN-kiskoon pystysuunnassa

1. Kiinnitä kiinnike (A) ohjausyksikön taakse kolmella ruuvilla.
2. Napsauta ohjausyksikkö kiskoon kuvassa näkyvällä tavalla (B).



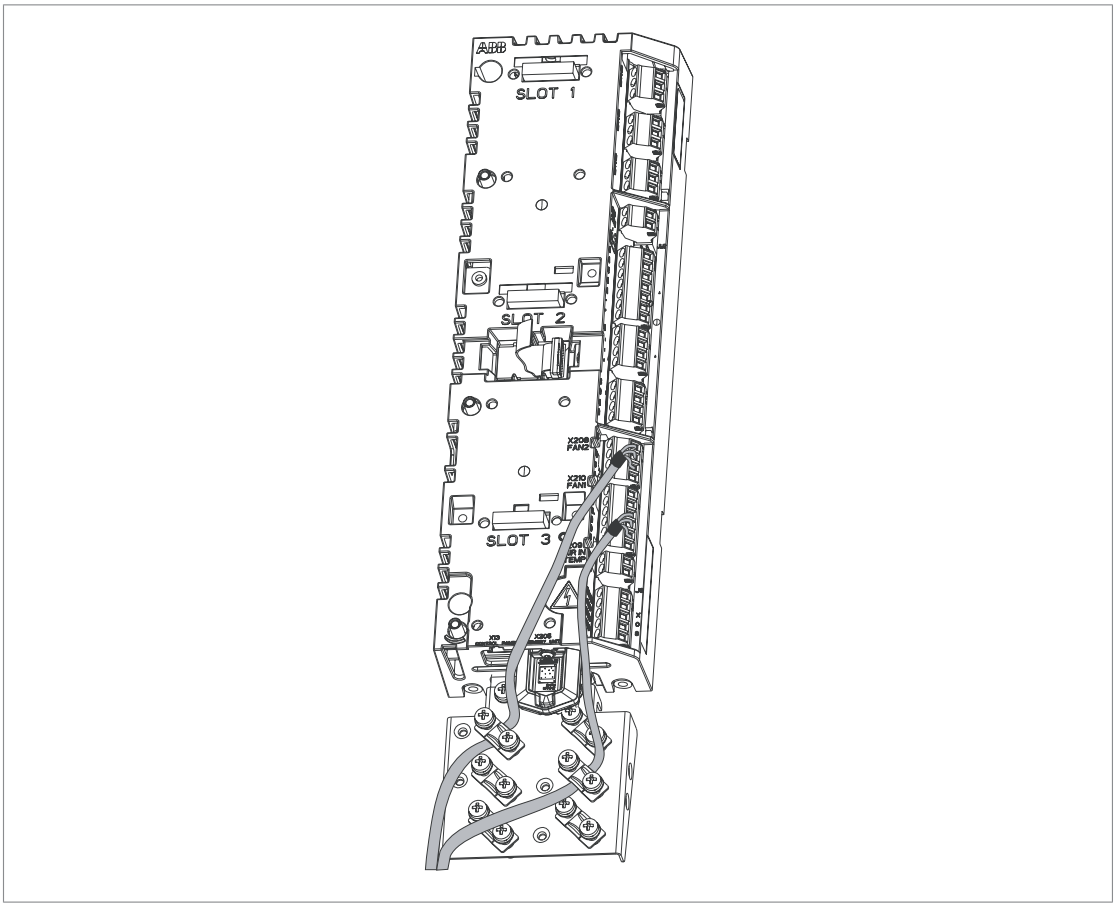
Ulkoisen ohjausyksikön kiinnittäminen DIN-kiskoon vaakasuunnassa

1. Kiinnitä kiinnikkeet (A) ohjausyksikön taakse kolmella ruuvilla.
2. Napsauta ohjausyksikkö kiskoon kuvassa näkyvällä tavalla (B).



Ohjauskaapelien kytkeminen ulkoisen ohjausyksikön liittimiin

1. Reititä kaapelit ohjausyksikköön seuraavan kuvan osoittamalla tavalla.



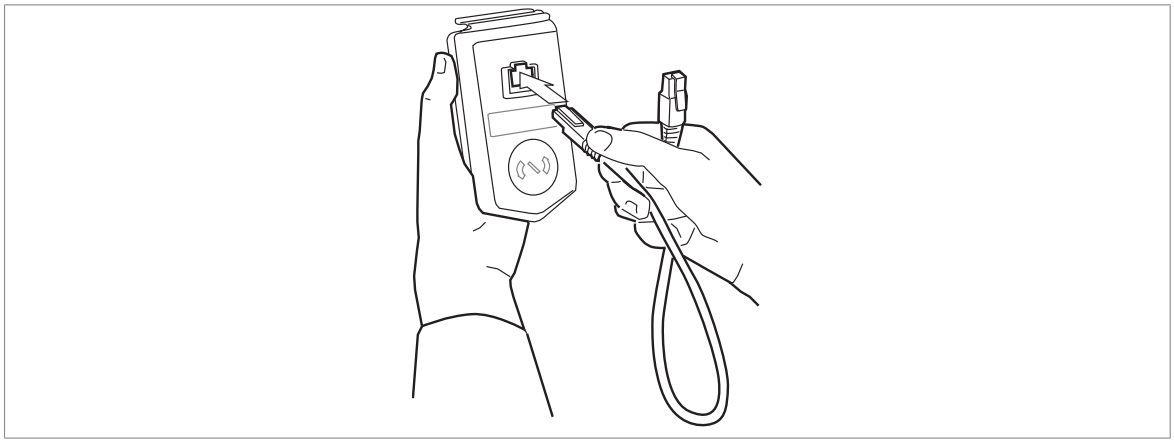
2. Maadoita ohjauskaapelien vaipat kiinnityslevyn kohdassa. Käytä kiristysmomenttia 1,5 Nm. Vaippojen tulee jatkua katkeamattomina niin lähelle ohjausyksikön liittimiä kuin mahdollista. Poista kaapelin ulkokuori vain kiinnikkeen kohdalta, jotta kiinnike painaa paljasta suojavaippaa. Vaipan (erityisesti, jos niitä on useita) päätteenä voidaan myös käyttää kaapelikenkää, joka kiinnitetään ruuvilla kiinnityslevyyn. Jätä suojavaipan toinen pää maadoittamatta tai maadoita se epäsuorasti muutaman nanofaradin suurtaajuuskondensaattorilla, esim. 3,3 nF / 630 V. Suojavaippa voidaan maadoittaa myös suoraan molemmista päistä, jos päät ovat samassa maadoituslinjassa eikä niiden välillä ole merkittävää jännitepudotusta. Varmista liitäntä kiristämällä ruuvit.
3. Liitä johtimet asianmukaisiin irrotettaviin ohjausyksikön liittimiin. Katso Taajuusmuuttajan ohjausyksikön (ZCU-1x) oletusarvoiset I/O-liitännät ([Page] 115). Suojaa irralliset säikeet kutistesukilla tai eristysnauhalla.

   Huomautus: Pidä signaalijohdinparit kierrettyinä mahdollisimman lähelle liittimiä. Kun johdin kierretään paluujohtimen kanssa, induktiivisen kytkennän aiheuttamat häiriöt vähenevät. Vaippojen tulee jatkua katkeamattomina niin lähelle ohjausyksikön liittimiä kuin mahdollista.

Ohjauspaneelin kytkeminen

Jos käytössä on ohjauspaneelin oviasennusalusta, kytke ohjauspaneeli seuraavasti:

1. Kytke Ethernet-kaapeli ohjauspaneelin RJ-45-liittimeen.
2. Kytke kaapelin toinen pää ohjausyksikön X13-liittimeen.



Huomautus: Kun tietokone on kytkettynä ohjauspaneeliin, ohjauspaneelin näppäimistö on poissa käytöstä. Ohjauspaneeli toimii tällöin USB–RS485-sovittimena.

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*.

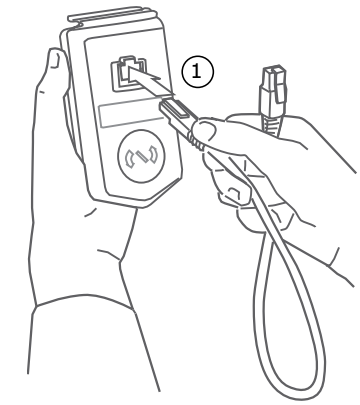
   * Verkkopuolen syöttöyksiköissä, jarruyksiköissä ja DC/DC-suuntaajayksiköissä parametriryhmä on 149.

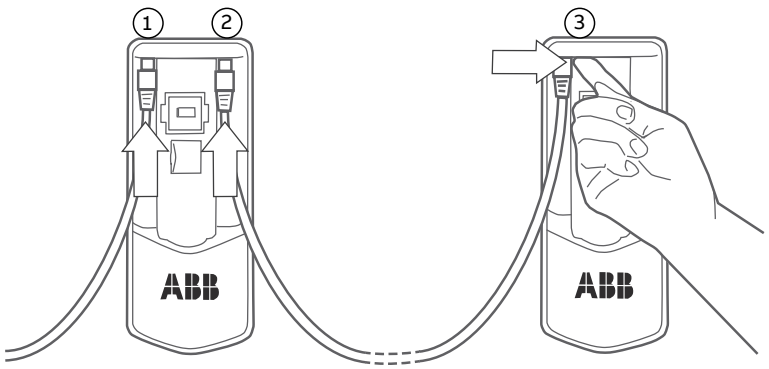
   Toista sama jokaiselle taajuusmuuttajalle.
2. Kun ohjauspaneeli on kytketty yhteen yksikköön, yhdistä yksiköt toisiinsa Ethernet-kaapeleilla.
3. Kytke käyttöön sen taajuusmuuttajan väylän päätevastus, joka on ketjussa kauimpana ohjauspaneelista.
   - Jos taajuusmuuttajan paneeli on etukannessa, kytke päätevastus ulompaan asentoon.
   - Siirrä FDPI-02-moduulin päätevastuksen valintakytkin S2 asentoon TERMINATED.

   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.

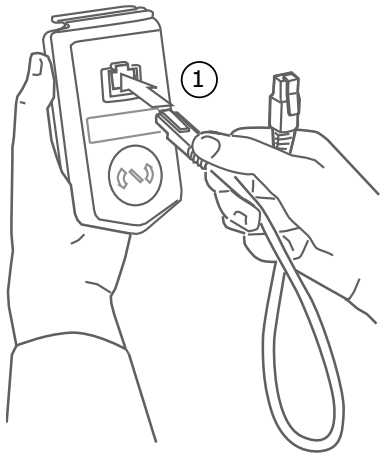
Jos ohjauspaneeliin on kytketty PC-tietokone, ohjauspaneeliväylän taajuusmuuttajat näkyvät automaattisesti Drive Composer -työkalussa.

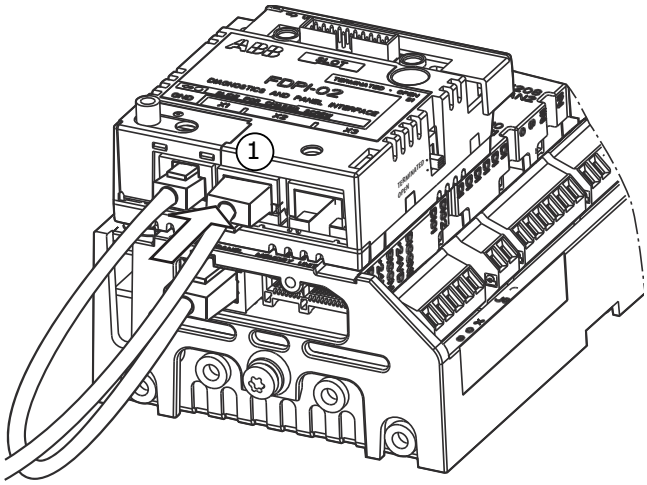
Ohjauspaneelin pidikkeen kaksoisliittimillä:

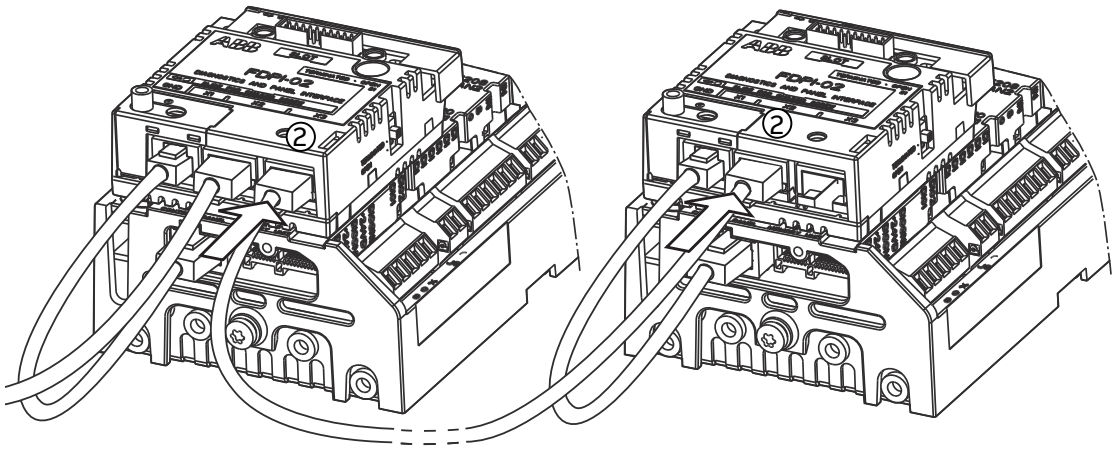


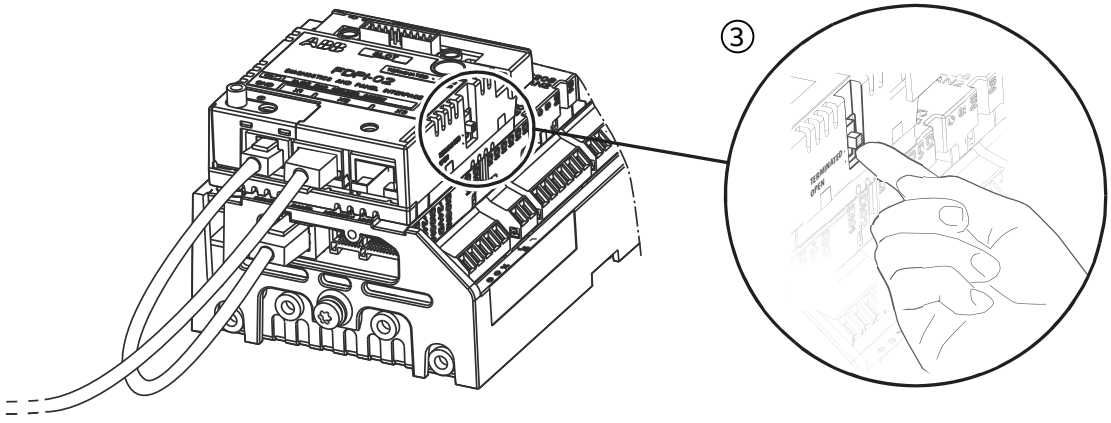


FDPI-02-moduuleilla:

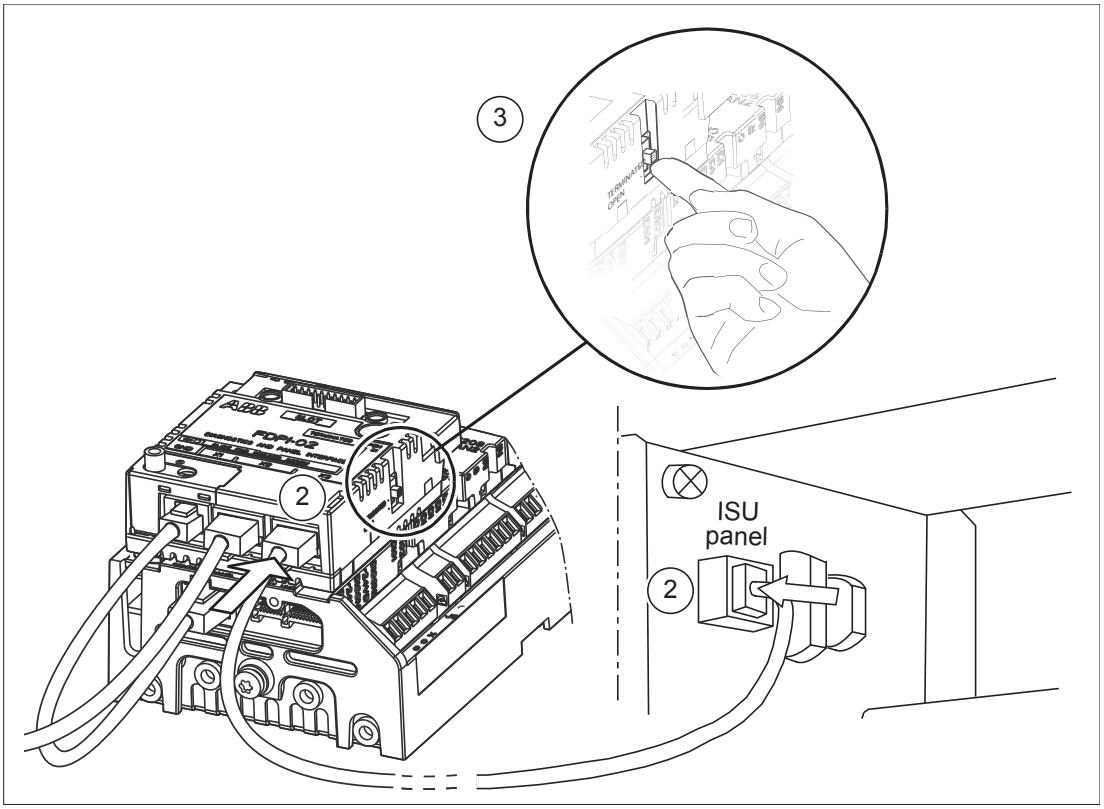




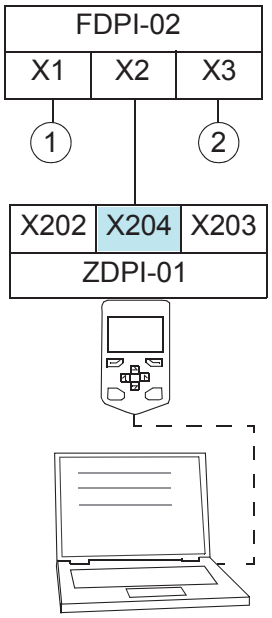




FDPI-02-moduulilla (ACS880-14 ja ACS880-34):



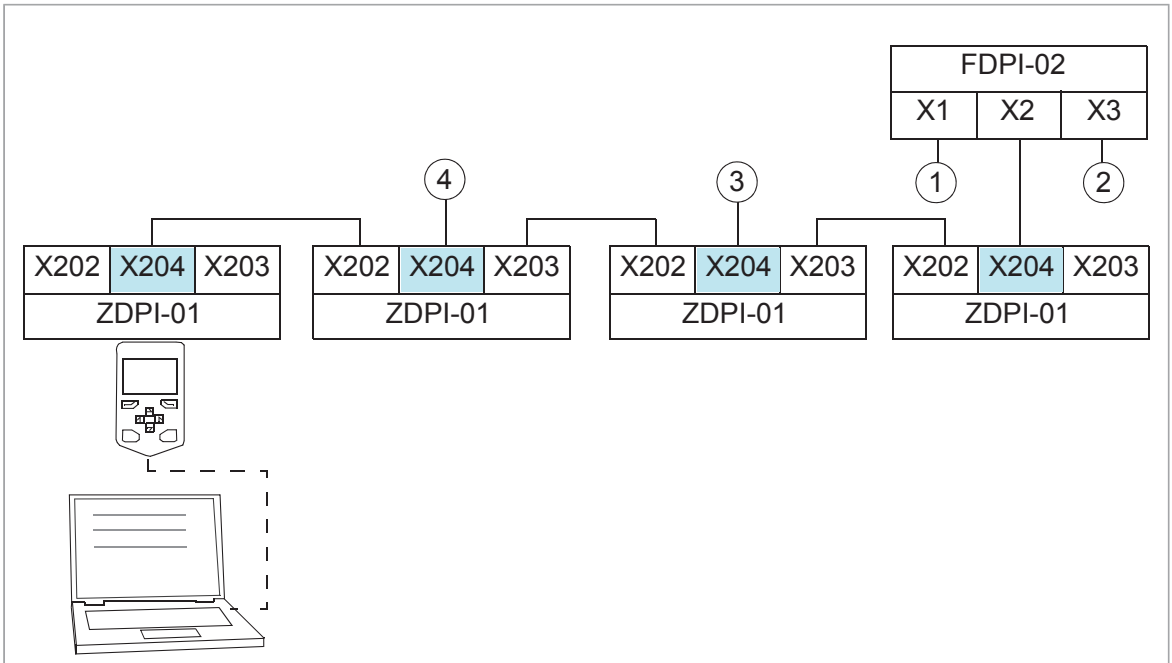
Paneeliväylän kaapelointi FDPI-02-moduulilla – yksi taajuusmuuttaja



X1-1	FDPI-02-diagnostiikka ja paneeliliitäntä asennettuna moottoripuoleisen suuntaajan ohjausyksikköön
X2-X204	X2: ketjutetun väylän liitin 1, suojattu RJ-45-naarasliitin ohjauspaneelin kytkemistä varten

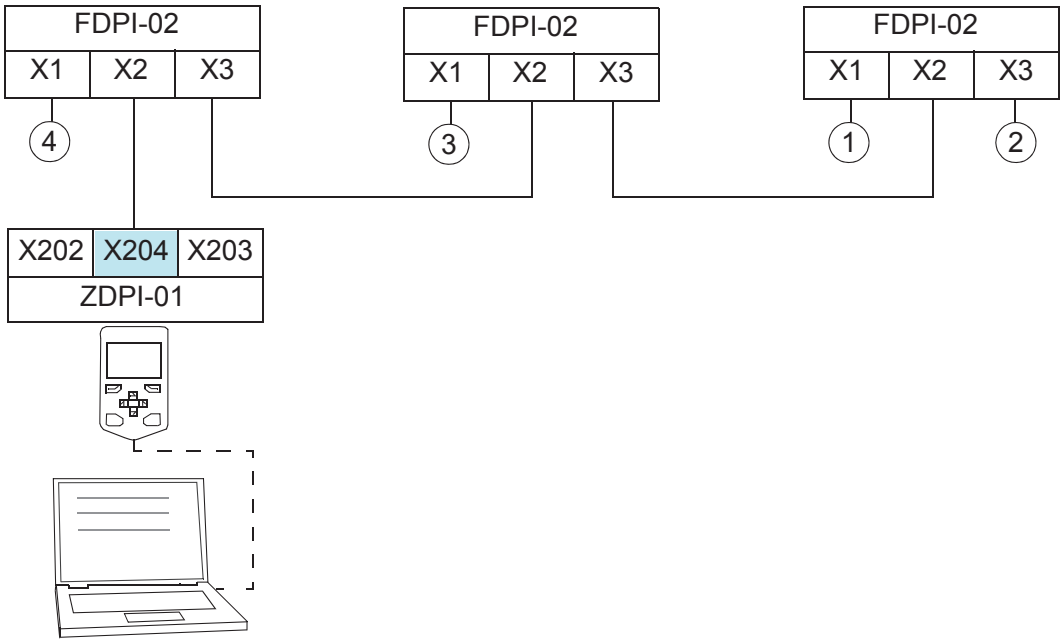
X3-2	X3: ketjutetun väylän liitin 2, suojattu RJ-45-naarasliitin verkon puoleisen suuntaajan ohjausyksikön RJ-45-liittimen kytkemistä varten (X13, CONTROL PANEL)

Paneeliväylän kaapelointi FDPI-02- ja ZDPI-01-moduuleilla – useita taajuusmuuttajia



X1-1	FDPI-02-diagnostiikka ja paneeliliitäntä asennettuna moottoripuoleisen suuntaajan ohjausyksikköön
X2-X204	X2: ketjutetun väylän liitin 1, suojattu RJ-45-naarasliitin ohjauspaneelin kytkemistä varten
X3-2	X3: ketjutetun väylän liitin 2, suojattu RJ-45-naarasliitin verkon puoleisen suuntaajan ohjausyksikön RJ-45-liittimen kytkemistä varten (X13, CONTROL PANEL)
3	Taajuusmuuttaja 2
4	Taajuusmuuttaja 3

Paneeliväylän kaapelointi FDPI-02-moduulilla – useita taajuusmuuttajia



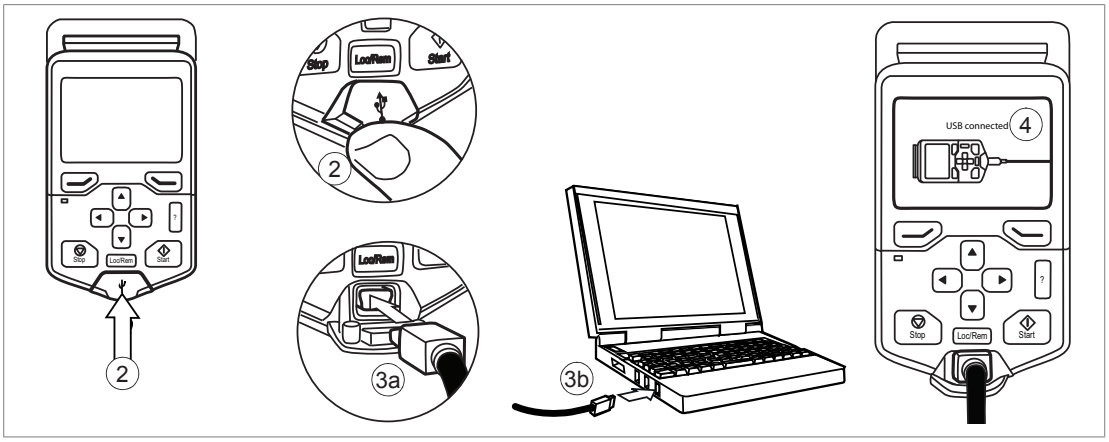
X1-1	FDPI-02-diagnostiikka ja paneeliliitäntä asennettuna moottoripuoleisen suuntaajan ohjausyksikköön
X2-X204	X2: ketjutetun väylän liitin 1, suojattu RJ-45-naarasliitin ohjauspaneelin kytkemistä varten
X3-2	X3: ketjutetun väylän liitin 2, suojattu RJ-45-naarasliitin verkon puoleisen suuntaajan ohjausyksikön RJ-45-liittimen kytkemistä varten (X13, CONTROL PANEL)
3	Taajuusmuuttaja 2
4	Taajuusmuuttaja 3

PC-tietokoneen kytkeminen taajuusmuuttajaan

VAROITUS!
Älä kytke tietokonetta suoraan ohjausyksikön ohjauspaneelin liittimeen. Kytkentä voi vahingoittaa järjestelmää.

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.



Lisävarustemoduulien asentaminen

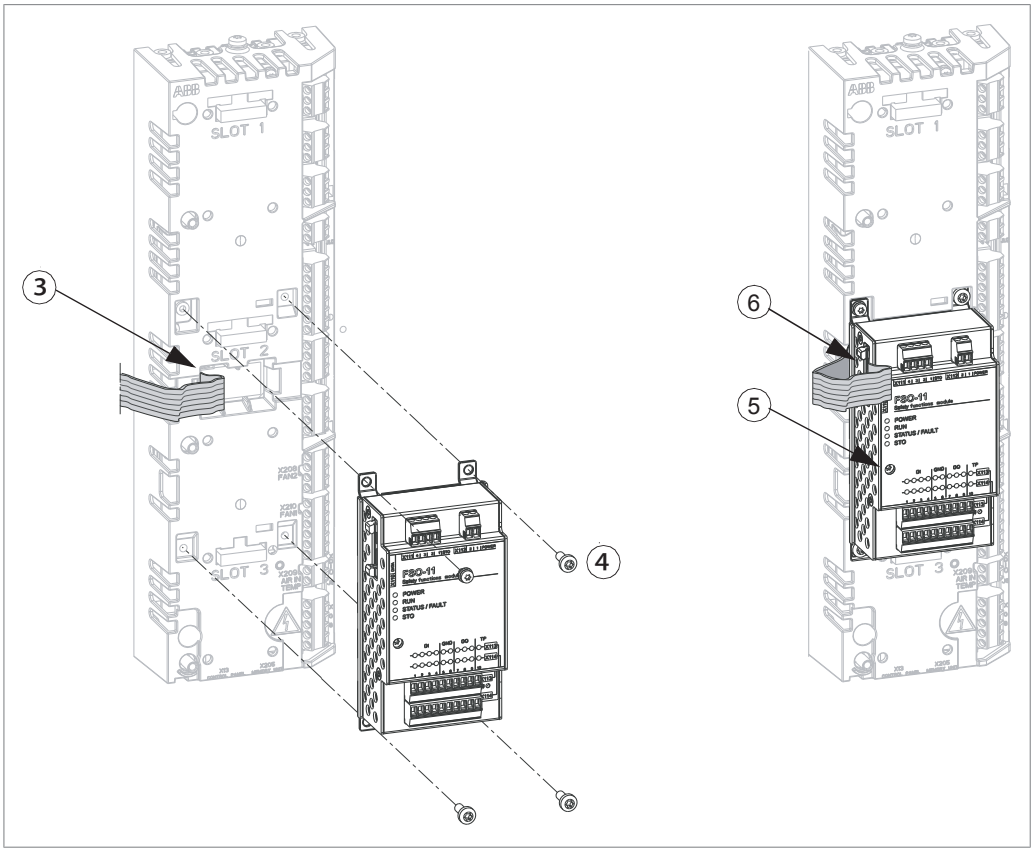
asentamalla FSO-xx-turvatoimintomoduuli

Asenna FSO-turvatoimintomoduuli ohjausyksikön lisäpaikkaan 2 alla kuvatulla tavalla.

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 ([Page] 19) kuvatut vaiheet.
2. Jos FSO-xx-moduulin pohjalevy ei näytä samalta kuin seuraavassa piirroksessa, poista pohjalevy ja kiinnitä moduuliin pakkauksessa toimitettu vaihtoehtoinen pohjalevy.
3. Kytke FSO-xx-moduulin tiedonsiirtokaapeli ohjausyksikön liittimeen X12.
4. Kiinnitä FSO-xx-moduuli paikkaan 2 neljällä ruuvilla.
5. 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.
6. Kytke FSO-xx-moduulin tiedonsiirtokaapeli FSO-xx-moduulin liittimeen X110.
7. Kytke Safe torque off -toiminnon nelijohtiminen kaapeli moduulin X111-liitäntään ja taajuusmuuttajamoduulin ohjausyksikön XSTO-liitäntään.

8. Kytke ulkoinen +24 V:n syöttökaapeli liittimeen X112.
9. Kytke muut johtimet oppaassa FSO-12 safety functions module user's manual (3AXD50000015612, englanninkielinen) tai FSO-21 safety functions module user's manual (3AXD50000015614, englanninkielinen) kuvatulla tavalla.



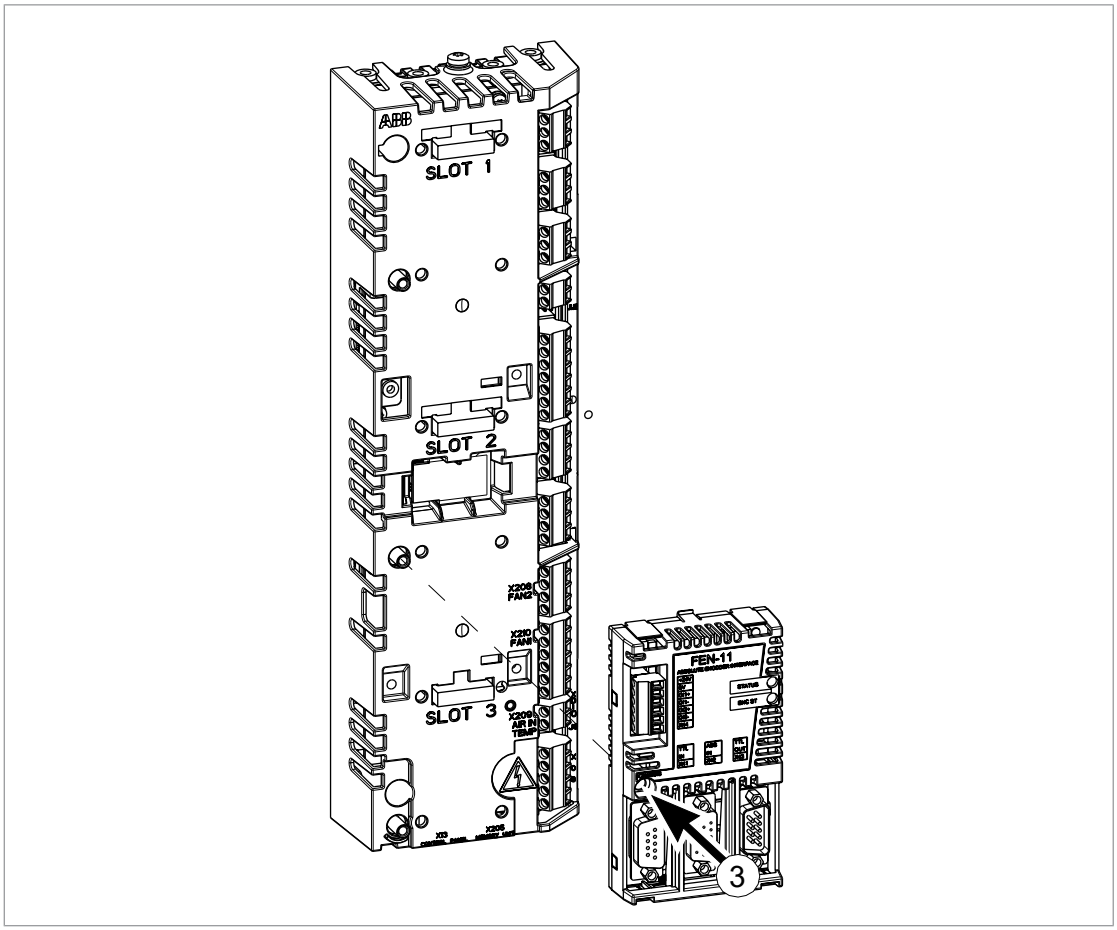
I/O-laajennus-, kenttäväyläsovitin- ja pulssianturiliitäntämoduulien asentaminen

Katso kunkin moduulin lisälaitepaikat kohdasta Yleisiä tietoja teho- ja ohjausliitännöistä.

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 ([Page] 19) kuvatut vaiheet.
2. Asenna moduuli huolellisesti paikalleen ohjausyksikköön.
3. Kiristä maadoitusruuvi momenttiin 0,8 Nm.

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



Lisävarustemoduulien kaapelointi

Tarkkoja kaapelointiohjeita on laitekohtaisissa lisävarustemoduulien oppaissa.

8

Ulkoinen ohjausyksikkö

Yleistä

Tässä luvussa

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

Pakkauksen purkaminen

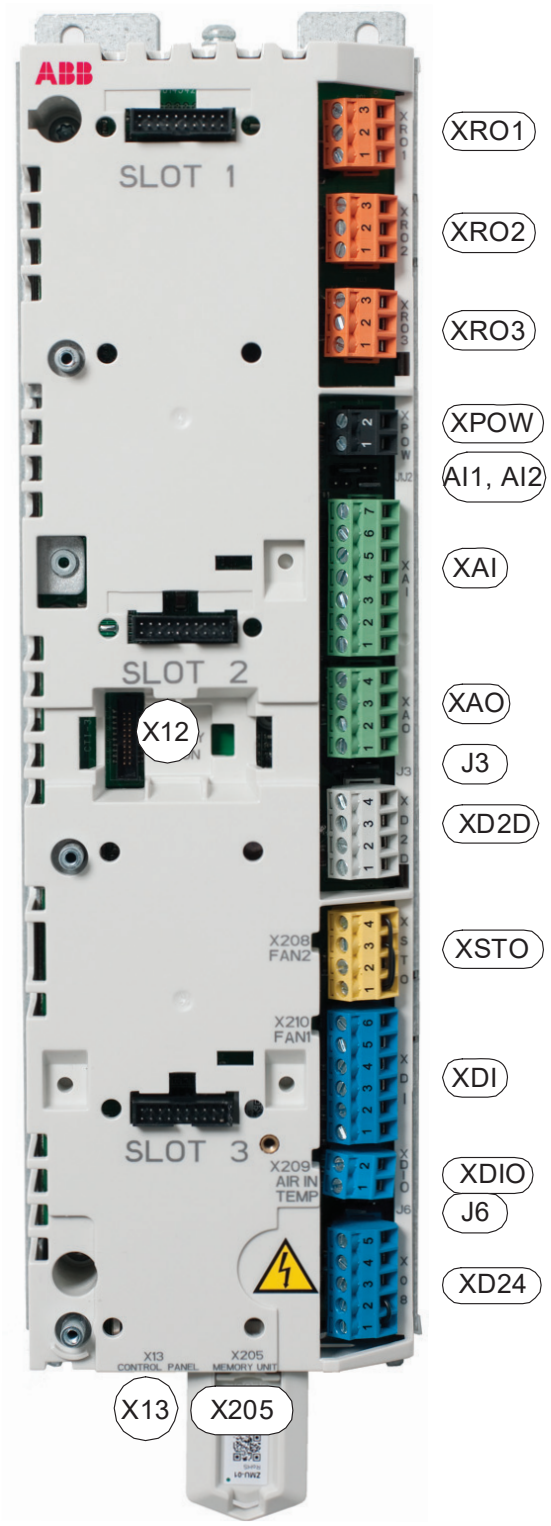
Ulkoinen ohjausyksikkö toimitetaan pahvilaatikossa taajuusmuuttajamoduulin pakkauksessa.

Pura ulkoinen ohjausyksikkö pakkauksesta. Varmista, että pakkaus sisältää seuraavat osat:

- ZCU-14-ohjausyksikkö
- kiinnityskaavain.

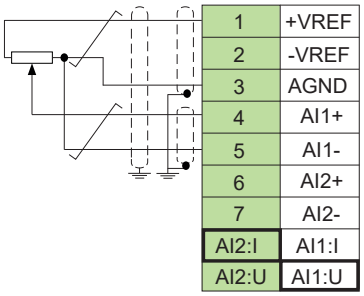
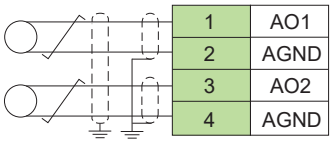
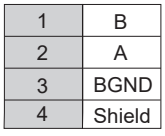
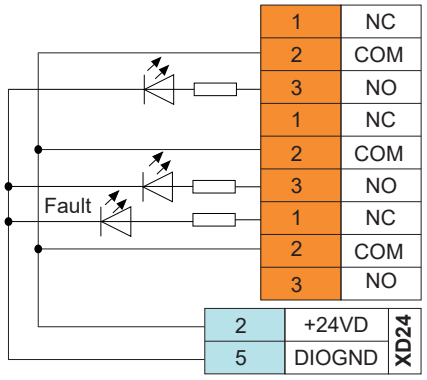
Kiinnityskaavain sisältää ZCU-14-ohjausyksikön asennuskuvion toiselle puolella ja CCU-24-ohjausyksikön asennuskuvion toisella puolella.

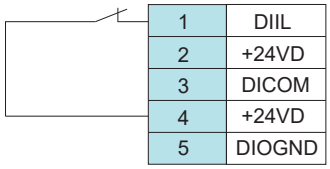
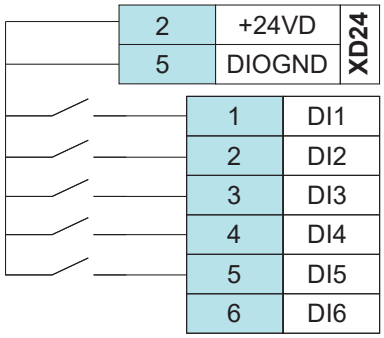
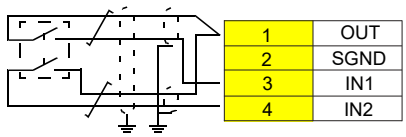
ZCU-14 (asettelu)



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

Taajuusmuuttajan ohjausyksikön (ZCU-1x) oletusarvoiset I/O-liitännät

Kytkentä	Termi	Kuvaus
XPOW ulkoinen syöttöjännite		
	+24VI GND	24 V DC, 2 A min. (ilman lisävarustemoduuleja)
XAI Jänniteohje ja analogiatulot		
	+VREF	10 V DC, R_L 1…10 kohm
	-VREF	-10 V DC, R_L 1…10 kohm
	AGND	Maa
	AI1+	**Nopeusohje**
	AI1-	0(2)…10 V, R_{in} > 200 kohm [1)]
	AI2+	Oletusasetuksena ei käytössä.
	AI2-	0(4)…20 mA, R_{in} = 100 ohm [1)]
	J1	Virran (I) / jännitteen (U) valinnan siirtoliitin (AI1)
	J2	Virran (I) / jännitteen (U) valinnan siirtoliitin (AI2)
XAO-analogialähdöt		
	AO1	**Moottorin nopeus, rpm**
	AGND	0…20 mA, R_L < 500 ohm
	AO2	**Moottorin virta**
	AGND	0…20 mA, R_L < 500 ohm
XD2D taajuusmuuttajien välinen liitäntä		
	B A BGND Suojavaip-pa	Isäntä/orja-liitäntä, D2D-liitäntä tai sisäisen kenttäväylän liitäntä [2)]
	J3	Taajuusmuuttajien välisen liitännän päätevastus [2)]
XRO1, XRO2, XRO3 relelähdöt		
	NC COM NO	**Valmis** 250 V AC / 30 V DC 2 A
	NC COM NO	**Käy** 250 V AC / 30 V DC 2 A
	NC COM NO	**Vika (-1)** 250 V AC / 30 V DC 2 A

Kytkentä	Termi	Kuvaus
XD24 apujännitelähtö, digitaalinen lukitus [3]		
	DIIL	Käyntilupa [3]
	+24VD	+24 V DC 200 mA [4]
	DICOM	Digitaalitulon maa
	+24VD	+24 V DC 200 mA [4]
	DIOGND	Digitaalitulon/-lähdön maa
XDIO-digitaalitulot/-lähdöt		
	DIO1	Lähtö: käyttövalmis
	DIO2	Lähtö: käynnissä
	J6	Maan valinta [5]
XDI-digitaalitulot		
	DI1	Seis (0) / Käy (1)
	DI2	Eteen (0) / Taakse (1)
	DI3	Kuittaus
	DI4	Kiihdytys-/hidastusajan valinta [6]
	DI5	Vakionopeus 1 (1 = Käytössä) [7]
	DI6	Oletusarvoisesti ei käytössä.
	OUT	Safe torque off -piirien tulee olla kiinni, jotta taajuusmuuttaja voi käynnistyä. [8]
	SGND	
	IN1	
	IN2	
X12	Turvallisuuslisävarusteiden liitäntä	
X13	Ohjauspaneelin liitäntä	
X205	Muistiyksikön liitäntä	

1) Virran [0(4)…20 mA, R_{in} = 100 ohm] tai jännitteen [0(2)…10 V, R_{in} > 200 kohm] tulo valittu siirtoliittimellä. Asetuksen muuttaminen vaatii ohjausyksikön uudelleenkäynnistyksen.
2) Katso kohta XD2D-liitin ([Page] 117)
3) Katso kohta DIIL-tulo ([Page] 117).
4) Näiden lähtöjen kokonaiskapasiteetti on 4,8 W (200 mA / 24 V), josta vähennetään DIO1- ja DIO2-liitäntöjen kuluttama teho.
5) Määrittää, erotetaanko DICOM ja DIOGND (eli yhteinen referenssi kelluville digitaalituloille; käytännössä tässä valitaan, onko digitaalituloilla maadoitus vai jännitelähde). Katso myös ZCU-1x (maadoituksen eristyskaavio) ([Page] 121). DICOM=DIOGND ON: DICOM kytketty DIOGND-liittimeen. EI KÄYTÖSSÄ: DICOM ja DIOGND erotettu.
6) 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.
7) Vakionopeus 1 määritetään parametrilla *22.26*.
8) Katso luku Safe torque off -toiminto ([Page] 221).

Kaikissa ruuviliittimissä voidaan käyttää johdinkokoja 0,5…2,5 mm^2 (24…12 AWG; sekä säikeinen että yksijohtiminen johdin). Kiristysmomentti on 0,5 N·m.

Lisätietoja kytkennöistä

Moottorin lämpötila-antureiden kytkeminen taajuusmuuttajaan

Standardi IEC/EN 60664 edellyttää, että ohjausyksikön ja moottorin jännitteisten osien välillä on kaksinkertainen tai vahvistettu eristys. Tämä voidaan toteuttaa FPTC-01- tai FPTC-02-suojausmoduulilla tai FAIO-01-laajennusmoduulilla. Katso Moottorin lämpötila-anturikytkennän toteuttaminen ([Page] 84) ja moduulien käyttöohjeet.

Ohjausyksikön ulkoinen virransyöttö (XPOW)

Ohjausyksikkö saa virran 24 V DC, 2 A syötöstä riviliittimen XPOW kautta.

Ulkoisen 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.

