ABB-TAAJUUSMUUTTAJAT HVAC-SOVELLUKSIIN

ACH580-34-taajuusmuuttajamoduulit

Laiteopas

ACH580-34-taajuusmuuttajamoduulit

Laiteopas

Sisällysluettelo

1. Turvaohjeet

6. Mekaaninen asennus

8. Sähköliitännät

13. Käyttöönotto

3AXD50001065379 Rev D
FI
Käännös manuaalista
3AXD50000419708
VERSIOPÄIVÄMÄÄRÄ: 2023-03-28

Sisällysluettelo

1 Turvaohjeet

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

2 Johdanto

Yleistä 27
Sovellettavuus 27
Kohderyhmä 27
Luokitus runkokoon ja lisävarustekoodin mukaan 27
Pika-asennuksen, käyttöönoton ja käytön vuokaavio 28
Termit ja lyhenteet 29
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
Aktiivinen jarrutustoiminto (lisävaruste +N8056) 34
DC-liitäntä 34
Sijoittelukuva 35
Taajuusmuuttajamoduulin vakiokokoonpano 35
Taajuusmuuttaja, jossa on läpinäkyvät muovisuojat (lisävaruste +B051) 36
Taajuusmuuttajamoduuli 37
LCL-suodinmoduuli 38
Ohjauspaneeli 39
Yleisiä tietoja teho- ja ohjausliitännöistä 40
Tyyppikilpi 41

Tyyppikilven koodi 41
Peruskoodi 41
Lisävarustekoodit 42

4 Laitekaapin yleiset suunnitteluohjeet

Yleistä 45
Vastuunrajoitus 45
Pohjois-Amerikka 45
Kaappikokoonpano 45
Laitekaapin osien sijoittelun suunnitteleminen 46
Kiinnitysrakenteiden maadoittaminen 46
Kiskojen materiaali ja liitokset 46
Suojukset 46
Kiristysmomentit 46
Sähköliitännät 46
Mekaaniset liitännät 47
Eristystuet 47
Kaapelikengät 47
Jäähdytys ja suojausasteet 47
Jäähdytyksen suunnitteleminen 47
Ilmajäähdytteiset taajuusmuuttajajärjestelmät 47
Ilman sisäänotto- ja ulostuloaukot 47
Lämpimän ilman laitteistoon paluun estäminen 49
EMC-vaatimukset 49
Laitekaapin kiinnittäminen 51
Laitekaapin sijoitus kaapelikanavassa 51
Laitekaapin lämmityselementit 52
Ohjauspaneelin kiinnittäminen laitekaapin oveen 52

5 Ohjeita mekaanisen asennuksen suunnitteluun

Yleistä 53
Taajuusmuuttajamoduulin asennustavat 53
Sijoitteluesimerkki, ovi suljettu 54
Sijoitteluesimerkki, ovi auki (taajuusmuuttajamoduulin vakiokokoonpano) 55
Sijoitteluesimerkki, ovi auki (lisävaruste +B051) 56
Jäähdytysratkaisut 57
Lämpimän ilman laitteistoon paluun estäminen 57
Kirjahyllyasennus (taajuusmuuttajamoduulin vakiokokoonpano) 58
Kirjahyllyasennus (lisävaruste +B051) 60
Vapaan tilan tarve 61
Vapaa tila taajuusmuuttajamoduulin yläpuolella 61
Vapaa tila taajuusmuuttajamoduulin ympärillä 61
ABB:n ilman sisäänotto- ja poistosarjat 61

6 Mekaaninen asennus

Yleistä 63
Asennuspaikan tarkastaminen 63
Laitteen kuljettaminen ja pakkauksen purkaminen 63
Pakkausten piirrokset 64
Taajuusmuuttajapakkaus 64
Laatikot 65

LCL-suodinmoduulipakkaus 68
Toimituksen tarkistaminen 68
Nostaminen 68
Taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suodinmoduulin kiinnittäminen asennuslevyyn tai seinään. 69
Taajuusmuuttajamoduulin kiinnittäminen LCL-suodinmoduuliin 69
Taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suodinmoduulin kiinnittäminen laitekaapin pohjaan 70
Taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suodinmoduulin maadoittaminen 70
Taajuusmuuttajan asentaminen Rittal VX25 -koteloon 70
Valinnaiset tulokaapeliliitännät ja maadoituskisko (+H370) 71

7 Ohjeita sähköasennuksen suunnitteluun

Yleistä 73
Pohjois-Amerikka 73
Syötön pääerotuslaitteen valinta 73
Pääkontaktorin valinta 74
Moottorin ja taajuusmuuttajan yhteensopivuuden tarkistaminen 74
Moottorin eristyksen ja laakereiden suojaaminen 74
Vaatimustaulukot 74
ABB-moottoreita koskevat vaatimukset, P_n < 100 kW (134 hv) 75
ABB-moottoreita koskevat vaatimukset, $P_n \geq$ 100 kW (134 hv) 76
Muita kuin ABB-moottoreita koskevat vaatimukset, P_n < 100 kW (134 hp) ... 77
Muita kuin ABB-moottoreita koskevat vaatimukset, $P_n \geq$ 100 kW (134 hv) 78
Lyhenteitä 78
D*u*/d*t*-suotimen ja common mode -suotimen saatavuus taajuusmuuttajan tyypin mukaan. 79
Räjähdysvaarallisten tilojen (EX) moottorien lisävaatimukset 79
Lisävaatimukset muille kuin ABB:n tyyppien M2_, M3_, M4_, HX_ ja AM_-moottoreille 79
Regeneratiivisten ja vähäisten yliaaltojen taajuusmuuttajien lisävaatimukset . 79
ABB:n korotetun tehon moottorien ja IP23-moottorien lisävaatimukset 79
Muiden kuin ABB:n korotetun tehon moottorien ja IP23-moottorien lisävaatimukset 79
Lisätietoja nousuajan ja pääjännitteen huippuarvon laskemiseen 80
Lisähuomautus sinisuotimille 81
Tehokaapeleiden valinta 81
Yleisiä ohjeita 81
Tyypilliset tehokaapelin koot 82
Tehokaapelien tyypit 82
Suositellut tehokaapelityypit 82
Vaihtoehtoiset tehokaapelityypit 83
Kielletyt tehokaapelityypit 84
Tehokaapelin suojavaippa 84
Maadoitusvaatimukset 84
Maadoitusta koskevat lisävaatimukset – IEC 85
Maadoitusta koskevat lisävaatimukset – UL (NEC) 86
Ohjauskaapeleiden valinta 86
Suojavaippa 86
Signaalit eri kaapeleissa 86
Signaalit, joita voidaan käyttää samassa kaapelissa 86
Relekaapeli 86

Ohjauspaneelin ja taajuusmuuttajan välinen kaapeli 86
PC-kaapeli 86
Kaapelireitit 87
Yleisiä ohjeita – IEC 87
Jatkuva moottorikaapelin suojaus/sähköjohtoputki tai moottorikaapeliin asennetun laitteen kotelo 88
Erilliset ohjauskaapelikanavat 88
Moottorin ja moottorikaapelin suojaaminen oikosululta ja termiseltä ylikuormitukselta 88
Moottorin ja moottorikaapelin oikosulkusuojaus 88
Moottorikaapelien suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta 88
Moottorin suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta 89
Moottorin suojaaminen ylikuormitukselta ilman lämpömallia tai lämpötila-anturei ta 89
Taajuusmuuttajan ja syöttökaapelien suojaaminen oikosulkutilanteissa 89
Taajuusmuuttajan suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta 90
Syöttökaapelin suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta 90
Turvakytkimen käyttäminen taajuusmuuttajan ja moottorin välissä 90
Moottorin ATEX-sertifioidun lämpösuojauksen toteuttaminen 90
Taajuusmuuttajan ja moottorin välisen kontaktorin ohjaus 91
Ohituskytkennän toteuttaminen 91
Esimerkki ohituskytkennästä 92
Moottorin tehonsyötön vaihtaminen taajuusmuuttajasta suoraan verkkojännitteeseen 93
Moottorin tehonsyötön vaihtaminen suorasta verkkojännitteestä taajuusmuuttajaan 93
Relelähtöjen koskettimien suojaaminen 93
Moottorin lämpötila-anturikytkennän toteuttaminen 94
Moottorin lämpötilamittauksen kytkentä taajuusmuuttajaan lisävarustemoduulin kautta 95

9 Sähköliitännät

Yleistä 97
Turvallisuus 97
Moottorikaapelin suojavaipan maadoittaminen moottorin päästä 97
Eristyksen mittaaminen 98
taajuusmuuttajan eristysvastuksen mittaaminen 98
syöttökaapelin eristysvastuksen mittaaminen 98
Moottorin ja moottorikaapelin eristysvastuksen mittaaminen 98
Jarruvastuksen ja vastuskaapelin eristyksen mittaaminen 98
Maadoitusjärjestelmän yhteensopivuuden tarkistaminen 99
Epäsymmetrisesti maadoitetut ja keskipistemaadoitetut kolmiojärjestelmät .. 99
Sähköverkon maadoitusjärjestelmän selvittäminen 99
Milloin EMC-suodin ja maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori on kytkettävä irti: TN-S-verkko, IT-verkko, epäsymmetrisesti maadoitettu kolmioverkko tai keskipistemaadoitettu kolmioverkko 101
Ohjeita taajuusmuuttajan asentamiseen TT-verkkoon 102
Irtikytkentäohjeet 102
Tehokaapeliliitännät 103
Tehokaapeleiden liitäntäkaavio 103
Kaapelien päiden valmisteleminen ja 360 asteen maadoituksen toteuttaminen kaapelin läpiviennissä 104