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).

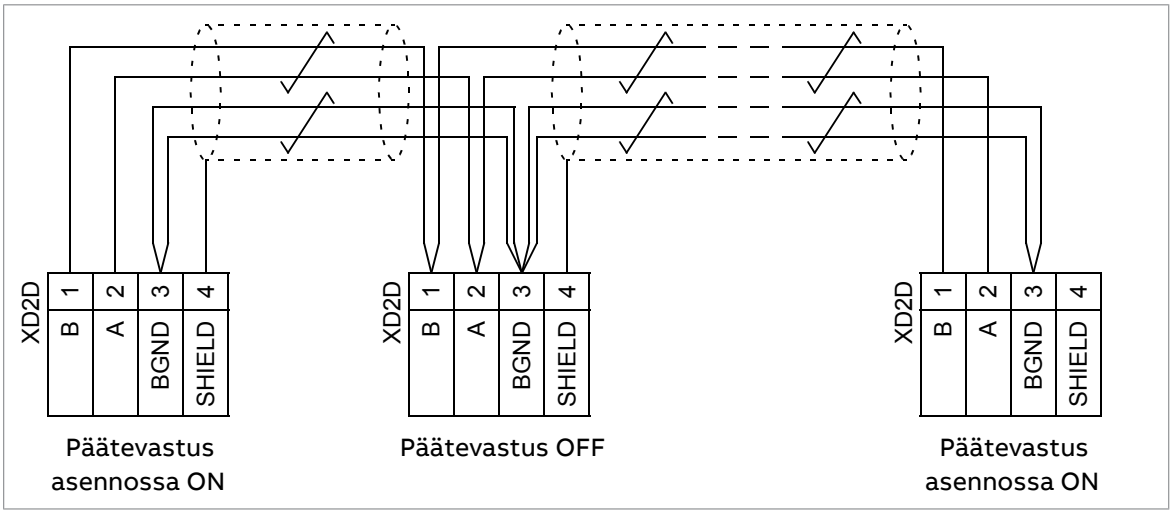
Katso aiheeseen liittyvät parametriasetukset taajuusmuuttajan laiteohjelmiston käyttöohjeesta.

Aktivoi taajuusmuuttajien välisen liitännän viimeisten laitteiden päätevastukset. Poista päätevastukset käytöstä välillä olevissa yksiköissä.

Käytä kaapelointiin laadukasta suojattua kierrettyä parikaapelia, esimerkiksi Belden 9842. Kaapelin nimellisimpedanssin on oltava 100…165 ohm. Voit käyttää yhtä paria datakaapelointiin ja toista paria tai johdinta maadoitukseen. Vältä tarpeettomia silmukoita ja rinnakkaisvetoja tehokaapeleiden lähellä.

Ohjausyksikköjen välinen kaapelointi kuvataan seuraavassa kaaviossa.

ZCU-14



Safe torque off (XSTO)

Katso luku Safe torque off -toiminto ([Page] 221).

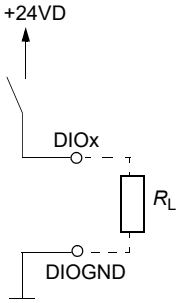
Huomautus: XSTO-tulo toimii aitona Safe torque off -tulona vain vaihtosuuntaajan ohjausyksikössä. Muiden yksikköjen (esimerkiksi syöttöyksikköjen, DC/DC-muuttajayksikköjen tai jarruyksikköjen) IN1- ja/tai IN2-liitännän avaaminen pysäyttää yksikön, mutta ei ole aito turvatoiminto.

FSO-turvatoimintomoduulin liitäntä (X12)

Lisätietoja on kyseisen FSO-moduulin käyttöoppaassa.

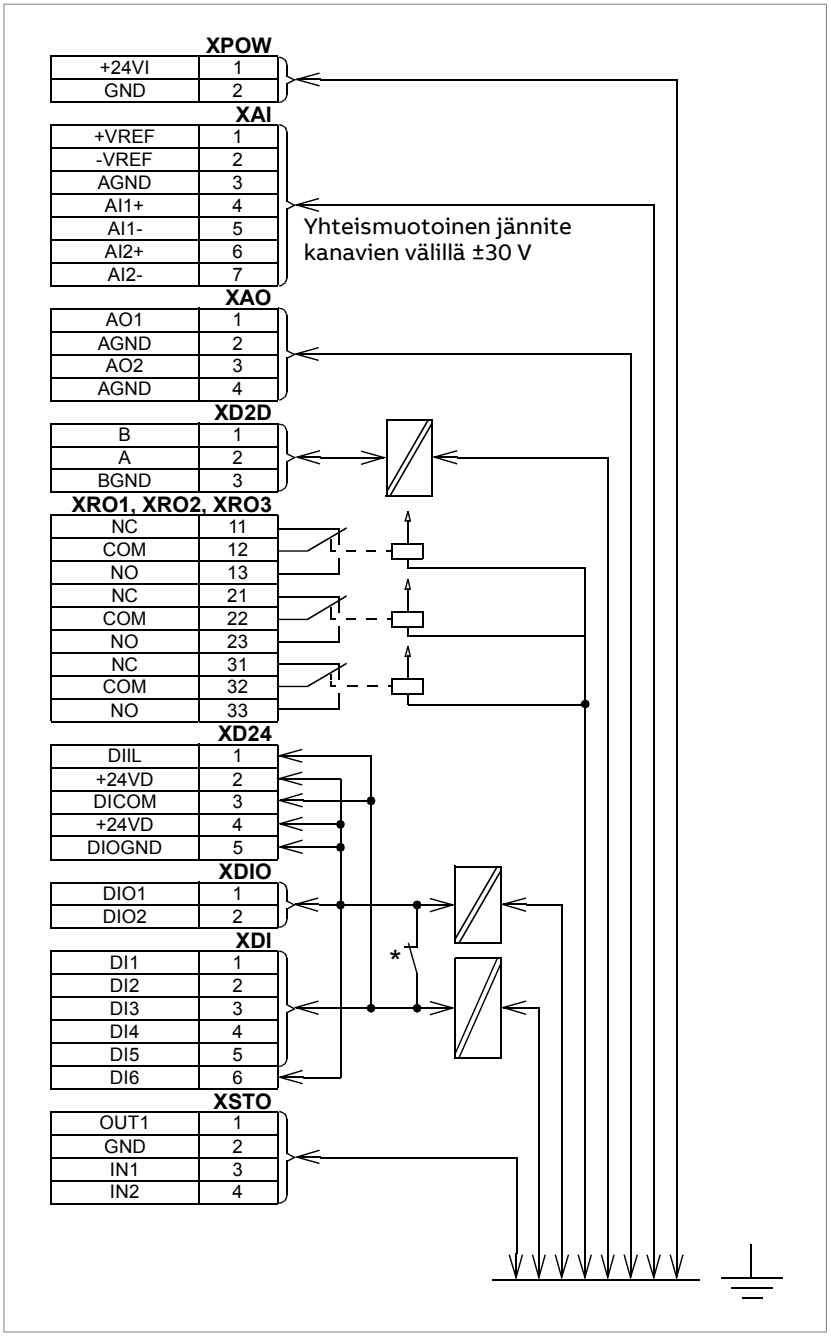
Liittimien tiedot

Tehonsyöttö (XPOW)	Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 0,5 … 2,5 mm^2 (22…12 AWG) 24 V (±10 %) DC, 2 A Ulkoinen tehonsyöttö.
Relelähdöt RO1…RO3 (XRO1…XRO3)	Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 0,5 … 2,5 mm^2 (22…12 AWG) 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) 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) 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 Tuloa DI6 (XDI:6) voidaan vaihtoehtoisesti käyttää PTC-anturin tulona. 0 > 4 kohm, 1 < 1,5 kohm I_{max}: 15 mA (DI1…DI5), 5 mA (DI6)

Käynnistyksen lukituksen tulo DIIL (XD24:1)	Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 0,5 … 2,5 mm² (22…12 AWG) 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 määritellä taajuustuloksi (0…16 kHz, jossa 4 mikrosekunnin laitesuodin) 24 V:n tasaisella suorakaideaaltosignaalilla (sinimuotoista tai muuta aaltomuotoa ei voida käyttää). DIO2 voidaan määrittää 24 V:n tasaisen suorakaideaaltosignaalin lähdöksi. Katso ohjelmointiopas (parametriryhmä 111/11).	Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 0,5 … 2,5 mm² (22…12 AWG) 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) 10 V ±1% ja -10 V ±1%, R_{load} 1…10 kohm Suurin lähtövirta: 10 mA
Analogiatulot AI1 ja AI2 (XAI:4…XAI:7). Virta- tai jännitetulon valinta siirtoliittimillä	Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 0,5 … 2,5 mm² (22…12 AWG) 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, säädettävä digitaalinen suodatus 8 ms:iin saakka 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) 0…20 mA, R_{kuorma} < 500 ohm Taajuusalue: 0…300 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) Fyysinen kerros: RS-485 Tiedonsiirtonopeus: 8 Mbit/s Kaapelityyppi: suojattu kierretty parikaapeli, jossa on kierretty pari datalle ja johdin tai toinen pari signaalimaalle (nimellisimpedanssi 100...165 ohmia, esimerkiksi Belden 9842). Liitännän enimmäispituus: 50 m Päätevastus voidaan asettaa siirtoliittimellä

RS-485-liitäntä (X485)	Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 0,5 … 2,5 mm^2 (22…12 AWG) Fyysinen kerros: RS-485 Kaapelityyppi: suojattu kierretty parikaapeli, jossa on kierretty pari datalle ja johdin tai toinen pari signaalimaalle (nimellisimpedanssi 100...165 ohmia, esimerkiksi Belden 9842). Liitännän enimmäispituus: 50 m
Safe torque off -toiminnon liitäntä (XSTO)	Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 0,5 … 2,5 mm^2 (22…12 AWG) 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 aito turvatoiminto voidaan toteuttaa vain taajuusmuuttajan/vaihtosuuntaajan ohjausyksikön XSTO-liitännän kautta. Virrankulutus: 66 mA (jatkuva) kutakin STO-kanavaa kohti EMC (häiriönsieto) standardien IEC 61326-3-1 ja IEC 61800-5-2 mukaisesti
Safe torque off -lähtö (XSTO OUT)	Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 0,5 … 2,5 mm^2 (22…12 AWG) Vaihtosuuntaajamoduulin STO-liitäntään.
Ohjauspaneelin liitäntä (X13)	Liitin: RJ-45 Kaapelin pituus < 100 m
Ohjausyksikön liittimet täyttävät Protective Extra Low Voltage (PELV) -vaatimukset. Relelähdön PELV-vaatimukset eivät täyty, jos relelähtöön on kytketty yli 48 V:n jännite.	

ZCU-1x (maadoituksen eristyskaavio)



* Maadoituksen valintakytkimen (J6) asetukset



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



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

9

Asennus Rittal VX25 -laitekaappiin

Yleistä

Tässä luvussa annetaan asennusesimerkki taajuusmuuttajamoduulin vakiokokoonpanon asentamisesta 800 mm leveään Rittal VX25 -laitekaappiin Rittalin osilla ja ABB:n vaihtoehtoisilla osilla sekä kuvataan tarvittavat asiakkaan valmistettavat osat. Lisätietoja ohjauskaapeleiden asentamisesta on luvussa Sähköliitännät ([Page] 91).

Ohjeet taajuusmuuttajamoduulin asentamiseen 800 mm leveään Rittal TS 8 -laitekaappiin ovat tämän oppaan versiossa B.

Luvussa on myös tietoja siitä, miten taajuusmuuttajamoduuli asennetaan Rittal VX25 -laitekaappiin ABB:n valmiin asennussarjan avulla.

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).

Asentaminen Rittal VX25 -laitekaappiin ABB:n valmiin asennussarjan avulla

Ohjeet taajuusmuuttajamoduulin ja lisälaitteiden asentamiseen 400+800 mm leveään Rittal VX25 -laitekaappiin annetaan tämän oppaan lisäosassa ACH580-34, ACQ580-34, ACS880-14 and ACS880-34 drive modules installation in Rittal VX25 enclosure supplement (3AXD50000815838, englanninkielinen). Asennuksessa käytetään valmiita ABB:n asennussarjoja. Lisäosassa on mittapiirustukset, tilauskoodit ja kytkentäesimerkit. Asennuspiirrokset toimitetaan asennussarjojen mukana.

Yksityiskohtainen asennusesimerkki annetaan ohjeessa ACH580-34, ACQ580-34, ACS880-14 and ACS880-34 drive modules installation in Rittal VX25 enclosure animation (3AXD50000883707, englanninkielinen).

Turvallisuus



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.

Tarvittavat osat

Taajuusmuuttajamoduulin vakio-osat		
• Taajuusmuuttajamoduuli ja LCL-suodinmoduuli • Asennuskiinnikkeet (2 kpl) • Jalustan ohjainlevyt (2 kpl) • Teleskooppinen ulosveto/asennusramppi • Kiinnitysruuvit ja eristeet muovipussissa • Ulkoinen ohjausyksikkö		
Rittal-osat / ABB:n vaihtoehtoiset osat		
Rittal-osakoodi	**Määrä (kpl)**	**Kuvaus**
8806.000	1	Kaappi ilman pohjalevyjä ja sivupaneeleja. Sisältää ilmavirtauksen estolevyjen asennustukiosat.
7967.000 (yksi sarja = neljä kappaletta)	1	Kattolevyjen välilevyt / ABB:n katto
8100.743	1	Rei'itetty osa, jossa asennuslaippa, sisäpuolen kiinnitystaso 800 mm vaakasuunnassa
Pyydä lisätietoja sopivasta suodattimesta ABB:ltä.	4	Ilmasuodatin. Poista suodatinmatot.
Rittal-osille vaihtoehtoiset ABB:n osat		
ABB:n ilman sisäänottosarja 800 mm 3AUA0000117005 (IP20) 3AUA0000117009 (IP42)	2	Katso kohta Ilman sisäänottosarjat ([Page] 170).
ABB:n ilmanpoistosarja 800 mm 3AUA0000125203 (IP20) 3AUA0000114968 (IP42)	2	Katso kohta Ilmanpoistosarjat ([Page] 172).
Asiakkaan valmistamat osat (muut kuin ABB:n tai Rittalin tuotteet)		
Ilmavirtauksen estolevyt	4	Katso kohta Ilmavirtauksen estolevyt ([Page] 215).
Pohjalevy	1	Katso kohta Pohjalevy ([Page] 214).

Tarvittavat työkalut

- Erilaisia ruuvitalttoja (Torx ja Pozidriv)
- Sarja magneettisia kuusiohylsyjä
- Momenttiavain
- Poranterä reikien poraamiseen läpinäkyvään muovisuojaan syöttökaapeleita varten

Asennusprosessin yleinen vuokaavio

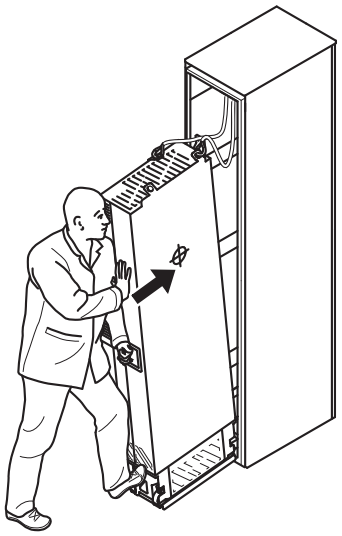
Vaihe	Tehtävä	Ohje
1	Asenna Rittal-osat, taajuusmuuttajan alaosan ohjainlevy sekä irralliset taajuusmuuttajan lisävarusteet taajuusmuuttajamoduulikaappiin.	Taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suodinmoduulin asentaminen laitekaappiin ([Page] 126)

Vaihe	Tehtävä	Ohje
2	Asenna lisäkomponentit (esimerkiksi kiinnityslevyt, kytkimet ja kiskot).	Valmistajan antamat ohjeet Lämpimän ilman laitteistoon paluun estäminen ([Page] 52)
3	Kiinnitä taajuusmuuttajamoduuli ja LCL-suodinmoduulin laitekaappiin.	Taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suodinmoduulin asentaminen laitekaappiin ([Page] 126)
4	Kiinnitä taajuusmuuttajamoduuliin tehokaapelit ja läpinäkyvät muovisuojat. Kytke virransyöttökaapeli LCL-suotimen jäähdytyspuhaltimeen.	Moottorikaapelien kytkeminen ja suojusten ([Page] 127) Tulokaapelien kytkeminen ja suojusten ([Page] 128) Tehokaapeliliitännät ([Page] 93)
5	Ilmavirtauksen estolevyjen asentaminen	Ilmavirtauksen estolevyjen asentaminen ([Page] 130)
6	Asenna ulkoinen ohjausyksikkö.	Ulkoisen ohjausyksikön kiinnittäminen ([Page] 100)
7	Kytke ohjauskaapelit	Ohjauskaapelien kytkeminen ulkoisen ohjausyksikön liittimiin ([Page] 102)
8	Asenna muut osat, kuten ilmavirtauksen estolevyt, kaapin ovet ja sivulevyt.	Valmistajan antamat ohjeet

Taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suodinmoduulin asentaminen laitekaappiin

Katso Taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suodinmoduulin asentaminen Rittal VX25 -laitekaappiin ([Page] 246).

Vaihe	Tehtävät
Mekaaniset tarvikkeet	
1	Kiinnitä jalusta lattiaan.
2	Kiinnitä kotelon runko jalustaan.
3	Valmista pohjalevy, jossa on 360 astetta maadoitetut läpiviennit tehokaapeleita varten. Kiinnitä pohjalevy laitekaapin runkoon.
4	Kiinnitä rei'itetty levy laitekaapin rungon takaosaan.
5	Kiinnitä asennuskiinnikkeet rei’itettyyn osaan.
LCL-suodinmoduuli	
6	Asenna LCL-suodinmoduuliin jalusta.
7	Asenna LCL-suodinmoduuliin jäähdytyspuhallin.
8	Kiinnitä LCL-suodinmoduulin jalustan ohjauslevy kotelon pohjalevyyn.
9	Kiinnitä taajuusmuuttajamoduulin jalustan ohjauslevy kotelon pohjalevyyn.
10	Kiinnitä ulosveto- ja asennusramppi LCL-suodinmoduulin jalustan ohjauslevyyn.
11	Estä LCL-suodinmoduulin kaatuminen kiinnittämällä nostorenkaat ketjuilla kotelon runkoon.

12	Työnnä LCL-suodinmoduuli varovasti koteloon ulosveto- ja asennusramppia pitkin. Käytä työssä apuna toista henkilöä seuraavassa kuvatulla tavalla. Paina moduulin jalustaa jatkuvasti toisella jalalla, jotta moduuli ei pääse kaatumaan selälleen. 
13	Irrota ulosveto- ja asennusramppi ja kiinnitä LCL-suodinmoduuli pohjalevyyn.
Taajuusmuuttajamoduuli	
14	Kiinnitä ulosveto- ja asennusramppi taajuusmuuttajamoduulin jalustan ohjauslevyyn.
15	Poista suojamuovi taajuusmuuttajamoduulin läpinäkyvien muovisuojien molemmilta puolilta.
16	Asenna taajuusmuuttajamoduuliin metallinen yläsuojus.
17	Asenna taajuusmuuttajamoduuliin takasuojukset.
18	Estä taajuusmuuttajamoduulin kaatuminen tai putoaminen kiinnittämällä nostorenkaat ketjuilla laitekaapin runkoon.
19	Työnnä taajuusmuuttajamoduuli varovasti koteloon ulosveto- ja asennusramppia pitkin. Käytä työssä apuna toista henkilöä edellä kuvatulla tavalla. Paina moduulin jalustaa jatkuvasti toisella jalalla, jotta moduuli ei pääse kaatumaan selälleen.
20	Irrota ulosveto- ja asennusramppi ja kiinnitä taajuusmuuttajamoduuli pohjalevyyn.
LCL-suodinmoduulin ja taajuusmuuttajamoduulin kiinnikkeet ja sähköiset välikytkennät	
21	Kiinnitä LCL-suodinmoduuli ja taajuusmuuttajamoduuli rei'itettyyn osaan.
22	Kiinnitä LCL-suodinmoduuli yläosastaan taajuusmuuttajan kylkeen. Asenna kansi paikalleen.
23	Kiinnitä taajuusmuuttajamoduuli ja LCL-suodinmoduuli pohjalevyyn.
24	Kytke LCL-suotimen kiskot liitoskiskoilla taajuusmuuttajamoduulin kiskoihin.
25	Kiinnitä LCL-suodinmoduuli alaosastaan taajuusmuuttajamoduulin kylkeen.
26	Kytke LCL-suotimen puhaltimen tehonsyöttökaapeli liittimeen FAN3:LCL.
Ilmavirtauksen estolevyt	
-	Asenna ilmavirtauksen estolevyt, kun sähköliitännät on tehty. Katso ohjeet kohdasta Ilmavirtauksen estolevyjen asentaminen ([Page] 130).

Moottorikaapelien kytkeminen ja suojusten

Katso Moottorikaapelien kytkeminen ja suojien asentaminen ([Page] 251).

Vaihe	Toimenpiteet (moottorikaapelit)
1	Asenna maadoitusliitin taajuusmuuttajamoduulin alaosaan.
2	Vedä moottorikaapelit laitekaappiin. Maadoita kaapelien suojavaipat 360 astetta laitekaapin läpiviennissä.

3	Kytke moottorikaapelin kierretyt suojavaipat maadoitusliittimeen.
4	Ruuvaa ja kiristä taajuusmuuttajan eristeet paikoilleen käsin. Asenna T3/W2-liitäntä eristeisiin.  **VAROITUS!** Älä käytä asennuspiirustuksessa kuvattua suurempia ruuveja tai suurempaa kiristysmomenttia. Ne voivat vahingoittaa eristettä ja aiheuttaa vaarallisen jännitteen syntymisen moduulin runkoon.
5	Kytke vaiheen T3/W2 johtimet T3/W2-liitäntään.
6	Asenna T2/V2-liitäntä eristeisiin. Katso varoitus kohdassa 4.
7	Kytke vaiheen T2/V2 johtimet T2/V2-liitäntään.
8	Asenna T1/U2-liitäntä eristeisiin. Katso varoitus kohdassa 4.
9	Kytke vaiheen T1/U2 johtimet T1/U2-liitäntään.
10	Poista moottorikaapelien läpinäkyvien muovisuojusten suojamuovit molemmilta puolilta.
11	Asenna suojus moottorikaapelien liitäntöihin.
12	Asenna etukannen alaosa taajuusmuuttajamoduuliin.
13	Poraa reiät tehokaapeleita varten alaosan läpinäkyviin muovisuojiin.
14	Poista suojamuovit alaosan läpinäkyvistä muovisuojista.
15	Asenna ensimmäinen suojus alhaaltapäin moottorikaapelin läpivientiin.
16	Asenna toinen suojus moottorikaapelin läpivientiin.

Tulokaapelien kytkeminen ja suojusten

Katso Tulokaapeleiden kytkeminen ja suojien asentaminen ([Page] 254).

Vaihe	Toimenpiteet (syöttökaapelit)
1	Maadoita syöttökaapelien mahdolliset suojavaipat 360 astetta laitekaapin läpiviennissä.
2	Kytke syöttökaapelien kierretyt suojavaipat sekä erillinen maadoituskaapeli (jos kaapelissa on sellainen) laitekaapin maadoituskiskoon.
3	Poraa läpiviennin läpinäkyvään muovisuojaan varovasti riittävän isot reiät kaapelien kytkemistä varten. Kohdista reiät pystysuunnassa suojuksen kohdistusreikien mukaan. Viimeistele reikien reunat. Poista suojamuovi suojuksen molemmilta puolilta. Kiinnitä kaapelit huolellisesti laitekaapin runkoon, jotta ne eivät hankaa reiän reunoihin.
4	Vie syöttökaapelin johtimet läpinäkyvään muovisuojaan porattujen reikien läpi.
5	Taajuusmuuttajamoduulit, joissa ei ole lisävarustetta +H370: Kytke syöttökaapelin johtimet taajuusmuuttajamoduulin L1/U1-, L2/V1- ja L3/W1-kiskoihin. Siirry vaiheeseen 12.
6	**Toimenpiteet lisävarusteen +H370 kanssa: Tee vaiheet 6–11.**
7	Ruuvaa ja kiristä taajuusmuuttajamoduulin eristeet paikoilleen käsin. Asenna L1/ U1-liitäntä eristeisiin.  **VAROITUS!** Älä käytä asennuspiirustuksessa kuvattua suurempia ruuveja tai suurempaa kiristysmomenttia. Ne voivat vahingoittaa eristettä ja aiheuttaa vaarallisen jännitteen syntymisen moduulin runkoon.
8	Kytke L1/U1-johtimet L1/U1-liitäntään.
9	Asenna L2/V1-liitäntä eristeisiin. Katso varoitus kohdassa 5.
10	Kytke L2/V1-johtimet L2/V1-liitäntään.
11	Asenna L3/W1-liitäntä eristeisiin. Katso varoitus kohdassa 5.
12	Kytke L3/W1-johtimet L3/W1-liitäntään.

13	Asenna läpinäkyvä sivumuovisuoja ja taajuusmuuttajamoduulin ylempi etukansi.
14	Asenna läpiviennin läpinäkyvä muovisuoja ja moottorikaapelin suojus.
15	Asenna yläosan läpinäkyvä muovisuoja taajuusmuuttajamoduuliin.

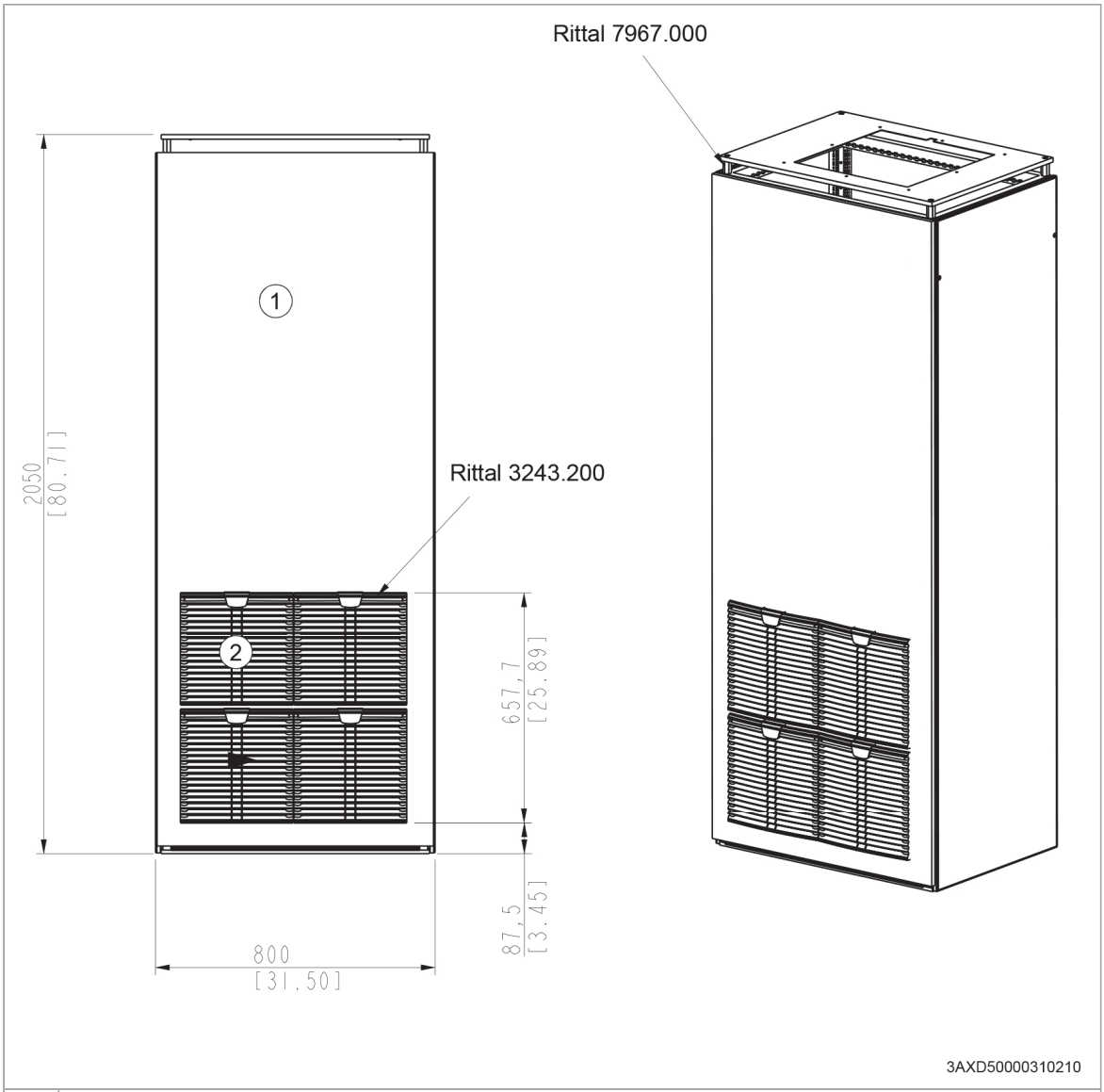
Ilmavirtauksen estolevyjen asentaminen

Lisätietoja:

- Taajuusmuuttajan vakiokokoonpanon vaiheittaiset asennusesimerkkipiirrokset (800 mm leveä Rittal VX25 -laitekaappi). ([Page] 245)
- Ilmavirtauksen estolevyt ([Page] 215)
- Lisävarusteen +H381 kanssa 800 mm:n Rittal VX25 -kaapissa käytettävät ilmavirtauksen estolevyt ([Page] 216).

Katon ja oven asentaminen (Rittal-osat)

Tässä piirroksessa näkyy ABB:n testaama sijoittelu.

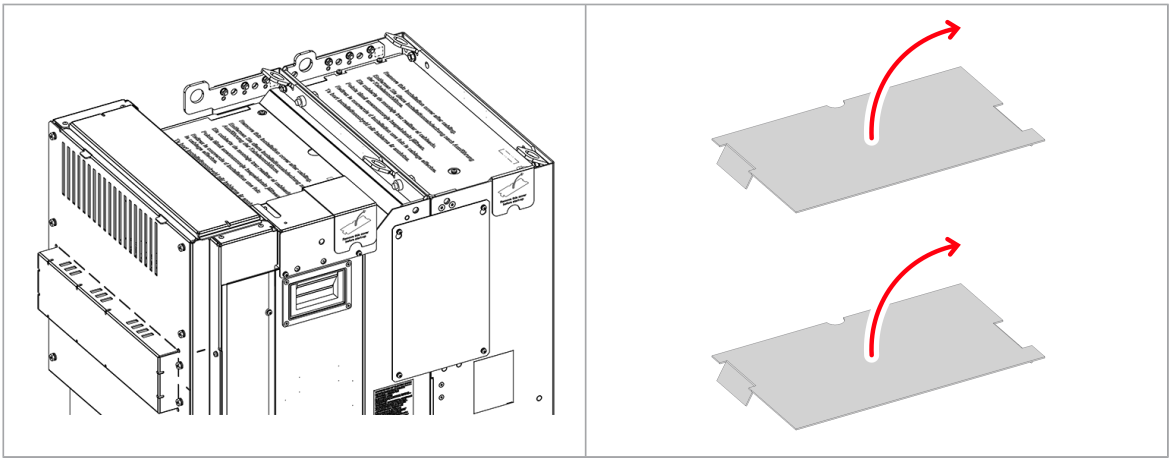


1	Ovi
2	Asenna nämä ritilät niin lähelle toisiaan kuin mahdollista. Poista suodatinmatot.

Taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suodinmoduulin poistoilma-aukon suojakannen irrottaminen

VAROITUS!
Irrota taajuusmuuttajan yläosassa oleva suojakansi asennuksen jälkeen. Jos kantta ei irroteta, jäähdytysilma ei pääse virtaamaan vapaasti moduulin läpi, minkä vuoksi taajuusmuuttaja ylikuumenee.

VAROITUS!
Irrota LCL-suodinmoduulin päällä oleva suojakansi asennuksen jälkeen. Jos kantta ei irroteta, jäähdytysilma ei pääse virtaamaan vapaasti moduulin läpi ja moduuli ylikuumenee.



10

Asennusesimerkki täysillä kaapelointipaneeleilla (lisävaruste +H381)

Yleistä

Tässä luvussa taajuusmuuttajamoduuli ja LCL-suodinmoduulin asennetaan 800 mm leveään Rittal VX25 -laitekaappiin kirjahyllyasennuksena. Moduulit on sijoitettu pystyasentoon kotelon pohjalle etuosa oveen päin. Lisävarustekomponenteille saadaan tilaa esimerkiksi liittämällä kaksi tai useampia VX25-laitekaappeja yhteen. Saatavilla olevat ABB:n vaihtoehtoiset osat on myös ilmoitettu.

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).

Turvallisuus



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.

Tarvittavat osat

Taajuusmuuttajamoduulin vakio-osat		
• Taajuusmuuttajamoduuli ja LCL-suodinmoduuli • Yläosan ohjainlevy • Asennuskiinnikkeet (2 kpl) • Maadoituskisko • Jalustan ohjainlevyt (2 kpl) • Teleskooppiramppi taajuusmuuttajan asennusta ja poistoa varten • Kiinnitysruuvit muovipussissa • Ulkoinen ohjausyksikkö		
Taajuusmuuttajamoduulin lisävarusteet		
Lisävarustekoodi	**Määrä (kpl)**	**Kuvaus**
+H381	1	Täydet kaapelointipaneelit
Rittal-osat ja vaihtoehtoiset ABB:n osat		
Rittal-osakoodi	**Määrä (kpl)**	**Kuvaus**
VX 8806.000	1	Kaapin runko: runko, takaovi, kattolevy, jalusta
VX 8106.245	1	Kaapin sivulevyt
SZ/DK 7967.000 (yksi sarja = neljä osaa) + lisävälilevyt	1	Välilevyt kattolevyä varten. Vaihtoehtoinen ABB:n katto (3AUA0000125203 [IP20], AUA0000114968 [IP42]), katso Ilmanpoistosarjat ([Page] 172).
VX 8617.140 (yksi sarja = neljä kappaletta)	1	Rei'itetty osa ilman asennuslaippaa, 800 mm vaakasuunnassa
SK 3243.200 / ABB 3AUA0000117002 (IP20) ABB 3AUA0000117007 (IP42)	4 / 2	Ilmansuodatin 323 mm × 323 mm. Poista suodatinmatto valmistajan ohjeen mukaisesti. Vaihtoehtoiset ABB:n ilmansuodattimet (3AUA0000117002 [IP20], 3AUA0000117007 [IP42]), katso Ilman sisäänottosarjat ([Page] 170).
Asiakkaan valmistamat osat (muut kuin ABB:n tai Rittalin tuotteet)		
Ilmavirtauksen estolevyt	4	Katso Lisävarusteen +H381 kanssa 800 mm:n Rittal VX25 -kaapissa käytettävät ilmavirtauksen estolevyt ([Page] 216).
Laitekaapin pohjalevy	1	Katso Pohjalevy ([Page] 214).

Tarvittavat työkalut

- Erilaisia ruuvitalttoja (Torx ja Pozidriv)
- Sarja magneettisia kuusiohylsyjä
- Momenttiavain, jossa 500 mm:n tai 2 × 250 mm:n jatkokappale

Asennusprosessin yleinen vuokaavio

Vaihe	Tehtävä	Ohje
1	Asenna Rittal-osat ja taajuusmuuttajan mekaaniset lisävarusteet kaappiin.	Mekaanisten lisävarusteiden asentaminen laitekaappiin ([Page] 135)
2	Kytke tehokaapelit kaapelointipaneeleihin.	Tehokaapeliliitännät ([Page] 137)
3	Taajuusmuuttajamoduulin asentaminen kaappiin	Taajuusmuuttajamoduulin asentaminen koteloon ([Page] 140)
4	Asenna ulkoinen ohjausyksikkö.	Ulkoisen ohjausyksikön kiinnittäminen ([Page] 100)
5	Kytke ohjauskaapelit	Ulkoisen ohjausyksikön kytkeminen taajuusmuuttajamoduuliin ([Page] 98)
6	Asenna muut osat, kuten laitekaapin ovet ja sivulevyt.	Valmistajan antamat ohjeet

Mekaanisten lisävarusteiden asentaminen laitekaappiin

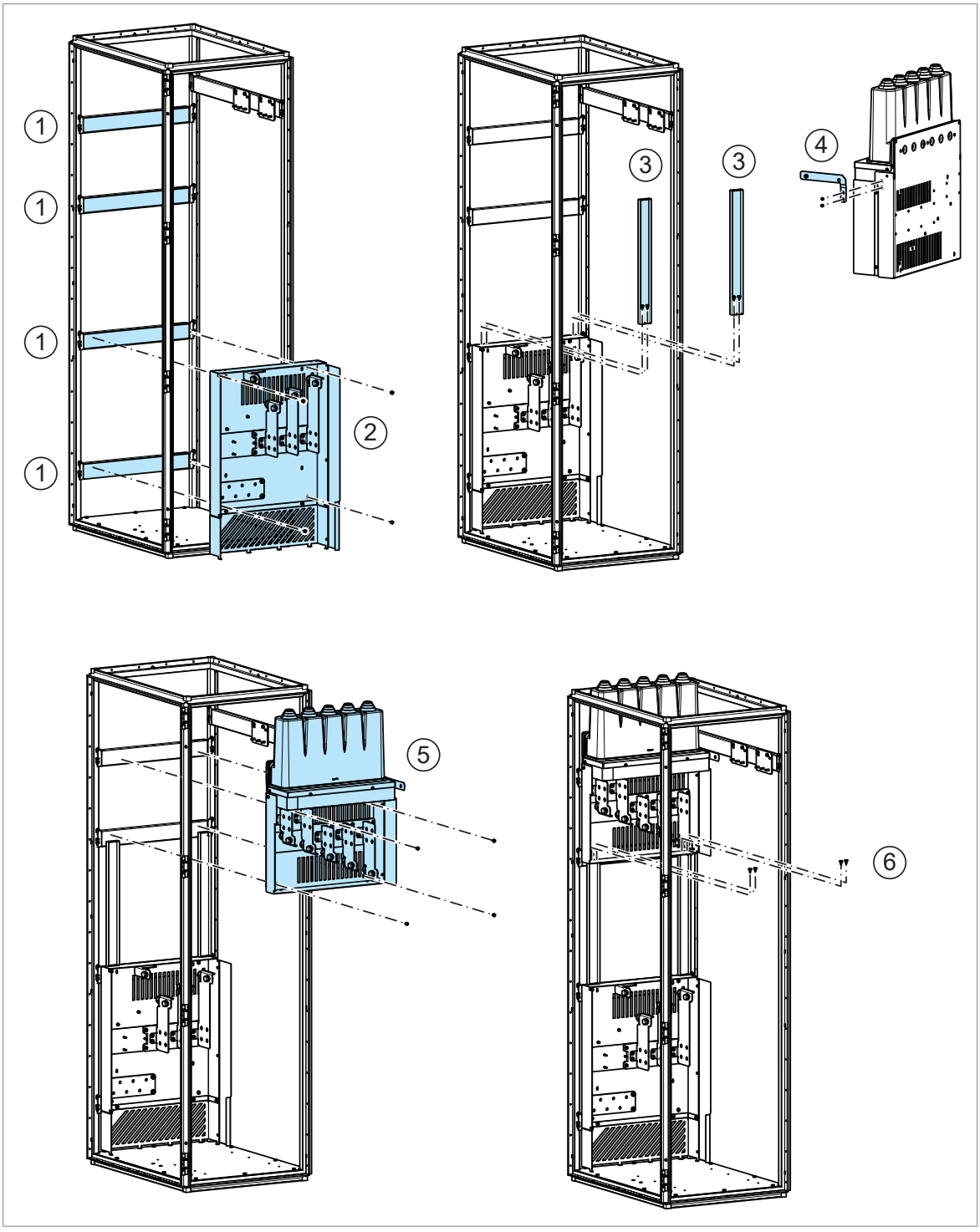
Katso kohdan Taajuusmuuttajan vakiokokoonpanon vaiheittaiset asennusesimerkkipiirrokset (800 mm leveä Rittal VX25 -laitekaappi). ([Page] 245) vaiheet:

1. Kiinnitä jalusta lattiaan.
2. Kiinnitä kotelon runko jalustaan.
3. Valmista pohjalevy, jossa on 360 astetta maadoitetut läpiviennit tehokaapeleita varten. Kiinnitä pohjalevy laitekaapin runkoon.
4. Kiinnitä rei'itetty levy laitekaapin rungon takaosaan.
5. Kiinnitä asennuskiinnikkeet rei’itettyyn osaan.

Täysien kaapelointipaneelien asentaminen laitekaapin runkoon (katso piirustukset seuraavalla sivulla):

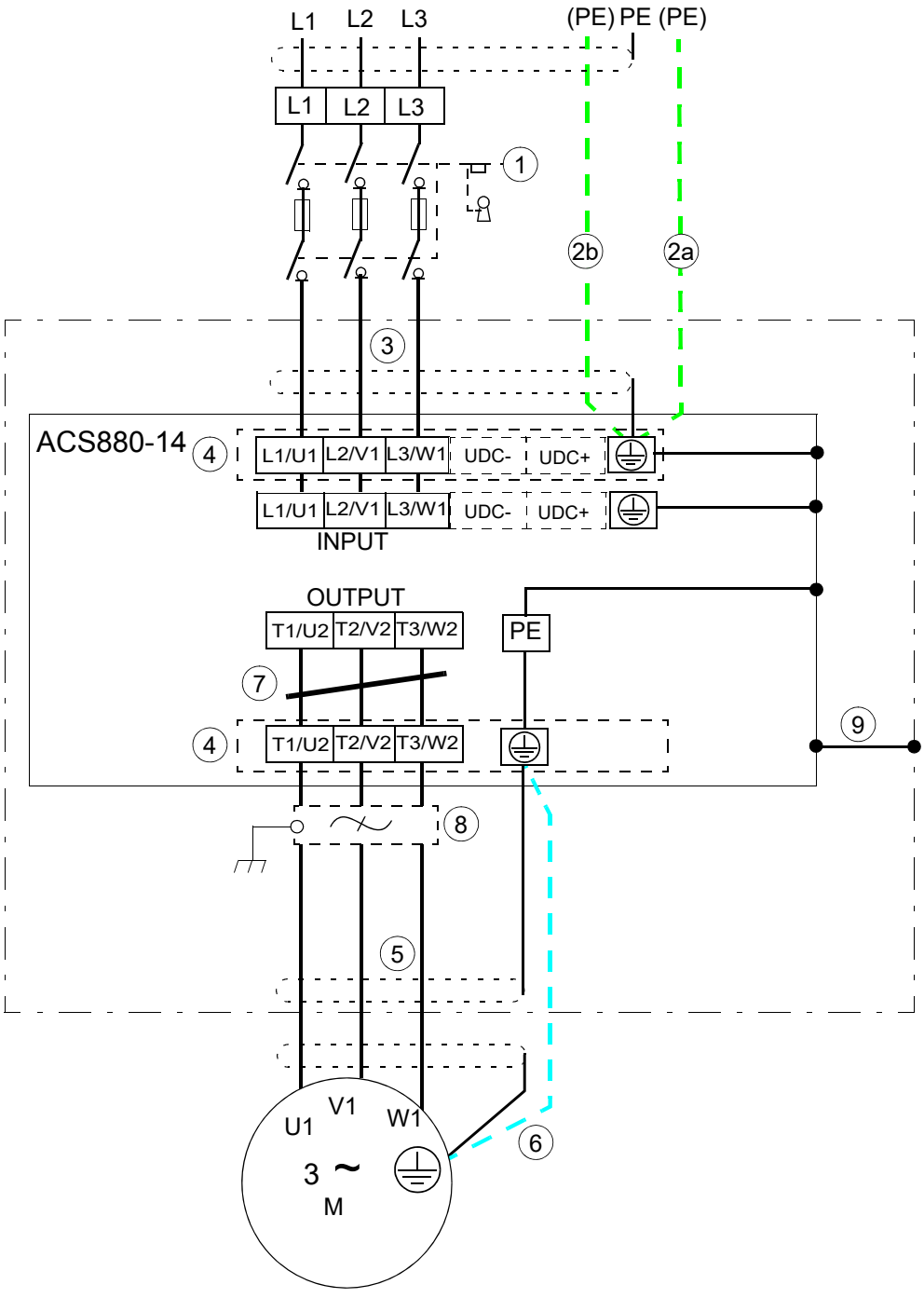
1. Asenna Rittalin rei'itetyt VX 8100.742 -osat, joihin lähtökaapelien ja syöttökaapelien kaapelointipaneelit kiinnitetään.
2. Kiinnitä lähtökaapelien kaapelointipaneeli rei'itettyihin osiin.
3. Asenna lähtökaapeleiden kaapelointipaneelin sivuohjaimet (kaksi ruuvia kutakin ohjainta kohden).
4. Kiinnitä maadoituskisko tulokaapelien kaapelointipaneeliin.
5. Kiinnitä tulokaapelien kaapelointipaneeli rei'itettyihin osiin.
6. Kiinnitä tulokaapelien kaapelointipaneeli sivuohjaimiin (kaksi ruuvia kutakin ohjainta kohden).
7. Asenna asennus- ja poistoramppi (teleskooppiramppi) luvussa Taajuusmuuttajan vakiokokoonpanon vaiheittaiset asennusesimerkkipiirrokset (800 mm leveä Rittal VX25 -laitekaappi). ([Page] 245) kuvatulla tavalla.