Tehokaapeleiden liitännän vaiheet 105
Ohjauskaapeleiden kytkeminen integroituun ohjausyksikköön 106
Ulkoisen tehonsyötön johtojen kytkeminen ohjausyksikköihin 108
Ohjauspaneelin kytkeminen 108
Etäohjauspaneelin liittäminen tai yhden paneelin ketjuttaminen useisiin taajuusmuuttajiin 109
PC-tietokoneen kytkeminen taajuusmuuttajaan 109
Lisävarustemoduulien asentaminen 110
Lisävarustepaikka 2 (I/O-laajennusmoduulit) 111
Lisävarustepaikka 1 (kenttäväyläsovitinmoduulit) 112
Lisävarustemoduulien kytkennät 112

10 Ohjausyksikkö

Yleistä 113
Sijoittelukuva 114
Oletusarvoiset I/O-ohjauskytkennät 115
Lisätietoja ohjauskytkennöistä 117
Sisäänrakennettu EIA-485-kenttäväyläkytkentä 117
Moottorin lämpötila-antureiden kytkeminen taajuusmuuttajaan 117
Digitaalitulojen (X2 ja X3) PNP-kytkentä 118
Digitaalitulojen (X2 ja X3) NPN-kytkentä 118
Analogialähdön 2 (AO2) 0…10 V:n kytkentä 118
Esimerkkejä kaksi- ja kolmijohdinanturien kytkemisestä analogiseen tuloon (AI2) 119
DI5 taajuustulona 119
Safe torque off (X4) 119
Tekniset tiedot 120

11 Ulkoinen ohjausyksikkö (lisävaruste +P906)

Yleistä 125
Yleisiä tietoja tuotteesta 125
Sijoittelukuva 126
Kaapelit 126
Pakkauksen purkaminen 127
Ohjausyksikön asentaminen 127
Asennuksen vaiheet 128
Ohjausyksikön kytkeminen taajuusmuuttajamoduuliin 132
Mittapiirros 134

12 Asennus Rittal VX25 -laitekaappiin

Yleistä 135
Vastuunrajoitus 135
Pohjois-Amerikka 135
Asentaminen Rittal VX25 -laitekaappiin ABB:n valmiin asennussarjan avulla 135
Turvallisuus 136
Tarvittavat osat 136
Tarvittavat työkalut 137
Asennusprosessin yleinen vuokaavio 137
Taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suodinmoduulin asentaminen laitekaappiin 137
Moottorikaapelien kytkeminen ja suojusten (lisävaruste +B051) asentaminen 138
Tulokaapelien kytkeminen ja suojusten (lisävaruste +B051) asentaminen 139

Ilmavirtauksen estolevyjen asentaminen 141
Katon ja oven asentaminen (Rittal-osat) 141
Taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suodinmoduulin poistoilma-aukon suojakannen irrottaminen 142

13 Asennuksen tarkistuslista

Yleistä 143
Tarkistuslista 143

14 Käyttöönotto

Yleistä 145
Kondensaattorien elvytys 145
Käyttöönoton vaiheet 145

15 Vianetsintä

Yleistä 147
LED-merkkivalot 147
Taajuusmuuttajan LED-merkkivalot 147
Ohjauspaneelin merkkivalot 148
Varoitus- ja vikailmoitukset 148

16 Huolto

Yleistä 149
Huoltovälit 149
Merkkien selitykset 149
Suositellut käyttäjän vuosittaiset huoltotoimet 150
Suositellut huoltovälit käyttöönoton jälkeen 150
Suositellut toiminnalliset turvatoiminnot 150
Kaapin sisäosien puhdistaminen 151
Jäähdytyselementin sisäosien puhdistaminen 152
LCL-suotimen sisäosien puhdistaminen 153
Puhaltimet 153
Taajuusmuuttajamoduulin lisäjäähdytyspuhallinten vaihtaminen 154
Taajuusmuuttajamoduulin pääjäähdytyspuhallinten vaihtaminen 156
LCL-suodinmoduulin jäähdytyspuhaltimen vaihtaminen 157
Vakiotaajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen 158
LCL-suodinmoduulin vaihtaminen 160
Kondensaattorit 160
Kondensaattorien elvytys 161
Ohjauspaneeli 161
ZCU-12-ohjausyksikön pariston vaihtaminen 162
Verkkosuuntaajan ohjausyksikön (ZCU-12) muistiyksikön vaihtaminen 162
Toiminnalliset turvakomponentit 162

17 Tilaustiedot

Yleistä 163
Ohjauspaneelin lisävarusteet 163
Jarrukatkojat ja jarruvastukset 164
Lähtösuotimet (d*u*/d*t*-suotimet) 164

Kaapin tuuletus 164
Ilman sisäänottosarjat 164
Ilmanpoistosarjat 166
Jäähdytyspuhaltimet 167
Ohjauspaneelin asennusalustat 168
Jälkiasennuslisävarustesarjat 168

18 Tekniset tiedot

Yleistä 169
Sähköiset nimellisarvot 169
IEC-nimellisarvot 169
UL (NEC) -nimellisarvot 170
Määritelmät 170
Mitoitus 171
Kuormitettavuuden aleneminen 171
Milloin kuormitettavuuden pienentämistä tarvitaan 171
Ympäröivän ilman lämpötilan aiheuttama kuormitettavuuden aleneminen 171
Korkeuskerroin 172
Kytkentätaajuuskerroin 173
Lähtöjännitteen tehostuksen alennus 174
Sulakkeet (IEC) 176
Kokoonpanon oikosulkuvirran laskeminen 176
Sulakkeet (UL) 178
Mitat, painot ja vapaan tilan tarve 179
Pakkaus 179
Taajuusmuuttajapakkaus 179
LCL-suodinmoduulipakkaus 179
Häviöt, jäähdytystiedot ja melu 180
Tehokaapeleiden liittimien ja läpivientien tiedot 180
Tyypilliset tehokaapelit 181
Ohjauskaapeleiden liitintiedot 181
Sähköverkon tekniset tiedot 182
Moottoriliitännät 183
Ohjauspaneelin tyyppi 184
Hyötysuhde 184
Energiatehokkuustiedot (kestävän kehityksen mukaista suunnittelua koskevat tiedot) 184
Moduulin suojausluokat 184
Käyttöympäristö 184
Käyttöympäristö 184
Varastointiolosuhteet 185
Värit 185
Materiaalit 186
Taajuusmuuttaja 186
Moduulituotteiden pakkausmateriaalit 186
Lisävarusteiden, asennustarvikkeiden ja varaosien pakkausmateriaalit 186
Käyttöoppaiden materiaalit 186
Laitteen hävittäminen 186
Standardit 187
Merkinnät 187
EMC-vaatimustenmukaisuus (IEC/EN 61800-3:2004) 188
Määritelmät 188

Kategoria C3 189
Kategoria C4 189
UL-tarkastuslista 190
Suunniteltu käyttöikä 191
Vaatimustenmukaisuusvakuutukset 191
Vastuuvapauslauseke 191
Yleinen vastuuvapauslauseke 191
Kyberturvallisuutta koskeva vastuuvapauslauseke 191

21 Mittapiirrokset

Yleistä 193
Vakiokokoonpano (+E208 ja +E210 sisältyvät toimitukseen) 194
Taajuusmuuttajamoduuli lisävarusteilla +B051 ja +H370 195
Taajuusmuuttajamoduuli ilman lisävarusteita +B051 ja +H370 196
LCL-suodinmoduuli 198
Pohjalevy 199
Ilmavirtauksen estolevyt 200
Ilmavirtauksen estolevyjen materiaali 201

22 Esimerkkipiirikaaviot

Yleistä 203
Esimerkkipiirikaavio 203

23 Safe torque off -toiminto

Yleistä 205
Kuvaus 205
Yhteensopivuus eurooppalaisen konedirektiivin ja Ison-Britannian Supply of Machinery (Safety) -määräysten kanssa 206
Kytkennät 207
Kytkentäperiaate 207
Yksi ACH580-34-taajuusmuuttaja, sisäinen tehonlähde 207
Yksi ACH580-34-taajuusmuuttaja, ulkoinen tehonlähde 207
Kytkentäesimerkkejä 208
Yksi ACH580-34-taajuusmuuttaja, sisäinen tehonlähde 208
Yksi ACH580-34-taajuusmuuttaja, ulkoinen tehonlähde 208
Useita ACH580-34-taajuusmuuttajia, sisäinen tehonlähde 209
Useita ACH580-34-taajuusmuuttajia, ulkoinen tehonlähde 210
Aktivointikytkin 210
Kaapelien tyypit ja pituudet 211
Suojavaippojen maadoitus 211
Toimintaperiaate 212
Käyttöönotto ja validointitestaus 213
Pätevyys 213
Validointitestiraportit 213
Validointitestin vaiheet 213
Käyttö 215
Huolto 217
Pätevyys 217
Vianetsintä 218
Turvallisuustiedot 219
Termit ja lyhenteet 221