136 Asennusesimerkki täysillä kaapelointipaneeleilla (lisävaruste +H381)



Tehokaapeliliitännät

Kytkentäkaavio



1	Muita vaihtoehtoja on kohdassa Syötön pääerotuslaitteen valinta ([Page] 67). Tässä luvussa olevassa asennusesimerkissä erotuslaite ei ole samassa kentässä taajuusmuuttajamoduulin kanssa.
2	Jos käytetään suojattua kaapelia (ei välttämätön, mutta suositeltava) ja jos suojavaipan johtokyky on < 50 % vaihejohtimen johtokyvystä, käytä erillistä PE-kaapelia (2a) tai kaapelia, jossa on maadoitusjohdin (2b).
3	Suojattua kaapelia käytettäessä ABB suosittelee 360 asteen maadoitusta laitekaapin läpiviennissä. Maadoita syöttökaapelin suojavaipan tai PE-johtimen toinen pää jakokeskuksessa.

4	Tulo- ja lähtökaapeleiden kaapelointipaneelit (lisävaruste +H381).
5	ABB suosittelee 360 asteen maadoitusta laitekaapin läpiviennissä.
6	Käytä erillistä maadoituskaapelia, jos kaapelin suojavaipan johtokyky on < 50 % vaihejohtimen johtokyvystä kaapelissa, jossa ei ole symmetristä maadoitusjohdinta (katso Suositellut tehokaapelityypit).
7	Common mode -suodin (lisävaruste)
8	d*u*/d*t*-suodin (lisävaruste)
9	Taajuusmuuttajamoduulin runko täytyy kytkeä laitekaapin runkoon. Katso Drive modules cabinet design and construction instructions (3AUA0000107668, englanninkielinen) ja kohta Taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suodinmoduulin maadoittaminen ([Page] 65).
Huomautus: Jos moottorikaapelissa on suojavaipan lisäksi symmetrinen maadoitusjohdin, kytke maadoitusjohdin maadoitusliittimeen sekä taajuusmuuttajan että moottorin päässä. Älä käytä epäsymmetristä moottorikaapelia. Jos moottorikaapelin neljäs johdin kytketään moottorin päässä, laakerivirrat lisääntyvät ja aiheuttavat lisäkulumista.	

Tehokaapeleiden liitännän vaiheet

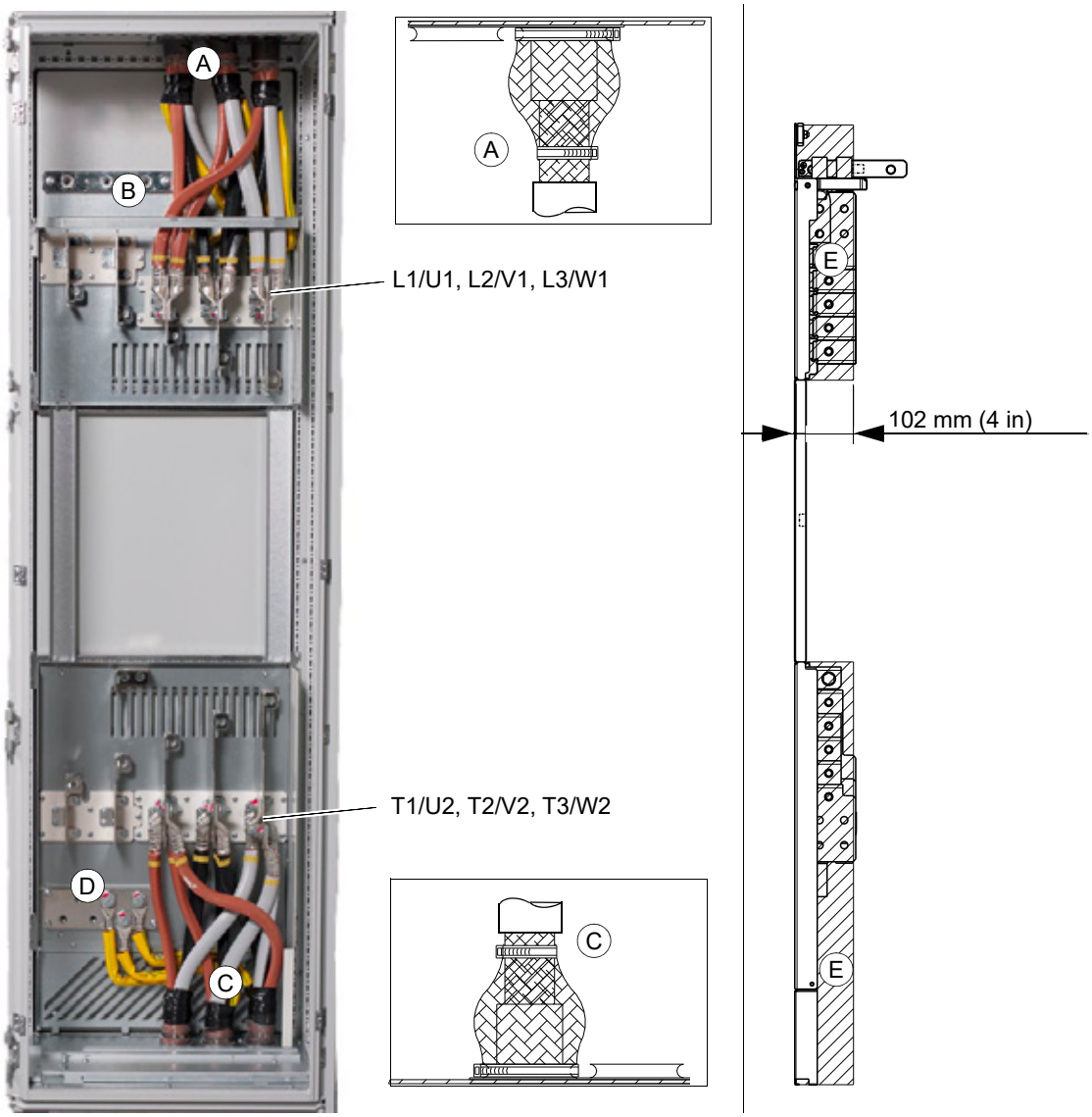


VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

Tehokaapelien kiristysmomentit annetaan kohdassa Yksiköt, joissa on lisävarusteena kaapelointipaneelit (+H381) ([Page] 193).

1. Vedä moottorikaapelit moottorista kaappiin. Maadoita kaapelien suojavaipat 360 astetta läpivientilevyn kohdalla.
2. Kierrä moottorikaapelien suojavaipat johtimiksi ja kytke ne sekä kaikki erilliset maadoitusjohtimet tai -kaapelit lähtevien tehokaapeleiden kaapelointipaneelin maadoituskiskoon.
3. Kytke moottorikaapelien vaihejohtimet lähtevien tehokaapeleiden kaapelointipaneelin liittimiin T1/U2, T2/V2 ja T3/W2.
4. Varmista, että tehonsyöttö on täysin erotettu eikä voi kytkeytyä takaisin. Käytä paikallisten määräysten mukaisia turvaerotusmenetelmiä.
5. Vedä tulokaapelit laitekaappiin. Jos taajuusmuuttajamoduulille halutaan toteuttaa suojausluokka IP20, tulokaapelit on vedettävä kumitiivisteen läpi. Lisätietoja on kohdassa Kumitiivisteen asentaminen ([Page] 143).
6. Kierrä tulokaapeleiden suojavaipat johtimiksi ja kytke ne sekä kaikki erilliset maadoitusjohtimet tai -kaapelit tulokaapeleiden kaapelointipaneelin maadoituskiskoon.
7. Kytke tulokaapelien vaihejohtimet tulokaapeleiden kaapelointipaneelin liittimiin L1/U1, L2/V1 ja L3/W1.

Seuraavassa on kuvattu esimerkkiasennus.



Näkymä ilman laitekaapin sivulevyä.

A	360 asteen maadoitus tulokaapelien läpivientilevyn kohdalla.
B	Tulokaapeleiden kaapelointipaneelin maadoituskisko
C	360 asteen maadoitus lähtökaapelien läpivientilevyn kohdalla.
D	Lähtökaapeleiden kaapelointipaneelin maadoituskisko.
E	Tehokaapeleille varattu tila.

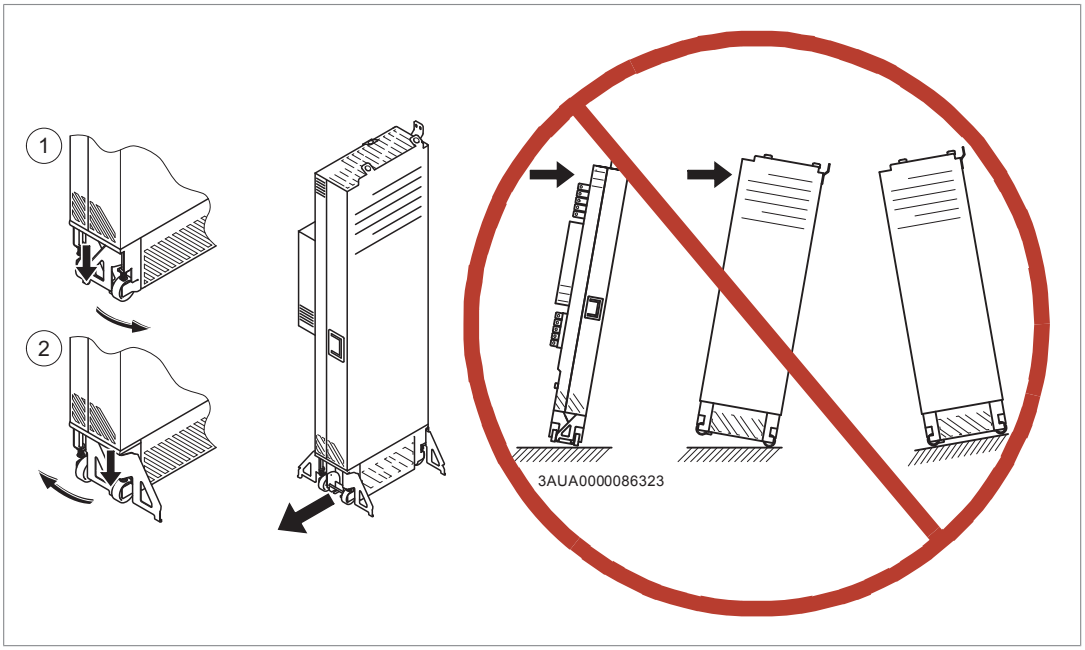
Huomautus: Tulevien ja lähtevien tehokaapeleiden täytyy olla seuraavan kuvan vinoviivoitetulla alueella, jotta kaapelit eivät hankaudu, kun taajuusmuuttajamoduuli asennetaan laitekaappiin.

Taajuusmuuttajamoduulin asentaminen koteloon

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

Käsittele taajuusmuuttajamoduulia huolellisesti. Varmista, että moduuli ei pääse kaatumaan, kun sitä siirretään lattialla tai asennus- ja huoltotöiden aikana: avaa tukijalat painamalla jokaista jalkaa hieman alaspäin ja kääntämällä jalka sivulle (1, 2). Aina kun mahdollista, tue moduulia myös ketjuilla yläosasta.

Älä kallista taajuusmuuttajamoduulia. Moduuli on raskas ja sen painopiste on korkealla. Jo viiden asteen sivuttainen kallistus aiheuttaa moduulin kaatumisen. Älä jätä moduulia kaltevalle alustalle ilman vartiointia.



Asennuksen vaiheet

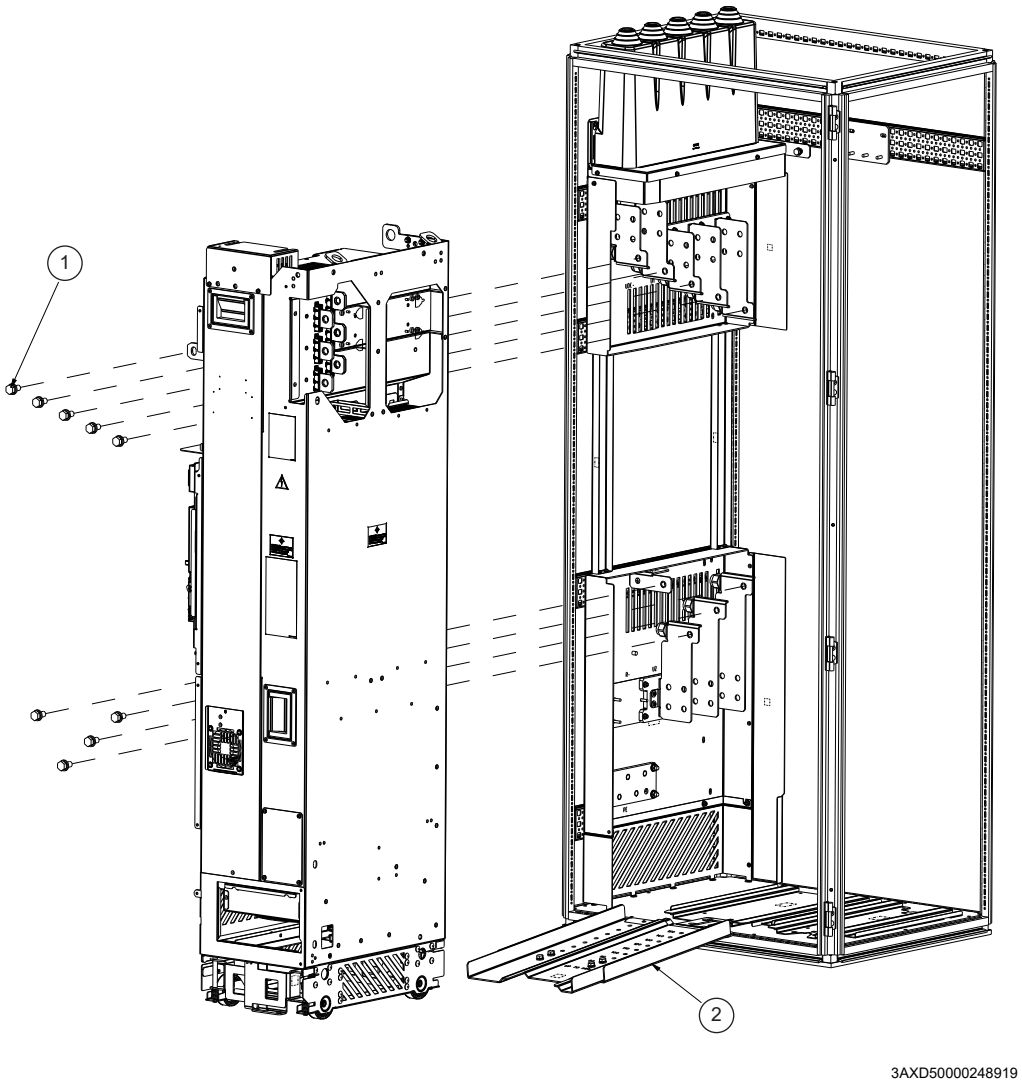
1. Asenna taajuusmuuttajamoduuli ja LCL-suodinmoduuli Rittal-laitekaappiin kohdassa Taajuusmuuttajan vakiokokoonpanon vaiheittaiset asennusesimerkkipiirrokset (800 mm leveä Rittal VX25 -laitekaappi). ([Page] 245) kuvatulla tavalla.
2. Kiinnitä taajuusmuuttajamoduuliin maadoituskisko, joka oli aiemmin kiinnitettynä tulevien kaapeleiden kaapelointipaneeliin.
3. Poista taajuusmuuttajamoduulin ylempi ja alempi vasemmanpuoleinen etukansi (ruuvit M4×8, 2 Nm).
4. Kytke taajuusmuuttajamoduulin kiskot kaapelointipaneelien kiskoihin (ruuvi M12, 70 Nm).





5. Kiinnitä laitekaapin katto välilevyihin.
6. Kiinnitä sivulevyt.
7. Poista ilmansuodattimien suodatinmatot Rittalin ohjeiden mukaisesti. Asenna suodattimet laitekaapin oveen.
8. Asenna taajuusmuuttajamoduulin irrotetut etukannet takaisin paikoilleen.
9. Kytke ohjauskaapelit (katso kohta Ohjauskaapelien kytkeminen ulkoisen ohjausyksikön liittimiin ([Page] 102)).

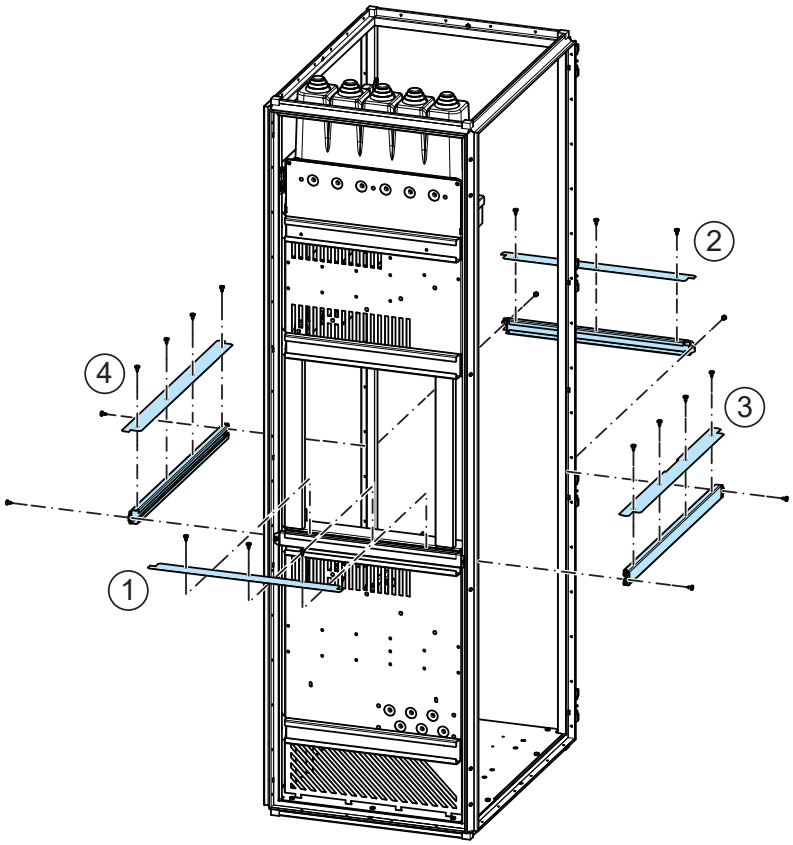
Asennuskaavio taajuusmuuttajamoduulin kaapelointipaneeleihin liittämistä varten



1	Ruuvit M12×25 kuusioruuvi (delta) tai vastaava (9 kpl)
2	Poisto- ja asennusramppi (3AXD50000476374)

Ilmavirtauksen estolevyjen asentaminen (eivät ABB:n osa)

Ilmavirtauksen estolevyjen mitat annetaan kohdassa Lisävarusteen +H381 kanssa 800 mm:n Rittal VX25 -kaapissa käytettävät ilmavirtauksen estolevyt ([Page] 216).



1	Vasemmalla	3	Etupuoli
2	Oikealla	4	Takana

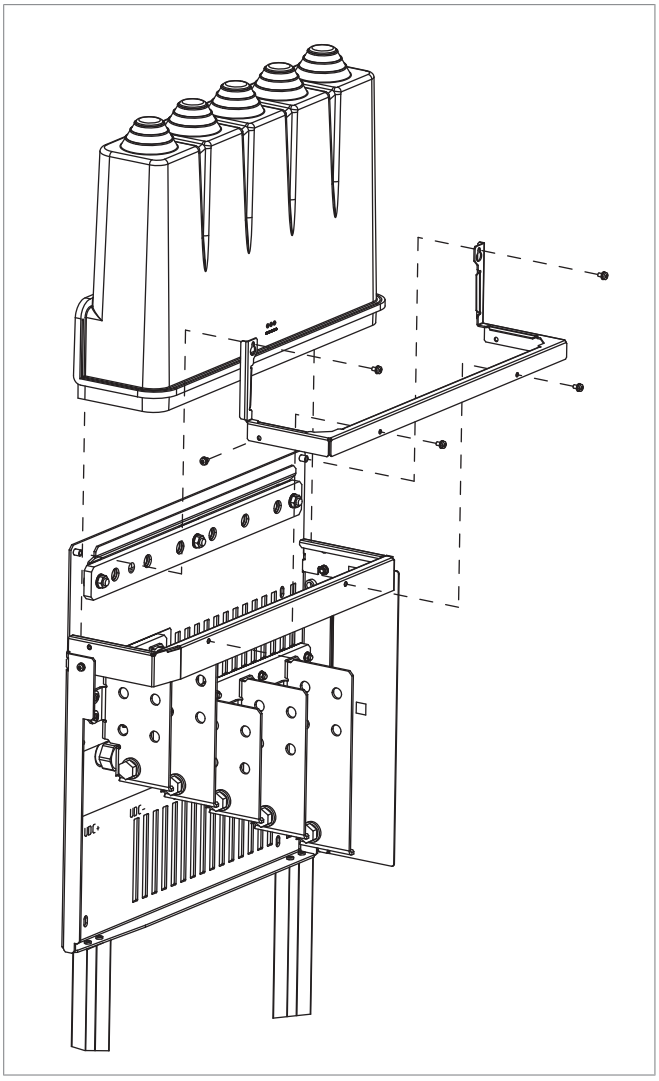
Lisätietoja

Kumitiivisteen asentaminen

Taajuusmuuttajamoduulin suojausluokka IP20 toteutetaan viemällä tulokaapelit kumitiivisteen läpi. Asenna kumitiiviste seuraavasti:

1. Leikkaa tiivisteeseen riittävän suuret reiät verkkokaapeleille.
2. Vedä kaapelit tiivisteen läpi.
3. Kiinnitä tiiviste tulokaapeleiden kaapelointipaneeliin M4×8 Torx T20 -ruuveilla alla kuvatulla tavalla.

144 Asennusesimerkki täysillä kaapelointipaneeleilla (lisävaruste +H381)



11

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 ([Page] 19) 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.	☐

Varmista, että:	☑
Taajuusmuuttaja on kiinnitetty koteloon asianmukaisesti.	☐
Jäähdytysilma virtaa vapaasti sisään ja ulos taajuusmuuttajan läpi. Ilma ei pääse palaamaan takaisinpäin kaapin sisällä (ilmavirtauksen estolevyt on asennettu tai muu ilmavirran ohjausjärjestelmä on käytössä).	☐
Jos taajuusmuuttaja on kytketty muuhun kuin symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoon: Olet tehnyt kaikki tarvittavat muutokset (voit joutua esimerkiksi kytkemään irti EMC-suotimen tai maajohtimen ja vaihejohtimen välisen varistorin). Katso sähköasennusohjeet.	☐
Kaapin laitteistokoteloilla on hyvä galvaaninen yhteys kaapin suojamaadoituskiskoon; kiinnityspisteiden kytkentäpinnat ovat paljaat (maalaamattomat) ja liitännät ovat kireällä tai erilliset maadoitusjohtimet on asennettu.	☐
Taajuusmuuttajakaapin sisällä olevat pääpiirien kytkennät vastaavat kytkentäkaavioita.	☐
Ohjausyksikkö on kytketty. Katso kytkentäkaaviot.	☐
Oikeat AC-sulakkeet ja oikea pääkuormanerotin on asennettu.	☐
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.	☐
Ohjauskaapelit on kytketty oikeisiin liittimiin ja liittimet on kiristetty oikeaan momenttiin.	☐
Jos taajuusmuuttajan ohituskytkentä on käytössä: moottorin suoran verkkojännitteen kontaktori ja taajuusmuuttajan lähtökontaktori on lukittu mekaanisesti ja/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.	☐

12

Käyttöönotto

Yleistä

Tämä luku sisältää kuvauksen taajuusmuuttajan käynnistyksestä.

Kondensaattorien elvytys

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

Käyttöönoton vaiheet

1. Käyttöönottotoimenpiteet saa suorittaa vain valtuutettu sähköalan ammattilainen.
2. Varmista, että taajuusmuuttajamoduulin asennus on tarkistettu luvussa "Asennuksen tarkistuslista" olevan tarkistuslistan mukaisesti ja että moottori ja käytettävä laitteisto ovat käyttövalmiit.
3. Suorita käyttöönottotehtävät kaappiin asennetun taajuusmuuttajamoduulin ohjeiden mukaisesti.
4. Kytke järjestelmään virta, määritä taajuusmuuttajan ohjausohjelman asetukset ja käynnistä taajuusmuuttaja ja moottori ensimmäisen kerran. Katso ACS880-14 drive modules quick installation and start-up guide (3AXD50000212446, englanninkielinen) tai ACS880 primary control program firmware manual (3AUA0000085967, englanninkielinen). Lisätietoja ohjauspaneelin käyttämisestä on oppaassa ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual (3AUA0000085685, englanninkielinen).

- Taajuusmuuttajat, joissa on ABB:n d*u*/d*t*-suodin: Varmista, että parametrin 95.20 Lisävarustesana 1 bitti 13 on käytössä.
- Taajuusmuuttajat, joissa on ABB:n sinisuodin: Varmista, että parametrin 95.15 Erikoislaiteasetukset arvoksi on asetettu ABB:n sinisuodin. Muut sinisuotimet: Lisätietoja on oppaassa Sine filter hardware manual (3AXD50000016814, englanninkielinen).

5. ABB:n moottoreihin räjähdysvaarallisissa ympäristöissä kytketyt taajuusmuuttajat: Katso myös ACS880 drives with ABB motors in explosive atmospheres (3AXD50000019585, englanninkielinen).
6. Taajuusmuuttajamoduulit, joissa on käytössä Safe torque off -toiminto: koesta ja varmista Safe torque off -toiminto. Katso Validointitestin vaiheet ([Page] 229).
7. Taajuusmuuttajamoduulit, joissa on FSO-xx-turvatoimintomoduuli (lisävarusteet +Q972 ja Q973): Koesta ja varmista turvatoimintojen toiminta. Katso lisätietoja toimituskohtaisista kytkentäkaavioista sekä oppaista FSO-12 safety functions module user's manual (3AXD50000015612, englanninkielinen) ja FSO-21 safety functions module user's manual (3AXD50000015614, englanninkielinen).

13

Vianetsintä

Yleistä

Tämä luku sisältää kuvauksen taajuusmuuttajan vianetsinnästä.

LED-merkkivalot

Seuraava taulukko kuvaa taajuusmuuttajamoduulin merkkivalot, kun käytössä on lisävarustemoduuli +J410..

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

Varoitus- ja vikailmoitukset

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

14

Huolto

Yleistä

Tässä luvussa on ohjeita taajuusmuuttajamoduulien huoltoon.

Huoltovälit

Alla olevissa taulukoissa kuvataan huoltotoimet, jotka loppukäyttäjä voi suorittaa. Täydellinen huolto-ohjelma on saatavana Internetissä (new.abb.com/drives/services/maintenance/preventive-maintenance). Saat lisätietoja lähimmältä ABB:n huoltoedustajalta (www.abb.com/searchchannels).

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.

Huomautus: Pitkäaikainen käyttö lähellä määritettyjä enimmäisarvoja tai ympäristöolosuhteiden rajoja voi vaatia tiettyjen komponenttien tavallista lyhyempiä huoltovälejä. Voit pyytää lisätietoja huoltosuosituksista ottamalla yhteyden ABB:n huoltoon.

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 käyttäjän vuosittaiset huoltotoimet

ABB suosittelee tekemään nämä tarkastukset vuosittain, jotta mahdollisimman luotettava toiminta ja optimaalinen suorituskyky voidaan varmistaa.

Suositellut käyttäjän vuosittaiset huoltotoimet	**Vuosittain**
Kytkennät ja ympäristö	
Syöttöjännitteen laatu	P
Varaosat	
Varaosat	I
Tasajännitevälipiirin kondensaattorien elvytys, varamoduulit ja varakondensaattorit	P
Käyttäjän tehtävät tarkastukset	
Liittimien kireys	I
Pölyisyys, korroosio ja lämpötila	I
Jäähdytyselementin puhdistus	I

Suositellut huoltovälit käyttöönoton jälkeen

Komponentti	**Käyttövuodet**						
	3	6	9	12	15	18	21
Jäähdytys							
Pääjäähdytyspuhallin							
Pääjäähdytyspuhallin			R			R	
Lisäjäähdytyspuhallin							
Piirikorttikotelon jäähdytyspuhaltimet (KESTO-OSA)			R			R	
IP55-jäähdytyspuhaltimet			R			R	
Ikääntymisen hallinta							
ZCU-ohjausyksikön paristo (reaaliaikakello)		R		R		R	
Ohjauspaneelin paristo (reaaliaikakello)			R			R	

Suositellut toiminnalliset turvatoiminnot

Toiminnalliset turvatoiminnot	
Turvatoiminnon testausväli	I
Turvakomponentin vanhentuminen (toiminta-aika T_M) 20 vuotta	R

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 ([Page] 19) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.
3. Puhdista kaapin sisäosat. Käytä pölynimuria ja pehmeää harjaa.
4. Puhdista puhaltimien ilmanottoaukot ja moduulien ilmanpoistoaukot (ylhäältä).
5. Puhdista oven ilmanottoritilät (mikäli käytössä).
6. Sulje ovi.

Jäähdytyselementin sisäosien puhdistaminen

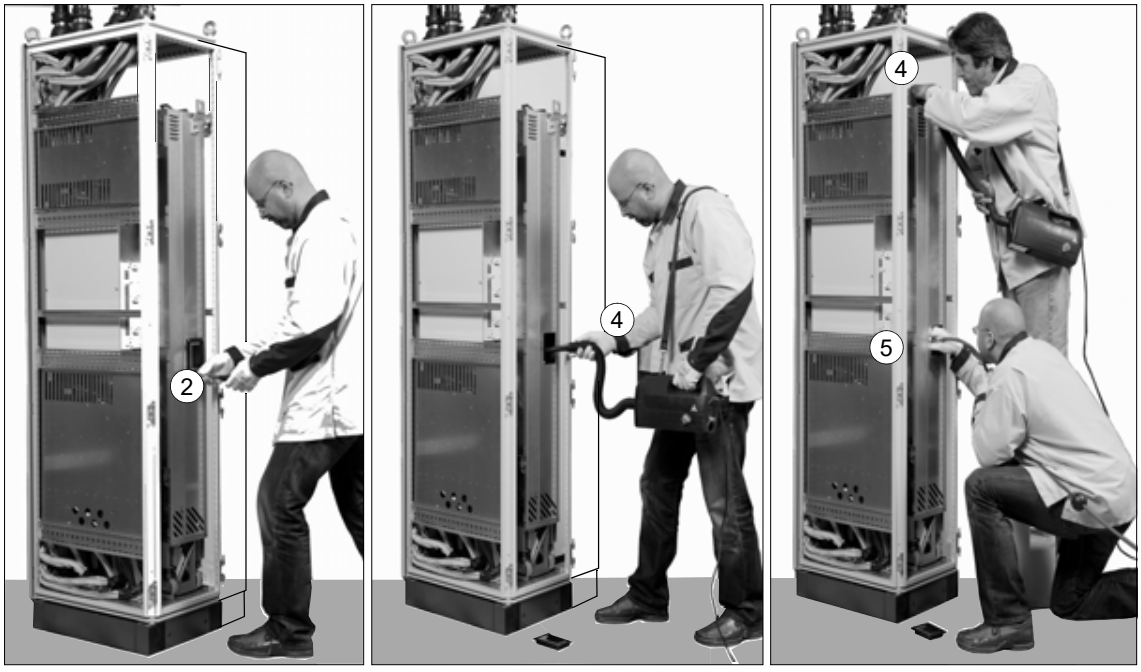
Moduulin jäähdytyselementin rivat keräävät pölyä jäähdytysilmasta. Taajuusmuuttaja antaa ylilämpövaroituksen ja vikailmoituksen, jos jäähdytyselementti ei ole puhdas.

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

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 ([Page] 19) kuvatut vaiheet.
2. Varmista, että taajuusmuuttaja on irrotettu syöttöverkosta ja että muut kohdassa Maadoitus ([Page] 21) kuvatut varotoimet on otettu huomioon.
3. Irrota taajuusmuuttajamoduulin kahvan aluslevyn kiinnitysruuvit.
4. Irrota kahvan aluslevy.
5. Imuroi jäähdytyselementin sisäosa aukon kautta.
6. Puhalla puhdasta paineilmaa (ei kosteaa tai öljyistä) ylöspäin aukosta ja samaan aikaan imuroi taajuusmuuttajamoduulin päältä.

   Huomautus: Jos pöly uhkaa levitä muihin laitteisiin, puhdista jäähdytyselementti toisessa huoneessa.
7. Asenna kahvan aluslevy takaisin paikalleen.



LCL-suotimen sisäosien puhdistaminen

Puhdista LCL-suotimen sisäosat samalla tavalla kuin jäähdytyselementti (kohta Jäähdytyselementin sisäosien puhdistaminen ([Page] 154)).

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.

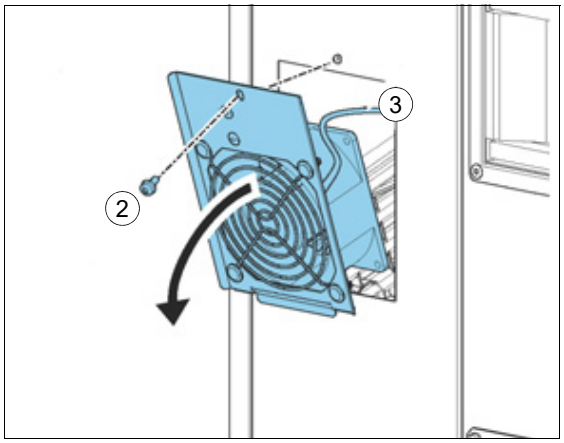
Puhaltimia voi tilata ABB:ltä. Käytä vain ABB:n suosittelemia varaosia.

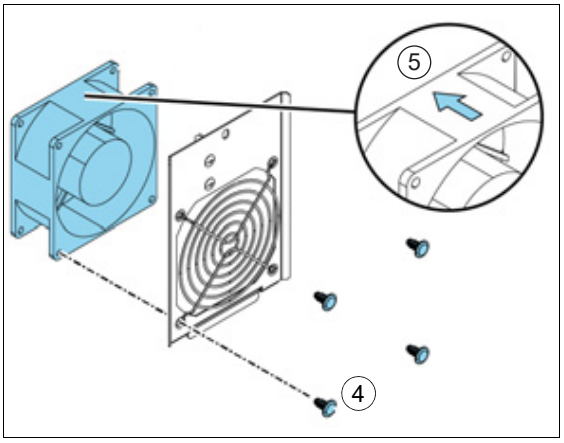
Taajuusmuuttajamoduulin lisäjäähdytyspuhallinten vaihtaminen

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

Etupaneelissa oleva puhallin:

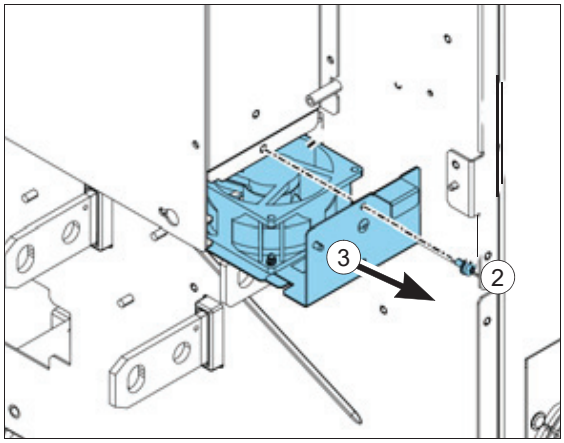
1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet ([Page] 19) kuvatut vaiheet.
2. Avaa puhallinkasetin kiinnitysruuvi.
3. Irrota puhaltimen syöttökaapeli.
4. Irrota puhaltimen kiinnitysruuvit.
5. Asenna uusi puhallin käänteisessä järjestyksessä. Varmista, että puhaltimen nuoli osoittaa kohti taajuusmuuttajamoduulia.
6. Nollaa laskuri (mikäli käytössä) taajuusmuuttajan ohjausohjelman ryhmässä 5.

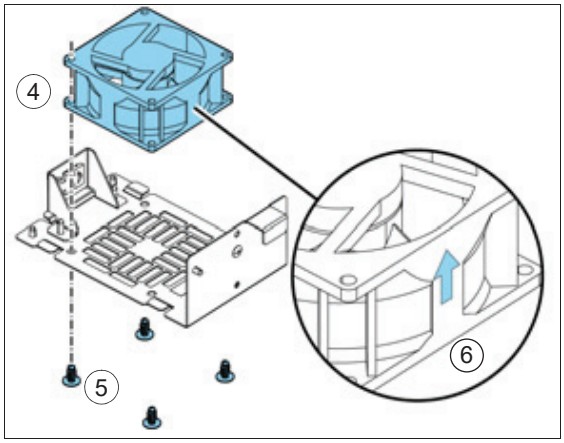




Piirikorttikotelon pohjassa oleva puhallin:

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet ([Page] 19) kuvatut vaiheet.
2. Avaa puhallinkasetin kiinnitysruuvi.
3. Vedä puhallinkasetti ulos.
4. Irrota puhaltimen syöttökaapeli.
5. Irrota puhaltimen kiinnitysruuvit.
6. Asenna uusi puhallin käänteisessä järjestyksessä. Varmista, että puhaltimen nuoli osoittaa ylöspäin.
7. Nollaa laskuri (mikäli käytössä) taajuusmuuttajan ohjausohjelman ryhmässä 5.



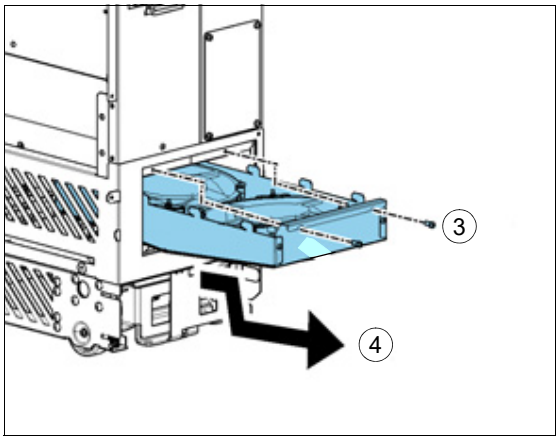


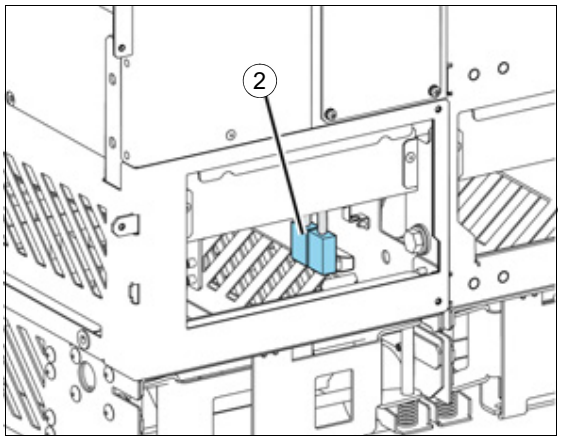
Taajuusmuuttajamoduulin pääjäähdytyspuhallinten vaihtaminen

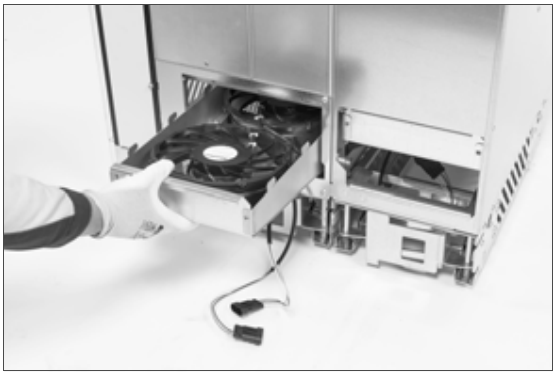
VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

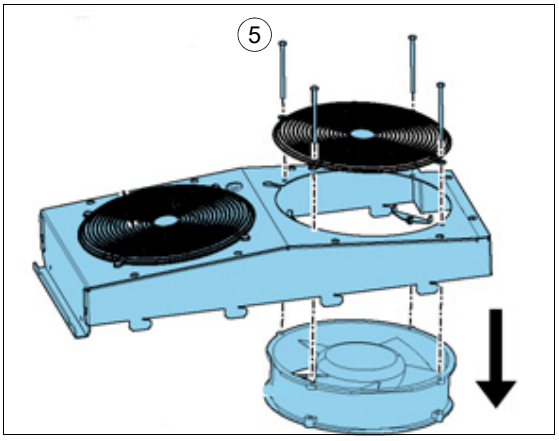
1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet ([Page] 19) kuvatut vaiheet.
2. Irrota puhaltimien syöttökaapelit liittimistä FAN1:PWR1 ja FAN2:PWR2.
3. Avaa puhallinkasetin kiinnitysruuvit.
4. Vedä puhallinkasetti ulos.
5. Avaa puhaltimen kiinnitysruuvi(t).

   Huomautus: 690 V:n taajuusmuuttajamoduuleissa kasetissa on vain yksi puhallin.
6. Asenna uudet puhaltimet käänteisessä järjestyksessä. 690 V:n taajuusmuuttajamoduuleissa kytke puhaltimen virransyöttö liittimeen FAN1:PWR1. Muissa taajuusmuuttajamoduuleissa kytke virransyöttöjohtimet molempiin liittimiin (FAN1:PWR1 ja FAN2:PWR2).
7. Nollaa laskuri (mikäli käytössä) taajuusmuuttajan ohjausohjelman ryhmässä 5.





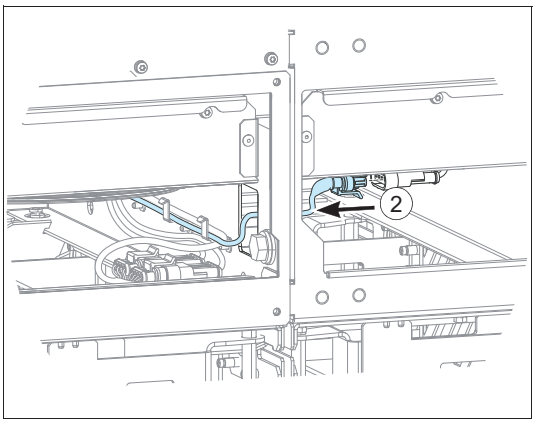


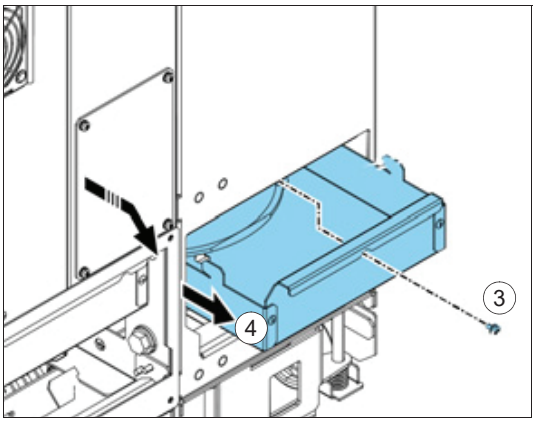


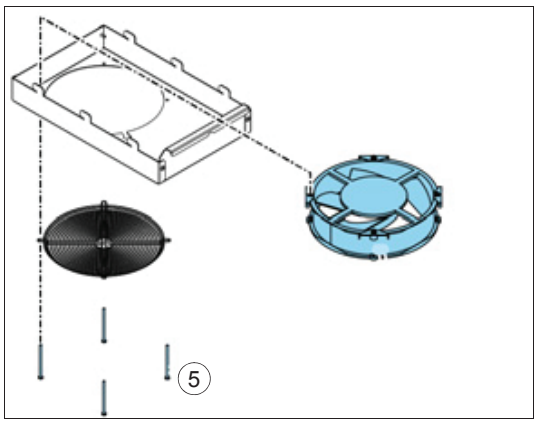
LCL-suodinmoduulin jäähdytyspuhaltimen vaihtaminen

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 ([Page] 19) kuvatut vaiheet.
2. Irrota puhaltimen virransyöttöjohdin liittimestä FAN3:LCL.
3. Avaa puhallinkasetin kiinnitysruuvi.
4. Vedä puhallinkasetti ulos.
5. Löysää puhaltimen kiinnitysruuvit. Puhaltimen kosketussuoja on kiinnitetty samoilla ruuveilla ja irrotetaan samalla. Säilytä kosketussuoja jatkokäyttöä varten.
6. Asenna uusi puhallin käänteisessä järjestyksessä. Varmista, että puhaltimen nuoli osoittaa ylöspäin.





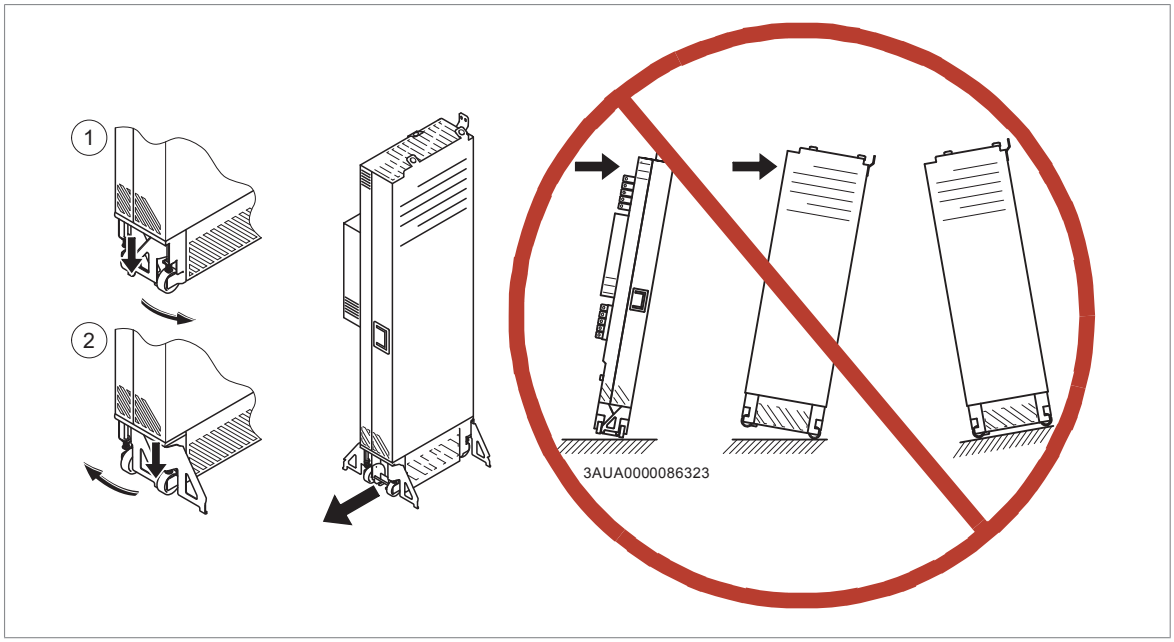


Vakiotaajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen

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

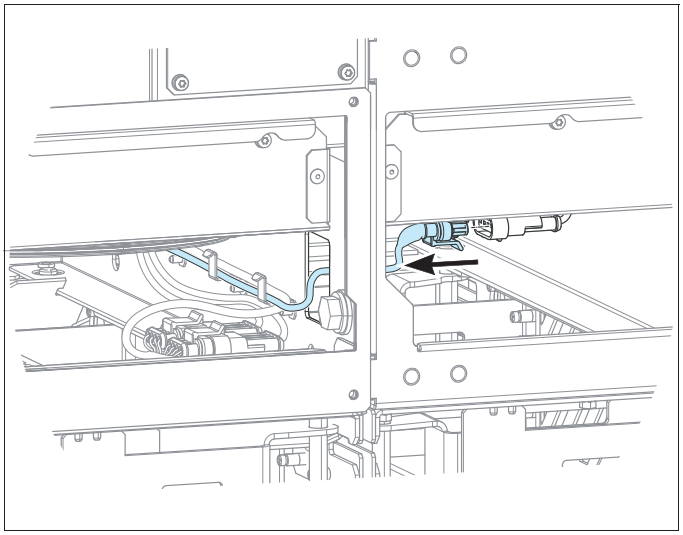
Käsittele taajuusmuuttajamoduulia huolellisesti.

- Vältä jalkavammat käyttämällä turvakenkiä, joissa on metallikärki.
- Nosta taajuusmuuttajamoduulia vain nostokorvakkeista.
- Varmista, että moduuli ei kaadu, kun sitä siirretään lattiaa pitkin. Avaa tukijalat painamalla kutakin jalkaa hieman alaspäin ja kääntämällä jalka sivulle (1, 2). Aina kun mahdollista, tue moduulia myös ketjuilla.
- Älä kallista taajuusmuuttajamoduulia. Laite on raskas ja sen painopiste on korkealla. Jo viiden asteen kallistus sivulle aiheuttaa moduulin kaatumisen. Älä jätä moduulia itsekseen kaltevalle alustalle.

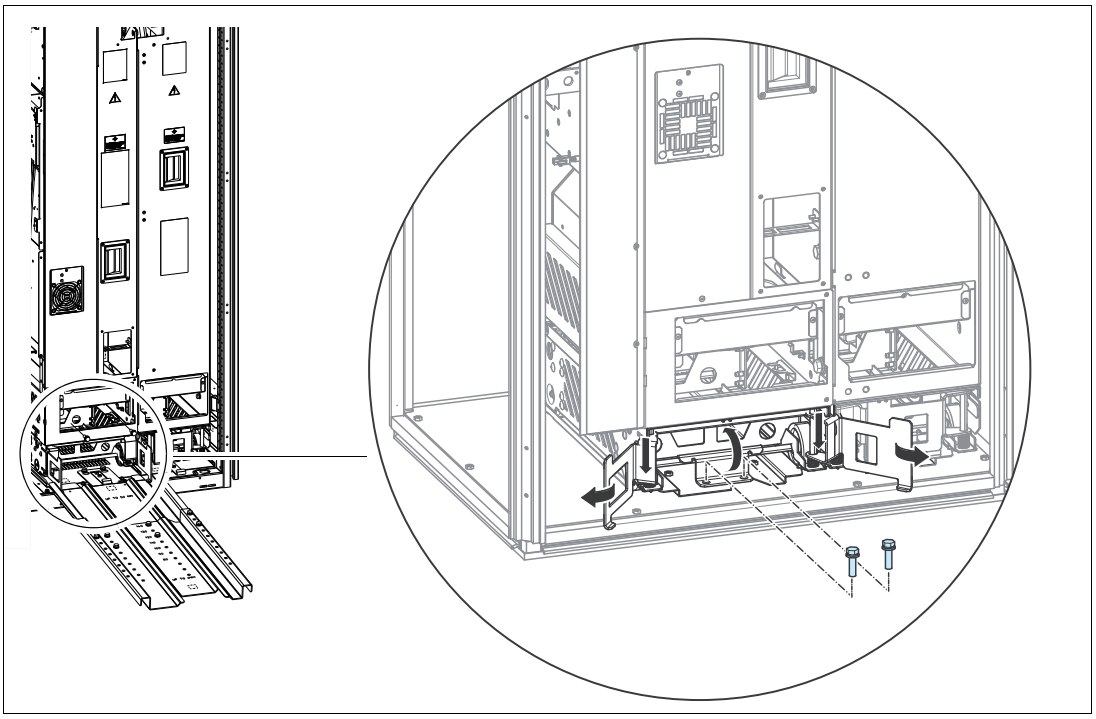


1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet ([Page] 19) kuvatut vaiheet.
2. Irrota läpinäkyvät muovisuojat tehokaapelien ja taajuusmuuttajamoduulin etuosan komponenttien päältä (jos suojat ovat käytössä).
3. Irrota tehokaapelien kytkennät.
4. Irrota taajuusmuuttajamoduulin ja ohjausyksikön väliset kaapelit. Katso kohta Ulkoisen ohjausyksikön kytkeminen taajuusmuuttajamoduuliin ([Page] 98).

5. Irrota jäähdytyspuhaltimen virransyöttökaapeli LCL-suodinmoduulista. Vedä kaapeli taajuusmuuttajamoduulin sisään.



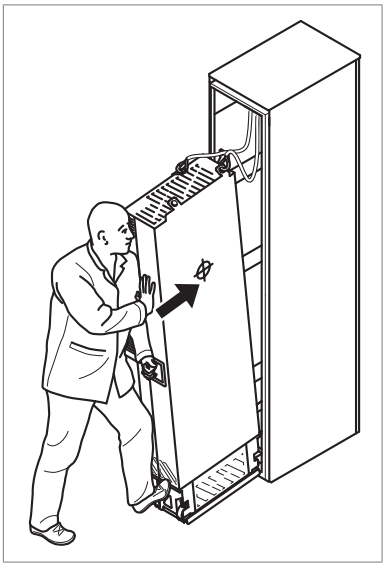
6. Irrota ruuvit, joilla taajuusmuuttajamoduuli on kiinnitetty kaappiin yläosasta ja etuosan tukijalkojen takaa.
7. Irrota ruuvit, joilla taajuusmuuttajamoduuli on kiinnitetty LCL-suodinmoduuliin ylhäältä ja sivulta.
8. Estä taajuusmuuttajamoduulin kaatuminen kiinnittämällä ylimmät nostorenkaat ketjuilla kaapin runkoon.
9. Avaa tukijalkoja 90 astetta painamalla jokaista jalkaa hieman alaspäin ja kääntämällä jalka sitten sivulle.
10. Säädä ulosveto- ja asennusramppi oikeaan korkeuteen ja kiinnitä se kaapin jalustaan kahdella kiinnitysruuvilla.



11. Vedä taajuusmuuttajamoduuli varovasti kaapista, mielellään toisen henkilön avustuksella.



12. Asenna uusi moduuli päinvastaisessa järjestyksessä.



LCL-suodinmoduulin vaihtaminen

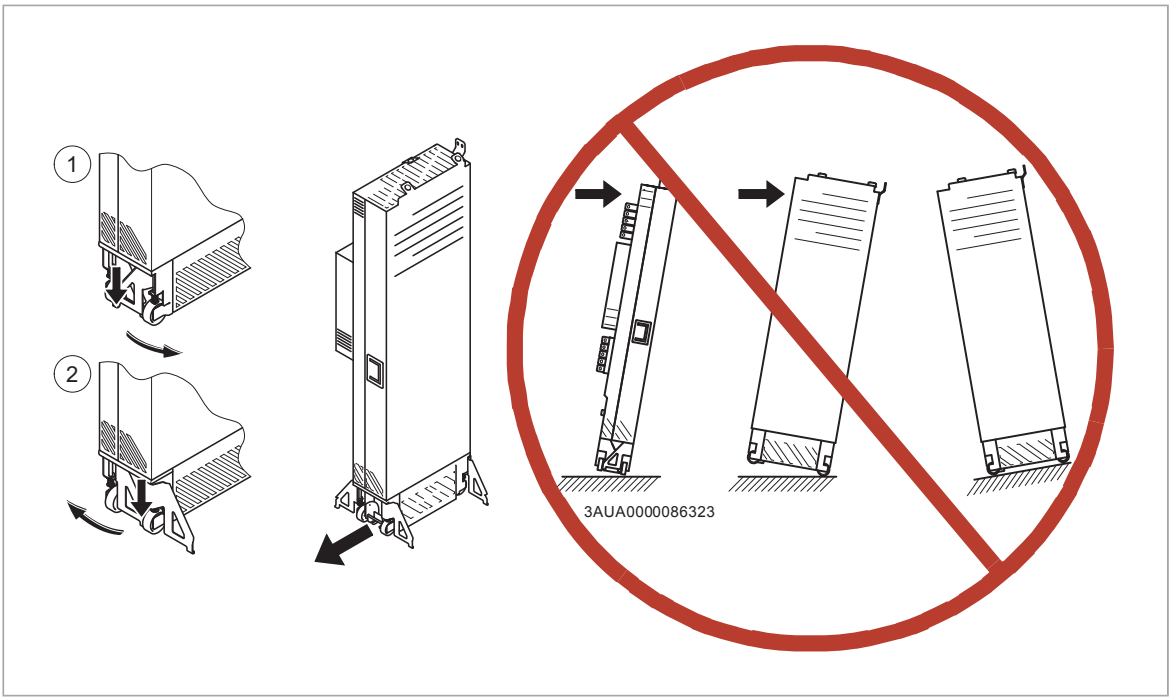
LCL-suodinmoduuli vaihdetaan samalla tavalla kuin taajuusmuuttajamoduuli.

Lisävarusteella +H381 varustetun taajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen

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

Käsittele taajuusmuuttajamoduulia huolellisesti.

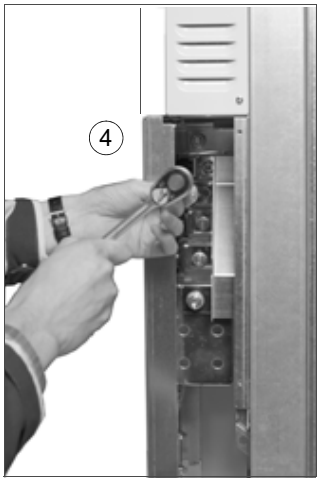
- Vältä jalkavammat käyttämällä turvakenkiä, joissa on metallikärki.
- Nosta taajuusmuuttajamoduulia vain nostokorvakkeista.
- Varmista, että moduuli ei kaadu, kun sitä siirretään lattiaa pitkin.
  Avaa tukijalat painamalla kutakin jalkaa hieman alaspäin ja kääntämällä jalka sivulle (1, 2). Aina kun mahdollista, tue moduulia myös ketjuilla.
- Älä kallista taajuusmuuttajamoduulia. Moduuli on raskas ja sen painopiste on korkealla. Jo viiden asteen kallistus sivulle aiheuttaa moduulin kaatumisen. Älä jätä moduulia kaltevalle alustalle ilman vartiointia.



1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet ([Page] 19) kuvatut vaiheet.
2. Irrota taajuusmuuttajamoduulin vasemmanpuoleinen ylempi ja alempi etukansi avaamalla kiinnitysruuvit. M4×10-ruuvit, 2 Nm.
3. Irrota taajuusmuuttajamoduulin kiskot tulokaapeleiden kaapelointipaneelista. (M12-ruuvit, 70 Nm).
4. Irrota taajuusmuuttajamoduulin kiskot lähtökaapeleiden kaapelointipaneelista. (M12-ruuvit, 70 Nm).
5. Irrota etummainen ilmavirtauksen estolevy.

6. Katso Taajuusmuuttajan vakiokokoonpanon vaiheittaiset asennusesimerkkipiirrokset (800 mm leveä Rittal VX25 -laitekaappi). ([Page] 245).
   - Pura taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suodinmoduulin välinen kytkentä.
   - Löysennä ruuveja, joilla taajuusmuuttajamoduuli on kiinnitetty laitekaapin runkoon.
   - Kiinnitä taajuusmuuttajan ulosvetoramppi laitekaapin jalustaan kahdella ruuvilla.
7. Irrota syöttökaapeli ja valokuitukaapelit ulkoisesta ohjausyksiköstä ja kerää ne taajuusmuuttajamoduulin päälle.
8. Estä taajuusmuuttajamoduulin kaatuminen kiinnittämällä ylimmät nostorenkaat ketjuilla laitekaapin runkoon.
9. Vedä taajuusmuuttajamoduuli varovasti ulos laitekaapista (suositus: toinen henkilö avustaa).
10. Asenna uusi moduuli päinvastaisessa järjestyksessä.







Lisävarusteella +H381 varustetun LCL-suodinmoduulin vaihtaminen

Katso Taajuusmuuttajan vakiokokoonpanon vaiheittaiset asennusesimerkkipiirrokset (800 mm leveä Rittal VX25 -laitekaappi). ([Page] 245).

1. Pura LCL-suodinmoduulin ja taajuusmuuttajamoduulin välinen kytkentä.
2. Irrota ruuvit, joilla LCL-suodinmoduuli on kiinnitetty laitekaapin runkoon.
3. Kiinnitä taajuusmuuttajan ulosvetoramppi laitekaapin jalustaan kahdella ruuvilla.
4. Estä LCL-suodinmoduulin kaatuminen kiinnittämällä ylemmät nostorenkaat ketjuilla kotelon runkoon.
5. Vedä LCL-suodinmoduuli varovasti ulos laitekaapista (suositus: toinen henkilö avustaa).
6. Asenna uusi moduuli päinvastaisessa järjestyksessä.

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).

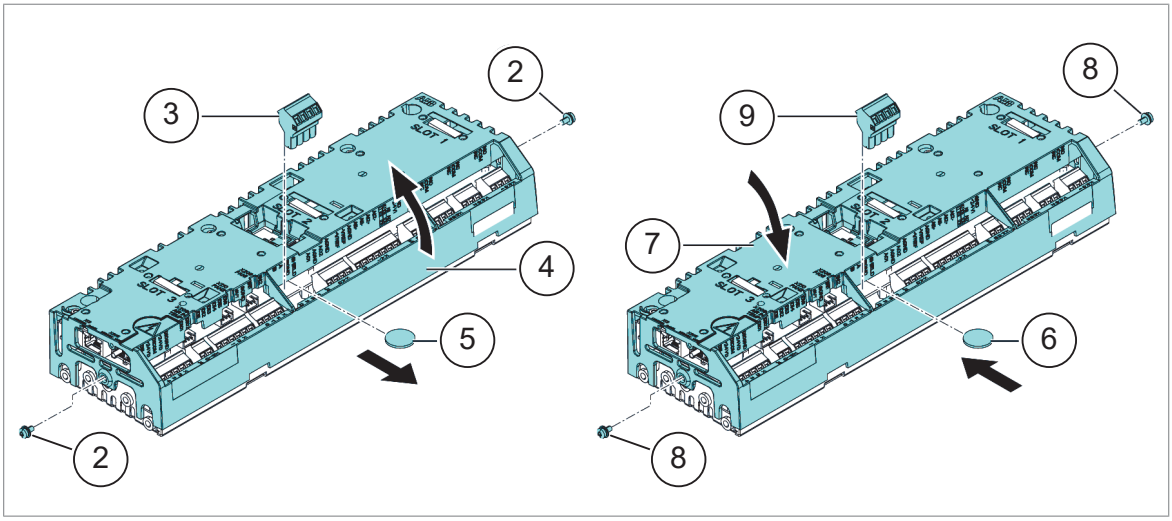
Ohjauspaneeli

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

ZCU-14-ohjausyksikön pariston 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 ([Page] 19) kuvatut vaiheet.
2. Irrota ohjausyksikön päissä olevat M4×8 (T20) -ruuvit.
3. Irrota XD2D-riviliitin, jotta paristo tulee näkyviin.
4. Nosta ohjausyksikön kannen reuna varovasti sivuun yhdessä I/O-riviliitinten kanssa.
5. Vedä paristo varovasti ulos pidikkeestä.
6. Aseta uusi CR2032-paristo varovasti pidikkeeseen.
7. Sulje ohjausyksikön kansi.
8. Kiristä M4×8 (T20) -ruuvit.
9. Asenna XD2D-riviliitin paikalleen.



Muistiyksikkö

Yksi muistiyksikkö on ulkoisessa ohjausyksikössä (katso Yleisiä tietoja teho- ja ohjausliitännöistä ([Page] 41)), toinen verkkosuuntaajan ohjausyksikössä.

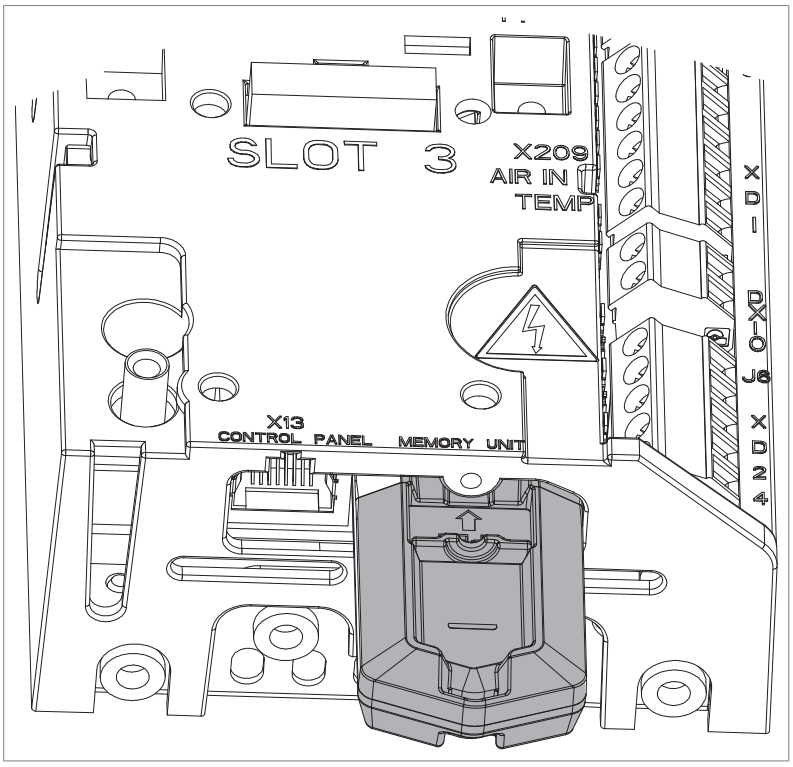
ZCU-14-ohjausyksikön muistiyksikön vaihtaminen

Kun ohjausyksikkö on vaihdettu, aiemmat parametriasetukset voidaan palauttaa siirtämällä viallisen ohjausyksikön muistiyksikkö uuteen ohjausyksikköön. Taajuusmuuttaja hakee muistiyksikköä käynnistyksen jälkeen. Tämä voi kestää useita minuutteja.

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

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

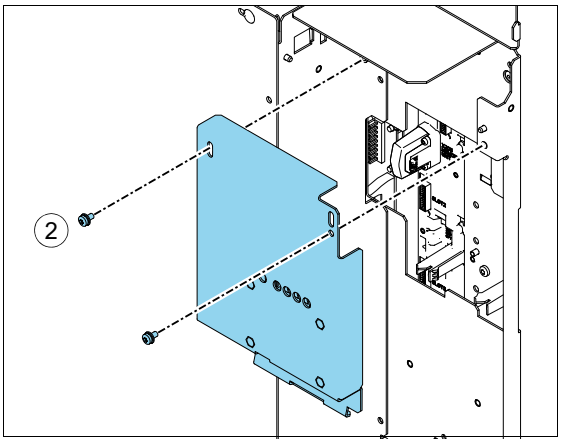
1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet ([Page] 19) kuvatut vaiheet.
2. Vedä muistiyksikön lukitsinta eteenpäin.

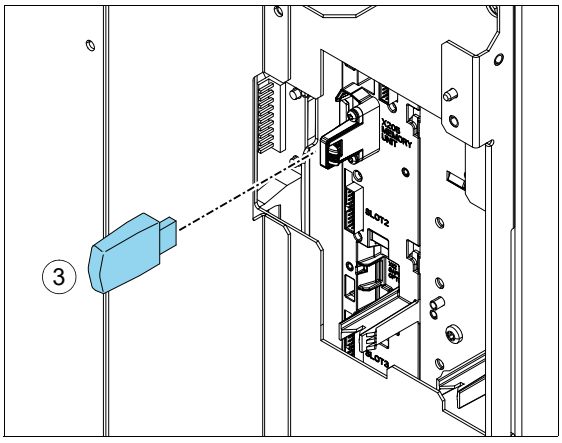


3. Irrota muistiyksikkö.
4. Asenna yksikkö takaisin paikalleen päinvastaisessa järjestyksessä.

Verkkosuuntaajan ohjausyksikön (ZCU-12) muistiyksikön vaihtaminen

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet ([Page] 19) kuvatut vaiheet.
2. Irrota muistiyksikön kansi.
3. Vedä muistiyksikkö ulos.
4. Asenna uusi muistiyksikkö käänteisessä järjestyksessä.





Toiminnalliset turvakomponentit

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

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

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

Huomaa, että jotkin 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.

15

Tilaustiedot

Yleistä

Tämä luku sisältää tilaustiedot ABB:ltä taajuusmuuttajamoduulin asennusta varten saatavilla olevia lisäkomponentteja varten.

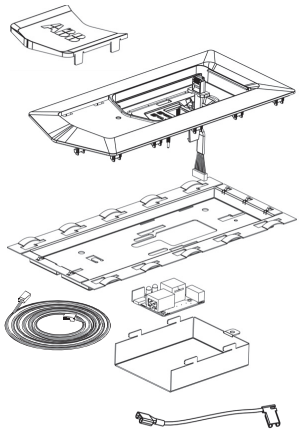
Huomautus: Tässä luvussa on lueteltu vain ABB:ltä saatavissa olevat asennuslisävarusteet. Järjestelmän rakentajan on hankittava kaikki muut osat kolmannelta osapuolelta.

ACS-AP-W- ja ACS-AP-I-ohjauspaneeli

Tyyppi	Kuvaus	Tilauskoodi	Kuva
ACS-AP-W	Ohjauspaneeli Bluetooth-toiminnolla	3AXD50000025965	
ACS-AP-I	Ohjauspaneeli	3AUA0000088311	

Ohjauspaneelin asennusalustat

Ohjauspaneeli voidaan kiinnittää laitekaapin oveen oviasennussarjan avulla.

Tyyppi	Kuvaus	Tilauskoodi	Kuva
DPMP-01	Oviasennussarja uppoasennusta varten. Sarja sisältää ohjauspaneelin asennusalustan, IP54-kannen ja kytkentäkaapelin (pituus 3 m).	3AUA0000108878	
DPMP-04	Ohjauspaneelin asennusalusta	3AXD50000217717	

Lähtösuotimet (d*u*/d*t*-suotimet)

Katso kohta d*u*/d*t*-suotimet ([Page] 243).

Sinisuotimet

Katso kohta Sinisuotimet ([Page] 244).

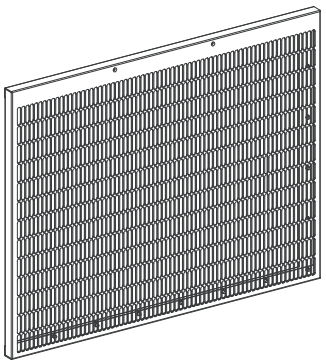
EMC-suodatin ARFI-10

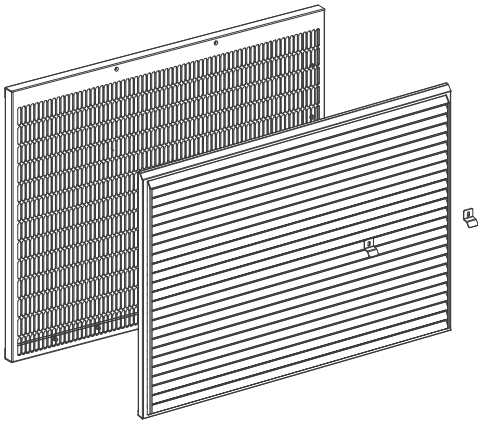
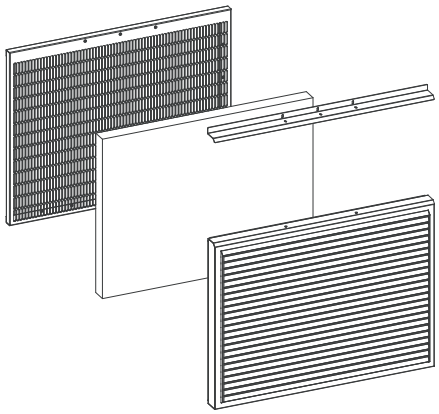
Tilauskoodi: 68241561

Kaapin tuuletus

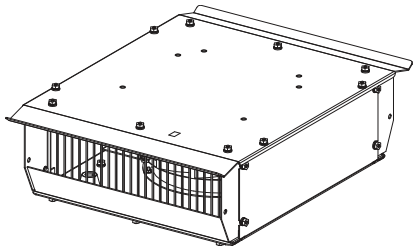
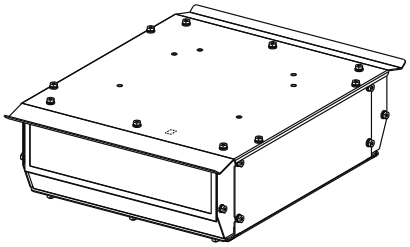
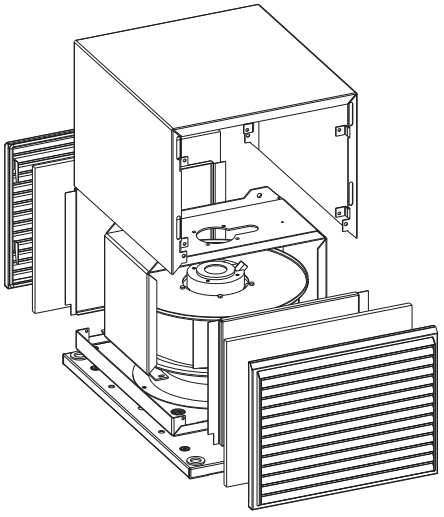
Ilman sisäänottosarjat

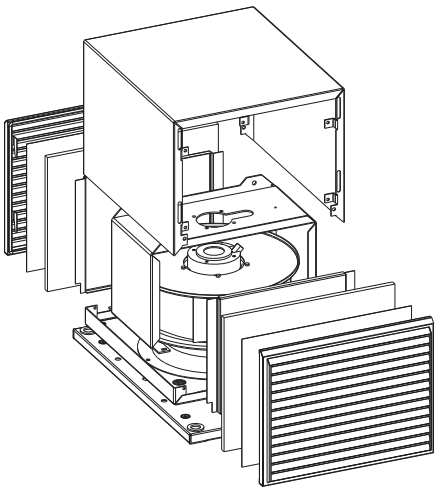
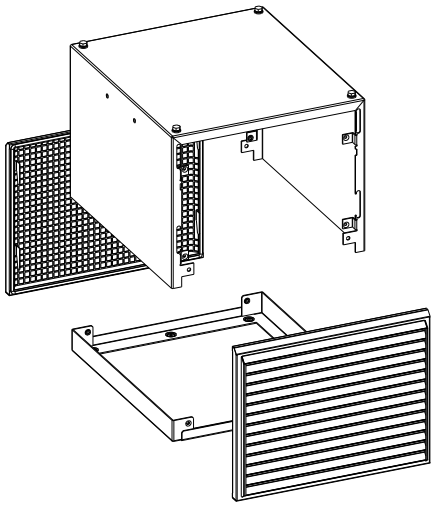
Kiinnitysruuvit sisältyvät toimitukseen.

Kaapin leveys / Suojausluokka	Sarjan koodi	Tilauskoodi	Kuva
800 mm / IP20	A-8-X-023	3AUA0000117005	 Ohjeen koodi: 3AUA0000116887

Kaapin leveys / Suojausluokka	Sarjan koodi	Tilauskoodi	Kuva
800 mm / IP42	A-8-X-026	3AUA0000117009	 Ohjeen koodi: 3AUA0000116875
800 mm / IP54	A-8-X-029	3AXD50000009186	 Ohjeen koodi: 3AXD50000010001

Ilmanpoistosarjat

Kaapin leveys / Suojausluokka	Määrä	Sarjan koodi	Tilauskoodi	Kuva
800 mm / IP20	2	A-4-X-062	3AUA0000125201	 Ohjeen koodi: 3AXD50000001982 **Huomautus:** Puhallin on tilattava erikseen.
800 mm / IP42	2	A-4-X-060	3AUA0000114967	 Ohjeen koodi: 3AUA0000115290 **Huomautus:** Puhallin on tilattava erikseen.
800 mm / IP54 (IEC)	2	A-4-X-064	3AXD50000009187	 Ohjeen koodi: 3AXD50000010284 **Huomautus:** Puhallin on tilattava erikseen.

Kaapin leveys / Suojausluokka	Määrä	Sarjan koodi	Tilauskoodi	Kuva
800 mm / IP54 (UL)	2	A-4-X-067	3AXD50000010362	 Ohjeen koodi: 3AXD50000010284 **Huomautus:** Puhallin on tilattava erikseen.
800 mm / IP31	2	A-4-X-068	3AXD50000944088	 Ohjekoodi: 3AXD50000944712 **Huomautus:** Sarjaan ei ole saatavana puhallinta.

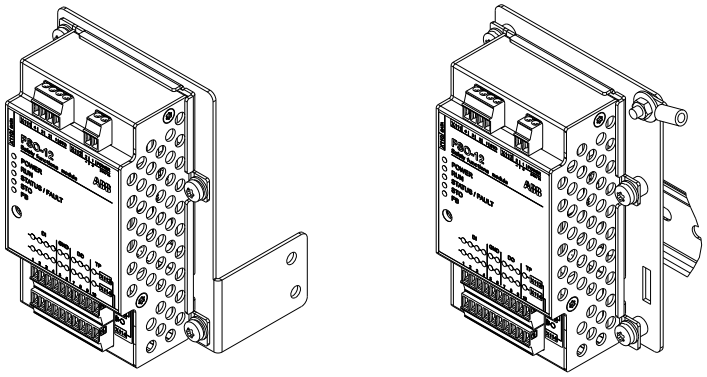
Jäähdytyspuhaltimet

Ilmanpoistotilan sisälle on asennettava kaksi jäähdytyspuhallinta kaapin riittävän jäähdytyksen varmistamiseksi.

Kaapin leveys / Suojausluokka	Komponentti		Määrä	Tilauskoodi
	Nimi	Tiedot		
800 mm / IP20, IP42	Puhallin	R2E225-RA92-17 (230 V)	2	3AXD50000000514
	Kondensaattori	MSB MKP 3,5/603/E1679	2	3AXD50000000882
	Liitin	SPB2,5/7 (2,5 mm^2, 12AWG)	2	3AXD50000000723
	Liitin	SC 2,5-RZ/7 (2,5 mm^2, 12AWG)	2	3AXD50000000724

Kaapin leveys / Suojausluokka	Komponentti		Määrä	Tilauskoodi
	Nimi	Tiedot		
800 mm / IP54	Puhallin	RB4C-355/170	2	3AXD50000006934
	Kondensaattori	MSB MKP 6/603/E1679	2	3AXD50000006959
	Liitin	SPB2,5/7 (2,5 mm^2, 12AWG)	2	3AXD50000000723
	Liitin	SC 2,5-RZ/7 (2,5 mm^2, 12AWG)	2	3AXD50000000724

FSO-varustesarja

Sarjan koodi	Tilauskoodi	Kuva
A-X-X-279	3AXD50000025495	 Ohjeen koodi: 3AXD50000025583

Jälkiasennuslisävarustesarjat

Sarja	Lisävarustekoodi	Tilauskoodi
Common mode -suodinsarja	+E208	3AXD50000026145
Täyskokoiset kaapeliliittimet tulotehokaapeleita varten	+H370	3AXD50000019542
Täyskokoiset kaapeliliittimet lähtötehokaapeleita varten	1)	3AXD50000019544
Runkokoko R11: IP20-suojat tulo- ja moottorikaapelialueen peittämiseen	2)	3AXD50000019538

1) Taajuusmuuttajamoduuli toimitetaan vakiokokoonpanossa täysikokoisilla lähtötehokaapeleiden liittimillä. Ne voidaan jättää pois valinnalla +0H371.

2) Taajuusmuuttajamoduuli toimitetaan vakiokokoonpanossa IP20-suojilla tulo- ja moottorikaapelialueen peittämistä varten. Suojat voidaan jättää pois valinnalla +0B051.

16

Tekniset tiedot

Yleistä

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

Sähköiset nimellisarvot

Tässä osiossa annetaan vakiomallisen taajuusmuuttajan nimellisarvot. Laivakäyttöön hyväksyttyjen taajuusmuuttajien (lisävaruste +C132) nimellisarvot ovat oppaassa ACS880-01…, ACS880-04…, ACS880-11…, ACS880-31…, ACS880-14… and ACS880-34… +C132 marine type-approved drives supplement (3AXD50000010521, englanninkielinen).

Alla olevassa taulukossa esitetään taajuusmuuttajamoduulin nimellisarvot 50 ja 60 Hz:n jännitesyöttöä käytettäessä.

IEC-ARVOT										
ACS880-14-…	**Runkoko-ko**	**Tulo virta[1)]**	**Lähtöarvot**							
			Nimelliskäyttö				**Kevyt käyttö**		**Raskas käyttö**	
		I_1	I_{max}	I_2	P_n	S_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	**A**	**A**	**kW**	**kVA**	**A**	**kW**	**A**	**kW**
U_n = 400 V										
246A-3	R11	212	350	246	132	170	234	132	206	110
293A-3	R11	257	418	293	160	203	278	160	246	132
363A-3	R11	321	498	363	200	251	345	200	293	160
442A-3	R11	401	621	442	250	306	420	250	363	200
505A-3	R11	401	631	505	250	350	480	250	363	200
585A-3	R11	505	751	585	315	405	556	315	442	250

IEC-ARVOT										
ACS880-14-...	**Runkoko-ko**	**Tulo virta[1)]**	**Lähtöarvot**							
			Nimelliskäyttö				**Kevyt käyttö**		**Raskas käyttö**	
		I_1	I_{max}	I_2	P_n	S_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	**A**	**A**	**kW**	**kVA**	**A**	**kW**	**A**	**kW**
650A-3	R11	569	859	650	355	450	618	355	505	250
U_n = 500 V										
240A-5	R11	169	350	240	132	208	228	132	180	110
260A-5	R11	205	418	260	160	225	247	160	240	132
361A-5	R11	257	542	361	200	313	343	200	260	160
414A-5	R11	321	614	414	250	359	393	250	361	200
460A-5	R11	404	660	460	315	398	450	315	414	250
503A-5	R11	455	725	503	355	436	492	355	460	315
U_n = 690 V										
142A-7	R11	123	250	142	132	170	135	132	119	110
174A-7	R11	149	274	174	160	208	165	160	142	132
210A-7	R11	186	384	210	200	251	200	200	174	160
271A-7	R11	232	411	271	250	324	257	250	210	200
330A-7	R11	293	480	330	315	394	320	315	271	250
370A-7	R11	330	520	370	355	442	360	355	330	315
430A-7	R11	375	555	430	400	514	420	400	370	355

UL (NEC) -NIMELLISARVOT								
ACS880-14-...	**Runkoko-ko**	**Tulo virta[1)]**	**Lähtöarvot**					
			Enimmäis virta	**Näen-näis teho**	**Kevyt käyttö**		**Raskas käyttö**	
		I_1	I_{max}	S_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	**A**	**kVA**	**A**	**hv**	**A**	**hv**
U_n = 480 V								
240A-5	R11	169	350	208	240	200	228	150
260A-5	R11	205	418	225	260	200	240	200
302A-5	R11	239	498	262	302	250	260	200
361A-5	R11	257	542	313	361	300	302	250
414A-5	R11	321	614	359	414	350	361	300
460A-5	R11	404	660	398	450	350	414	350
503A-5	R11	455	725	436	492	400	483	400
U_n = 575 V								
142A-7	R11	123	250	170	144	150	125	125
174A-7	R11	149	274	208	168	175	144	150
210A-7	R11	186	384	251	192	200	168	175
271A-7	R11	232	411	324	242	250	192	200
330A-7	R11	293	480	394	289	300	242	250
370A-7	R11	330	520	442	336	350	289	300

UL (NEC) -NIMELLISARVOT								
ACS880-14-...	**Runkokoko**	**Tulo virta[1)]**	**Lähtöarvot**					
			Enimmäisvirta	**Näennäisteho**	**Kevyt käyttö**		**Raskas käyttö**	
		I_1	I_{max}	S_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	**A**	**kVA**	**A**	**hv**	**A**	**hv**
430A-7	R11	375	555	514	412	450	336	350

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

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

U_n	Taajuusmuuttajan nimellisjännite
I_1	Nimellinen syöttövirta (rms) lämpötilassa 40 °C
S_n	Näennäisteho (ei ylikuormaa)
I_{max}	Suurin sallittu lähtövirta. 10 sekuntia käynnistyksen aikana, muutoin niin kauan kuin taajuusmuuttajan lämpötila sallii. 140… 200 % arvosta I_{Hd} nimellistehon mukaan.
I_2	Jatkuva lähtövirta (rms). Ei ylikuormitettavuutta 40 °C:n lämpötilassa. Tämä arvo ilmoitetaan tyyppikilvessä lähtövirtana I_2.
P_n	Tyypillinen moottoriteho, ei ylikuormitusta
I_{Ld}	Jatkuva lähtövirta (rms), 10% ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 5 minuutin välein.
P_{Ld}	Tyypillinen moottoriteho kevyessä käytössä
I_{Hd}	Jatkuva lähtövirta (rms), 50 % ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 5 minuutin välein.
P_{Hd}	Tyypillinen moottoriteho raskaassa käytössä
Huomautus: Jotta taulukossa annettu moottorin nimellisteho saavutetaan, taajuusmuuttajan nimellisvirran on oltava vähintään yhtä suuri kuin moottorin nimellisvirta. Tehoarvot pätevät useimpiin IEC 34 -moottoreihin taajuusmuuttajan nimellisjännitteellä. ABB suosittelee ABB:n DriveSize-mitoitustyökalun käyttämistä oikeaa taajuusmuuttajan, moottorin ja muuntajan yhdistelmää valittaessa.	

Kuormitettavuuden aleneminen

Milloin kuormitettavuuden pienentämistä tarvitaan

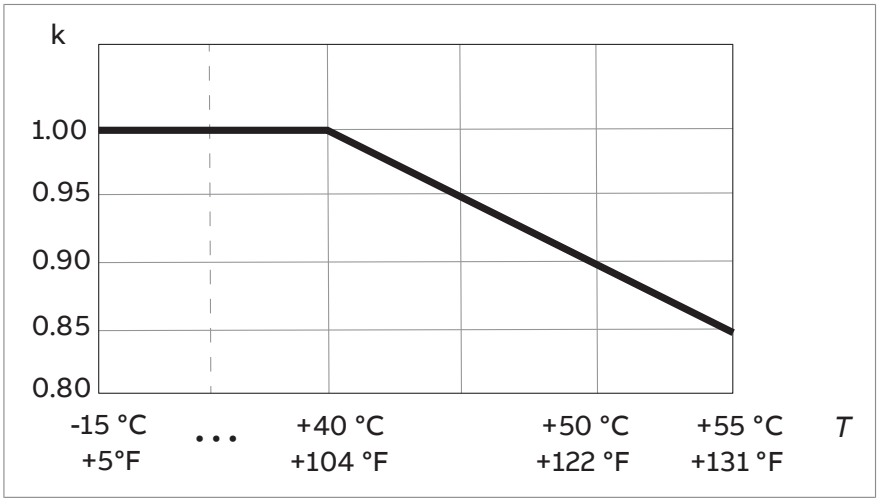
Taajuusmuuttajan kuormitettavuus pienenee verrattuna lähtövirran nimellisarvoihin, kun

- käyttöympäristön lämpötila on korkeampi kuin +40 °C tai
- taajuusmuuttajan asennuspaikan korkeus on yli 1000 m merenpinnan yläpuolella
- kytkentätaajuus on jokin muu kuin oletusarvon mukainen
- moottorikaapelin pituutta koskevat vähimmäisvaatimukset eivät täyty (katso d*u*/d*t*-suotimia ja sinisuotimia käsittelevät luvut)
- DC-jännitteen tehostusta käytetään.

Huomautus: Lopullinen kompensointikerroin saadaan kertomalla kaikki soveltuvat kompensointikertoimet.

Ympäröivän ilman lämpötilan aiheuttama kuormitettavuuden aleneminen

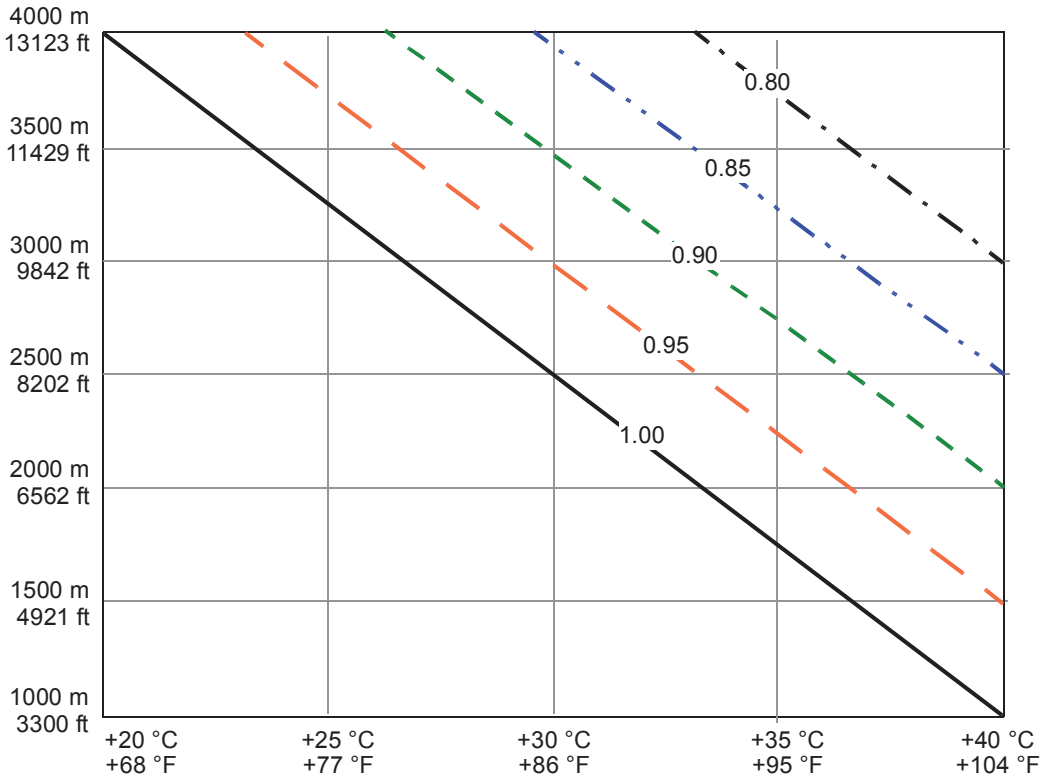
Jos lämpötila on +40...55 °C, kuormitettavuus (nimellinen lähtövirta) pienenee prosentin jokaista nousevaa lämpöastetta kohti seuraavasti. Lähtövirta voidaan laskea kertomalla nimellisarvotaulukossa annettu virta kuormitettavuuden pienennyskertoimella:



Korkeuskerroin

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

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



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

Käytä tarkempaan mitoitukseen tietokoneen DriveSize-työkalua.