TÜV-sertifikaatti 222
Vaatimustenmukaisuusvakuutukset 223

24 Vastusjarrutus

Yleistä 225
Toimintaperiaate ja laitekuvaus 225
Jarrujärjestelmän suunnitteleminen 225
Jarrupiirin oletuskomponenttien valitseminen: ABB:n jarrukatkoja ja ABB:n jarruvastus 225
Mukautetun kuormitusjakson suurimman jarrutustehon laskeminen: ABB:n jarrukatkoja ja ABB:n jarruvastus 226
Jarrupiirin oletuskomponenttien valitseminen: ABB:n jarrukatkoja ja mukautettu jarruvastus 226
Mukautetun vastuksen valitseminen 227
Mukautetun kuormitusjakson suurimman jarrutustehon laskeminen: ABB:n jarrukatkoja ja mukautettu jarruvastus 228
Esimerkki 1 228
Esimerkki 2 228
Jarruvastuksen kaapelien valinta ja reititys 229
Sähkömagneettisten häiriöiden vähentäminen 229
Kaapelin enimmäispituus 229
Jarruvastusten asennuspaikan valinta 229
Järjestelmän suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta 230
Vastuskaapelin suojaaminen oikosuluilta 230
Vastusten mekaaninen asennus 230
Sähköliitännät 230
Jarruvastuspiirin eristysvastuksen mittaaminen 230
Kytkentäkaavio 231
Kytkennän tekeminen 231
Käyttöönotto 232
Tekniset tiedot 233

25 Suotimet

Yleistä 235
d*u*/d*t*-suotimet 235
Milloin d*u*/d*t*-suodinta tarvitaan? 235
Valintataulukko 235
Tilauskoodit 236
FOCH-suotimien kuvaus, asennus ja tekniset tiedot 236

26 CAIO-01: kaksinapainen analoginen I/O-sovitinmoduuli

Yleistä 237
Yleisiä tietoja tuotteesta 237
Sijoittelukuva 238
Mekaaninen asennus 239
Tarvittavat työkalut 239
Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen 239
Moduulin asentaminen 239
Sähköliitännät 239
Tarvittavat työkalut 239
Kytkennät 239

Käyttöönotto 240
Parametrien määrittäminen 240
Vianmääritys 240
LED-merkkivalot 240
Tekniset tiedot 240
Erotusalueet: 241
Mittapiirrokset 242

27 CHDI-01 115/230 V -digitaalilaajennusmoduuli

Yleistä 243
Yleisiä tietoja tuotteesta 243
Osien sijoittelu ja esimerkkikytkennät 244
Mekaaninen asennus 245
Tarvittavat työkalut 245
Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen 245
Moduulin asentaminen 245
Sähköliitännät 245
Tarvittavat työkalut 245
Kytkennät 245
Käyttöönotto 245
Parametrien määrittäminen 245
Relelähdön parametriasetukset 245
Vika- ja varoitusviestit 246
Tekniset tiedot 246
Mittapiirros 246

28 CMOD-01-monitoimilaajennusmoduuli (ulkoinen 24 V AC/DC sekä digitaalinen I/O)

Yleistä 249
Yleisiä tietoja tuotteesta 249
Osien sijoittelu ja esimerkkikytkennät 250
Mekaaninen asennus 251
Tarvittavat työkalut 251
Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen 251
Moduulin asentaminen 251
Sähköliitännät 251
Tarvittavat työkalut 251
Kytkennät 251
Käyttöönotto 251
Parametrien määrittäminen 251
Vianmääritys 252
Viat ja varoitukset 252
LED-merkkivalot 252
Tekniset tiedot 253
Mittapiirros 253

29 CMOD-02-monitoimilaajennusmoduuli (ulkoinen 24 V:n AC/DC-syöttö sekä eristetty PTC-liitäntä)

Yleistä 255
Yleisiä tietoja tuotteesta 255
Osien sijoittelu ja esimerkkikytkennät 256

Mekaaninen asennus 256
Tarvittavat työkalut 256
Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen 257
Moduulin asentaminen 257
Sähköliitännät 257
Tarvittavat työkalut 257
Kytkennät 257
Käyttöönotto 257
Parametrien määrittäminen 257
Vianmääritys 257
Viat ja varoitukset 257
LED-merkkivalot 258
Tekniset tiedot 258
Mittapiirros 259

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

Taajuusmuuttajamoduulin käsittely, tehokaapelien kytkentäkaavio 261
Taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suodinmoduulin asentaminen Rittal VX25 -laitekaappiin 262
Moottorikaapelien kytkeminen ja suojien asentaminen 267
Tulokaapeleiden kytkeminen ja suojien asentaminen 270
Ilmavirtauksen estolevyjen asentaminen ja pahvikansien irrottaminen 272

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.

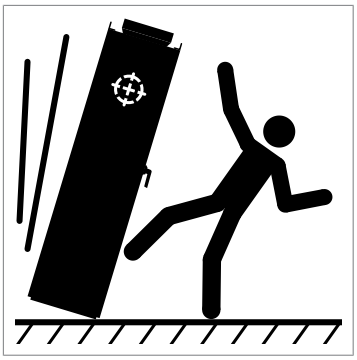
VAROITUS!
Staattiselle sähkölle herkät laitteet voivat vahingoittua staattisen sähköpurkauksen vaikutuksesta.

Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyksen turvallisuus

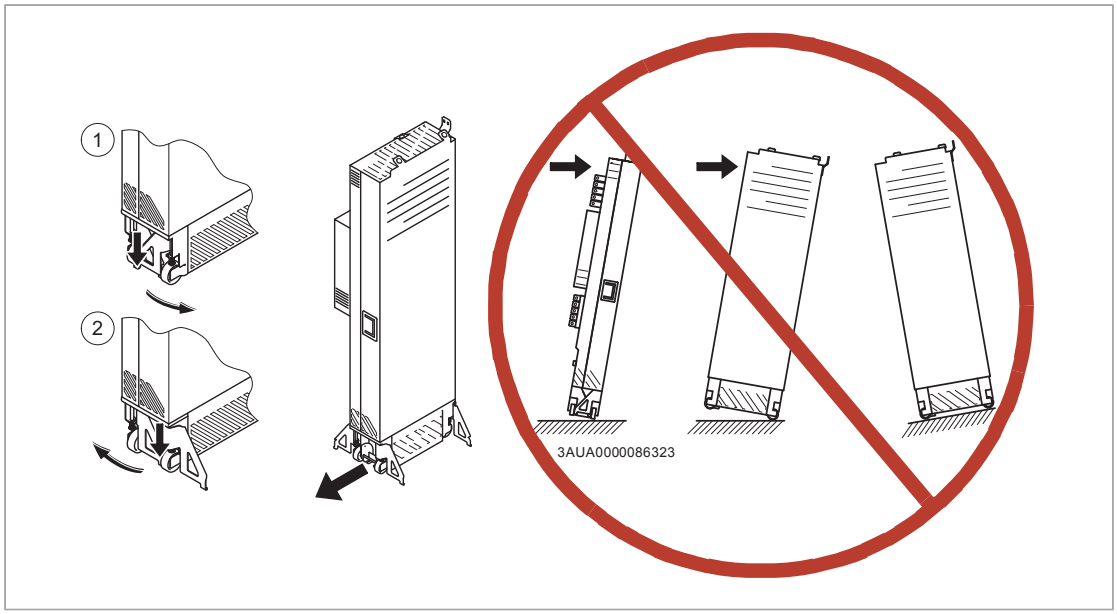
Nämä ohjeet on suunnattu kaikille, jotka käsittelevät taajuusmuuttajaa.