Taajuusmuuttajan ohjausohjelman erikoisasetusten kuormitettavuuskertoimet

Erikoisasetusten käyttöönotto taajuusmuuttajan ohjausohjelmassa voi edellyttää lähtövirran alentamista.

Ex-moottori, sinisuodin, hiljainen melutaso

Seuraavassa taulukossa on annettu kuormitettavuuden pienennysarvot seuraavia tapauksia varten:

- taajuusmuuttajaa käytetään ABB:n räjähdysvaarallisiin tiloihin suunnitellun moottorin (Ex) kanssa ja parametrin *95.15 Erikoislaiteasetukset* asetus **EX-moottori** on aktivoitu
- käytössä on valintataulukossa (katso kohta Sinisuotimet) annettu sinisuodin ja parametrin 95.15 Erikoislaiteasetukset asetus **ABB:n sinisuodin** on aktivoitu
- **Hiljaisen käyntiäänen optimointi** on valittu parametrilla 97.09 Kytkentätaajuustapa.

Jos käytössä on jokin muu kuin suositeltu sinisuodin (katso kohta Sinisuotimet ([Page] 244)) ja jonkin muun valmistajan Ex-moottori, ota yhteys ABB:hen.

ACS880-14-...	**Lähtöarvot erityisasetuksilla**											
	Ex-moottori (ABB:n Ex-moottori)				**ABB:n sinisuodin**				**Hiljainen tila**			
	Nimelliskäyttö		**Kevyt käyttö**	**Raskas käyttö**	**Nimelliskäyttö**		**Kevyt käyttö**	**Raskas käyttö**	**Nimelliskäyttö**		**Kevyt käyttö**	**Raskas käyttö**
	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	**kW**	**A**	**A**	**A**	**kW**	**A**	**A**	**A**	**kW**	**A**	**A**
U_n = 400 V												
246A-3	234	132	222	196	221	132	210	185	217	132	204	180
293A-3	278	160	264	234	264	160	251	221	258	160	243	215
363A-3	345	200	328	278	327	200	310	264	320	200	301	256
442A-3	420	250	399	345	398	250	378	327	390	250	367	317
505A-3	480	315	456	345	455	250	432	327	445	250	419	317
585A-3	556	315	528	420	527	315	500	398	516	315	485	386
650A-3	618	355	587	480	585	355	556	455	573	315	539	441
U_n = 480 V												
302A-5	287	250 hv	287	247	272	250 hv	272	234	266	250 hv	264	277
U_n = 500 V												
240A-5	228	132	217	171	216	132	205	162	212	132	199	157
260A-5	247	160	235	228	234	160	222	216	229	160	216	210
361A-5	343	200	326	247	325	200	309	234	318	200	300	227
414A-5	393	250	373	343	373	250	354	325	365	250	343	315
460A-5	437	315	428	393	414	315	405	373	406	250	393	362
503A-5	478	355	467	437	453	315	443	414	443	315	430	402
U_n = 690 V												
142A-7	125	132	119	105	128	132	122	107	66	75	63	55

ACS880-14-...	Lähtöarvot erityisasetuksilla											
	Ex-moottori (ABB:n Ex-moottori)				ABB:n sinisuodin				Hiljainen tila			
	Nimelliskäyttö		Kevyt käyttö	Raskas käyttö	Nimelliskäyttö		Kevyt käyttö	Raskas käyttö	Nimelliskäyttö		Kevyt käyttö	Raskas käyttö
	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	kW	A	A	A	kW	A	A	A	kW	A	A
174A-7	153	160	145	125	157	160	149	128	81	90	77	66
210A-7	185	200	176	153	189	200	180	157	98	110	93	81
271A-7	238	250	226	185	244	250	231	189	126	132	119	98
330A-7	290	315	282	238	297	315	288	244	154	160	149	126
370A-7	326	355	317	290	333	355	324	297	172	200	167	153
430A-7	378	400	370	326	387	400	378	333	200	200	195	172

U_n	Taajuusmuuttajan nimellisjännite
I_n	Jatkuva lähtövirta (rms). Ei ylikuormitettavuutta lämpötilassa 40 °C.
P_n	Tyypillinen moottoriteho, ei ylikuormitusta
I_{Ld}	Jatkuva lähtövirta (rms), 10% ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 5 minuutin välein.
P_{Ld}	Tyypillinen moottoriteho kevyessä käytössä
I_{Hd}	Jatkuva lähtövirta (rms), 50 % ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 5 minuutin välein.

Nopea tila

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

Taulukossa on annettu taajuusmuuttajamoduulin alennetut nimellisarvot 120 Hz:n lähtötaajuudella sekä enimmäislähtötaajuudella, kun parametrin 95.15 Erikoislaiteasetukset arvoksi on valittu **Nopea tila**. Suositeltua enimmäistaajuutta pienemmillä lähtötaajuuksilla virran aleneminen on taulukossa annettuja arvoja vähäisempää. Ota yhteys ABB:hen, jos taajuusmuuttajaa käytetään suositeltua enimmäislähtötaajuutta suuremmilla arvoilla tai jos tarvitset kuormitettavuuskertoimia 120 Hz:n ja enimmäislähtötaajuuden välisille lähtötaajuuksille.

ACS880-14-	Alennetut arvot, kun parametrin 95.15 Erikoislaiteasetukset asetuksena on Nopea tila.									
	Lähtötaajuus 120 Hz					Enimmäislähtötaajuus				
	Taajuus	Nimelliskäyttö		Kevyt käyttö	Raskas käyttö	Maksimitaajuus	Nimelliskäyttö		Kevyt käyttö	Raskas käyttö
	f	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	f_{max}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}
	Hz	A	kW	A	A	Hz	A	kW	A	A
U_n = 400 V										
246A-3	120	246	132	234	206	500	201	110	193	170
293A-3	120	293	160	278	246	500	240	132	229	203
363A-3	120	363	200	345	293	500	297	200	284	241
442A-3	120	442	250	420	363	500	362	250	346	299
505A-3	120	505	250	480	363	500	413	250	395	299

ACS880-14-	Alennetut arvot, kun parametrin 95.15 Erikoislaiteasetukset asetuksena on Nopea tila.									
	Lähtötaajuus 120 Hz					Enimmäislähtötaajuus				
	Taajuus	Nimelliskäyttö		Kevyt käyttö	Raskas käyttö	Maksimi-taajuus	Nimelliskäyttö		Kevyt käyttö	Raskas käyttö
	f	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	f_{max}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}
	Hz	A	kW	A	A	Hz	A	kW	A	A
582A-3	120	585	315	556	442	500	479	315	458	364
650A-3	120	650	355	618	505	500	532	315	509	416
U_n = 480 V										
302A-5	120	302	250 (hv)	302	260	500	247	200 (hv)	249	214
U_n = 500 V										
240A-5	120	240	132	228	180	500	196	132	188	148
260A-5	120	260	160	247	240	500	213	160	203	198
361A-5	120	361	200	343	260	500	295	250	283	214
414A-5	120	414	250	393	361	500	339	250	324	297
460A-5	120	460	315	450	414	500	376	315	371	341
503A-5	120	503	355	492	460	500	412	315	405	379
U_n = 690 V										
142A-7	120	142	132	135	119	500	82	75	78	68
174A-7	120	174	160	165	142	500	100	110	95	82
210A-7	120	210	200	200	174	500	121	132	115	100
271A-7	120	271	250	257	210	500	156	160	148	121
330A-7	120	330	315	320	271	500	190	200	184	156
370A-7	120	370	355	360	330	500	213	250	207	190
430A-7	120	430	400	420	370	500	247	250	241	213
										3AXD00000588487

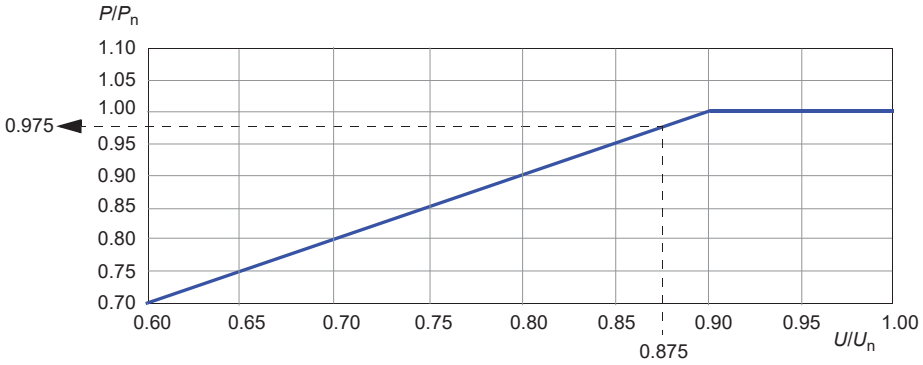
f	Lähtötaajuus
f_{max}	Enimmäislähtötaajuus, kun nopea tila on valittuna
U_n	Taajuusmuuttajan nimellisjännite
I_n	Jatkuva lähtövirta (rms). Ei ylikuormitettavuutta lämpötilassa 40 °C.
P_n	Tyypillinen moottoriteho, ei ylikuormitusta
I_{Ld}	Jatkuva lähtövirta (rms), 10% ylikuormitettavuus sallittu minuutin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

Kuormitettavuuden pienennyskerroin lisälähtöjännitettä käytettäessä

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

400 V:n ja 500 V:n taajuusmuuttajat

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



Esimerkki 1: Taajuusmuuttajatyypin ACS880-14-650A-3 P_n on 355 kW. Tulojännite (U) on 350 V -> U/U_n = 350 V / 400 V = 0,875. -> P/P_n = 0,975 -> alennettu teho P = 0,975 × 355 kW = 346 kW.

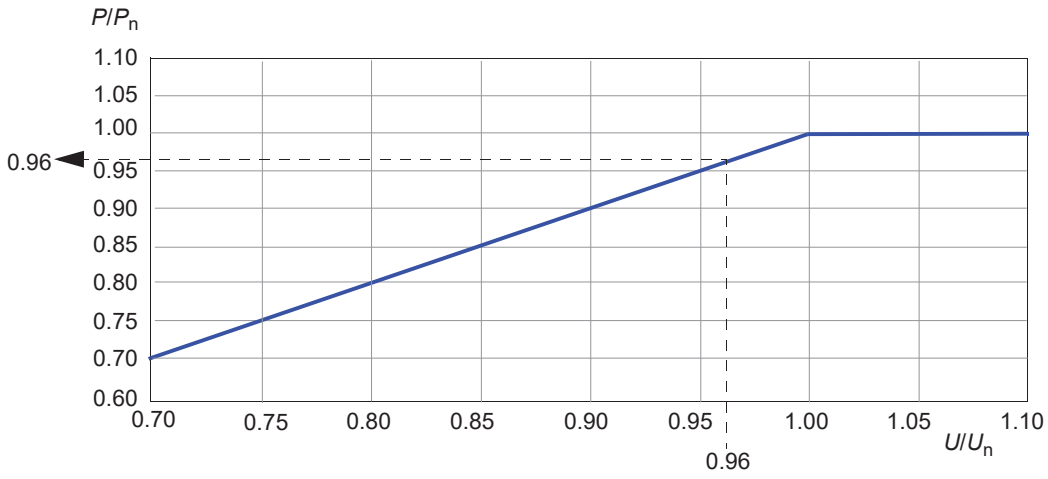
Jos lähtöjännite halutaan tehostaa vastaamaan nimellistä syöttöjännitettä 400 V, DC-jännite on nostettava arvoon 400 V × √2 = 567 V.

Esimerkki 2: Taajuusmuuttajatyypin ACS880-14-503A-5 P_n on 355 kW. Tulojännite (U) on 450 V -> U/U_n = 450 V / 500 V = 0,9. -> P/P_n = 1,00 -> alennettu teho P = 1,00 × 355 kW = 355 kW.

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

575 V:n ja 690 V:n taajuusmuuttajat

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



Esimerkki 1: Taajuusmuuttajatyypin ACS880-14-430A-7 P_n on 400 kW. Tulojännite (U) on 660 V -> U/U_n = 660 V / 690 V = 0,96 -> P/P_n = 0,96 -> alennettu teho P = 0,96 × 400 kW = 384 kW.

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

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

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

Sulakkeet (IEC)

Verkkokaapelin tai taajuusmuuttajan oikosulkusuojaukseen soveltuvat Cooper Bussmannin aR-sulakkeet on lueteltu seuraavassa.

Erikoisnopeat (aR) sulakkeet taajuusmuuttajamoduulien mukaan							
ACS880-14-...	**Pienin oiko-sulku-virta[1)]**	**Tulo virta**	**Sulake**				
	A	**A**	**A**	**A²s**	**V**	**Bussmann-tyyppi**	**Koko**
U_n = 400 V							
246A-3	1500	212	400	74000	690	170M5408	2
293A-3	2200	257	500	145000	690	170M5410	2
363A-3	2600	321	630	210000	690	170M6410	3
442A-3	3100	401	700	300000	690	170M6411	3
505A-3	4000	401	800	465000	690	170M6412	3
585A-3	5400	505	1000	945000	690	170M6414	3
650A-3	5400	569	1000	945000	690	170M6414	3
U_n = 500 V							
240A-5	1100	169	315	42000	690	170M4410	1
260A-5	1500	205	400	74000	690	170M5408	2
361A-5	2600	257	630	210000	690	170M6410	3
414A-5	3100	321	700	300000	690	170M6411	3
460A-5	3100	404	700	300000	690	170M6411	3
503A-5	4000	455	800	465000	690	170M6412	3
U_n = 690 V							
142A-7	900	123	250	21000	690	170M4409	1
174A-7	1100	149	315	42000	690	170M4410	1
210A-7	1500	186	400	74000	690	170M5408	2
271A-7	2200	232	500	145000	690	170M5410	2
330A-7	2600	293	630	210000	690	170M6410	3
370A-7	3100	330	700	300000	690	170M6411	3
430A-7	3100	375	700	300000	690	170M6411	3

1) Sähköverkon pienin oikosulkuvirta

Huomautus:

- Katso myös seuraavat kohdat:
  - Taajuusmuuttajan ja syöttökaapelien suojaaminen oikosulkutilanteissa ([Page] 83)
  - Taajuusmuuttajan suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta ([Page] 84)
  - Syöttökaapelin suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta ([Page] 84).
- Usean kaapelin asennuksissa asenna yksi sulake vaihetta kohti (ei yksi sulake johdinta kohti).

- Virta-arvoltaan suositeltua suurempia sulakkeita ei saa käyttää. Voit kuitenkin käyttää sulakkeita, joiden nimellisvirta on taulukossa ilmoitettua pienempi.
- Muiden valmistajien sulakkeita voidaan käyttää, jos ne täyttävät taulukossa esitetyt vaatimukset ja jos käytettävän sulakkeen sulamiskäyrä ei ylitä taulukossa mainitun sulakkeen sulamiskäyrää.

Kokoonpanon oikosulkuvirran laskeminen

Varmista, että kokoonpanon oikosulkuvirta on vähintään sulaketaulukossa annetun arvon mukainen.

Kokoonpanon oikosulkuvirta voidaan laskea seuraavasti:

$$I_{k2\text{-}ph} = \frac{U}{2 \cdot \sqrt{R_c^2 + (Z_k + X_c)^2}}$$

joissa

$I_{k2\text{-}ph}$	Oikosulkuvirta symmetrisessä kaksivaiheisessa oikosulussa
U	Verkon pääjännite (V)
R_c	Kaapelin resistanssi (ohm)
Z_k	$Z_k = z_k \cdot U_n^2 / S_n$ = muuntajan impedanssi (ohm)
z_k	Muuntajan impedanssi (%)
U_n	Muuntajan nimellisjännite (V)
S_n	Muuntajan nimellinen näennäisteho (kVA)
X_c	Kaapelin reaktanssi (ohmia)

Sulakkeet (UL)

Haaroituskytkennän suojaukseen soveltuvat NEC-hyväksytyt Cooper Bussmanin UL-sulakkeet on lueteltu alla taajuusmuuttajamoduulin mukaan. Noudata paikallisia määräyksiä.

ACS880-14-...	Tulovirta (A)	Sulake					
		A	V	Tyyppi DIN 43653	US	Ranskalainen	Koko
U_n = 500 V							
240A-5	169	315	690	170M4010	170M4610	170M4310	1
260A-5	205	400	690	170M5008	170M5608	170M5308	2
302A-5	249	500	690	170M5010	170M5610	170M5310	2
361A-5	257	630	690	170M6010	170M6610	170M6310	3
414A-5	321	700	690	170M6011	170M6611	170M6311	3
460A-5	404	700	690	170M6011	170M6611	170M6311	3
503A-5	455	800	690	170M6012	170M6612	170M6212	3
U_n = 690 V							
142A-7	123	250	690	170M4009	170M4609	170M4309	1
174A-7	149	315	690	170M4010	170M4610	170M4310	1
210A-7	186	400	690	170M5008	170M5608	170M5308	2
271A-7	232	500	690	170M5010	170M5610	170M5310	2
330A-7	293	630	690	170M6010	170M6610	170M6310	3
370A-7	330	700	690	170M6011	170M6611	170M6311	3
430A-7	375	700	690	170M6011	170M6611	170M6311	3

Huomautus:

- Katso myös seuraavat kohdat:
  - Taajuusmuuttajan ja syöttökaapelien suojaaminen oikosulkutilanteissa ([Page] 83)
  - Taajuusmuuttajan suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta ([Page] 84)
  - Syöttökaapelin suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta ([Page] 84).
- Usean kaapelin asennuksissa asenna yksi sulake vaihetta kohti (ei yksi sulake johdinta kohti).
- Virta-arvoltaan suositeltua suurempia sulakkeita ei saa käyttää. Voit kuitenkin käyttää sulakkeita, joiden nimellisvirta on taulukossa ilmoitettua pienempi.
- Muita sulaketyyppejä voidaan käyttää, jos ne täyttävät määrätyt edellytykset. Lisätietoja hyväksyttävistä sulaketyypeistä on käyttöoppaan lisäosassa (3AXD50000645015).

Johdonsuojakatkaisijat (UL)

Huomautus: Katkaisijoita ei saa käyttää ilman sulakkeita. Tietoa sopivista katkaisijoista saa ABB:n paikallisilta edustajilta.

Mitat, painot ja vapaan tilan tarve

Taajuusmuuttajamoduuli vakiokokoonpanossa (taajuusmuuttajamoduuli ja LCL-suodinmoduuli) – IP20 (UL Open Type)								
Runko-koko	Korkeus		Leveys		Syvyys		Paino	
	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa	kg	paunaa
R11	1741	68,54	713	28,07	512	20,16	373	822

Lisävarusteet +0B051+0H371 (ei suojia eikä täysikokoisia lähtökaapelien liittimiä) ja LCL-suodinmoduuli – IP00 (UL Open Type)								
Runko-koko	Korkeus		Leveys		Syvyys		Paino	
	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa	kg	paunaa
R11	1726	67,93	642	25,27	508	20,00	365	804

Taajuusmuuttajamoduuli								
Runko-koko	Korkeus		Leveys		Syvyys		Paino	
	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa	kg	paunaa
R11	1726	67,93	404	15,92	508	20,00	185	408

LCL-suodinmoduuli								
Runko-koko	Korkeus		Leveys		Syvyys		Paino	
	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa	kg	paunaa
R11	1722	67,80	239	9,40	505	19,86	180	396

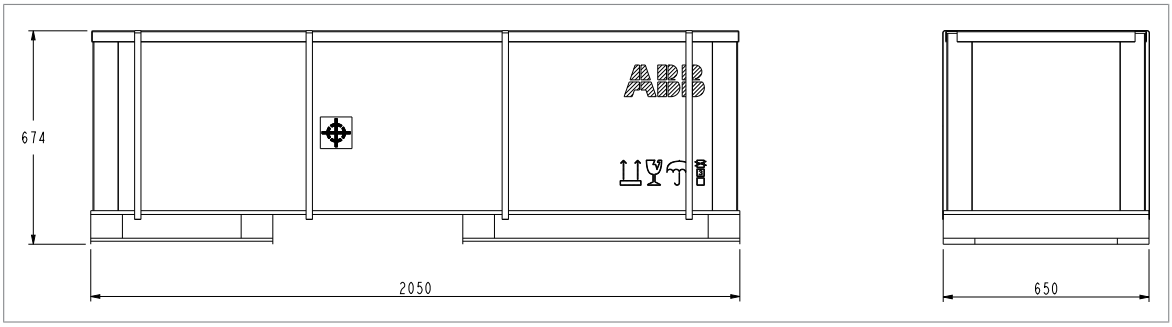
Lisävaruste +H381 (täydet tehokaapeleiden kaapelointipaneelit) ja LCL-suodinmoduuli								
Runko-koko	Korkeus		Leveys		Syvyys		Paino	
	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa	kg	paunaa
R11	1780	70,08	709	27,91	517	20,35	401	884

Lisävarusteiden painot								
Runko-koko	+E208		+0H371		+H370		+0B051	
	kg	paunaa	kg	paunaa	kg	paunaa	kg	paunaa
R11	3	7	-2,9	-6	2,9	6	-1,5	-3

Jäähdytykseen tarvittava vapaa tila taajuusmuuttajan ympärillä on kuvattu kohdassa Vapaan tilan tarve ([Page] 54).

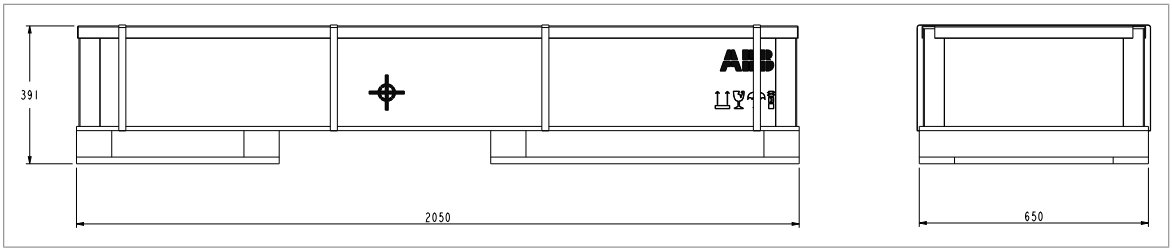
Pakkaus

Taajuusmuuttajapakkaus



Paino: 36 kg.

LCL-suodinmoduulipakkaus



Paino: 32 kg.

Häviöt, jäähdytystiedot ja melu

Ilmavirtauksen suunta on alhaalta ylöspäin.

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

ACS880-14-	Runko-koko	Ilmavirta		Lämpöhäviö	Melu
		m³/h	ft³/min	W	dB(A)
U_n = 400 V					
246A-3	R11	2100	1236	5280	75
293A-3	R11	2100	1236	6400	75
363A-3	R11	2100	1236	8000	75
442A-3	R11	2100	1236	10000	75
505A-3	R11	2100	1236	10000	75
585A-3	R11	2100	1236	12600	75
650A-3	R11	2100	1236	14200	75
U_n = 500 V					
240A-5	R11	2100	1236	5280	75
260A-5	R11	2100	1236	6400	75
302A-5	R11	2100	1236	8000	75
361A-5	R11	2100	1236	8000	75
414A-5	R11	2100	1236	10000	75
460A-5	R11	2100	1236	12600	75
503A-5	R11	2100	1236	14200	75
U_n = 690 V					
142A-7	R11	2100	1236	5280	75
174A-7	R11	2100	1236	6400	75
210A-7	R11	2100	1236	8000	75
271A-7	R11	2100	1236	10000	75
330A-7	R11	2100	1236	12600	75
370A-7	R11	2100	1236	14200	75
430A-7	R11	2100	1236	16000	75

Häviöitä ei ole laskettu standardin IEC 61800-9-2 mukaan.

Jos tulevan jäähdytysilman lämpötila on 40 astetta, jäähdytysilman lämpötila nousee 30 astetta ilman kulkiessa taajuusmuuttajamoduulin läpi.

Tyypilliset tehokaapelin koot

Taulukossa ilmoitetaan tyypilliset kupari- ja alumiinikaapelityypit, joissa on konsentrinen kuparisuoja mitoitettuna taajuusmuuttajan nimellisvirran mukaan. Katso myös kohta Tehokaapeleiden liittimien ja läpivientien tiedot ([Page] 193).

	IEC[1)]		US[2)]	
ACS880-14-...	**Kuparikaapeli**	**Alumiinikaapelin tyyppi**	**Kuparikaapeli**	**Alumiinikaapelin tyyppi**
	mm²	**mm²**	**AWG/kcmil**	**AWG/kcmil**
U_n = 400 V				
246A-3	2 × (3 × 50)	2 × (3 × 95)	250 MCM tai 2 × 1	350 MCM tai 2 × 2/0
293A-3	2 × (3 × 70)	2 × (3 × 120)	350 MCM tai 2 × 2/0	500 MCM tai 2 × 3/0
363A-3	3 × (3 × 50)	3 × (3 × 95)	500 MCM tai 2 × 3/0	700 MCM tai 2 × 4/0 or 3 × 2/0
442A-3	3 × (3 × 70)	3 × (3 × 120)	700 MCM tai 2 × 4/0 or 3 × 2/0	2 × 300 MCM tai 3 × 3/0
505A-3	3 × (3 × 70)	3 × (3 × 120)	700 MCM tai 2 × 4/0 or 3 × 2/0	2 × 300 MCM tai 3 × 3/0
585A-3	3 × (3 × 120)	3 × (3 × 150)	2 × 350 MCM tai 3 × 4/0	2 × 500 MCM tai 3 × 250 MCM
650A-3	3 × (3 × 120)	3 × (3 × 185)	2 × 400 MCM tai 3 × 4/0	2 × 600 MCM tai 3 × 300 MCM
U_n = 500 V				
240A-5	1 × (3 × 120)	2 × (3 × 70)	3/0	250 MCM tai 2 × 1
260A-5	2 × (3 × 50)	3 × (3 × 70)	250 MCM tai 2 × 1	350 MCM tai 2 × 2/0
302A-5	2 × (3 × 70)	3 × (3 × 70)	300 MCM tai 2 × 1/0	500 MCM tai 2 × 3/0
361A-5	2 × (3 × 120)	3 × (3 × 70)	350 MCM tai 2 × 2/0	500 MCM tai 2 × 3/0
414A-5	3 × (3 × 50)	2 × (3 × 150)	500 MCM tai 2 × 3/0	700 MCM tai 2 × 4/0 or 3 × 2/0
460A-5	3 × (3 × 70)	3 × (3 × 120)	700 MCM tai 2 × 4/0 or 3 × 2/0	2 × 300 MCM tai 3 × 3/0
503A-5	3 × (3 × 95)	3 × (3 × 120)	2 × 250 MCM tai 3 × 2/0	2 × 400 MCM tai 3 × 4/0
U_n = 690 V				
142A-7	1 × (3 × 70)	2 × (3 × 50)	1/0	3/0
174A-7	2 × (3 × 50)	2 × (3 × 50)	2/0	4/0
210A-7	2 × (3 × 50)	2 × (3 × 70)	4/0	300 MCM tai 2 × 1/0
271A-7	2 × (3 × 70)	3 × (3 × 50)	300 MCM tai 2 × 1/0	400 MCM tai 2 × 2/0
330A-7	2 × (3 × 50)	2 × (3 × 120)	400 MCM tai 2 × 2/0	600 MCM tai 2 × 4/0 tai 3 × 1/0
370A-7	3 × (3 × 70)	2 × (3 × 150)	500 MCM tai 2 × 3/0	700 MCM tai 2 × 4/0 or 3 × 2/0
430A-7	3 × (3 × 70)	2 × (3 × 185)	700 MCM tai 2 × 4/0 or 3 × 2/0	2 × 300 MCM tai 3 × 3/0

1) Kaapeleiden valinta perustuu kokoonpanoon, jossa on enintään yhdeksän kaapelia, jotka on asetettu kaapelihyllylle rinnakkain, ja kolme tikastukea, jotka on asetettu päällekkäin. Käyttöympäristön lämpötila 30 °C, järjestelmässä on PVC-eristys ja pinnan lämpötila 70 °C (SFS-EN 60204-1 ja IEC 60364-5-52). Jos olosuhteet poikkeavat tästä, valitse kaapelit paikallisten turvamääräysten mukaan sopivaa tulojännitettä ja taajuusmuuttajan kuormitusvirtaa käyttäen.

2) Kaapeleiden valinta perustuu NEC-taulukkoon 310-16 (kuparijohtimet) sekä 75 °C:n johdineristykseen, kun käyttöympäristön lämpötila on 40 °C. Kanavassa, kaapelissa tai maassa (suoraan haudattuna) voi olla enintään kolme virrallista johdinta. Jos olosuhteet poikkeavat tästä, mitoita kaapelit paikallisten turvamääräysten mukaan sopivaa tulojännitettä ja taajuusmuuttajan kuormitusvirtaa käyttäen.

Lämpötila: IEC-asennuksissa kaapelin on kestettävä vähintään 70 °C:n lämpötila jatkuvassa käytössä. Pohjois-Amerikassa tehokaapelien nimellisen käyttölämpötilan on oltava vähintään 75 °C.
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. 1000 V AC:n kaapeli hyväksytään enintään 690 V AC:n laitteisiin.

Tehokaapeleiden liittimien ja läpivientien tiedot

Suurin sallittu kaapelikoko	4 × (3 × 240) mm² tai 4 × (3 × 500 MCM)
Ruuvikoot ruuveille, joilla kytkentäkiskot kiinnitetään taajuusmuuttajamoduulin tulo- ja lähtökiskoihin	M12
Kiristysmomentti	50…75 Nm

Yksiköt, joissa on lisävarusteena kaapelointipaneelit (+H381)

Suurin sallittu kaapelikoko on 4 × (3 × 240) mm² tai 4 × (3 × 500 AWG). Kaapelointipaneelit on kytketty taajuusmuuttajamoduulin kiskoihin M12-laippakantamuttereilla, kiristysmomentti 30 Nm.

Syöttö-, moottori- ja jarruvastuskaapelin liitinkoot ja kiristysmomentit on annettu alla.

L1/U1, L2/V1, L3/W1, T1/U2, T2/V2, T3/W2, UDC+, UDC-				**Maadoituskisko**			
Ruuvi		**Kiristysmomentti**		**Ruuvi**		**Kiristysmomentti**	
		Nm	**lbf·ft**			**Nm**	**lbf·ft**
M12	1/2	50…75	37…55	M10	3/8	30…44	22…32

Liitännässä voidaan käyttää kaksireikäisiä halkaisijaltaan 12,5 mm:n kaapelikenkiä.

Yksiköt, joissa ei ole täysikokoisia lähtökaapeliliittimiä (+0H371) ja joissa on Common mode -suodin (+E208)

Suurinta sallittua kaapelikokoa (4 × [3 × 240] mm² tai 4 × [3 × 500 AWG]) voi käyttää vain erikoisvalmisteisten kaapelikenkien ja lisäeristyksen kanssa. Lisätietoja saa ABB:n paikalliselta edustajalta.

Ohjauskaapeleiden liitintiedot

Katso Liittimien tiedot ([Page] 118).

Sähköverkon tekniset tiedot

Jännite (U_1)	ACS880-14-xxxx-3-taajuusmuuttajamoduulit: 380…415 V AC, 3-vaiheinen +10%…-15%. Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisenä syöttöjännitetasona (3~400 V AC). ACS880-14-xxxx-5-taajuusmuuttajamoduulit: 380…500 V AC, 3-vaiheinen +10%…-15%. Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisinä syöttöjännitetasoina (3~400/480/500 V AC). ACS880-14-xxxx-7-taajuusmuuttajamoduulit: 525…690 V AC, 3-vaiheinen +10%…-15%. Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisinä syöttöjännitetasoina (3~525/600/690 V AC(600 V AC UL, CSA)).
Verkon tyyppi	Maadoitetut TN-verkot ja maadoittamattomat IT-verkot
Nimellinen ehdollinen oikosulkuvirta I_{cc} (IEC 61800-5-1)	Suurin sallittu mahdollinen oikosulkuvirta on 100 kA, kun suojauksena käytetään sulaketaulukossa ilmoitettuja sulakkeita.
Suurin mahdollinen nimellinen oikosulkuvirta SCCR (UL 61800-5-1, CSA 22.2 No. 274-17)	Taajuusmuuttaja sopii käytettäväksi virtapiirissä, joka pystyy syöttämään enintään 100 kA rms symmetristä virtaa jännitteen ollessa enintään 600 V, kun suojaus tapahtuu sulaketaulukon mukaisilla sulakkeilla.
Taajuus (f_1)	50/60 Hz. Vaihtelu ±5 % nimellistaajuudesta.
Epäsymmetria	Enintään ±3 % nimellisestä vaiheiden välisestä jännitteestä
Perustaajuuden tehokerroin (cos phi_1)	1 (nimelliskuormalla)

Harmoninen särö

Yliaallot ovat standardeissa IEEE 519-2014 ja G5/4 määritettyjen rajojen alapuolella. Taajuusmuuttaja noudattaa standardeja IEC 61000-3-2, IEC 61000-3-4 ja IEC 61000-3-12.

Taajuusmuuttajan oikosulkusulkusuhdetta (I_{sc}/I_1) 20–100 vastaavat tyypilliset arvot annetaan seuraavassa taulukossa. Arvot täyttyvät, jos muut kuormat eivät vääristä syöttöverkon jännitettä taajuusmuuttajan toimiessa nimelliskuormalla.

Väylän nimellisjännite (V) yhteisessä kytkentäpisteessä (PCC)	**THDi (%)**	**THDv (%)**
V ≤ 690 V	3*	< 3**

PCC Julkisen virransyöttöjärjestelmän piste, joka on sähköisesti lähimpänä määrättyä kuormaa, jossa verkkoon kytketään tai voidaan kytkeä muita kuormia. PCC on verkossa asennuspaikan yläpuolella (upstream).

THDi Ilmaisee aaltomuodon virran harmonisen kokonaissärön. Tämä arvo määritetään harmonisen virran ja perusvirran (ei-harmoninen) suhteena (%) mitattuna kuormituspisteestä mittaushetkellä:

$$\mathrm{THDi} = \frac{\sqrt{\sum_{2}^{40} I_n^2}}{I_1} \cdot 100\%$$

THDv Ilmaisee jännitteen vääristymän kokonaissuuruuden. Tämä arvo määritetään harmonisen jännitteen suhteena (%) perusjännitteeseen (ei-harmoninen):

$$\mathrm{THDv} = \frac{\sqrt{\sum_{2}^{40} U_n^2}}{U_1} \cdot 100\%$$

I_{sc}/I_1 Oikosulkusuhde

I_{sc} Suurin oikosulkuvirta yhteisessä kytkentäpisteessä (PCC)

I_1 Taajuusmuuttajan jatkuva syöttövirta (rms)

I_n Virran harmonisen yliaallon amplitudi (n)

U_1 Syöttöjännite

U_n Jännitteen harmonisen yliaallon amplitudi (n)

* Oikosulkusuhde voi vaikuttaa THDi-arvoon.

** Muut kuormat voivat vaikuttaa THDv-arvoon.

Moottoriliitännät

Moottorityypit	Induktiomoottorit, kestomagneettimoottorit, AC-epätahtiservomoottorit, ABB:n reluktanssimoottorit (SynRM-moottorit)
Jännite (U_2)	0...U_1, 3-vaiheinen symmetrinen. Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisenä lähtöjännitetasona 30…U_1, U_{max} kentänheikennyspisteessä.
Taajuus (f_2)	0…500 Hz **Huomautus:** Jos käyntitaajuus on yli 150 Hz, on mahdollisesti käytettävä tyyppikohtaista kuormitettavuuskerrointa. Lisätietoja saa ABB:n paikalliselta edustajalta. Taajuusmuuttajat, joissa on d*u*/d*t*-suodin: 120 Hz Taajuusmuuttajat, joissa on sinisuodin: 120 Hz
Taajuuden erottelukyky	0,01 Hz
Virta	Katso kohta Sähköiset nimellisarvot ([Page] 175).
Kytkentätaajuus	3 kHz (tyypillisesti)
Moottorikaapelin suositeltu maksimipituus	DTC-ohjaus: 500 m Skalaariohjaus: 500 m **Huomautus:** Tietoja sähkömagneettista yhteensopivuutta koskevista rajoituksista on kohdassa EMC-vaatimustenmukaisuus (IEC/EN 61800-3:2004) ([Page] 201). Pidemmät moottorikaapelit aiheuttavat moottorijännitteen laskun, mikä rajoittaa käytettävissä olevaa moottorin tehoa. Jännitteen ja tehon lasku riippuu moottorikaapelien pituudesta ja ominaisuuksista. Saat lisätietoja ABB:ltä. Huomaa, että myös taajuusmuuttajan lähdössä oleva valinnainen sinisuodin aiheuttaa jännitteen laskua.

DC-liitäntä

ACS880-14-...	Kapasitanssi (mF)
U_n = 400 V	
246A-3	10,5
293A-3	10,5
363A-3	10,5
442A-3	10,5
505A-3	10,5
585A-3	14,0
650A-3	14,0
U_n = 500 V	
240A-5	10,5
260A-5	10,5
302A-5	10,5
361A-5	10,5
414A-5	10,5
460A-5	14,0
503A-5	14,0
U_n = 690 V	
142A-7	5,3

174A-7	5,3
210A-7	5,3
271A-7	5,3
330A-7	5,3
370A-7	5,3
430A-7	5,3

Ohjauspaneelin tyyppi

ACS-AP-W Assistant -ohjauspaneeli

Hyötysuhde

Noin 96,5% nimellisteholla.

Kestävän kehityksen mukaista suunnittelua koskevat tiedot (EU ecodesign)

Taajuusmuuttajasta ei toimiteta energiatehokkuustietoja. Jarrutusenergiaa hyödyntävät taajuusmuuttajat on vapautettu EU:n kestävän kehityksen mukaista suunnittelua koskevista vaatimuksista (asetus EU/2019/1781, §2.3.c) sekä Ison-Britannian vastaavista vaatimuksista (Regulation SI 2021 No. 745).

Moduulin suojausluokat

Kotelointiluokat (IEC/EN 60529)	IP20 (vakiovaruste) IP00 (lisävaruste +0B051)
Kotelotyypit (UL 50/50E)	UL Open -tyyppi
Ylijänniteluokka (IEC/EN 60664-1)	III
Suojausluokka (IEC/SFS-EN 61800-5-1)	I

Käyttöympäristö

Taulukossa annetaan taajuusmuuttajan käyttöympäristöä koskevat rajoitukset. Taajuusmuuttajaa saa käyttää vain lämmitetyissä sisätiloissa valvotuissa oloissa.

	Käyttö kiinteästi asennettuna	**Varastointi** pakkauksessa	**Kuljetus** pakkauksessa
Asennuspaikan korkeus	Nollamaadoitetut TN- ja TT-verkot ja muut kuin maadoittamattomat IT-verkot: 0...4 000 m merenpinnan yläpuolella Korkeuden ollessa yli 1000 m tarvitaan kuormitettavuuden pienentämistä: katso Korkeuskerroin ([Page] 180)	-	-

Ympäröivän ilman lämpötila	-15…+55 °C. Huurtuminen ei sallittu. Katso Ympäröivän ilman lämpötilan aiheuttama kuormitettavuuden aleneminen ([Page] 179)	-40…+70 °C	-40…+70 °C
Suhteellinen ilmankosteus	5…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	IEC 60721-3-1:1997	IEC 60721-3-2:1997
Kemialliset kaasut:	luokka 3C2	luokka 1C2	luokka 2C2
Kiinteät hiukkaset	Luokka 3S2. Sähköä johtava pöly ei sallittu.	Luokka 1S3. (Pakkauksen täytyy tukea tätä, muutoin 1S2)	luokka 2S2
Pollution degree -luokitus	2		
Ilmanpaine	70…106 kPa 0,7…1,05 ilmakehää	70…106 kPa 0,7…1,05 ilmakehää	60…106 kPa 0,6…1,05 ilmakehää
Tärinä IEC 60068-2-6:2007, IEC/SFS-EN 60068-2-6:2008	Enintään 0,1 mm (10…57 Hz), enintään 10 m/s² (57…150 Hz) sinimuotoinen	Enintään 1 mm (5 … 13.2 Hz), enintään 7 m/s² (13,2…100 Hz) sinimuotoinen	Enintään 3,5 mm (2…9 Hz), enintään 15 m/s² (9…200 Hz) sinimuotoinen
Iskut IEC 60068-2-27:2008, IEC/SFS-EN 60068-2-27:2009	Ei sallittu	Pakattuna 100 m/s², 11 ms	Pakattuna 100 m/s², 11 ms
Vapaa pudotus	Ei sallittu	100 mm, jos paino on yli 100 kg	100 mm, jos paino on yli 100 kg

Varastointiolosuhteet

Varastoi taajuusmuuttaja suojatussa ympäristössä, jonka ilmankosteus on hallittu. Säilytä taajuusmuuttaja pakkaukseensa pakattuna.

Värit

Taajuusmuuttajan kotelo: NCS 1502-Y (RAL 9002 / PMS 420 C).

Materiaalit

Taajuusmuuttaja

Katso ACS880-04, ACS880-14, ACS880-34, ACS580-04, ACH580-04, ACH580-34, ACQ580-04 and ACQ580-34 drives Recycling instructions and environmental information (3AXD50000137688, englanninkielinen).

Moduulituotteiden pakkausmateriaalit

Tämä on pakkausmateriaalien täydellinen luettelo. Materiaalit vaihtelevat runkokoon mukaan (pakkaukset eivät sisällä kaikkia seuraavassa lueteltuja materiaaleja).

- Pahvi (suurikokoisissa moduuleissa paksu märkälujaliimattu pahvi)
- Muovattu paperimassa
- Vaneri
- Puu
- PP (pakkausnauhat)
- EPP (vaahto)
- PE (muovipussi ja/tai VCI-kalvo)
- Metalli (kiinnityspuristimet. ruuvit).

Lisävarusteiden, asennustarvikkeiden ja varaosien pakkausmateriaalit

- Kartonkia
- Voimapaperi
- PP-muovi (pakkausnauhat)
- PE (muovikalvo, kuplamuovi)
- Vaneri, puu (vain raskaat osat)

Materiaalit vaihtelevat pakattavan laitteen tyypin, koon ja muodon mukaan. Tyypillinen pakkaustapa on pahvilaatikko, jossa tyhjä tila on täytetty paperilla tai kuplamuovilla. Piirikorttien ja vastaavien osien pakkauksissa käytetään staattiset sähköpurkaukset estäviä pakkausmateriaaleja.

Käyttöoppaiden materiaalit

Painetut käyttöoppaat on valmistettu kierrätettävästä paperista. Tuotekohtaiset käyttöohjeet ovat saatavana Internetissä.

Laitteen hävittäminen

Taajuusmuuttajan pääkomponentit voidaan kierrättää. Kierrätys säästää luonnonvaroja ja energiaa. Tuotteen osat ja materiaalit on purettava ja lajiteltava.

Kaikki metallit, kuten teräs, alumiini, kupari ja sen seokset sekä arvometallit voidaan kierrättää raaka-aineena. Muovit, kumi, pahvi ja muut pakkausmateriaalit voidaan käyttää energiantuotannossa. Painetut piirilevyt ja suuret elektrolyyttikondensaattorit on käsiteltävä erikseen standardin IEC 62635 mukaisesti. Kierrätyksen helpottamiseksi muoviosat on merkitty tunnistuskoodeilla.

Lisätietoja ympäristöasioista sekä ohjeita kierrätysalan toimijoille antaa ABB:n paikallinen edustaja. Käyttöiän loputtua laite on käsiteltävä kansainvälisten ja paikallisten määräysten mukaisesti.

Standardit

Taajuusmuuttaja on seuraavien standardien mukainen.