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

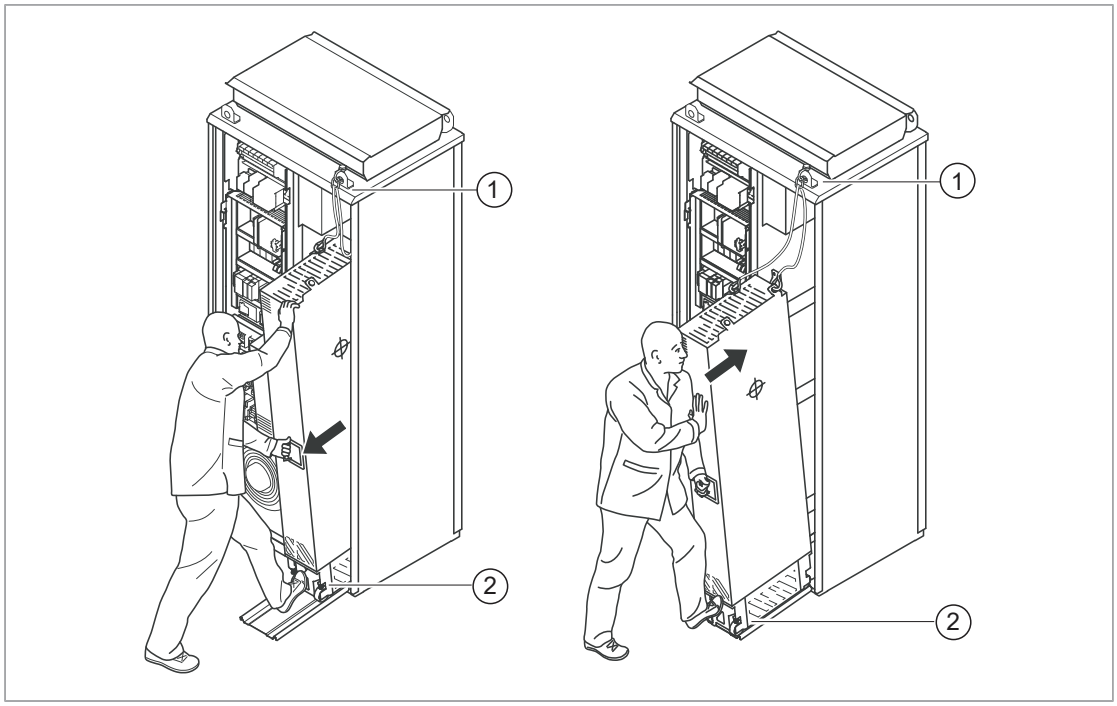
- Pidä taajuusmuuttaja pakkauksessaan asennukseen asti. Kun pakkaus on avattu, taajuusmuuttaja on suojattava pölyltä, roskilta ja kosteudelta.
- Käytä tarvittavia henkilönsuojaimia: metallikärkisiä turvakenkiä, suojalaseja, suojakäsineitä ja pitkähihaista työasua jne. Joissakin osissa on teräviä reunoja.
- 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] 21) kuvatut vaiheet.
- Asenna väliaikainen maadoitus taajuusmuuttajan lähtöliittimiin (T1/U, T2/V, T3/W). Kytke lähtöliittimet toisiinsa ja PE-kiskoon.

Käynnistyksen aikana:

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

Turvallisuus käytön aikana

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

2

Johdanto

Yleistä

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 ACH580-34-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] 53) Ohjeita sähköasennuksen suunnitteluun ([Page] 73) Tekniset tiedot ([Page] 169) Vastusjarrutus ([Page] 225) 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] 63) Toimituksen tarkistaminen ([Page] 68) Jos taajuusmuuttajamoduulia ei ole käytetty yli vuoteen, sen tasajännitevälipiirin kondensaattorit on elvytettävä. (Kondensaattorien elvytys ([Page] 161))
⬇	
Tarkista asennuspaikka. Kiinnitä kaapin pohja lattiaan.	Asennuspaikan tarkastaminen ([Page] 63) Käyttöympäristö ([Page] 184)
⬇	
Vedä kaapelit paikoilleen.	Kaapelireitit ([Page] 87)
⬇	
Mittaa syöttökaapelin, moottorin, moottorikaapelin ja vastuskaapelin (jos sellaista käytetään) eristys.	Eristyksen mittaaminen ([Page] 98)
⬇	
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.	Taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suodinmoduulin asentaminen laitekaappiin ([Page] 137) Moottorikaapelien kytkeminen ja suojusten (lisävaruste +B051) asentaminen ([Page] 138) Tulokaapelien kytkeminen ja suojusten (lisävaruste +B051) asentaminen ([Page] 139) Ohjauskaapeleiden kytkeminen integroituun ohjausyksikköön ([Page] 106) Lisävarusteoppaat
⬇	
Taajuusmuuttajamoduulit, joissa on IP20-suojat (lisävaruste +B051):	vaiheittaiset asennusesimerkkipiirrokset (800 mm leveä Rittal VX25 -laitekaappi). ([Page] 261)
⬇	
Kytke ohjauskaapelit taajuusmuuttajan ohjausyksikköön.	Ohjauskaapeleiden kytkeminen integroituun ohjausyksikköön ([Page] 106)
⬇	
Tarkista asennus.	Asennuksen tarkistuslista ([Page] 143)
⬇	
Ota taajuusmuuttaja käyttöön.	Käyttöönotto ([Page] 145)
⬇	
Ota jarrukatkoja käyttöön (jos tarpeen).	Vastusjarrutus ([Page] 225)
⬇	

Tehtävä	Katso luku/kohta
Käytä taajuusmuuttajaa: käynnistys, pysäytys, nopeussäätö jne.	Asianmukainen ohjelmointiopas

Termit ja lyhenteet

Termi	Kuvaus
CAIO-01	Valinnainen kaksinapainen analoginen tulo- ja yksinapainen analoginen lähtölaajennusmoduuli CAIO-01
CCU	Ohjausyksikön tyyppi
CHDI-01	115/230 V:n digitaalitulolaajennusmoduuli
CMOD-01	Monitoimilaajennusmoduuli (ulkoinen 24 V:n AC/DC-syöttö sekä digitaalinen I/O-laajennus)
CMOD-02	Monitoimilaajennusmoduuli (ulkoinen 24 V:n AC/DC-syöttö sekä eristetty PTC-liitäntä)
EMC	Electromagnetic Compatibility, sähkömagneettinen yhteensopivuus.
FBIP-21	BACnet/IP-sovitinmoduuli
FCAN	Lisävarusteena saatava CANopen®-sovitinmoduuli
FCNA-01	Valinnainen ControlNet™-sovitinmoduuli
FDNA-01	Valinnainen DeviceNet™-sovitinmoduuli
FECA-01	Lisävarusteena saatava EtherCAT®-sovitinmoduuli
FEIP-21	Valinnainen Ethernet-sovitinmoduuli Ethernet/IP™-verkkoon
FENA-21	Valinnainen Ethernet-sovitinmoduuli EtherNet/IP™-, Modbus TCP- ja PROFINET-IO-protokollia varten, 2 porttia
FEPL-02	Lisävarusteena saatava Ethernet POWERLINK -sovitinmoduuli
FLON-01	Valinnainen LonWorks®-sovitinmoduuli
FMBT-21	Valinnainen Ethernet-sovitinmoduuli Modbus TCP -protokollaa varten.
FPBA-01	Lisävarusteena saatava PROFIBUS DP® -sovitinmoduuli
FPNO-21	Valinnainen PROFINET IO -sovitinmoduuli
FSCA-01	Valinnainen RS-485 (Modbus/RTU) -sovitin
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor; jänniteohjattu puolijohde.
Moottorin puoleinen suuntaaja	Muuttaa tasajännitevälipiirin virran AC-virraksi moottoria varten
Runko, runkokoko	Taajuusmuuttaja- tai tehomoduulin fyysinen koko
STO	Safe torque off (IEC/EN 61800-5-2)
Taajuusmuuttaja	Taajuusmuuttajakäyttö, jolla ohjataan vaihtovirtamoottoreita.
Verkkosuuntaaja	Muuntaa vaihtovirran ja -jännitteen tasavirraksi ja -jännitteeksi taajuusmuuttajan tasajännitevälipiiriä varten

Aiheeseen liittyvät oppaat

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

ACH580-34-taajuusmuuttajan käyttöoppaat

3

Toimintaperiaate ja laitekuvaus

Yleistä

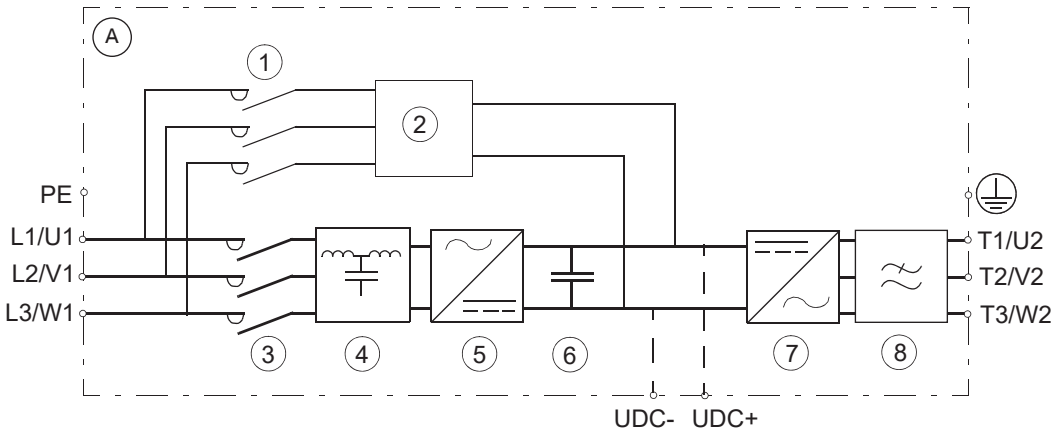
Tässä luvussa kuvataan taajuusmuuttajamoduulin toimintaperiaate ja rakenne.

Toimintaperiaate

ACH580-34 on erittäin vähän yliaaltoja tuottava taajuusmuuttajamoduuli, joka on tarkoitettu AC-epätahtimoottoreiden, avosilmukkaohjauksessa olevien kestomagneettimoottoreiden ja reluktanssimoottoreiden ohjaukseen.

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

Taajuusmuuttajan pääpiirien lohkokaavio

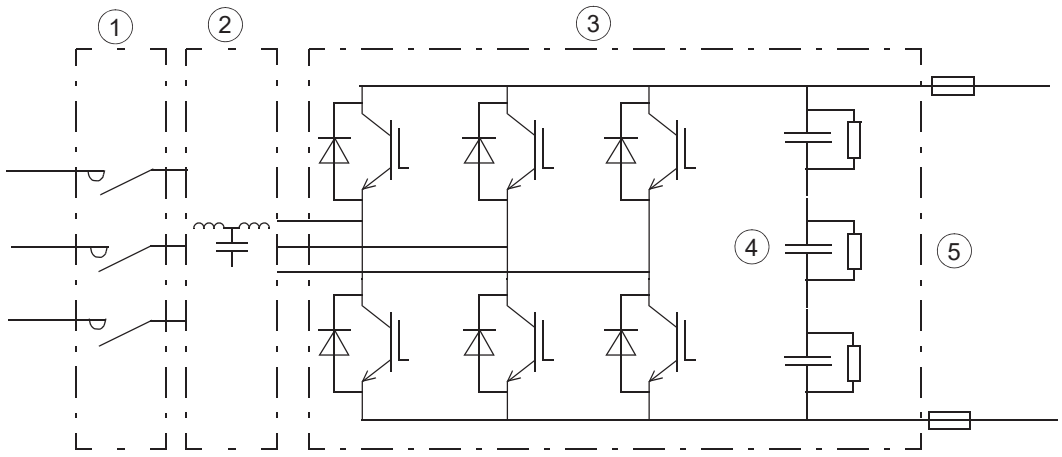


A	ACH580-34-taajuusmuuttajamoduuli
1	Latauspiirin kontaktori
2	Latauspiiri
3	Pääkontaktori
4	LCL-suodin
5	Verkkosuuntaaja
6	Tasajännitevälipiiri. Verkkosuuntaajan ja moottoripuolen suuntaajan välinen tasajännitepiiri.
7	Moottorin puoleinen suuntaaja
8	Common mode -suodin (+E208)

Verkkosuuntaaja

Verkkosuuntaaja muuttaa kolmivaihesyötön tasajännitteeksi taajuusmuuttajan tasavirtavälipiiriin.

Seuraavassa kuvassa on verkkosuuntaajan pääpiirikaavio yksinkertaisessa muodossa.Verkkosuuntaajaa ohjataan ZCU-ohjausyksiköllä.



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 CCU-24-ohjausyksiköllä. 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 tehostustoiminto otetaan käyttöön säätämällä parametrissa 94.22 olevaa DC-jännitteen ohjearvoa. Taajuusmuuttaja noudattaa käyttäjän ohjearvoa, jos ohjearvo on suurempi kuin taajuusmuuttajasta käynnistyksessä mitattu DC-jännite.

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 ACH580-31, ACQ580-31, ACH580-34 and ACQ580-34 drives product note on DC voltage boost (3AXD50000769407, englanninkielinen).

Aktiivinen jarrutustoiminto (lisävaruste +N8056)

Aktiivisella jarrutustoiminnolla varustettu verkkosuuntaaja voi siirtää jarrutusenergiaa takaisin sähköjärjestelmään (enintään 50 % nimellistehosta). Aktiivinen jarrutustoiminto on saatavana lisävarustekoodilla +N8056 sekä lisenssillä.

Esimerkkisovellukset:

- tunnelin ilmanvaihdon nopea suunnanvaihto ilman jarrukatkojaa
- pyörivän kuorman nopeuden saavuttaminen ja suunnan vaihtaminen vauhdista käynnistettäessä.

DC-liitäntä

Taajuusmuuttajaan voidaan liittää ulkoinen jarrukatkoja DC-liitäntöjen kautta. Katso luku Vastusjarrutus ([Page] 225).

VAROITUS!
Älä kytke taajuusmuuttajan tasavirtavälipiiriä yhteiseen tasavirtajärjestelmään. Muussa tapauksessa taajuusmuuttaja vahingoittuu.

Sijoittelukuva

Taajuusmuuttajamoduulin vakiokokoonpano

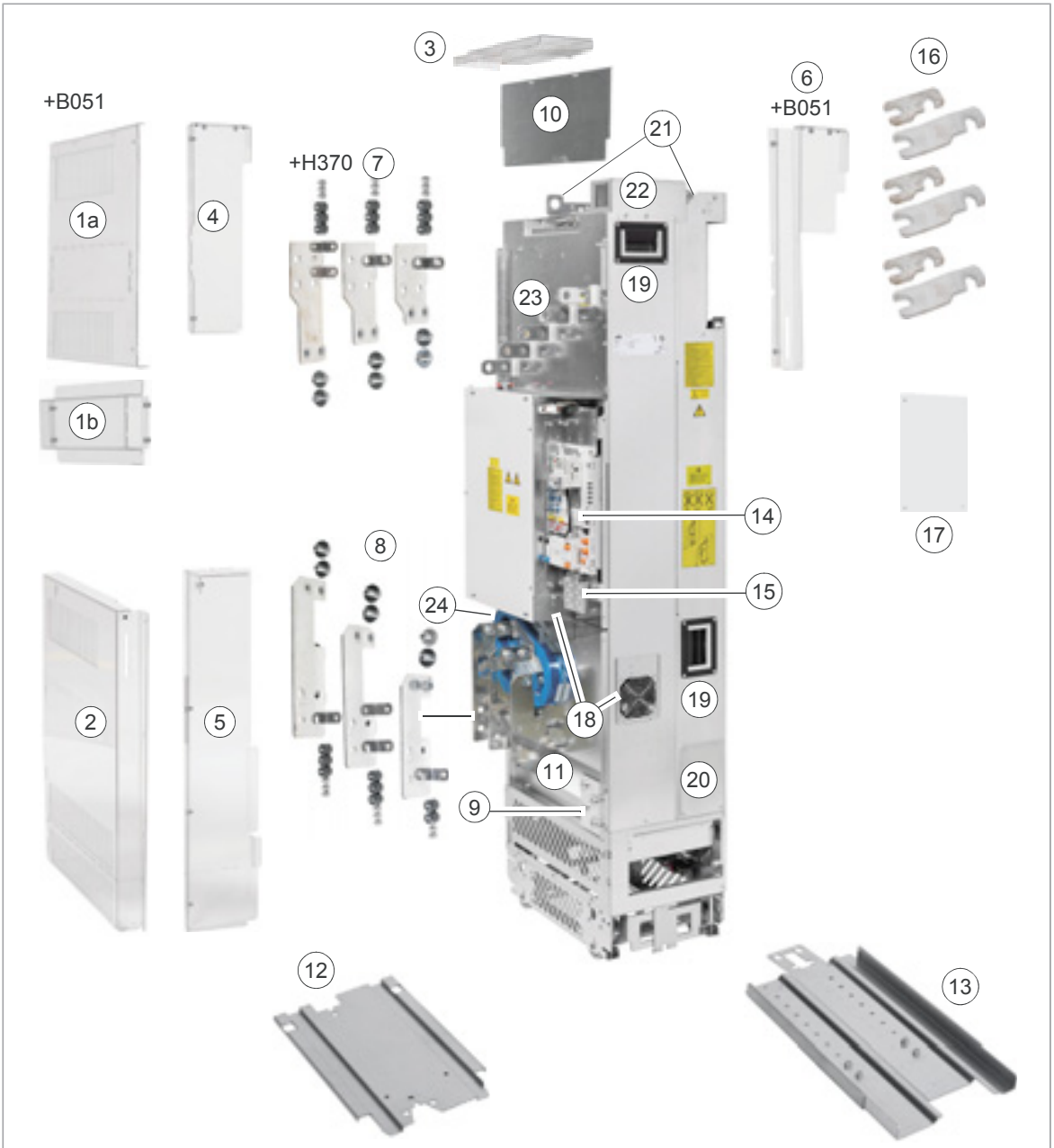
A	Taajuusmuuttajamoduuli. Sisältää verkkosuuntaajan ja moottoripuolen suuntaajan.	4	Etukannen alaosa
B	LCL-suodinmoduuli	5	Jäähdytyspuhallinkasetti
C	Taajuusmuuttajamoduuliin liitetty LCL-suodinmoduuli	6	Tukijalat
1	Piirikorttikotelo	7	Jalusta
2	Etukannen yläosa	8	Kiskot, joilla LCL-suodinmoduuli kytketään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

Taajuusmuuttajamoduulin kuvaukset ja valokuvat ovat kohdassa Taajuusmuuttajamoduuli ([Page] 37). Tietoja LCL-suodinmoduulista on kohdassa LCL-suodinmoduuli ([Page] 38).