IEC 61800-5-1:2007 + AMD1:2016 EN 61800-5-1:2007 + +A1:2017+A11:2021	Nopeussäädetyt sähkökäytöt. Osa 5-1: Turvallisuusvaatimukset – Sähköstä, lämmöstä ja energiasta johtuvat vaarat
IEC 60204-1:2016 EN 60204-1:2018	Koneturvallisuus. Koneiden sähkölaitteisto. Osa 1: Yleiset vaatimukset. Täyttymisen edellytykset: laitteen lopullisen asentajan on asennettava • - hätäpysäytin • - erotin • - IP00-taajuusmuuttajamoduuli kaappiin.
IEC 60529:1989 EN 60529:1991 + A2:2013	Sähkölaitteiden kotelointiluokat (IP-koodi)
IEC/SFS-EN 61800-3:2004 + A1:2012	Nopeussäädetyt sähkökäytöt. Osa 3: Tietyt testimenetelmät sisältävä EMC-tuotestandardi
UL 61800-5-1 First edition	UL Standard for Safety, Adjustable Speed Electrical Power Drive Systems – Part 5-1: Safety Requirements – Electrical, Thermal and Energy
CSA C22.2 No. 0-10	General Requirements - Canadian Electrical Code, Part II
CSA C22.2 No. 274-17	Adjustable Speed Drives

Merkinnät

Seuraavat merkit kiinnitetään taajuusmuuttajaan:

CE	CE-merkintä Tuote noudattaa EU:n lainsäädäntöä. Lisätietoja EMC-vaatimusten täyttämisestä on taajuusmuuttajan EMC-yhteensopivuustiedoissa (IEC/EN 61800-3).
TÜV NORD Safety Approved	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.
UKCA	UKCA (UK Conformity Assessed) -merkintä Tuote noudattaa sovellettavaa Ison-Britannian lakia (Statutory Instruments). Merkintä vaaditaan Isossa-Britanniassa (Englannissa, Walesissa ja Skotlannissa) markkinoille tuotavilta tuotteilta.
c UL us LISTED	UL-hyväksytty Yhdysvalloissa ja Kanadassa. Underwriters Laboratories on testannut ja arvioinut tuotteen pohjoisamerikkalaisten standardien edellyttämän vaatimustenmukaisuuden. Voimassa enintään 600 V:n nimellisjännitteellä.
EAC	EAC (Eurasian Conformity) -merkintä Tuote noudattaa Euraasian tulliliiton teknisiä vaatimuksia. EAC-merkintä vaaditaan Venäjällä, Valko-Venäjällä ja Kazakstanissa.

	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.

	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.

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

EMC-vaatimustenmukaisuus (IEC/EN 61800-3:2004)

Määritelmät

EMC tarkoittaa sähkömagneettista yhteensopivuutta (Electromagnetic Compatibility). Se kuvaa sähköisen tai elektronisen laitteen kykyä toimia häiriöittä sähkömagneettisessa ympäristössä. Laite ei myöskään saa häiritä muiden sen lähistöllä olevien tuotteiden tai järjestelmien toimintaa.

Ensimmäisenä käyttöympäristönä pidetään rakennuksia, jotka on kytketty asuinrakennuksia syöttävään pienjänniteverkkoon.

Toinen käyttöympäristö sisältää rakennukset, jotka on kytketty muuhun kuin asuinrakennuksia syöttävään verkkoon.

Luokan C1 taajuusmuuttaja: taajuusmuuttaja, jonka nimellisjännite on alle 1000 V ja joka on tarkoitettu käytettäväksi ensimmäisessä käyttöympäristössä.

Luokan C2 taajuusmuuttaja: taajuusmuuttaja, jonka nimellisjännite on alle 1000 V ja jonka saa asentaa ja ottaa käyttöön vain ammattilainen, kun taajuusmuuttajaa käytetään ensimmäisessä käyttöympäristössä.

Huomautus: Ammattilainen on henkilö tai taho, jolla on tarvittavat taajuusmuuttajan asennus- ja/tai käyttöönottotaidot sekä EMC-tiedot.

Luokan C3 taajuusmuuttaja: taajuusmuuttaja, jonka nimellisjännite on alle 1000 V ja joka on tarkoitettu käytettäväksi ainoastaan toisessa käyttöympäristössä.

Luokan C4 taajuusmuuttaja: taajuusmuuttaja, jonka nimellisjännite on vähintään 1000 V tai nimellisvirta vähintään 400 A tai joka on tarkoitettu monimutkaisiin toisen käyttöympäristön järjestelmiin.

Kategoria C2

Taajuusmuuttaja noudattaa standardia seuraavin ehdoin:

1. Taajuusmuuttaja on varustettu EMC-suotimella +E202 / ARFI-10 ja common mode -suotimella (+E208).
2. Moottori- ja ohjauskaapelit on valittu laiteoppaassa annettujen ohjeiden mukaan.
3. Taajuusmuuttaja on asennettu laiteoppaassa annettujen ohjeiden mukaan.
4. Moottorikaapelin enimmäispituus on 150 metriä.

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

VAROITUS! Älä asenna EMC-suotimella +E202 varustettua taajuusmuuttajaa, jossa maadoitusjohto on kytketty, maadoittamattomaan IT-verkkoon. Syöttöverkon jännite kytkeytyy EMC-suotimien kondensaattorien kautta maapotentiaaliin, mikä saattaa aiheuttaa vaaratilanteen tai vahingoittaa laitetta.

Kategoria C3

Taajuusmuuttaja noudattaa standardia seuraavin ehdoin:

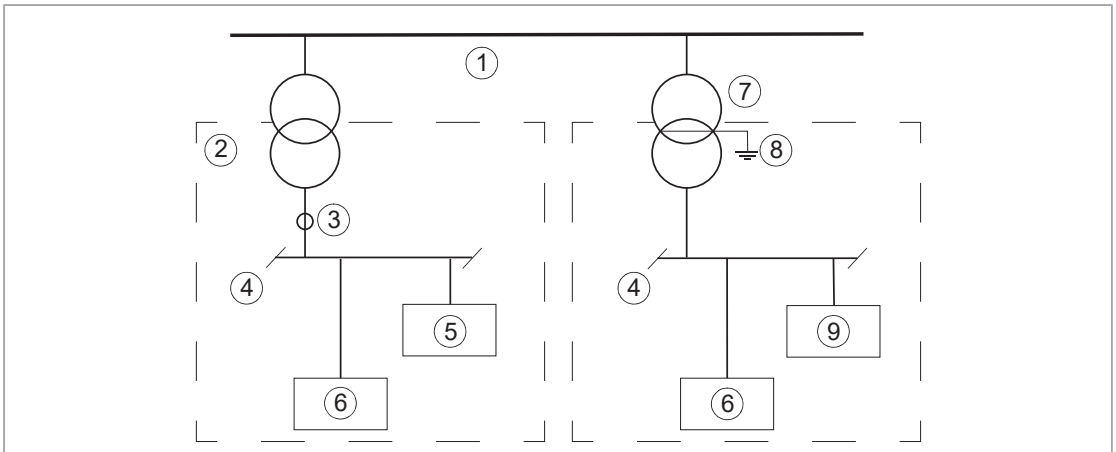
1. Taajuusmuuttaja on varustettu EMC-suotimella +E200 tai +E201.
2. Moottori- ja ohjauskaapelit on valittu laiteoppaassa annettujen ohjeiden mukaan.
3. Taajuusmuuttaja on asennettu laiteoppaassa annettujen ohjeiden mukaan.
4. Moottorikaapelin enimmäispituus on 150 metriä.

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-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.
- Ympäröivän ilman enimmäislämpötila nimellislähtövirralla on 40 °C. Lähtövirtaa on alennettava, jos lämpötila on 40…55 °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.

- Taajuusmuuttajan integroitu puolijohdepiirisuojaus ei suojaa haaroituskytkentöjä. Haaroituskytkennän suojaus on tehtävä National Electrical Coden ja muiden paikallisten säännösten mukaan.
- 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.

Laivakäyttöhyväksyntä

Katso ACS880-01…, ACS880-04…, ACS880-11…, ACS880-31…, ACS880-14… and ACS880-34… +C132 marine type-approved drives supplement(3AXD50000010521, englanninkielinen).

Vaatimustenmukaisuusvakuutukset

Katso luku Safe torque off -toiminto ([Page] 221).

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 voidaan kytkeä verkkoliitäntään, jonka kautta sen tiedonsiirto tapahtuu. Käyttöönottotyökalun (Drive Composer) ja laitteen välisessä tiedonsiirrossa käytettävä HTTP-protokolla on suojaamaton protokolla. Verkkoyhteys käyttöönottotyökaluun ei ole välttämätön laitteen itsenäisen ja jatkuvan toiminnan kannalta. On kuitenkin 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 esimerkiksi asentamalla palomuureja, ottamalla käyttöön käyttöoikeuksien tarkistuksen, salaamalla tiedot ja asentamalla virustorjuntaohjelmiston.

Edellä mainitun vastaisista varauksista ja sopimuksen mahdollisesta irtisanomisesta riippumatta ABB ja sen tytäryhtiöt eivät vastaa mainitunlaisiin tietoturvarikkomuksiin, luvattomaan käyttöön, häirintään, tunkeutumiseen, vuotoon ja/tai tietovarkauteen liittyvistä vahingoista tai tappioista.

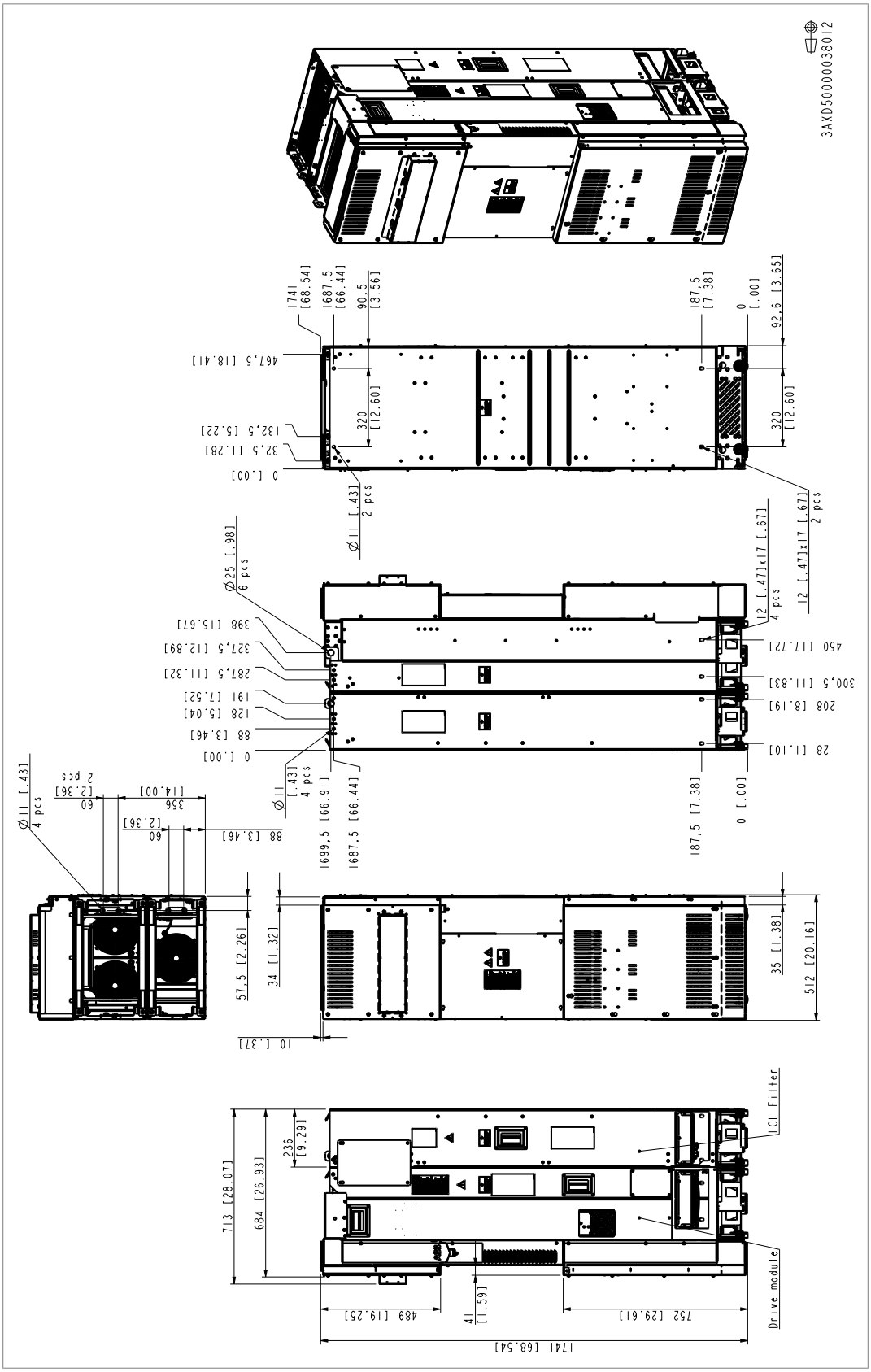
17

Mittapiirrokset

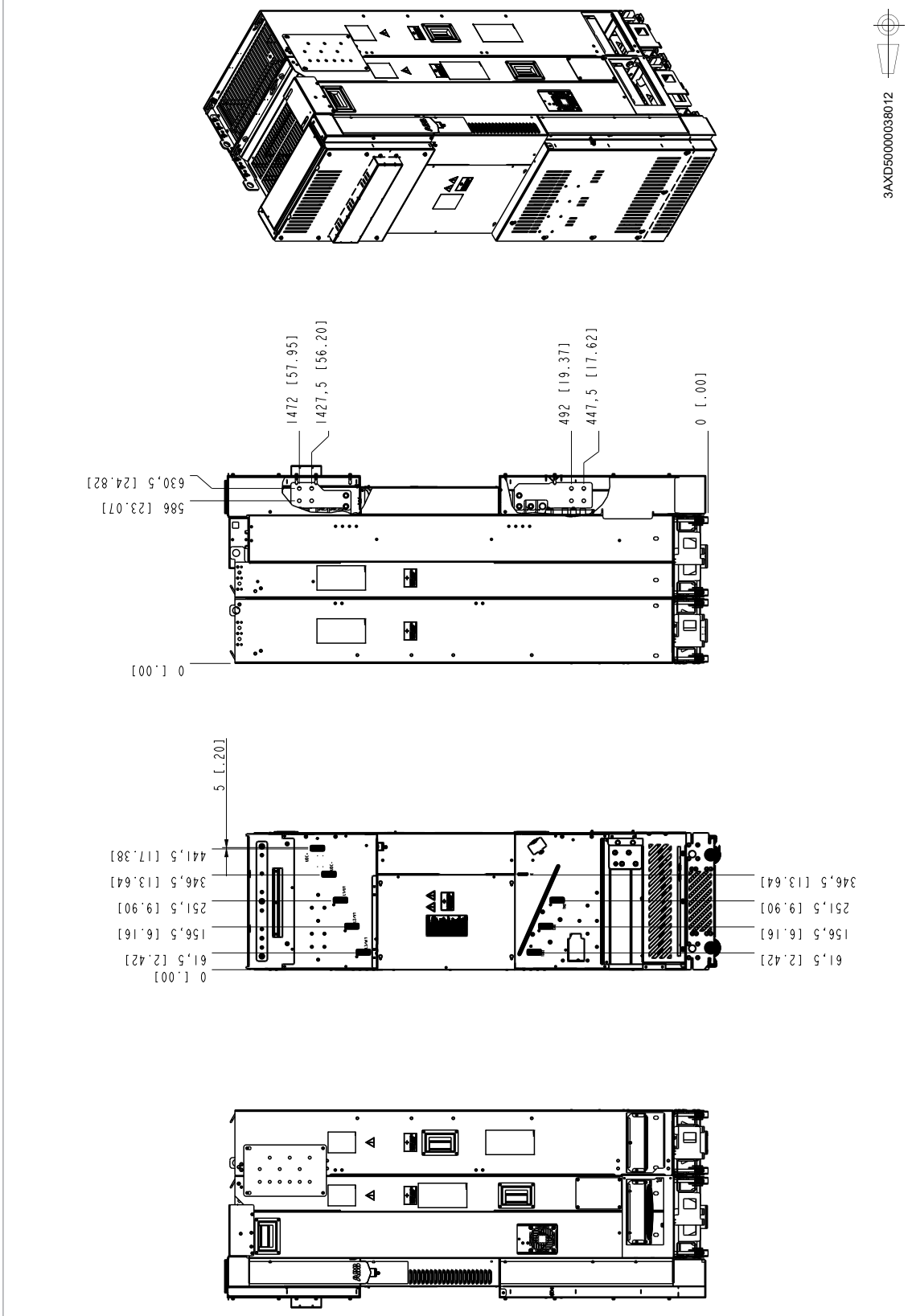
Yleistä

Tämä luku sisältää valinnaisilla Rittal VX25 -laitekaappiosilla varustettujen taajuusmuuttajanmoduulien mittapiirrokset.

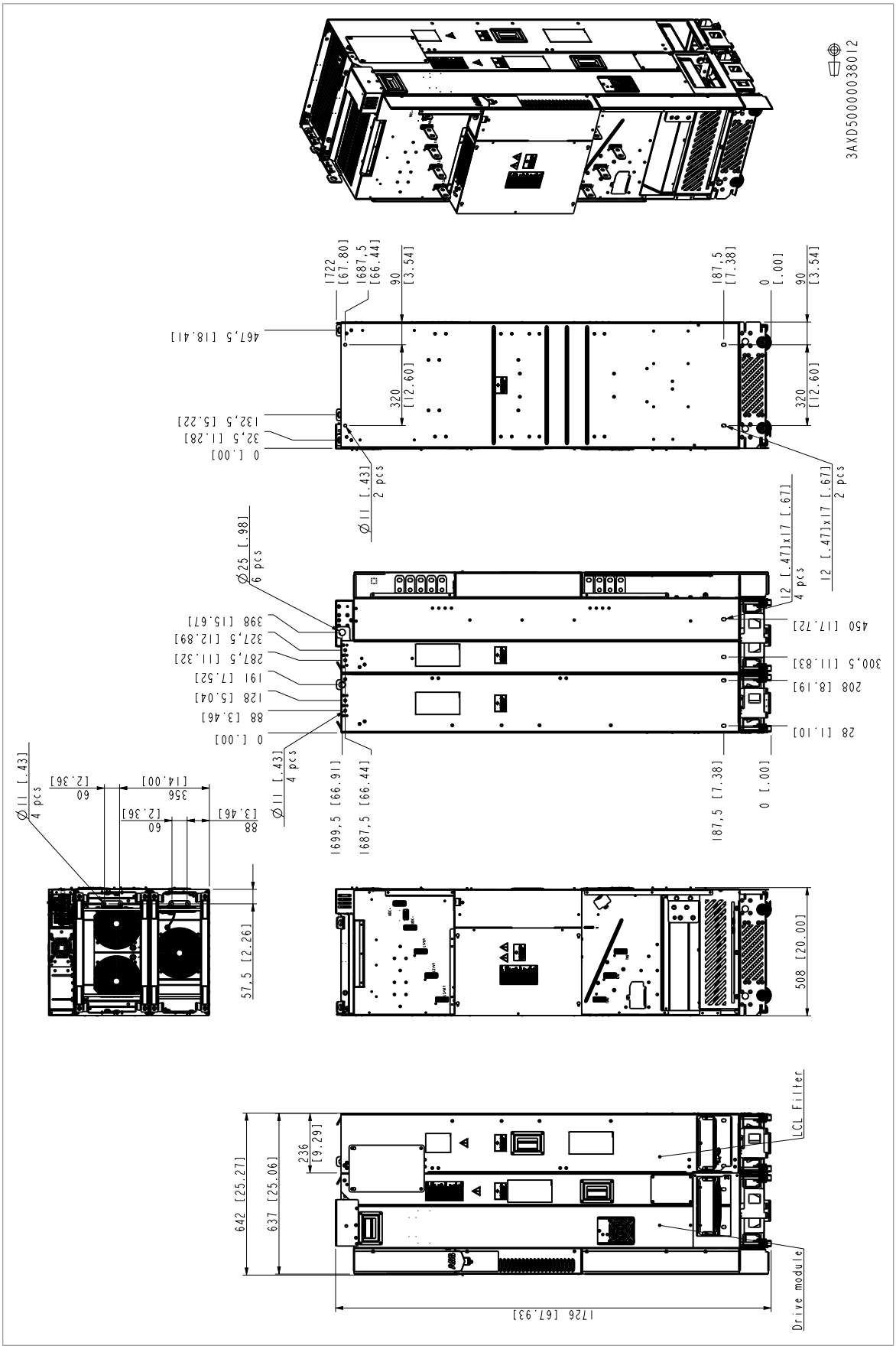
Vakiokokoonpano



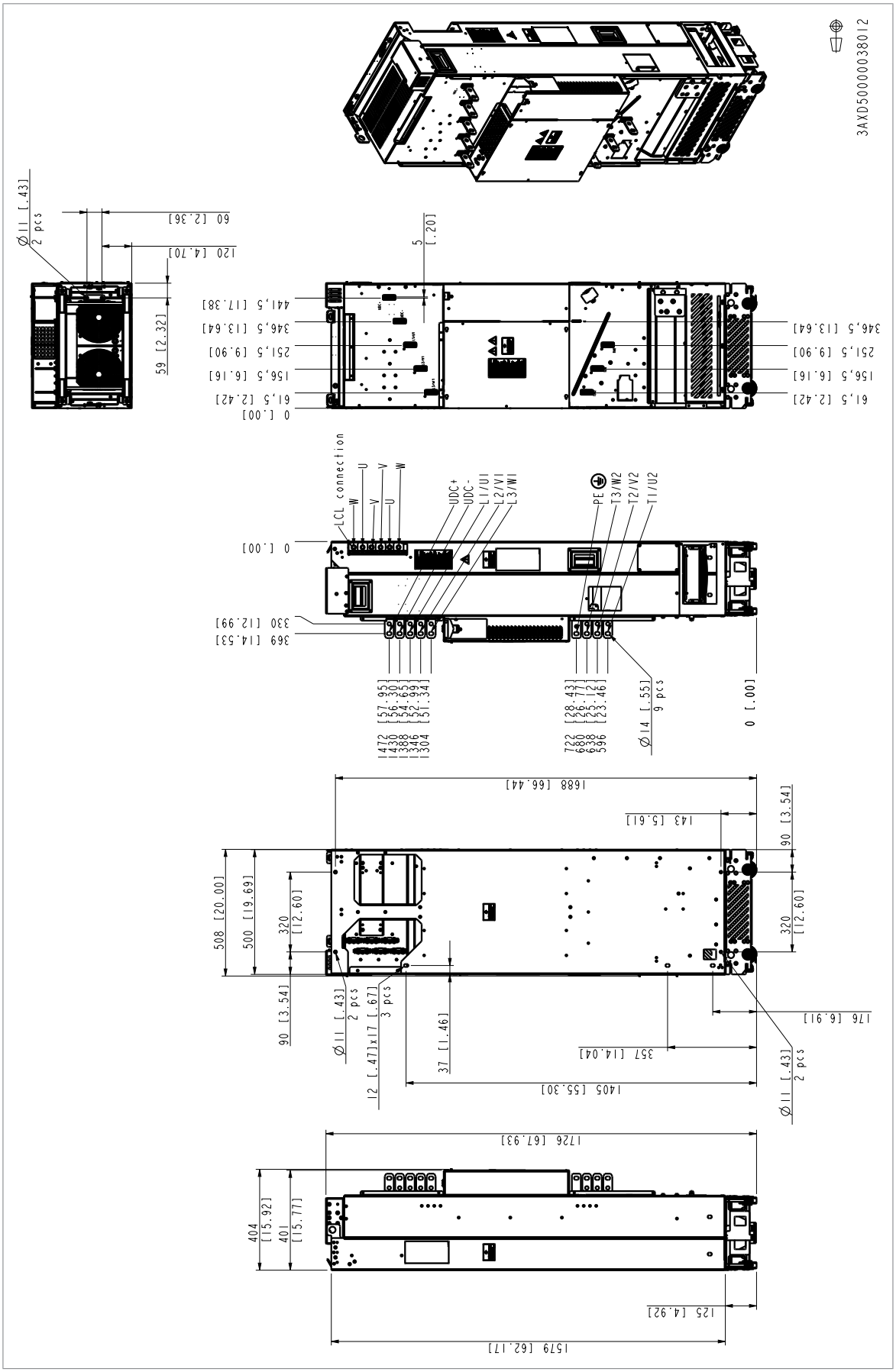
Tehokaapeliliitäntöjen sijainnit lisävarusteen +H370 kanssa



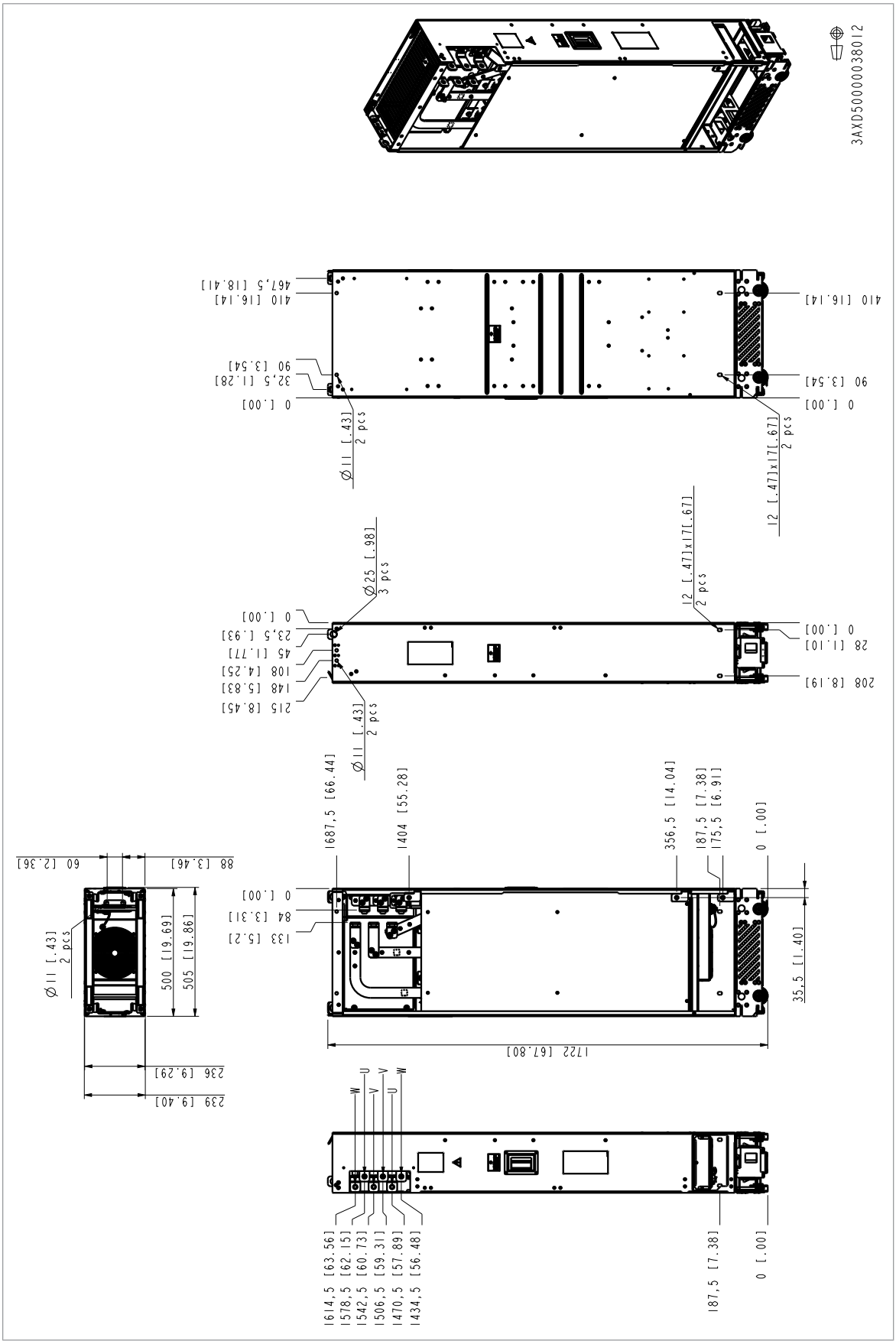
Kokoonpano lisävarusteiden +0B051+0H371 kanssa



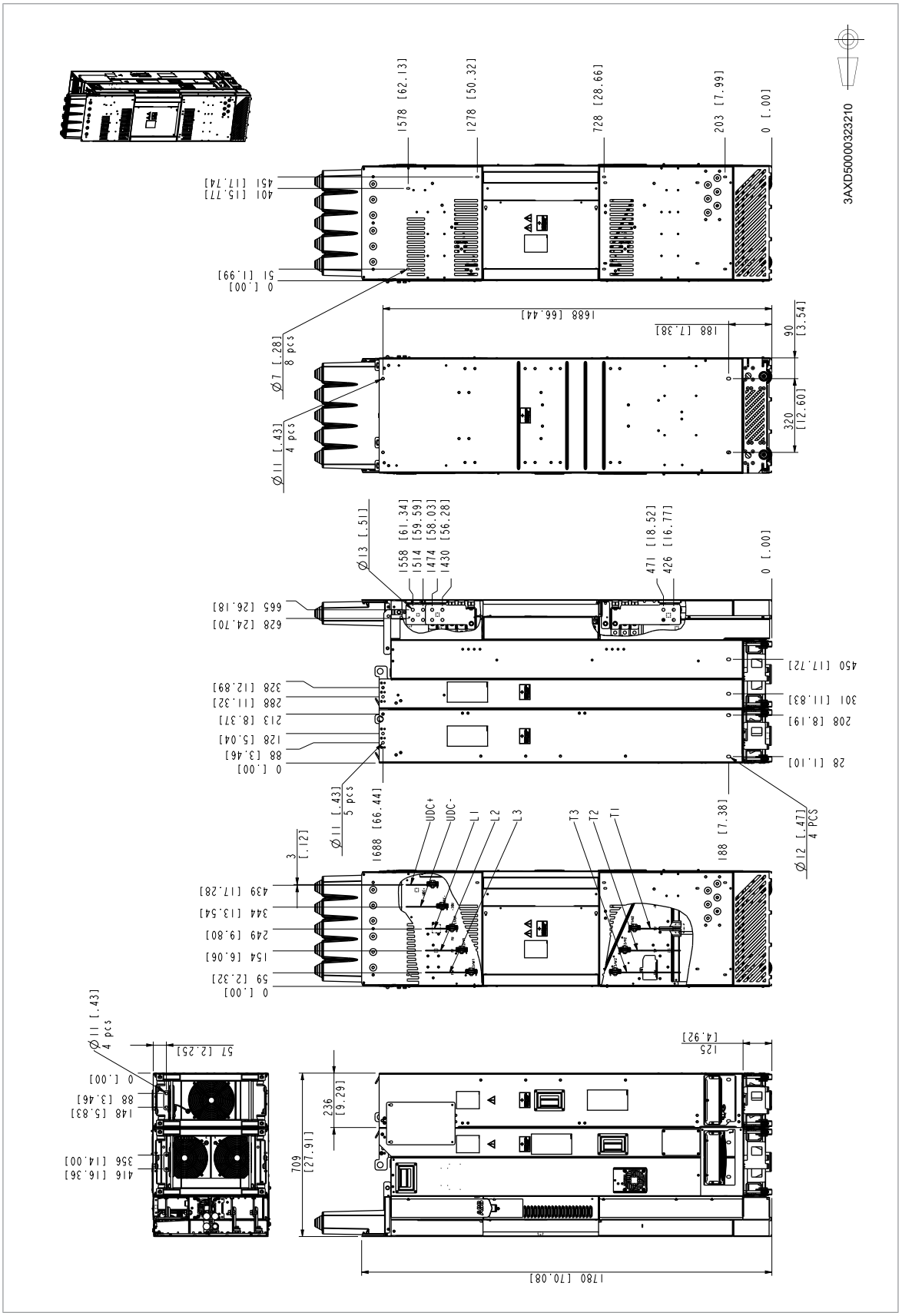
Taajuusmuuttajamoduuli ja lisävarusteet +0B051+0H371



LCL-suodinmoduuli

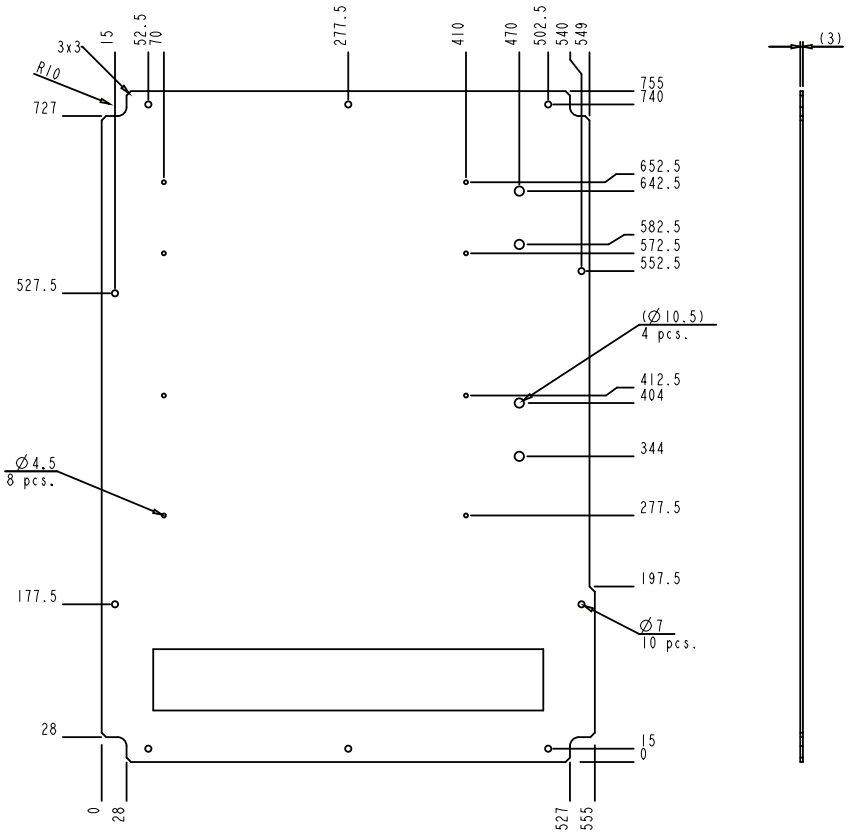


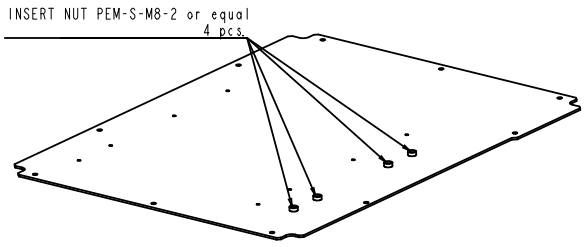
Kokoonpano lisävarusteen +H381 kanssa.



Pohjalevy

Tämä piirustus kuvaa 800 mm:n Rittal VX25-kaapin kanssa käytettävän pohjalevyn mitat. Osa ei ole ABB:n tuote.



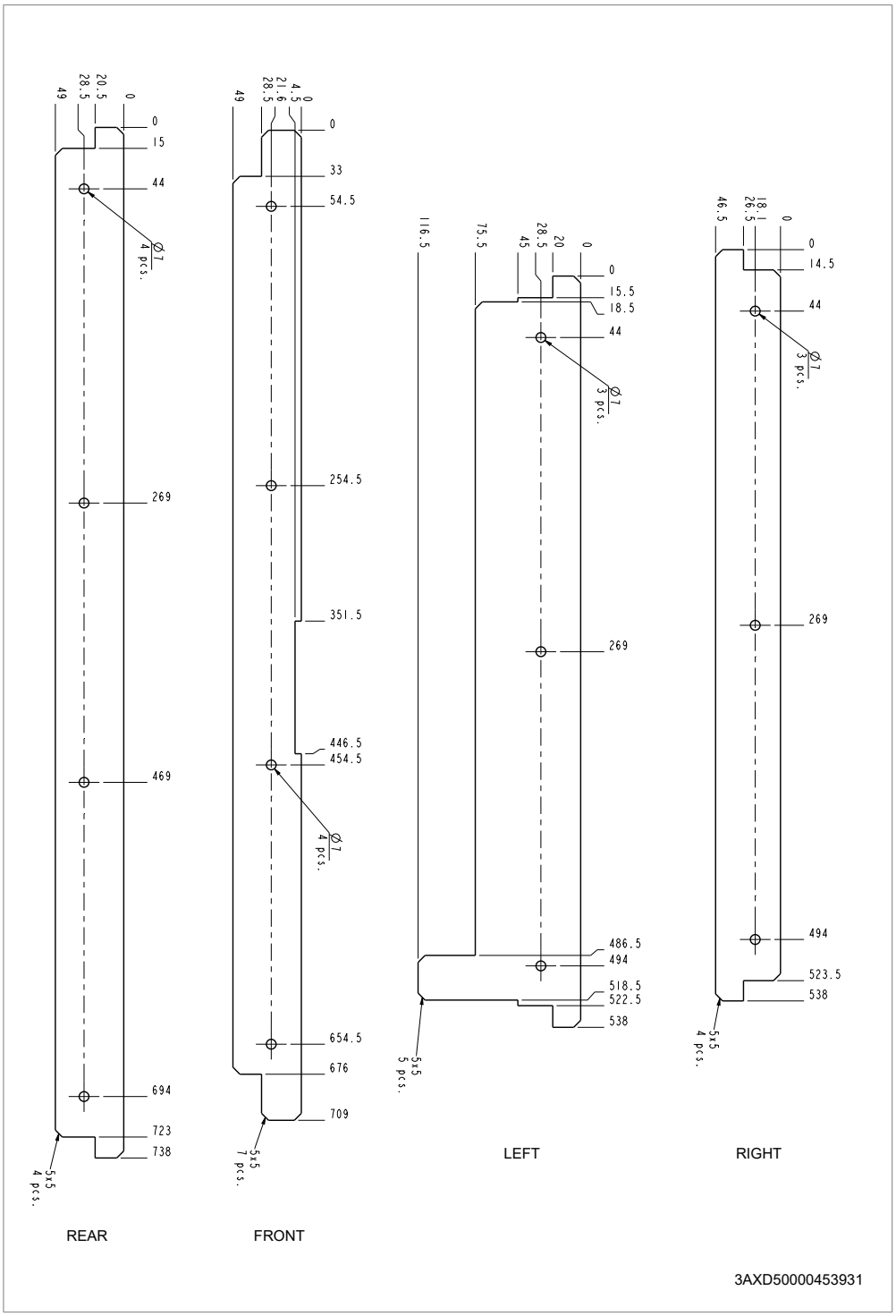


3AXD50000451944

Ilmavirtauksen estolevyt

Tämä piirustus kuvaa 800 mm:n Rittal VX25 -kaappiin asennetun vakiotaajuusmuuttajamoduulin ilmavirtauksen estolevyjen mitat.

Osat eivät ole ABB:n tuotteita.

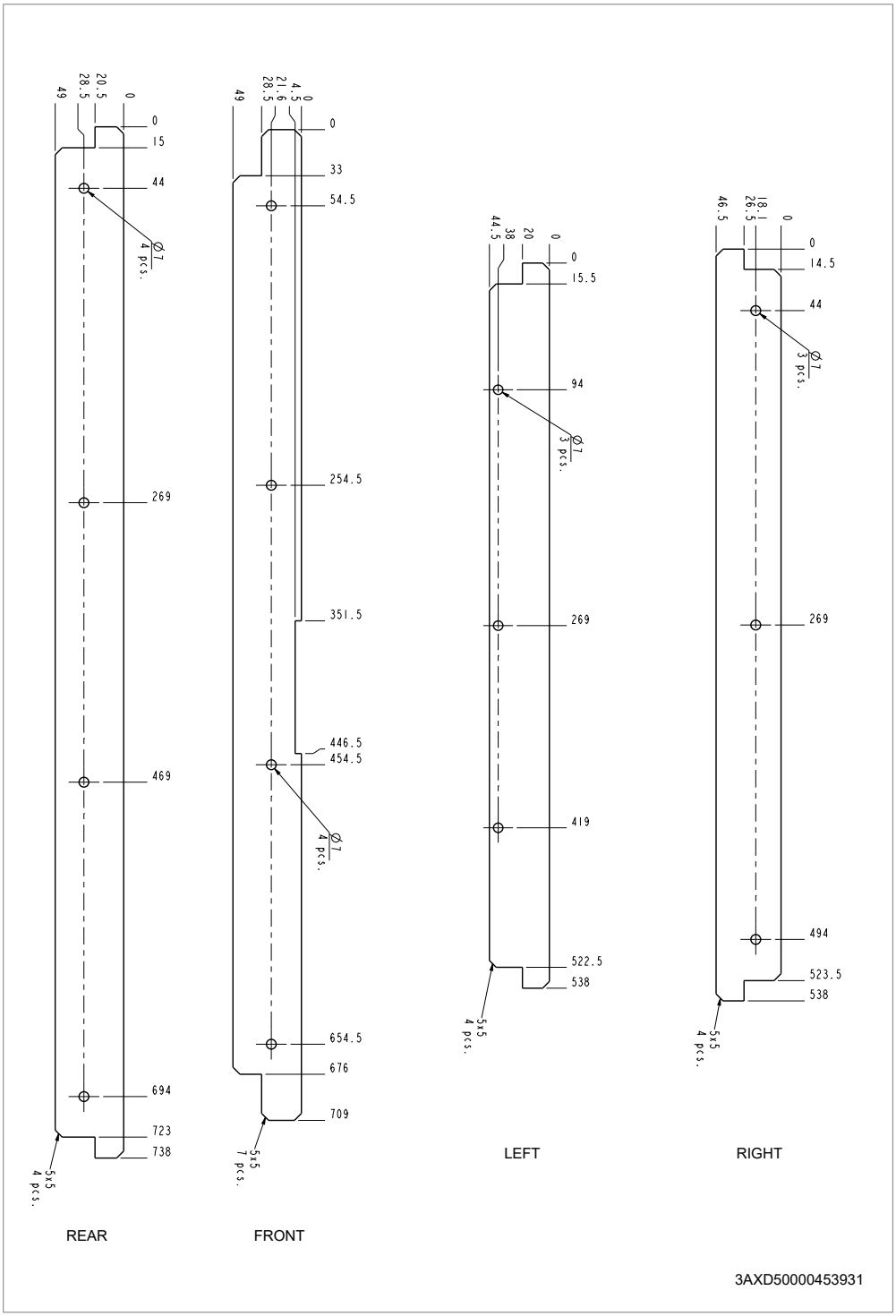


Ilmavirtauksen estolevyjen materiaali

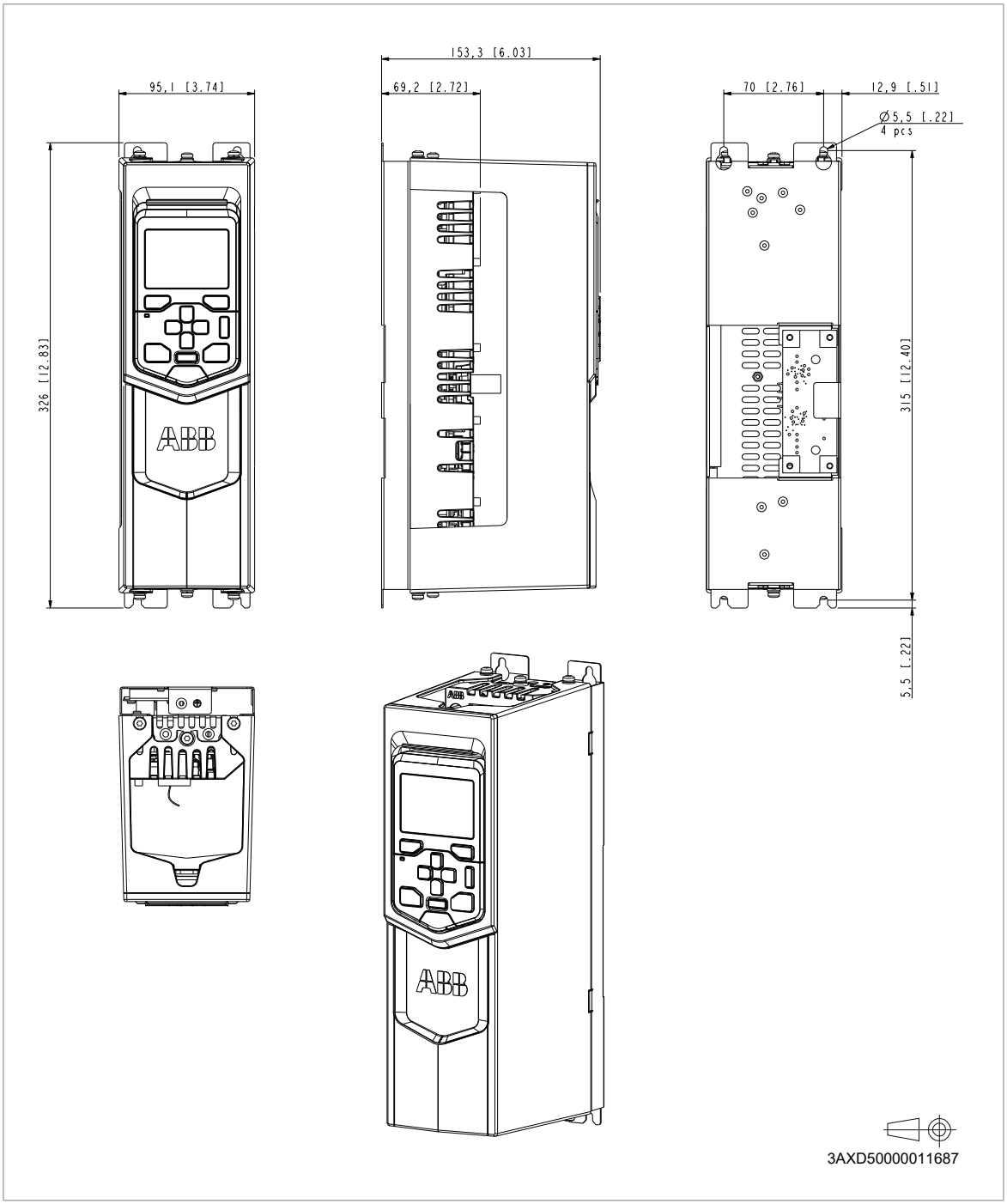
0,75 mm paksu polykarbonaattikalvo LEXAN® FR60 (GE), UL94 V–0 luokitus, UV-stabiloitu. (LEXAN® FR700 tai Valox FR1 vain erikoisluvalla). Merkitsemätön taivutussäde 0,6 mm.