Taajuusmuuttaja, jossa on läpinäkyvät muovisuojat (lisävaruste +B051)

Osien kuvaukset ovat kohdassa Taajuusmuuttajamoduulin vakiokokoonpano ([Page] 35). Tietoja läpinäkyvistä muovisuojista on kohdassa Taajuusmuuttajamoduuli ([Page] 37).

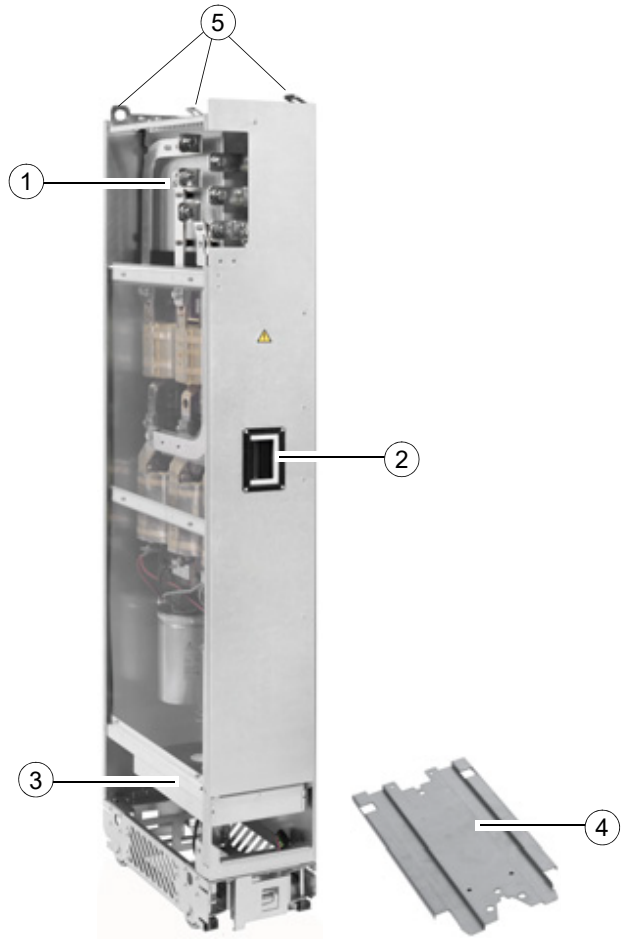
Taajuusmuuttajamoduuli



1	Taajuusmuuttajamoduulin tulokaapeloinnin läpinäkyvä muovisuoja (1a) Sivukaapeloinnin läpiviennin suoja (1b) (lisävaruste +B051)	13	Teleskooppiramppi taajuusmuuttajan asennusta ja poistoa varten
2	Taajuusmuuttajamoduulin lähtötehokaapeloinnin läpinäkyvät muovisuojat (lisävaruste +B051)	14	Ohjausyksikkö
3	Taajuusmuuttajamoduulin päälle asennettava läpinäkyvä muovisuoja (yläkautta tuotavan kaapeloinnin läpivienti) (lisävaruste +B051)	15	Ohjauskaapelin kiinnikelevy
4	Takapuolen yläosan läpinäkyvä muovisuoja (lisävaruste +B051)	16	Kiskot taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suotimen välistä sähköistä kytkentää varten
5	Takapuolen alaosan läpinäkyvä muovisuoja (lisävaruste +B051)	17	Kiskojen liitännän suoja
6	Etupuolen läpinäkyvä muovisuoja (lisävaruste +B051)	18	Lisäjäähdytyspuhallin

7	Syöttökaapelien liittimet (lisävaruste +H370)	19	Kahva
8	Lähtökaapelien liittimet (kootaan tehtaalla)	20	Kansi. Kannen alla on liitin, jonka kautta taajuusmuuttajamoduuli kytketään LCL-suodinmoduuliin.
9	Lähtökaapelien suojavaippojen maadoitusliitin	21	Nostorenkaat
10	Metallisuojus. Jos lisävaruste +H370 on valittu, suojukseen sisältyy maadoituskisko.	22	Latauspiirin kytkimen tai kontaktorin liitäntä
11	Pääjäähdytyspuhaltimet	23	Tulokaapelien kytkentäkiskot (L1/U1, L2/V1, L3/W1) ja DC-kiskot DC+ ja DC- (UDC+ ja UDC-)
12	Taajuusmuuttajamoduulin jalustan ohjainlevy	24	Common mode -suodin

LCL-suodinmoduuli



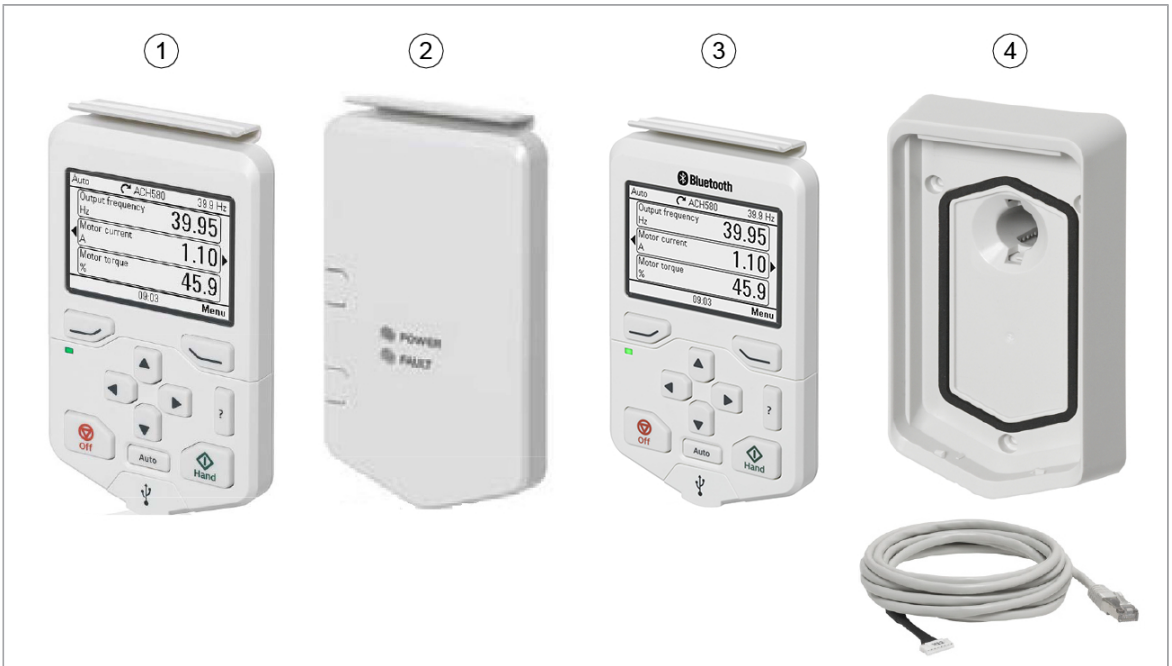
1	Kiskot LCL-suodinmoduulin ja taajuusmuuttajamoduulin välistä sähköistä kytkentää varten	4	LCL-suodinmoduulin jalustan ohjainlevy
2	Kahva	5	Nostorenkaat
3	Pääjäähdytyspuhaltimet	-	-

Ohjauspaneeli

Taajuusmuuttajamoduulin vakiokokoonpanossa ohjauspaneeli on moduulin etukannessa.

Oviasennusalusta DPMP-02 mahdollistaa ohjauspaneelin asentamisen laitekaapin oveen.

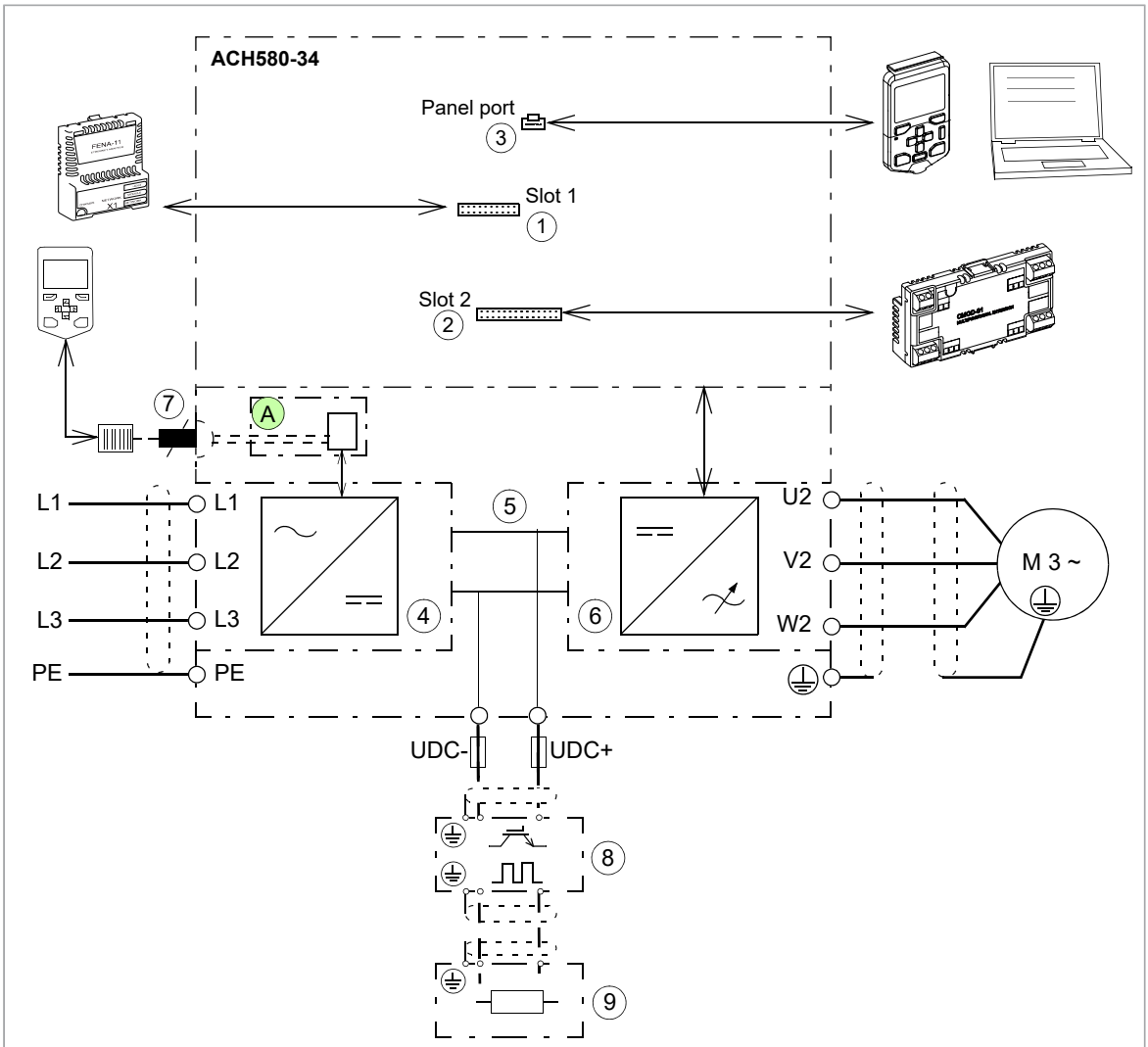
Lisätietoja ohjauspaneelin käyttämisestä on ohjelmointioppaassa ja oppaassa ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual (3AUA0000085685, englanninkielinen).



1	ACH-AP-H: käsi/pois/automaattinen-ohjauspaneeli (vakiovaruste)
2	CDUM-01: tyhjä ohjauspaneelikansi (ei ohjauspaneelia) (lisävaruste +J424)
3	ACH-AP-W: käsi/pois/automaattinen-ohjauspaneeli Bluetooth-liitännällä (lisävaruste +J429)
4	DPMP-02: ohjauspaneelin asennusalusta (vakiovaruste)

Yleisiä tietoja teho- ja ohjausliitännöistä

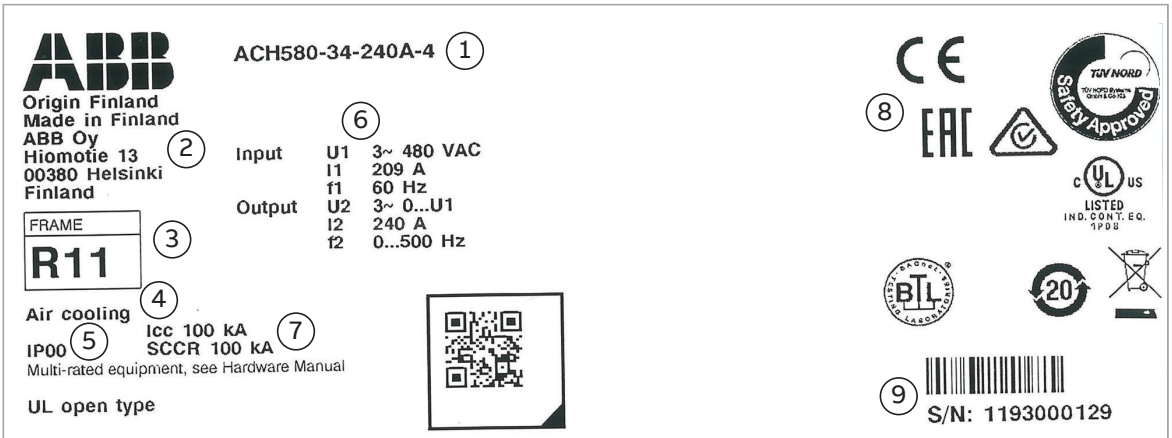
Seuraavassa kaaviossa esitetään taajuusmuuttajamoduulin virtaliitännät ja ohjauskäyttöliittymät.



A	Verkkosuuntaajan ohjausyksikkö
1	Lisävarustepaikka 1 lisävarusteena saatavaa kenttäväyläsovitinmoduulia varten
2	Lisävarustepaikka 2 valinnaista I/O-moduulia varten
3	Paneeliportti
4	Verkkosuuntaaja
5	Tasajännitevälipiiri
6	Moottorin puoleinen suuntaaja
7	Ulkoisen ohjauspaneelin pistoke (ei tarvita taajuusmuuttajan normaalissa käytössä)
8	Jarrukatkoja (lisävaruste, kato luku Vastusjarrutus ([Page] 225))
9	Jarruvastukset (lisävaruste, katso luku Vastusjarrutus ([Page] 225))

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] 169).
7	Mahdollinen nimellinen oikosulkuvirta: katso kohta Sähköverkon tekniset tiedot ([Page] 182).
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
ACH580	Tuotesarja
Tyyppi	

Koodi	Kuvaus
-34	Vakiotoimitukseen sisältyy laitekaappiin asennettava yksittäinen erittäin vähän yliaaltoja tuottava taajuusmuuttajamoduuli, IP00 (UL Type Open) -suojaus, kirjahyllyasennus jalustalla, integroitu ohjausyksikkö ACH-AP-H-Assistant-ohjauspaneelilla ja ohjauspaneelin pidikkeellä, sisäänrakennettu LCL-suodin, täysikokoiset lähtökaapeliliittimet, sisäinen EMC-suodin (+E210), common mode -suodin (+E208), DC-kytkentäkiskot, ACH580 HVAC -vakio-ohjausohjelma, RS-485 Modbus RTU -sovitinmoduuli, Safe torque off -toiminto, lakatut piirikortit, painetut monikieliset asennuksen ja käyttöönoton pikaoppaat (EN, DE, ES, IT, FR, TR), ulosveto- ja asennusramppi. Lisätietoja lisävarusteista on kohdassa Lisävarustekoodit ([Page] 42).
Koko	
-xxxxA	Katso nimellisarvotaulukko.
Jännitealue	
-4	380…480 V AC. Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisenä tulojännitetasona (3~ 400/480 V AC).

Lisävarustekoodit

Koodi	Kuvaus
B051	Kaapelialueen IP20-suojat
E208	Common mode -suodin sisältyy toimitukseen vakiovarusteena.)
E210	EMC-suodin toisen käyttöympäristön maadoitettuun TN-verkkoon tai maadoittamattomaan IT-verkkoon, luokka C3 (vakiovaruste).
0H371	Ei täysikokoisia kaapeliliittimiä lähtötehokaapeleita varten
H370	Täysikokoiset tuloliittimet
0J400	Ei ohjauspaneelia
J400	ACH-AP-H-ohjauspaneeli (vakiovaruste)
J410	DPMP-02: ohjauspaneelin oviasennussarja (vakiovaruste)
J424	Tyhjä ohjauspaneelikansi (ei ohjauspaneelia)
K451	FDNA-01 DeviceNet™-sovitinmoduuli
K452	FLON-01 LonWorks®-sovitinmoduuli
K454	FPBA-01 PROFIBUS DP -sovitinmoduuli
K457	FCAN-01 CANopen-sovitinmoduuli
K458	FSCA-01 RS-485 (Modbus/RTU) -sovitinmoduuli
K462	FCNA-01 ControlNet™-sovitinmoduuli
K465	FBIP-01 BACnet/IP-sovitinmoduuli, 2-porttinen
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
L501	CMOD-01 Ulkoinen 24 V AC/DC- ja digitaali-I/O-laajennus (2 × RO ja 1 × DO)
L512	CHDI-01 115/230 V:n digitaalitulomoduuli (kuusi digitaalituloa ja kaksi relelähtöä)
L523	CMOD-02 ulkoinen 24 V ja eristetty PTC-liitäntä

Koodi	Kuvaus
L525	CAIO-01: analoginen I/O-laajennusmoduuli
L537	CPTC-02 valinnainen ATEX-sertifioitu termistorisuojausmoduuli.
N2000	Ohjelmiston vakiokielivalikoima (oletusarvo; sisältää seuraavat kielet: EN, DE, ES, PT, FR, ZH, IT, FI, PL, RU, TR)
N2901	Eurooppalainen ohjelmistokielivalikoima (oletusarvo seuraavissa maissa: SV, CZ, HU, DA, NL; sisältää seuraavat kielet: EN, DE, ES, PT, FR, SV, CZ, HU, DA, NL)
N2902	Aasialainen ohjelmistokielivalikoima (oletusarvo seuraavissa maissa: KO, TH; sisältää seuraavat kielet: EN, DE, ES, PT, FR, ZH, KO, TH)
N8056	Aktiivinen jarrutus
0P919	Ei ulosveto/asennusramppia
P906	Ulkoinen ohjausyksikkö (taajuusmuuttajamoduulin ulkopuolella)
P931	Laajennettu takuu 36 kuukautta toimituksesta
P932	Laajennettu takuu 60 kuukautta toimituksesta
Q971	ATEX-hyväksytty turvakatkaisutoiminto

4

Laitekaapin yleiset suunnitteluohjeet

Yleistä

Tämä luku sisältää laitekaappien yleiset suunnitteluohjeet kaikille käyttäjän määrittämille laitekaappiasennuksille. Luvussa käsitellyt asiat ovat olennaisia taajuusmuuttajajärjestelmän turvallisen ja ongelmattoman toiminnan kannalta.