Lisävarusteen +H381 kanssa 800 mm:n Rittal VX25 -kaapissa käytettävät ilmavirtauksen estolevyt

Tämä piirustus kuvaa täysien kaapelointipaneelien (lisävaruste +H381) kanssa 800 mm:n Rittal VX25 -kaapissa käytettävien ilmavirtauksen estolevyjen mitat. Osat eivät ole ABB:n tuotteita.



Ulkoinen ohjausyksikkö



18

Esimerkkipiirikaaviot

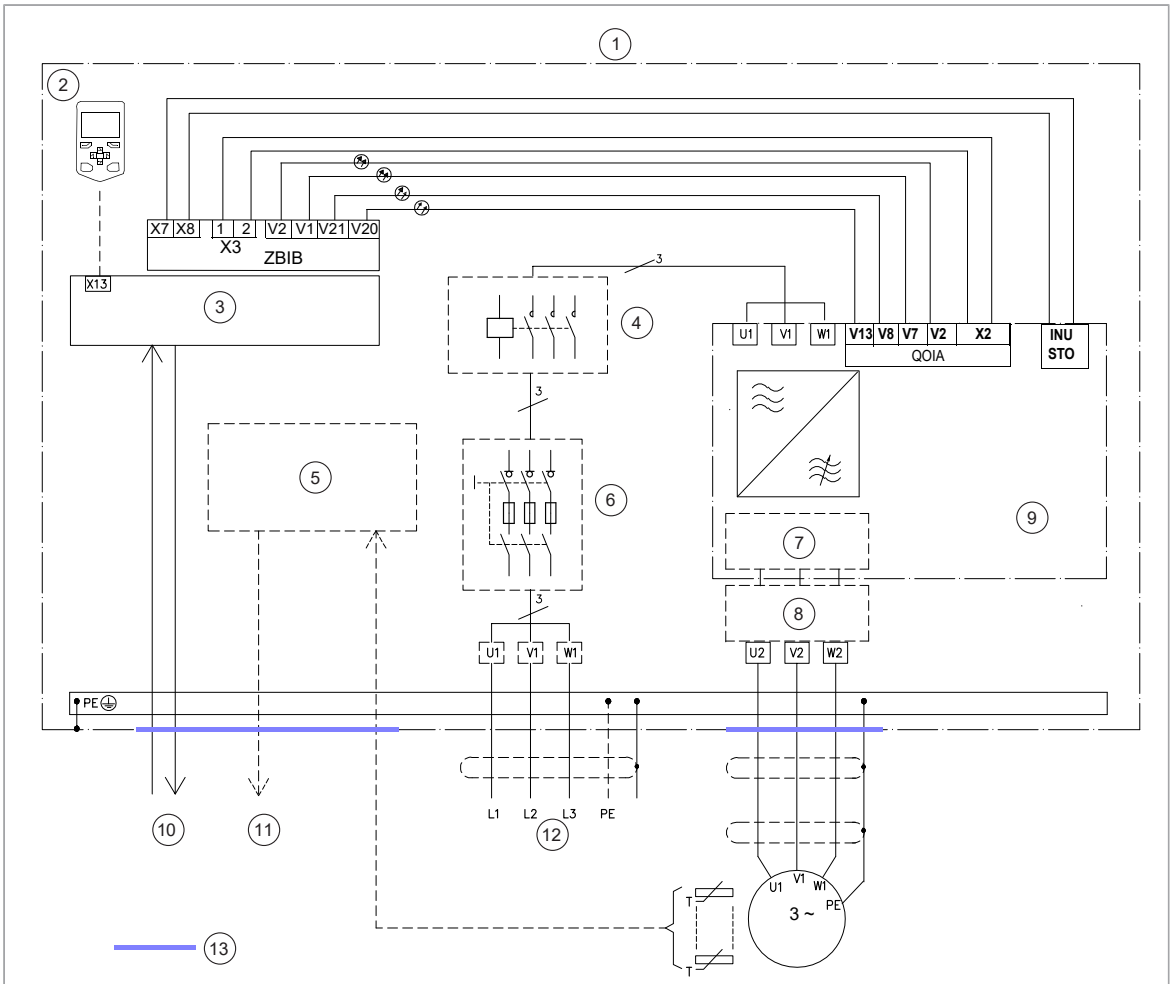
Yleistä

Tämä luku sisältää esimerkkipiirikaavion kaappiin asennetusta taajuusmuuttajasta.

Esimerkkipiirikaavio

Tämä kaavio on esimerkki taajuusmuuttajan kotelon kaapeloinnista. Huomaa, että kaavio sisältää komponentteja, joita ei sisälly perustoimitukseen (* +-koodillinen lisävaruste, ** muu lisävaruste, *** hankinnasta vastaa asiakas).

220 Esimerkkipiirikaaviot



1	Kaappi
2	* ACS-AP-W-ohjauspaneeli
3	ZCU-ohjausyksikkö
4	***Pääkontaktori
5	** Moottorin lämpötilan valvonta
6	*** Kytkinvarokkeen erotin
7	* Common mode -suodin
8	** d*u*/d*t*-suodin tai sinisuodin
9	Taajuusmuuttajamoduuli
10	Tulo- ja lähtösignaalit
11	Hälytys
12	Syöttö
13	360 asteen maadoitusta suositellaan

19

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.

Huomautus: Kytkimen ja STO-toiminnon liittimen välillä tapahtuva oikosulku aiheuttaa vaarallisen vian. Tämän vuoksi on suositeltavaa käyttää turvarelettä ja kytkentädiagnostiikkaa tai kytkentätapaa (suojavaipan maadoitus, kanavien erotus), joka pienentää oikosulun aiheuttamia riskejä tai poistaa ne.

Huomautus: Ohjausyksikön STO-tuloliittimien jännitteen tulee olla vähintään 17 V DC, jotta järjestelmä tulkitsee sen arvoksi 1.

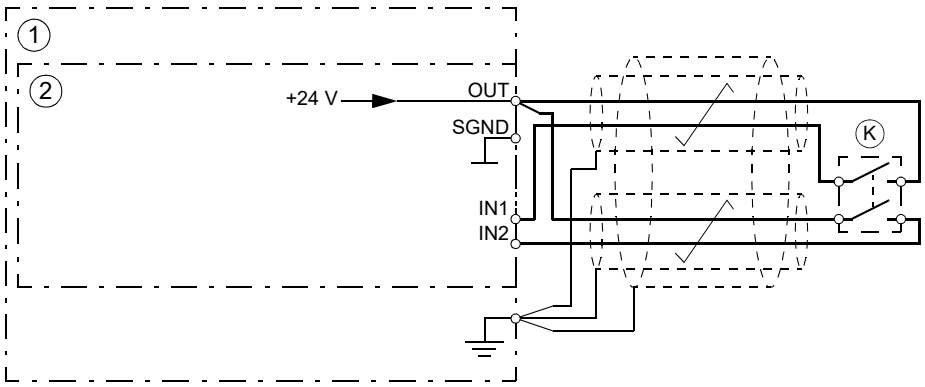
Tulokanavien pulssitoleranssi on 1 ms.

Suojavaippojen maadoitus

- Maadoita aktivointikytkimen ja ohjausyksikön välisten kaapelien suojavaipat vain ohjausyksikköön.
- Maadoita kahden ohjausyksikön välisten kaapelien suojavaipat vain yhteen ohjausyksikköön.

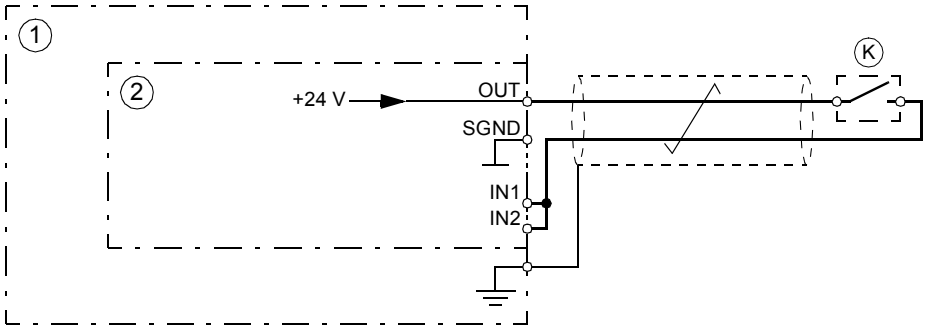
Yksi taajuusmuuttaja (sisäinen tehonlähde)

Kaksikanavainen liitäntä



1	Taajuusmuuttaja
2	Ohjausyksikkö
K	Aktivointikytkin

Yksikanavainen liitäntä



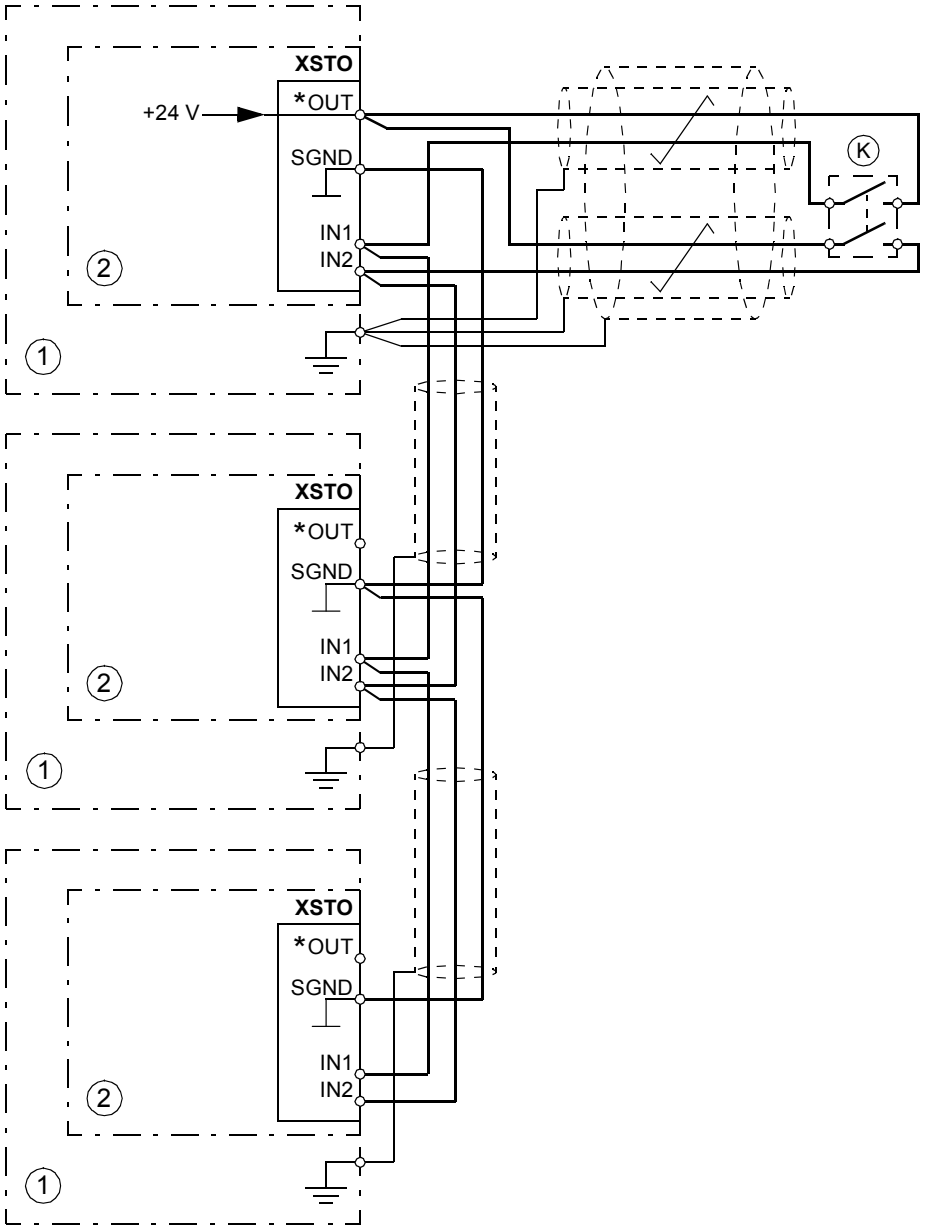
Huomautus:

- Molemmat STO-tulot (IN1, IN2) on kytkettävä aktivointikytkimeen. Muussa tapauksessa SIL/PL-luokitus ei ole voimassa.
- Huomioi erityisesti mahdollisten virhetilojen välttäminen kaapeloinnissa. Käytä esimerkiksi suojattua kaapelia. Lisätietoja kaapeloinnin vikapoikkeuksista on mm. standardin EN ISO 13849-2:2012 taulukossa D.4.

1	Taajuusmuuttaja
2	Ohjausyksikkö
K	Aktivointikytkin **Huomautus:** Yksikanavainen aktivointikytkin voi rajoittaa turvatoiminnon SIL/PL-valmiuden taajuusmuuttajan STO-toiminnon SIL/PL-valmiutta alemmalle tasolle.

Useampi kuin yksi taajuusmuuttaja

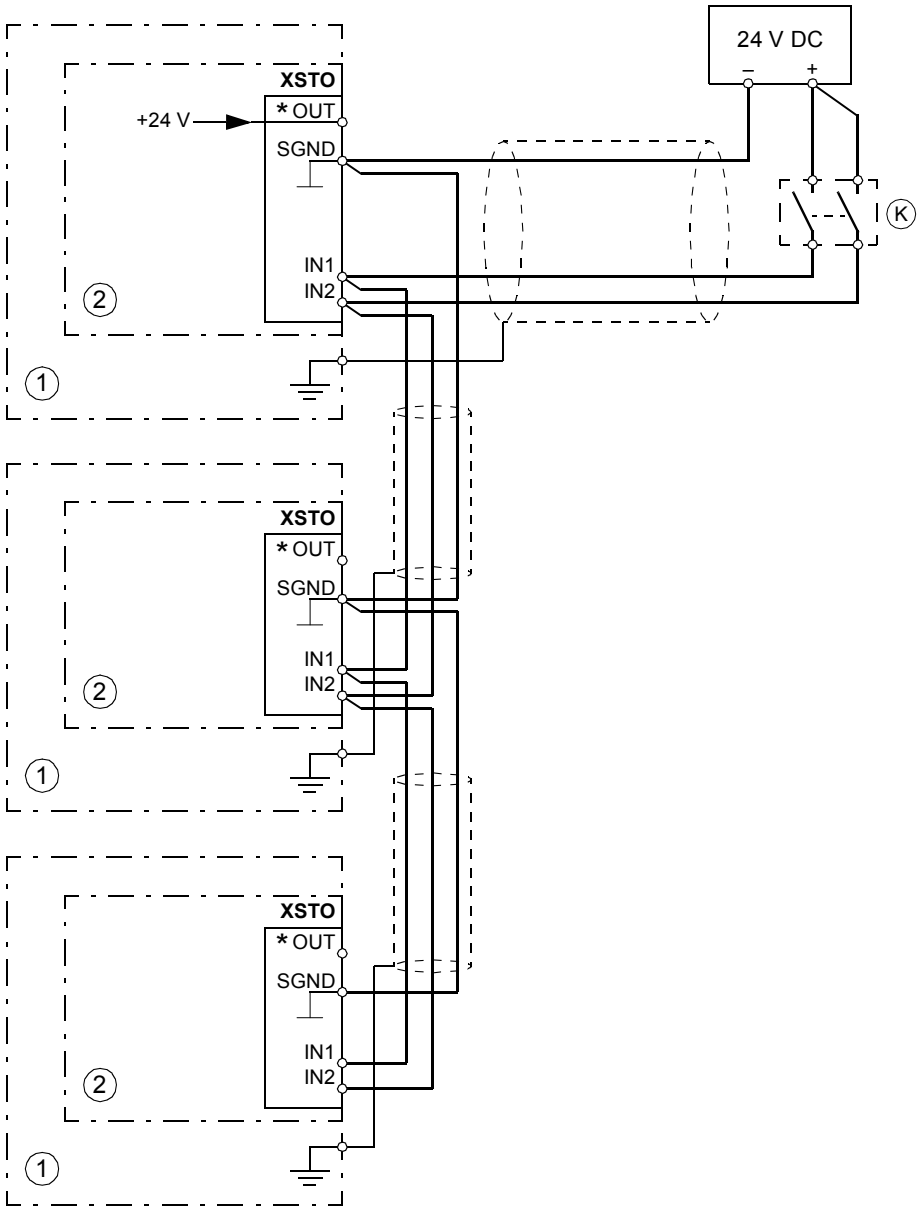
Sisäinen tehonsyöttö



1	Taajuusmuuttaja
2	Ohjausyksikkö
K	Aktivointikytkin

* Liittimen merkintä voi vaihdella taajuusmuuttajan tyypin mukaan.

Ulkoinen tehonsyöttö



1	Taajuusmuuttaja
2	Ohjausyksikkö
K	Aktivointikytkin

* Liittimen merkintä voi vaihdella taajuusmuuttajan tyypin mukaan.

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 +Q972, +Q973 tai +Q982, tee myös FSO-moduulin oppaassa kuvatut toimenpiteet.

Jos kokoonpanoon sisältyy FSPS-21-moduuli, katso lisätietoja moduulin oppaasta.

Toiminto	☑
VAROITUS! Noudata turvallisuusohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran ja/tai vahingoittaa laitteistoa.	☐
Varmista, että moottori voi käydä ja pysähtyä vapaasti käynnistyksen aikana.	☐
Pysäytä taajuusmuuttaja (jos se on käynnissä), katkaise syöttöjännite ja erota taajuusmuuttaja verkosta kuormanerottimella.	☐
Tarkista STO-piirin liitännät kytkentäkaavioon verraten.	☐
Sulje kuormanerotin ja kytke jännite.	☐

Toiminto	☑
Testaa STO-toiminnon toiminta, kun moottori on pysähdyksissä. • Jos taajuusmuuttaja on käynnissä, anna sille pysäytyskomento ja odota, kunnes moottorin akseli on pysähtynyt. Varmista, että taajuusmuuttaja toimii seuraavalla tavalla: • Avaa STO-piiri. Taajuusmuuttaja antaa ilmoituksen, jos 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!
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 ([Page] 236).

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 ([Page] 229) 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										
R11	3	3	e	3,65E-09	8,00E-05	1,60E-04	3,20E-04	18327	≥90	99,65	3	1	80	20	7,50E-11	7,70E-07	7,50E-09
3AXD10001609379 A																	

- Turvallisuusarvojen laskennassa käytetään seuraavaa lämpötilaprofiilia:
  - 670 päälle/pois-sykliä vuodessa, kun ΔT = 71,66 °C
  - 1 340 päälle/pois-sykliä vuodessa, kun ΔT = 61,66 °C
  - 30 päälle/pois-sykliä vuodessa, kun ΔT = 10,0 °C
  - 32 °C, kortin lämpötila 2,0 % ajasta
  - 60 °C, kortin lämpötila 1,5% ajasta
  - 85 °C, kortin lämpötila 2,3% ajasta
- 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), 30 ms (enimmäisaika)
  - Vian havaitsemisaika: Kanavat ovat eri tiloissa pidempään kuin 200 ms.
  - Vikareaktioaika: Vian havaintoaika + 10 ms
- Ilmoitusviiveet:
  - STO-toiminnon vikailmaisun (parametri 31.22) viive: <500 ms
  - STO-varoituksen (parametri 31.22) viive: < 1000 ms.

Termit ja lyhenteet

Termi tai lyhenne	Viite	Kuvaus
Cat.	SFS-EN ISO 13849-1	Ohjausjärjestelmien turvallisuusosien luokittelu sen mukaan, miten vikasietoisia ne ovat ja miten ne käyttäytyvät vikatilanteessa. Luokitus perustuu järjestelmien rakenteeseen, vianilmaisuun ja/tai luotettavuuteen. Luokat ovat: B, 1, 2, 3 ja 4.
CCF	SFS-EN ISO 13849-1	Common Cause Failure, yhteisvikaantuminen (%)
DC	SFS-EN ISO 13849-1	Diagnostiikan kattavuus (%)
HFT	IEC 61508	Hardware Fault Tolerance, laitteiden vikasietoisuus
$MTTF_D$	SFS-EN ISO 13849-1	Mean Time To Dangerous Failure, keskimääräinen vaarallinen vikaantuminen: (käyttöyksiköiden kokonaismäärä) / (vaarallisten, havaitsemattomien vikojen määrä) tietyn mittausaikavälin aikana määritetyissä olosuhteissa.
PFD_{avg}	IEC 61508	Keskimääräinen vaarallisen vikaantumisen todennäköisyys eli keskimääräinen turvallisuuteen liittyvän järjestelmän vika määritetyn turvatoiminnon suorittamisessa tilanteessa, jossa toimintoa tarvitaan.
PFH	IEC 61508	Keskimääräinen vaarallisen vikaantumisen todennäköisyys tuntia kohden eli kuinka usein turvallisuuteen liittyvä järjestelmä keskimäärin epäonnistuu määritetyn turvatoiminnon suorittamisessa annetussa ajassa tavalla, joka aiheuttaa vaaran.
PFH_{diag}	IEC/SFS-EN 62061	STO-toiminnon vianmääritystoiminnon keskimääräinen vaarallisen vikaantumisen todennäköisyys tuntia kohden
PL	SFS-EN ISO 13849-1	Performance Level, suoritustaso: SIL-tasot a...e

Termi tai lyhenne	Viite	Kuvaus
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
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

ACS880-01/-11/-31
ACS880-04/-04F/-M04/-14/-34

with regard to the safety functions

- Safe Torque Off

- Safe stop 1, Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Prevention of unexpected start-up (with FSO-12 option module, +Q973, encoderless)

- Safe stop 1, 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 option modules, +Q972 and +L521, encoder supported)

- Safe motor temperature (with FPTC-01 thermistor protection module, +L536)

- Safe stop 1 (SS1-t, with FSPS-21 PROFIsafe module, +Q986)

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 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 requirements
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:

IEC 61508:2010, parts 1-2	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 product(s) referred in this Declaration of conformity fulfil(s) the relevant provisions of other European Union Directives which are notified in Single EU Declaration of conformity 3AXD10000497831.

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

Helsinki, August 31, 2022
Signed for and on behalf of:

Mika Vartiainen
Local Division
Manager
ABB Oy

Aaron D. Wade
Product Unit Manager
ABB Oy

Document number 3AXD10000099646

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

ACS880-01/-11/-31
ACS880-04/-04F/-M04/-14/-34

with regard to the safety functions

- **Safe Torque Off**
- **Safe stop 1, Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Prevention of unexpected start-up (with FSO-12 option module, +Q973, encoderless)**
- **Safe stop 1, 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 option modules, +Q972 and +L521, encoder supported)**
- **Safe motor temperature (with FPTC-01 thermistor protection module, +L536)**
- **Safe stop 1 (SS1-t, with FSPS-21 PROFIsafe module, +Q986)**

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 requirements
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 1-2	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 product(s) referred in this declaration of conformity fulfil(s) the relevant provisions of other UK statutory requirements, which are notified in a single declaration of conformity 3AXD10001326405.

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

Helsinki, August 31, 2022
Signed for and on behalf of:

Mika Vartiainen
Local Division
Manager
ABB Oy

Aaron D. Wade
Product Unit Manager
ABB Oy

Document number 3AXD10001329538

20

Suotimet

Yleistä

Tämä luku sisältää taajuusmuuttajan d*u*/d*t*- ja sinisuotimien valitsemista koskevat ohjeet.

d*u*/d*t*-suotimet

Milloin d*u*/d*t*-suodinta tarvitaan?

Katso kohta Moottorin ja taajuusmuuttajan yhteensopivuuden tarkistaminen ([Page] 68).

Valintataulukko

Alla on ilmoitettu d*u*/d*t*-suodintyypit taajuusmuuttajamoduulien mukaan.

ACS880-14-...	d*u*/d*t*-suodintyyppi	ACS880-14-...	d*u*/d*t*-suodintyyppi	ACS880-14-...	d*u*/d*t*-suodintyyppi
U_n = 400 V		U_n = 500 V		U_n = 690 V	
246A-3	FOCH0260-7x	240A-5	FOCH0260-7x	142A-7	FOCH0260-7x
293A-3	FOCH0260-7x	260A-5	FOCH0260-7x	174A-7	FOCH0260-7x
363A-3	FOCH0320-5x	302A-5	FOCH0320-5x	210A-7	FOCH0260-7x
442A-3	FOCH0320-5x	361A-5	FOCH0320-5x	271A-7	FOCH0260-7x
505A-3	FOCH0610-7x	414A-5	FOCH0320-5x	330A-7	FOCH0610-7x
585A-3	FOCH0610-7x	460A-5	FOCH0320-5x	370A-7	FOCH0610-7x
650A-3	FOCH0610-7x	503A-5	FOCH0610-7x	430A-7	FOCH0610-7x

Tilauskoodit

Suotimen tyyppi	Suojausluokka	ABB-tilauskoodi
FOCH0320-50	IP00	68612209
FOCH0320-52	IP22	3AXD50000030047
FOCH0260-70	IP00	68490308
FOCH0260-72	IP22	3AXD50000030048
FOCH0610-70	IP00	68550505

FOCH-suotimien kuvaus, asennus ja tekniset tiedot

Katso FOCH du/dt filters hardware manual (3AFE68577519, englanninkielinen).

Sinisuotimet

Milloin sinisuodinta tarvitaan?

Katso kohta Moottorin ja taajuusmuuttajan yhteensopivuuden tarkistaminen ([Page] 68).

Valintataulukko

Alla on ilmoitettu sinisuodintyypit taajuusmuuttajamoduulien mukaan.

ACS880-14-...	Sinisuodintyyppi	ACS880-14-...	Sinisuodintyyppi	ACS880-14-...	Sinisuodintyyppi
U_n = 400 V		U_n = 500 V		U_n = 690 V	
246A-3	B84143V0230S229	240A-5	B84143V0230S229	142A-7	B84143V0130S230
293A-3	B84143V0390S229	260A-5	B84143V0230S229	174A-7	B84143V0207S230
363A-3	B84143V0390S229	302A-5	B84143V0390S229	210A-7	B84143V0207S230
442A-3	B84143V0390S229	361A-5	B84143V0390S229	271A-7	B84143V0207S230
505A-3	NSIN0900-6	414A-5	B84143V0390S229	330A-7	NSIN0485-6
585A-3	NSIN0900-6	460A-5	NSIN0485-6	370A-7	NSIN0485-6
650A-3	NSIN0900-6	503A-5	NSIN0900-6	430A-7	NSIN0485-6
					3AXD00000588487

ABB:n tilauskoodit

Suotimen tyyppi	ABB-tilauskoodi
NSIN0485-6	64254936
NSIN0900-6	64254961

Kuormitettavuus

Katso kohta Taajuusmuuttajan ohjausohjelman erikoisasetusten kuormitettavuuskertoimet.

Sinisuotimien kuvaus, asennus ja tekniset tiedot

Katso käyttöopas Sine filters hardware manual (3AXD50000016814, englanninkielinen) ja valmistajan verkkosivusto: https://en.tdk.eu/tdk-en/1029890/products/product-catalog/emccomponents/output-filters--epcos-.

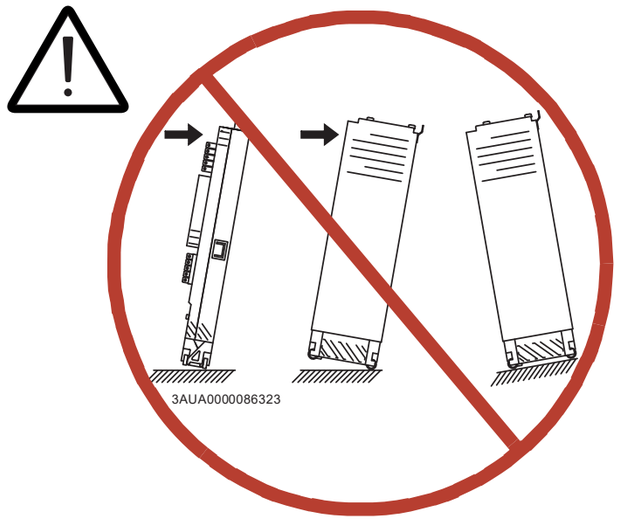
Taajuusmuuttajan vakiokokoonpanon vaiheittaiset asennusesimerkkipiirrokset (800 mm leveä Rittal VX25 -laitekaappi).

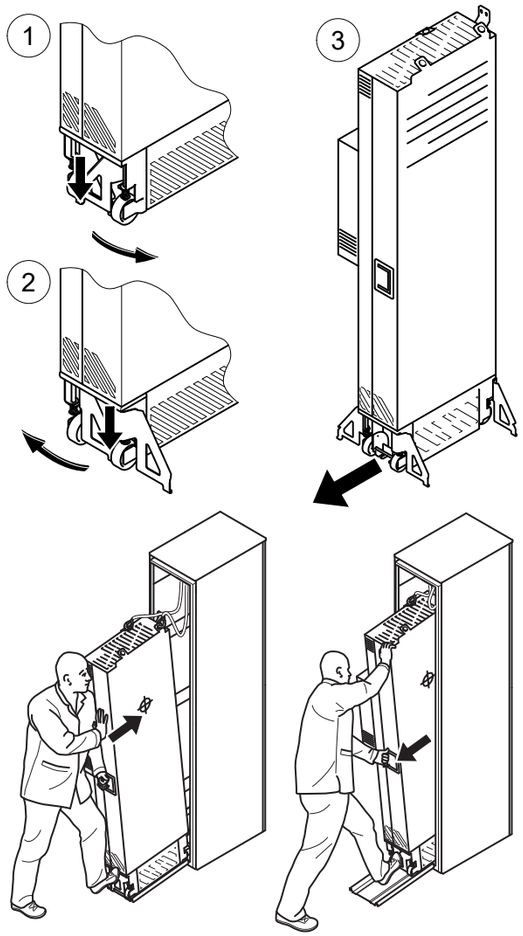
Lisätietoja:

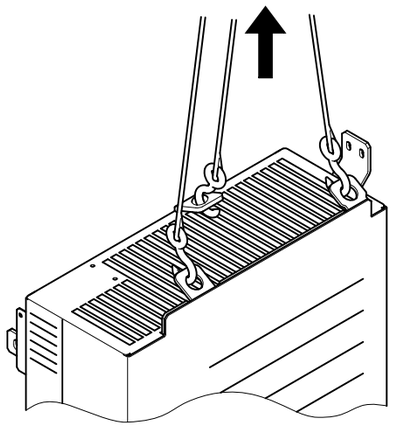
- Taajuusmuuttajamoduulin käsittely, tehokaapelien kytkentäkaavio ([Page] 245)
- Taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suodinmoduulin asentaminen Rittal VX25 -laitekaappiin ([Page] 246)
- Moottorikaapelien kytkeminen ja suojien asentaminen ([Page] 251)
- Tulokaapeleiden kytkeminen ja suojien asentaminen ([Page] 254)
- Ulkoisten ohjauskaapelien kytkeminen ohjausyksikköön ([Page] 256)
- Ilmavirtauksen estolevyjen asentaminen ja pahvikansien irrottaminen ([Page] 257)

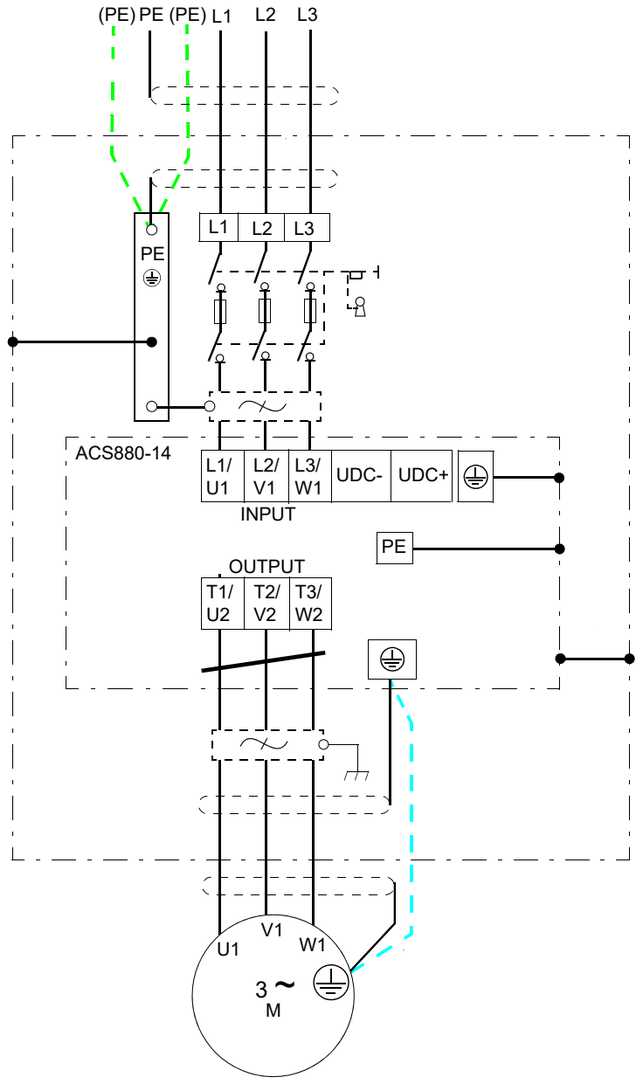
246 Taajuusmuuttajan vakiokokoonpanon vaiheittaiset asennusesimerkkipiirrokset (800 mm leveä Rittal VX25 -laitekaappi).

Taajuusmuuttajamoduulin käsittely, tehokaapelien kytkentäkaavio





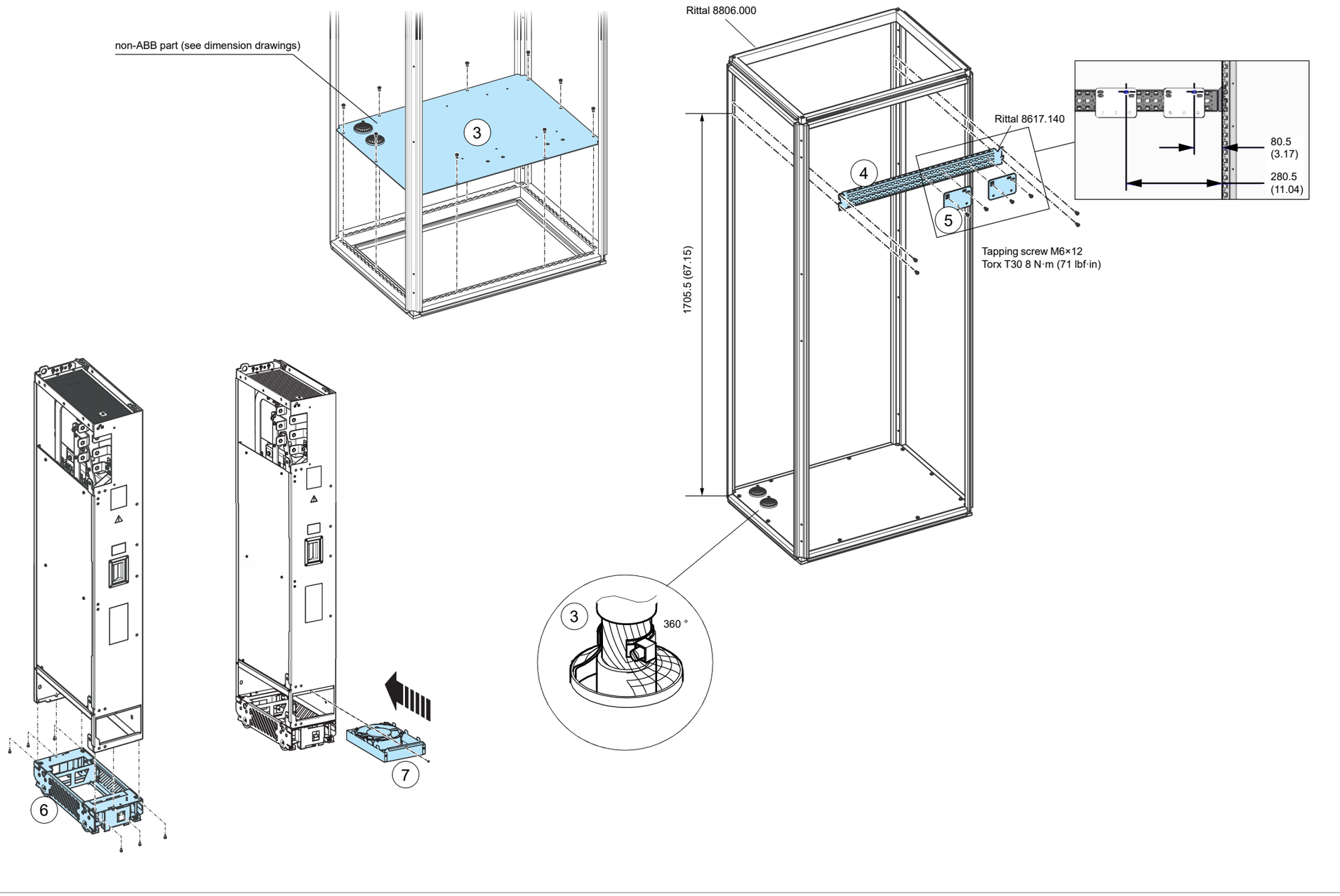




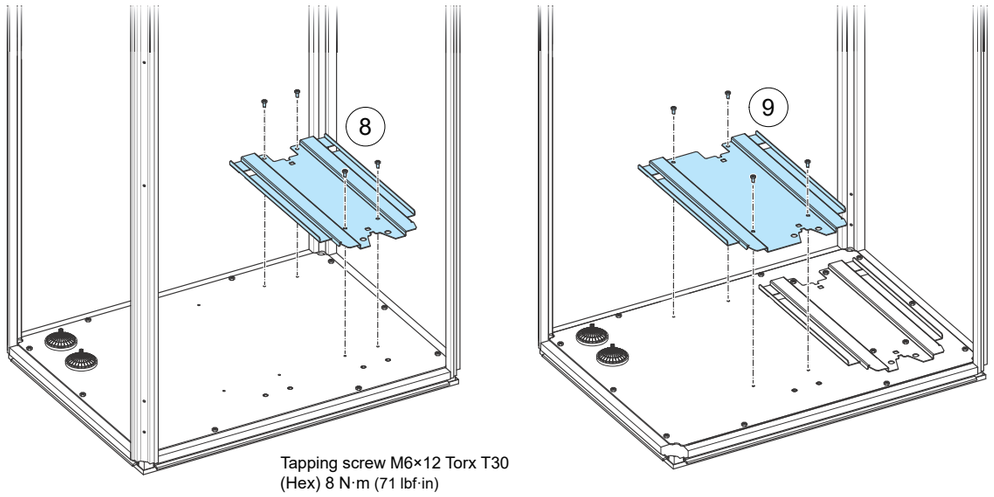
WARNING! The UDC+ and UDC- terminals of the drive module must not be used for any other than optional external brake chopper connection.

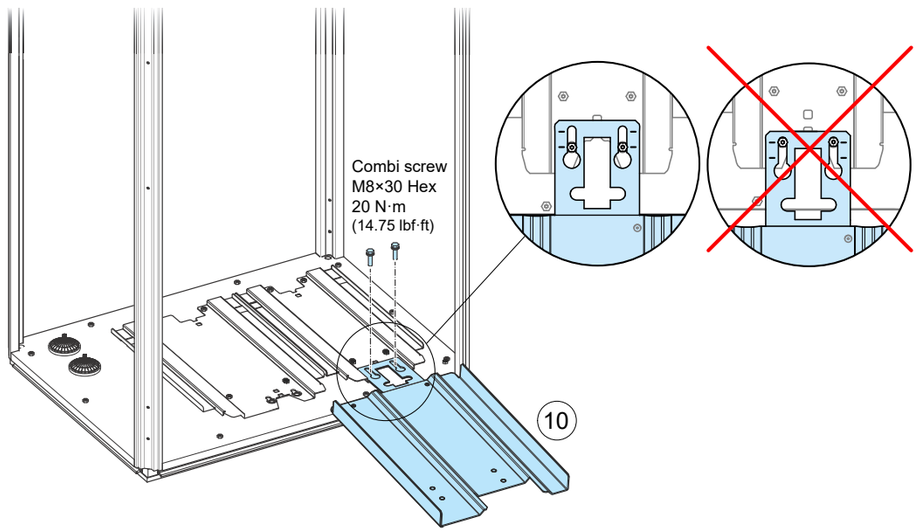
Taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suodinmoduulin asentaminen Rittal VX25 -laitekaappiin

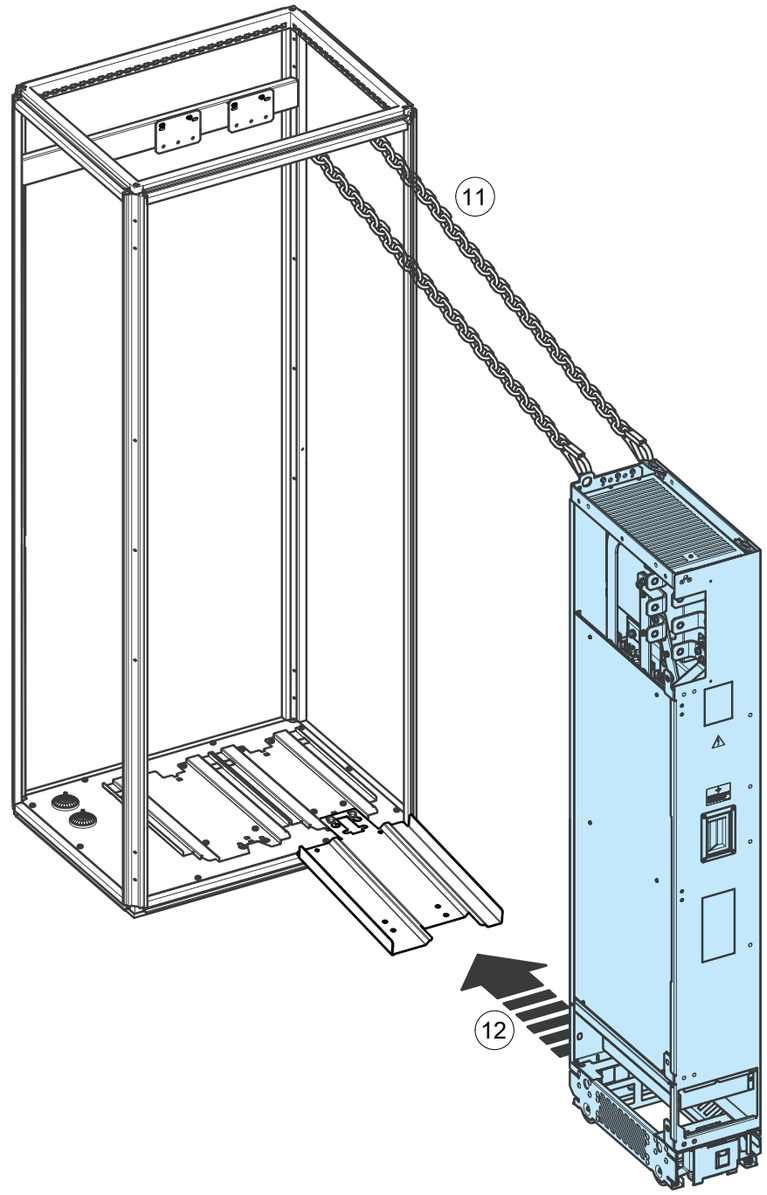
Katso ohjeet kohdasta Taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suodinmoduulin asentaminen laitekaappiin ([Page] 126).

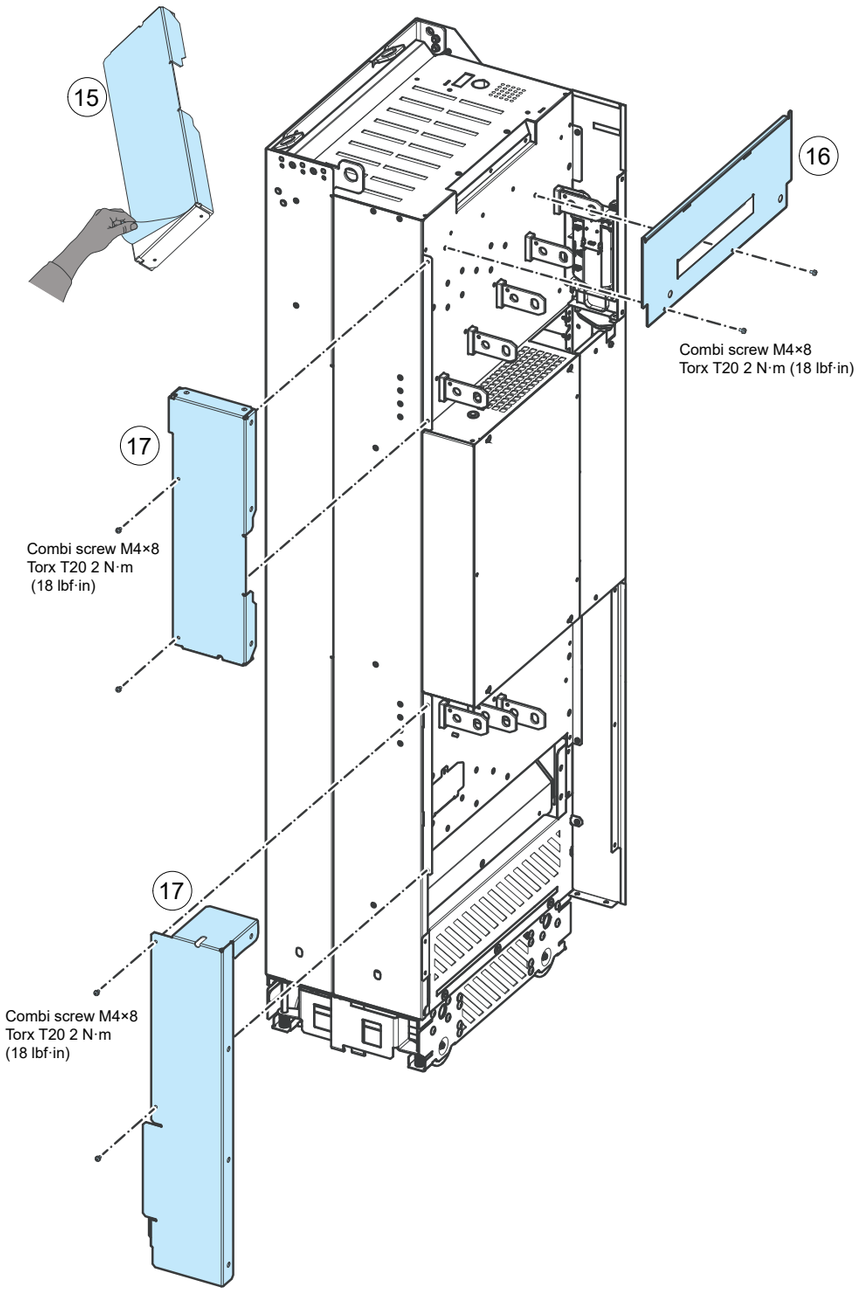


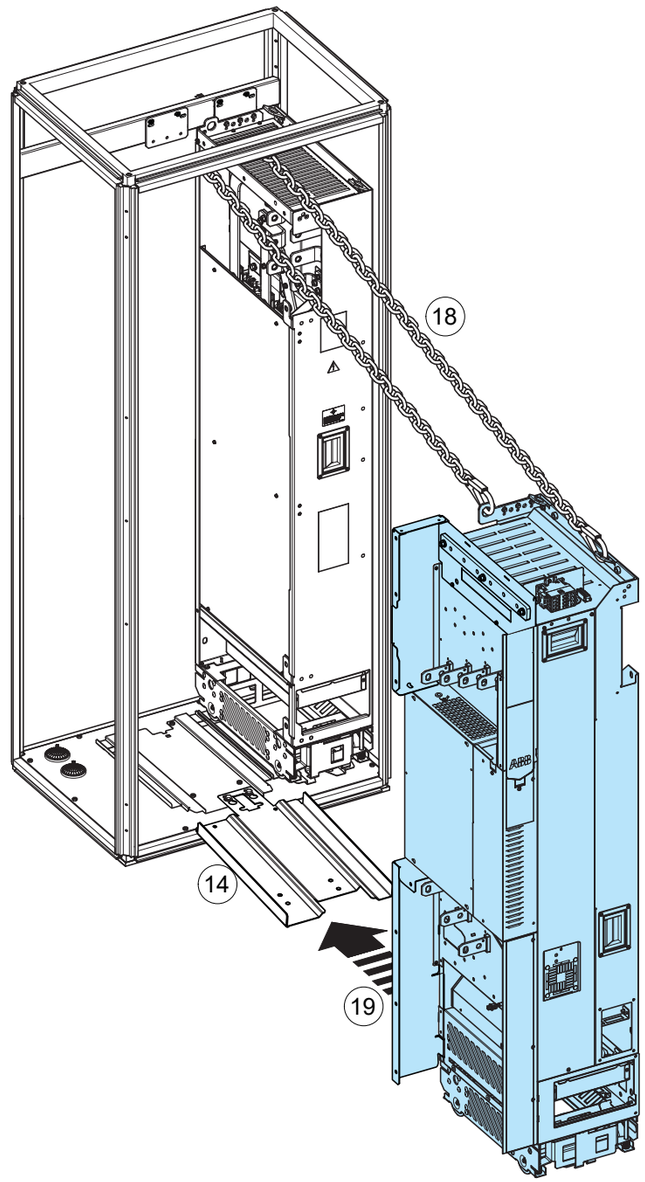
248 Taajuusmuuttajan vakiokokoonpanon vaiheittaiset asennusesimerkkipiirrokset (800 mm leveä Rittal VX25 -laitekaappi).



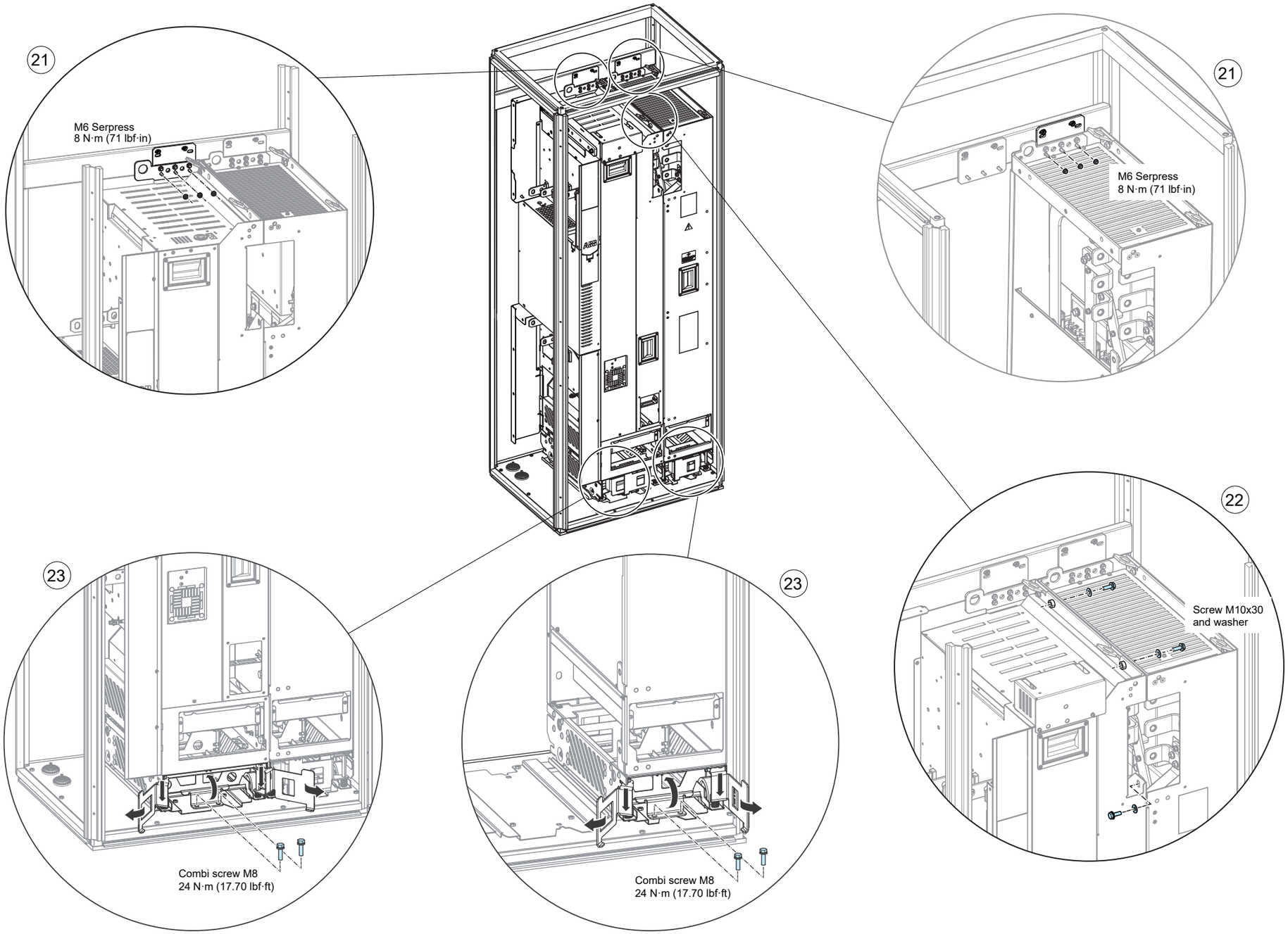


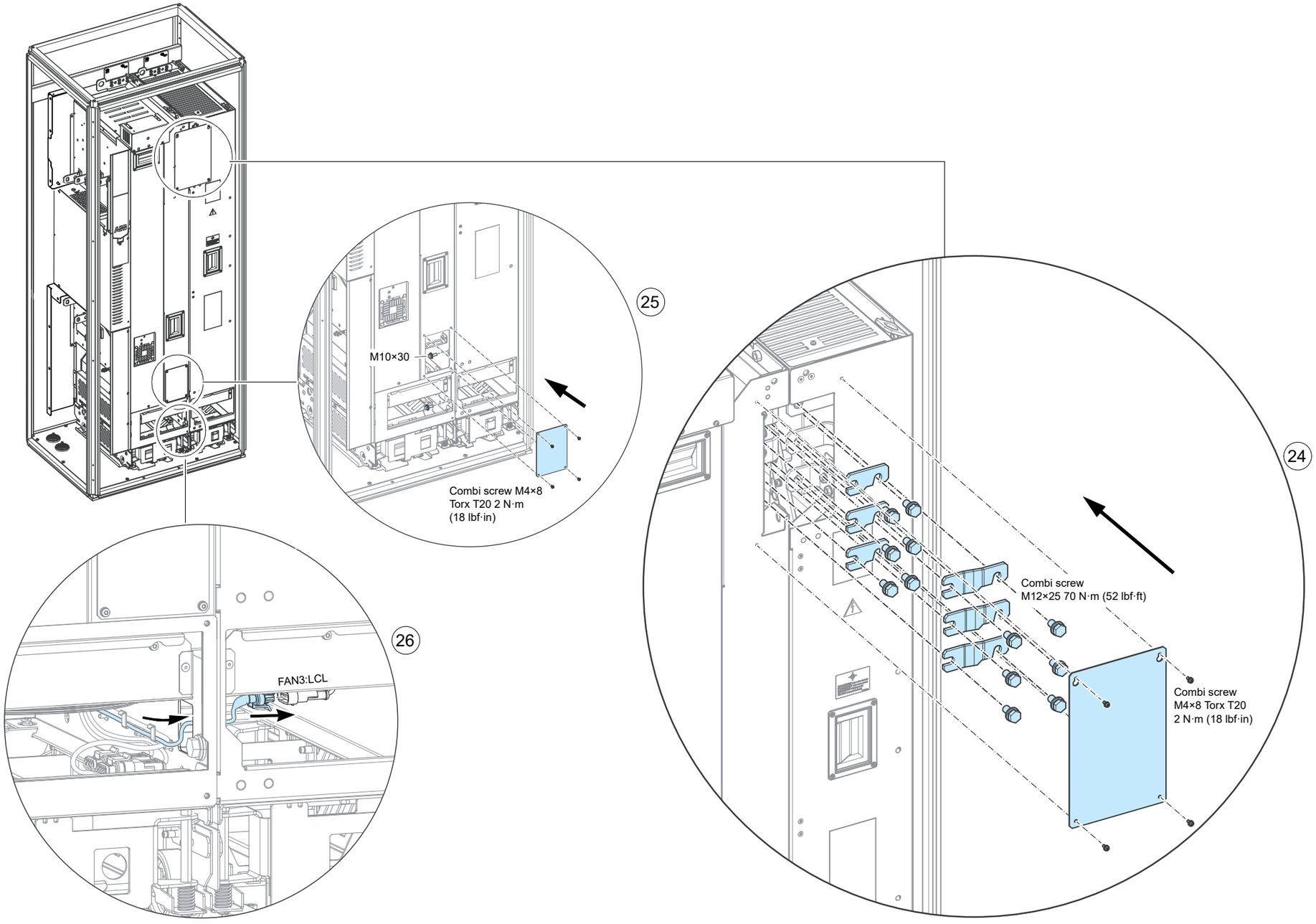



15
16
Combi screw M4×8
Torx T20 2 N·m (18 lbf·in)
17
Combi screw M4×8
Torx T20 2 N·m
(18 lbf·in)
17
Combi screw M4×8
Torx T20 2 N·m
(18 lbf·in)


18
14
19

250 Taajuusmuuttajan vakiokokoonpanon vaiheittaiset asennusesimerkkipiirrokset (800 mm leveä Rittal VX25 -laitekaappi).

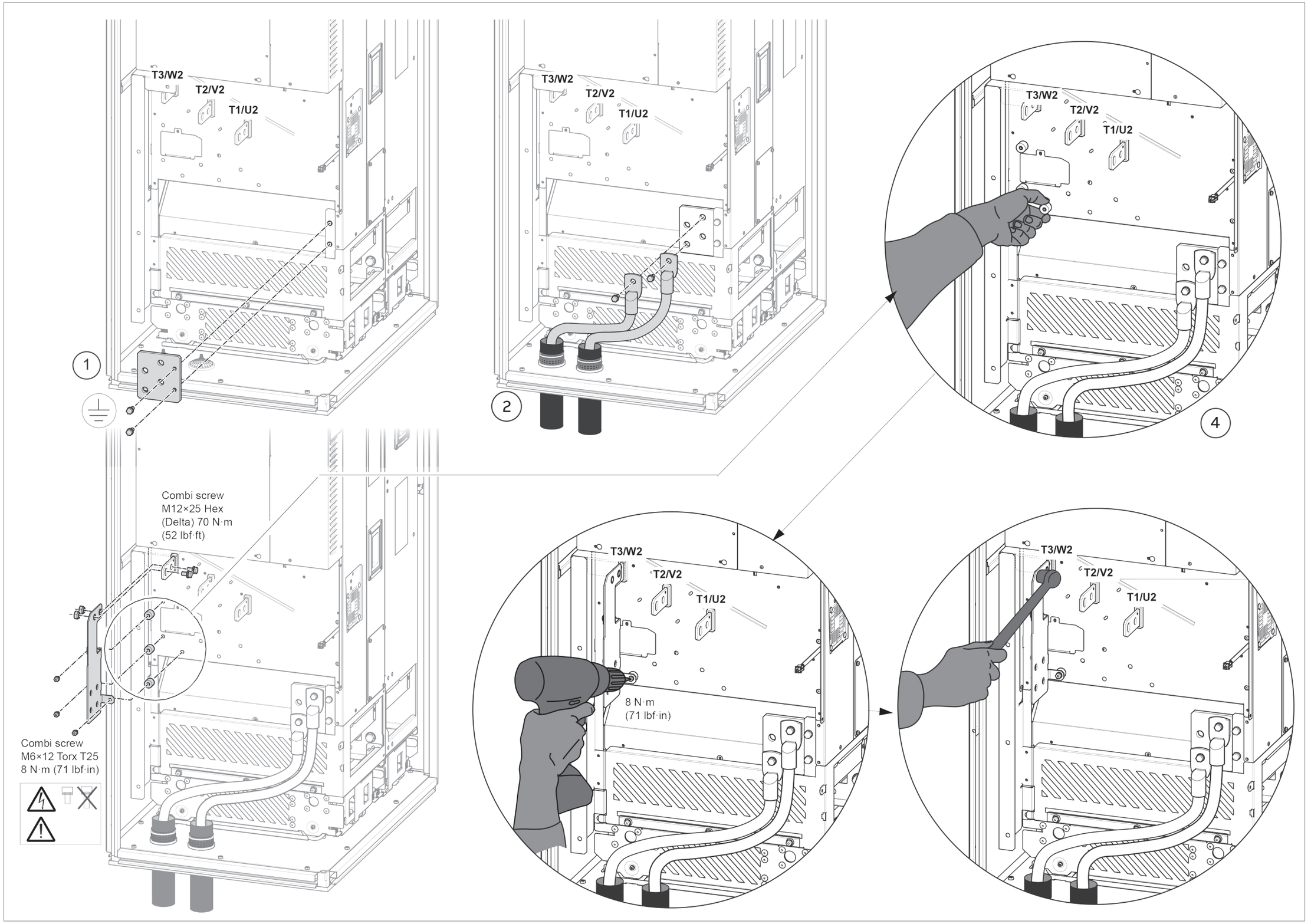



25
M10×30
Combi screw M4×8
Torx T20 2 N·m
(18 lbf·in)
24
Combi screw
M12×25 70 N·m (52 lbf·ft)
Combi screw
M4×8 Torx T20
2 N·m (18 lbf·in)
26
FAN3:LCL

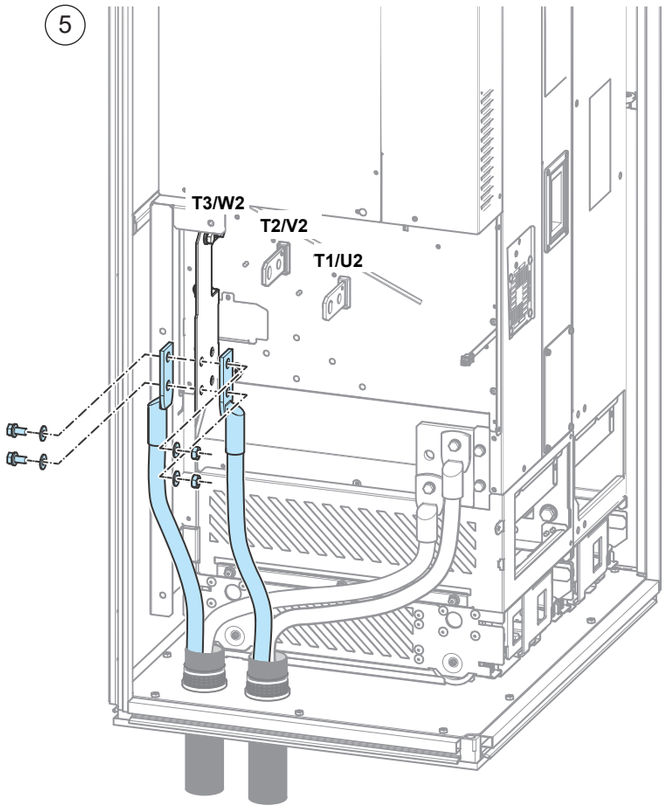
252 Taajuusmuuttajan vakiokokoonpanon vaiheittaiset asennusesimerkkipiirrokset (800 mm leveä Rittal VX25 -laitekaappi).

Moottorikaapelien kytkeminen ja suojien asentaminen

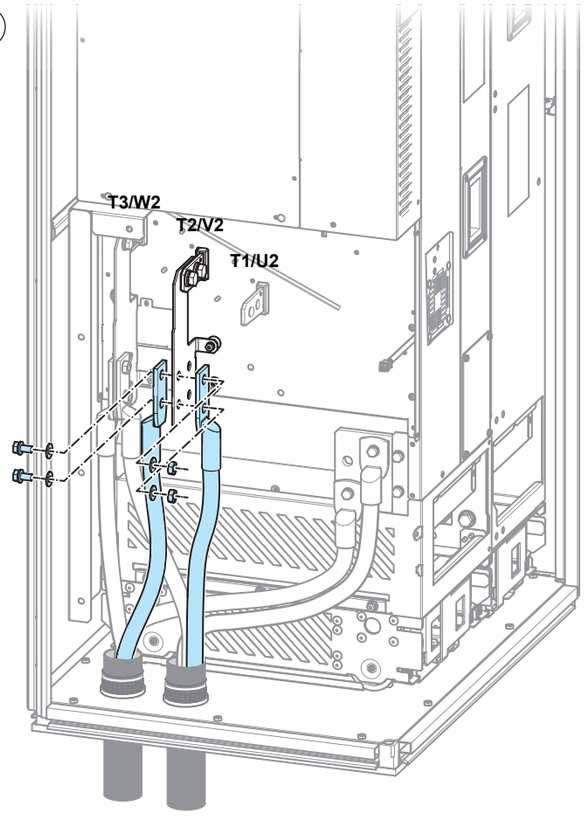
Katso ohjeet kohdasta Moottorikaapelien kytkeminen ja suojusten ([Page] 127).



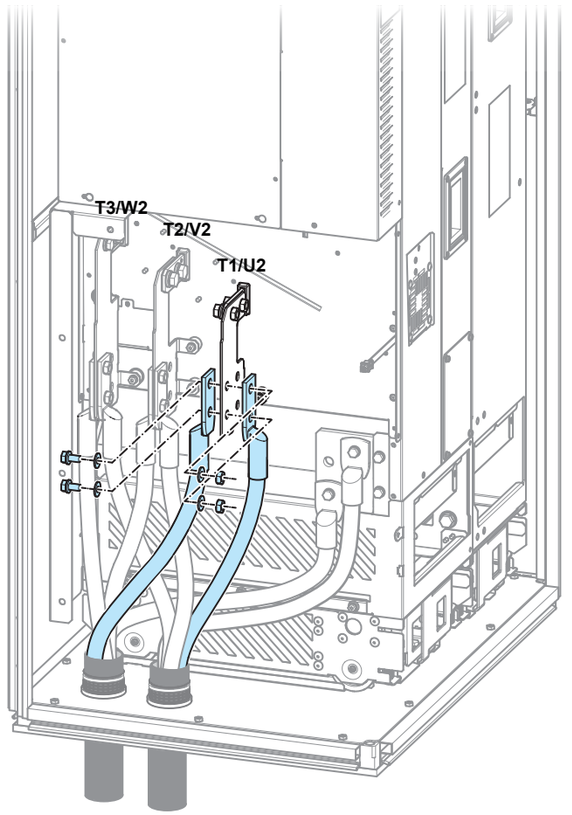
5



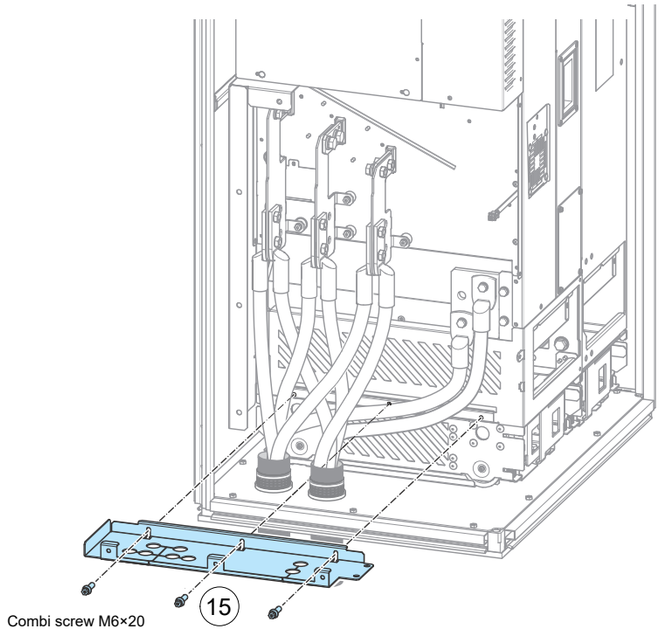
7

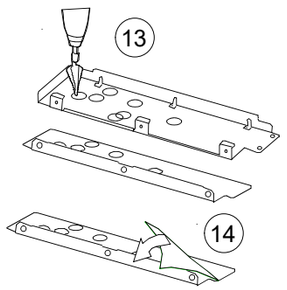


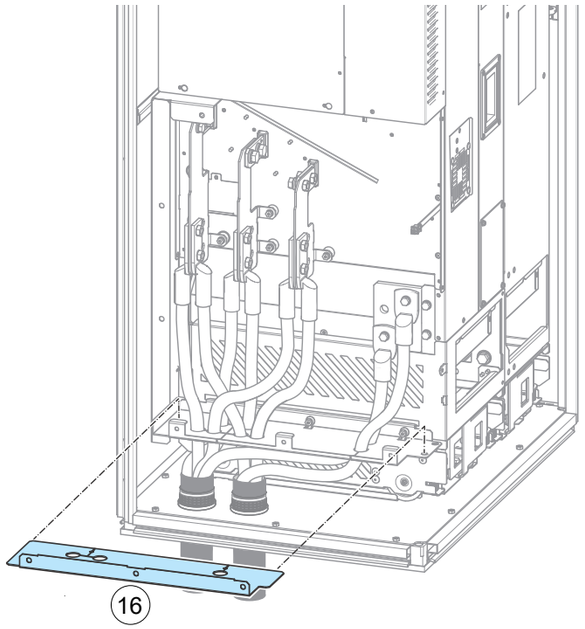
9

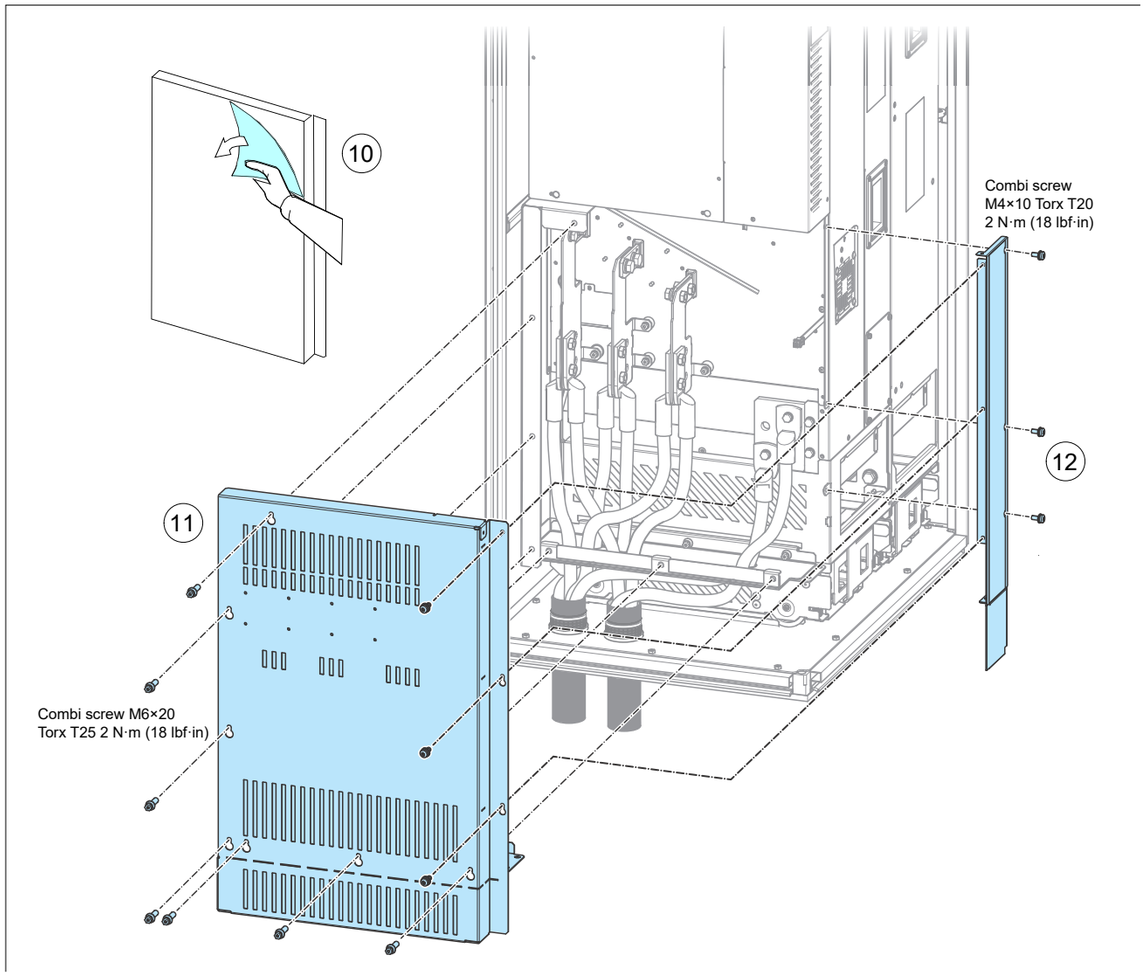


254 Taajuusmuuttajan vakiokokoonpanon vaiheittaiset asennusesimerkkipiirrokset (800 mm leveä Rittal VX25 -laitekaappi).



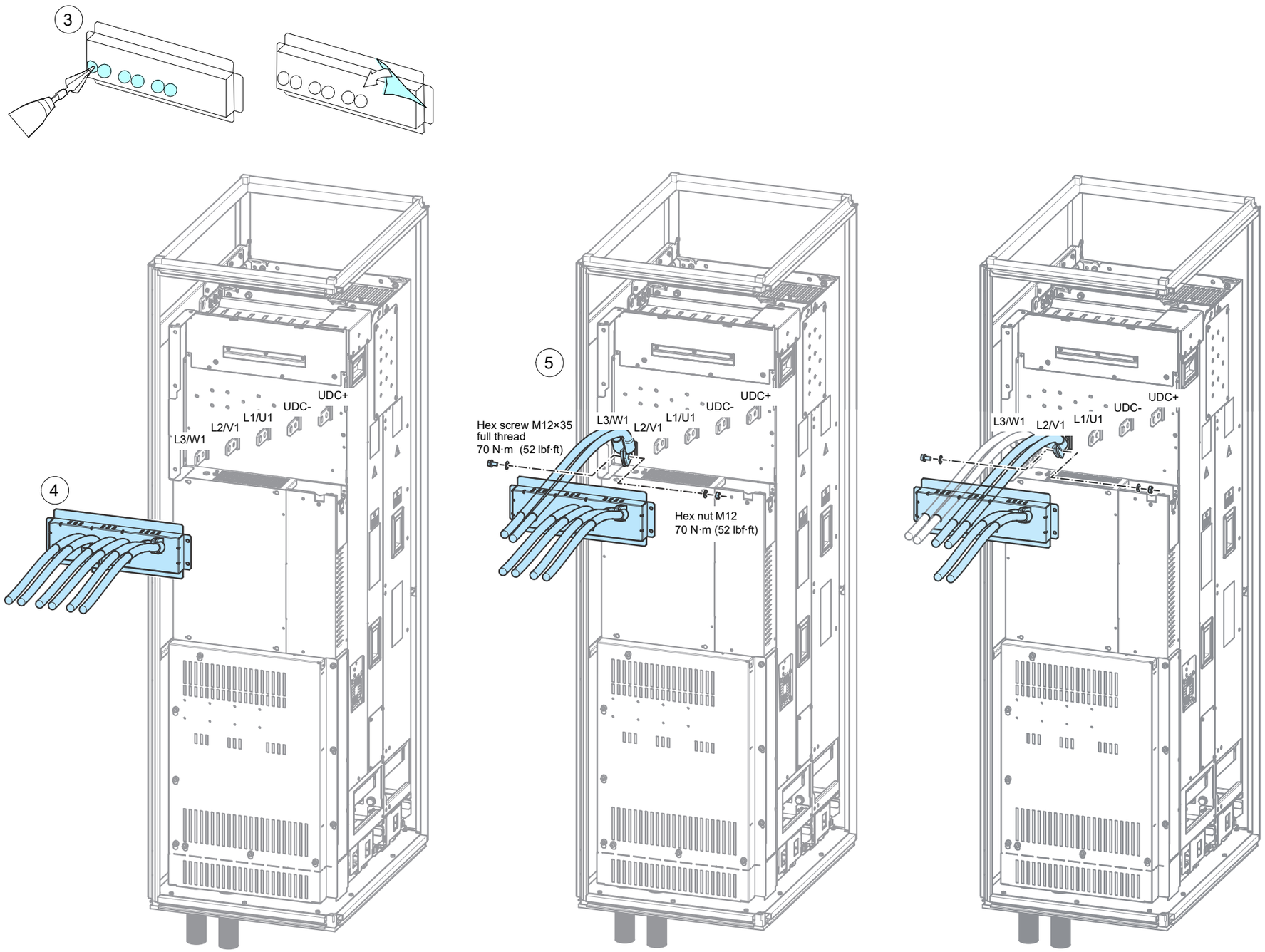




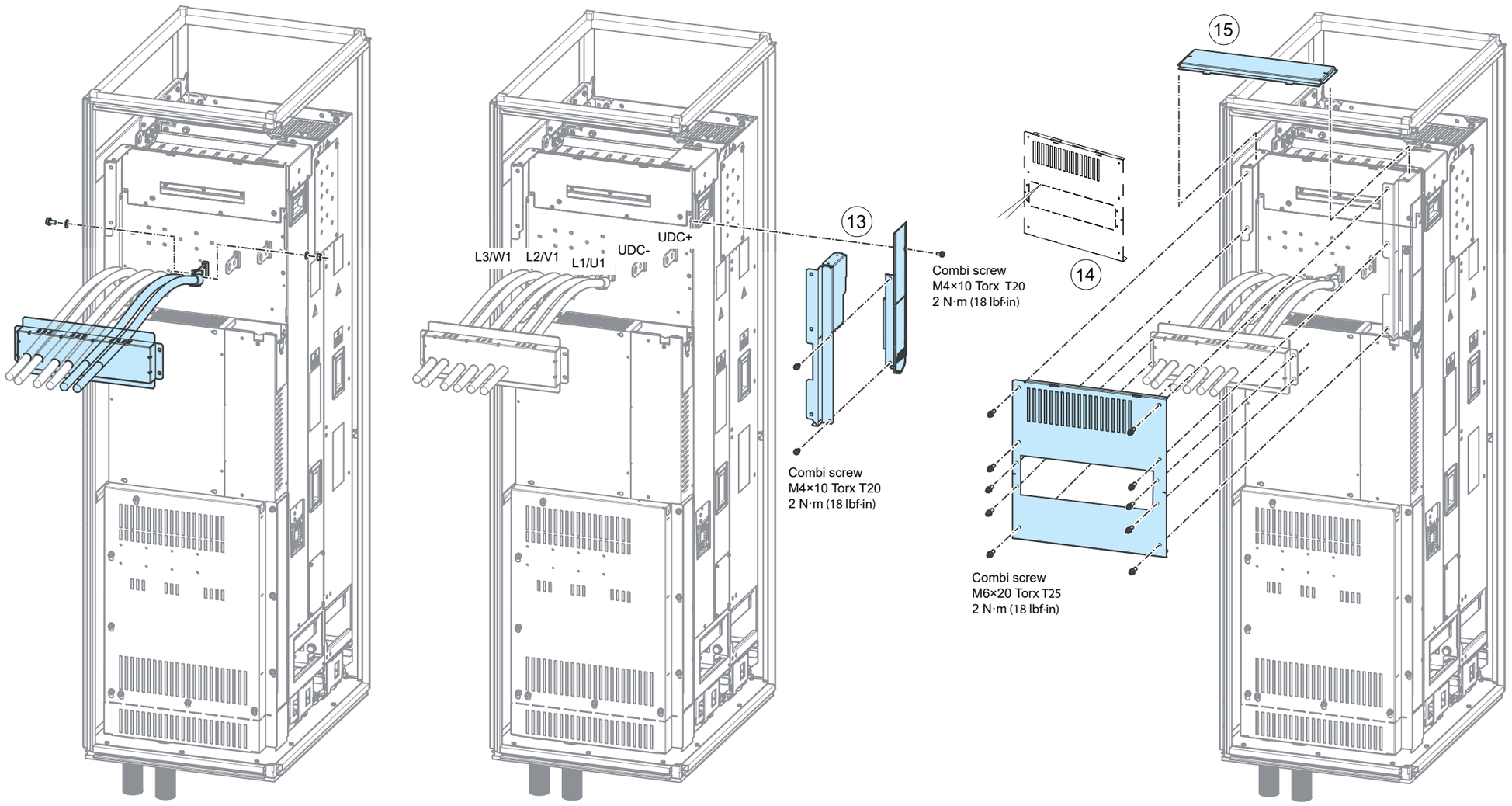


Tulokaapeleiden kytkeminen ja suojien asentaminen

Katso ohjeet kohdasta Tulokaapelien kytkeminen ja suojusten ([Page] 128).

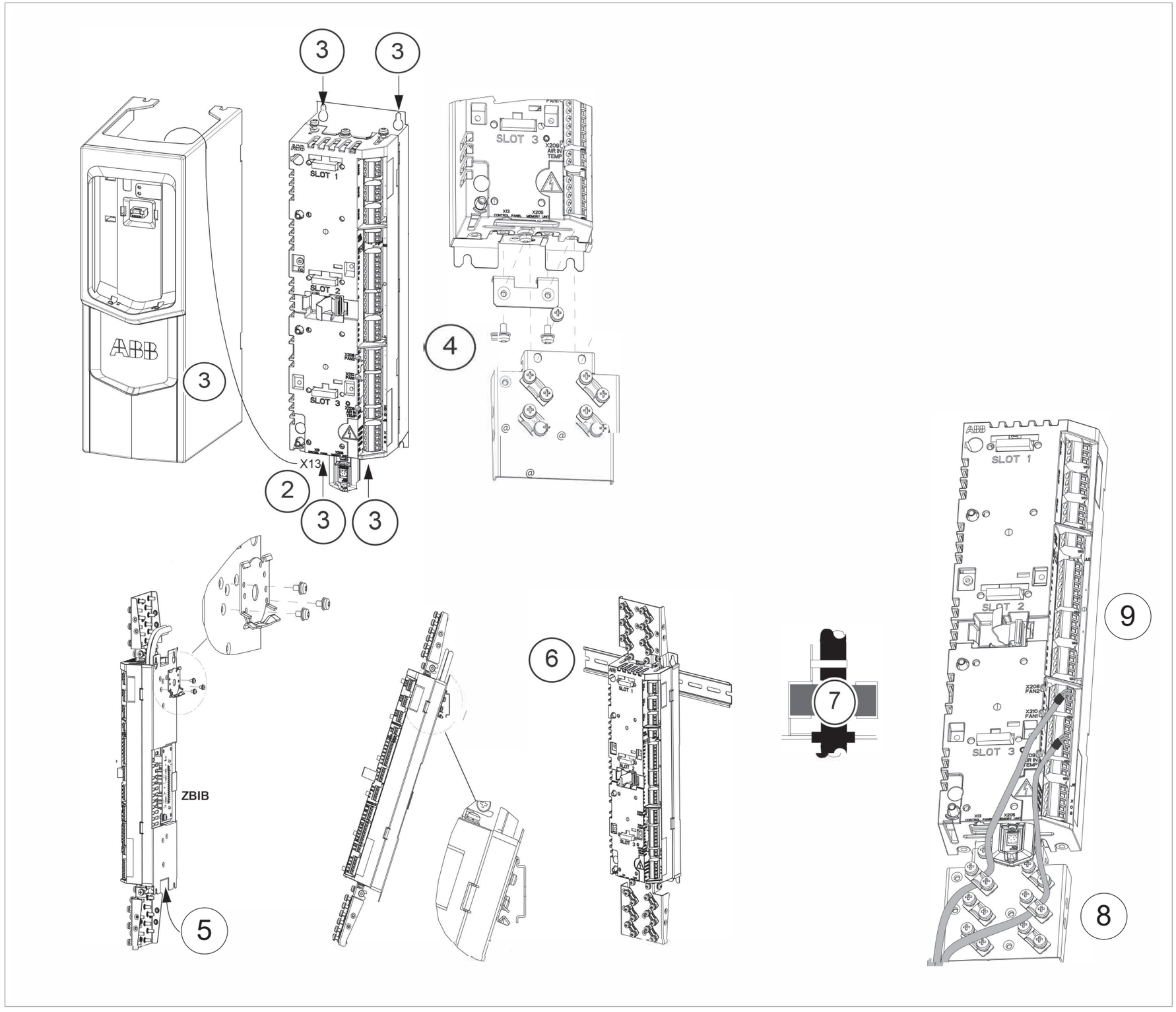


256 Taajuusmuuttajan vakiokokoonpanon vaiheittaiset asennusesimerkkipiirrokset (800 mm leveä Rittal VX25 -laitekaappi).



Ulkoisten ohjauskaapelien kytkeminen ohjausyksikköön

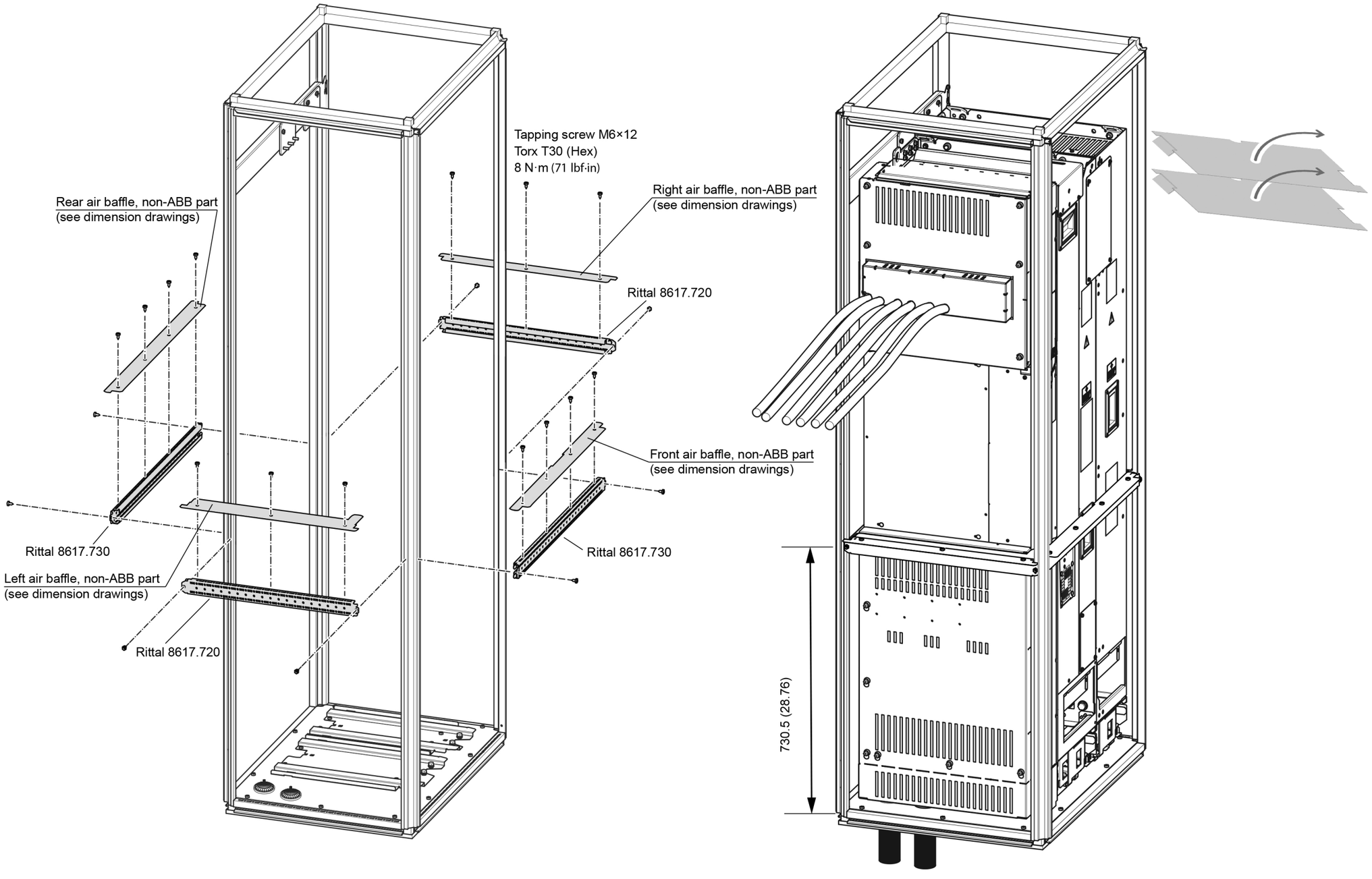
Katso ohjeet kohdasta Ohjauskaapelien kytkeminen ulkoisen ohjausyksikön liittimiin ([Page] 102).



258 Taajuusmuuttajan vakiokokoonpanon vaiheittaiset asennusesimerkkipiirrokset (800 mm leveä Rittal VX25 -laitekaappi).

Ilmavirtauksen estolevyjen asentaminen ja pahvikansien irrottaminen

Katso ohjeet kohdasta Ilmavirtauksen estolevyt ([Page] 215).



Lisätietoja

Tuotteita ja palveluja koskevat tiedustelut

Kaikki tuotetta koskevat tiedustelut on osoitettava ABB Oy:n paikalliselle edustajalle. Liitä mukaan tuotteen tyyppikoodi ja sarjanumero. Internet-osoitteessa www.abb.com/searchchannels on luettelo ABB:n myynnin, teknisen tuen ja huollon yhteyshenkilöistä.

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.

a6 (frozen)
PDF-A4
Created 2023-04-03, 15:43:05

www.abb.com/drives

3AXD50000359387E

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

3AXD50000359387 Rev E (FI) 2023-04-03