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).

Kaappikokoonpano

Laitekaapin rakennetta koskevat perusvaatimukset annetaan seuraavassa. Varmista seuraavat seikat:

- Laitekaapin rungon täytyy olla riittävän tukeva, jotta se kestää komponenttien, ohjauspiirien ja muiden kaappiin asennettujen laitteiden painon.
- Laitekaapin tulee suojata taajuusmuuttajamoduulit kosketukselta ja sen tulee täyttää pöly- ja kosteusvaatimukset.

- Laitekaapin ja sen ovien on oltava riittävän vahvat, jotta ne tuottavat riittävän suojauksen liekkejä ja paineaaltoja vastaan, mikäli laitekaapin sisällä tapahtuu valokaaren tai muun vian aiheuttama räjähdys.
- laitekaapin tulo- ja poistoilmasäleikköjen on mahdollistettava jäähdytysilman vapaa virtaus laitekaapissa olevien moduulien läpi.

Laitekaapin osien sijoittelun suunnitteleminen

Tilava sijoittelu helpottaa asennusta ja huoltoa. Myös riittävä ilmankierto, pakolliset ilmavälit, kaapelit ja kaapelitukirakenteet vaativat tilaa.

Sijoita ohjausyksikkö tai ohjausyksiköt erilleen seuraavista:

- pääpiirin komponenteista, esimerkiksi kontaktoreista, kytkimistä ja virtakaapeleista
- kuumista osista (jäähdytyselementistä, taajuusmuuttajamoduulin ilman ulostulosta).

Kiinnitysrakenteiden maadoittaminen

Järjestä moduulin maadoitus siten, että kiinnityskohtien kosketuspinnat jätetään maalaamatta (paljaat metallipinnat vastakkain). Moduulin runko maadoitetaan laitekaapin PE-kiskoon kiinnityspintojen, ruuvien ja kaapin rungon kautta. Toinen vaihtoehto on, että moduulin PE-liittimen ja kaapin PE-kiskon välissä käytetään erillistä maadoitusjohdinta.

Maadoita myös muut kaapin komponentit edellä esitetyn periaatteen mukaisesti.

Kiskojen materiaali ja liitokset

ABB suosittelee tinattua kuparia, mutta myös paljasta kuparia ja alumiinia voidaan käyttää.

Ennen alumiinikiskojen liittämistä poista oksidikerros ja käytä sopivaa hapettumisen estävää liitosainetta.

Suojukset

Suojusten (kosketussuojaus) asentaminen sovellettavien turvallisuussäännösten mukaan on taajuusmuuttajajärjestelmän rakentajan vastuulla.

ABB:ltä on saatavana valmiita suojausosia joillekin laitekaappityypeille. Lisätietoja on tilausohjeissa.

Kiristysmomentit

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

Sähköliitännät

Koko	Momentti	Lujuusluokka
M3	0,5 Nm	4,6...8,8
M4	1 Nm	4,6...8,8
M5	4 Nm	8,8
M6	9 Nm	8,8
M8	22 Nm	8,8

Koko	Momentti	Lujuusluokka
M10	42 Nm	8,8
M12	70 Nm	8,8
M16	120 Nm	8,8

Mekaaniset liitännät

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

Eristystuet

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

Kaapelikengät

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

Jäähdytys ja suojausasteet

Jäähdytyksen suunnitteleminen

Laitekaapin jäähdytystä suunniteltaessa:

- Varmista asennuspaikan riittävä tuuletus, jotta moduulin jäähdytysilman virtaukselle ja ympäristön lämpötilalle asettamat vaatimukset täyttyvät (katso laiteopas).
- Jätä komponenttien ympärille riittävästi vapaata tilaa, jotta jäähdytys on riittävä. Ota huomioon jokaisen osan vaatimat vähimmäisvälit. Katso moduulikohtaiset vapaata tilaa koskevat vaatimukset kunkin moduulin laiteoppaasta.

Ilmajäähdytteiset taajuusmuuttajajärjestelmät

Ilman sisäänotto- ja ulostuloaukot

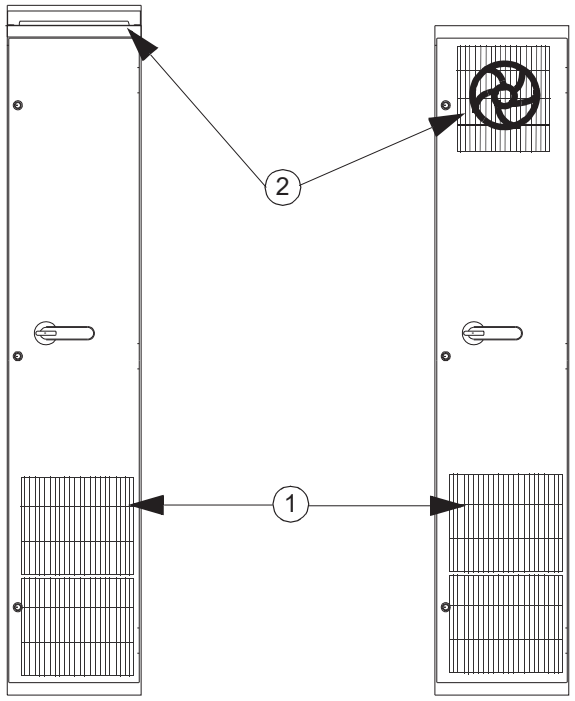
Varusta ilman sisäänotto- ja ulostuloaukot ritilöillä, jotka

- ovat riittävän suuria, jotta ilmavirtaus laitekaappiin ja laitekaapista ulos on riittävä (ratkaisevan tärkeää moduulin jäähdytykselle)
- ohjaavat ilman virtausta
- suojaavat kosketukselta

- estävät roiskeveden pääsyn kaappiin
- varmistavat riittävän suojauksen liekkejä ja paineaaltoja vastaan, mikäli laitekaapin sisällä tapahtuu valokaaren tai muun vian aiheuttama räjähdys.

Alla olevassa piirroksessa on kaksi tavallista kaapin jäähdytystapaa. Ilman sisääntuloaukko on kaapin pohjassa. Ilman ulostuloaukko on kaapin katossa tai oven yläosassa, mikäli korkeus on rajoitettu.

Jos ilmanpoistoaukko on kaapin ovessa, tulee käyttää ylimääräistä poistopuhallinta.



1	Ilman sisäänotto	2	Ilman ulostulo

Järjestä ilman virtaus komponenttien läpi asianmukaisessa laiteoppaassa annettujen teknisten tietojen mukaisesti. Katso lisätiedot:

- jäähdytysilman virtaus

  Huomautus: Komponenteille annetut arvot koskevat jatkuvaa nimellisarvojen mukaista kuormitusta. Jos kuormitus on nimellisarvoa pienempää tai jaksottaista, jäähdytysilmaa tarvitaan vähemmän.
- sallittu ympäröivän ilman lämpötila ja lämpötilan nousu laitekaapissa
- sallittu kaapin aiheuttama paineen alenema, jonka jäähdytyspuhallin kestää
- jäähdytyksen vaatimat ilman sisäänoton ja ulostulon koot sekä suositellut suodinmateriaalit (jos suotimia käytössä).

Huomautus: Kaapeleista ja muista lisävarusteista ilmaan siirtyvä lämpö täytyy myös tuulettaa pois.

Suuntaajamoduulien ja suodinten sisäiset jäähdytyspuhaltimet riittävät tavallisesti pitämään komponenttien lämpötilat riittävän matalina IP20- ja IP42-laitekaapeissa. Korkeammissa suojausluokissa tai ilman ulostulon tapahtuessa laitekaapin oven kautta voidaan tarvita lisäpuhaltimia. Jos laitekaappiin asennetaan lisälämpöä tuottavia komponentteja, laitekaapin jäähdytystä on tehostettava vastaavasti.

IP54-kaapeissa käytetään paksuja suodatinmattoja, jotka estävät roiskeveden pääsyn kaappiin. Matot vaativat lisäjäähdytyslaitteen, esimerkiksi lämpimän ilman poistopuhaltimen.

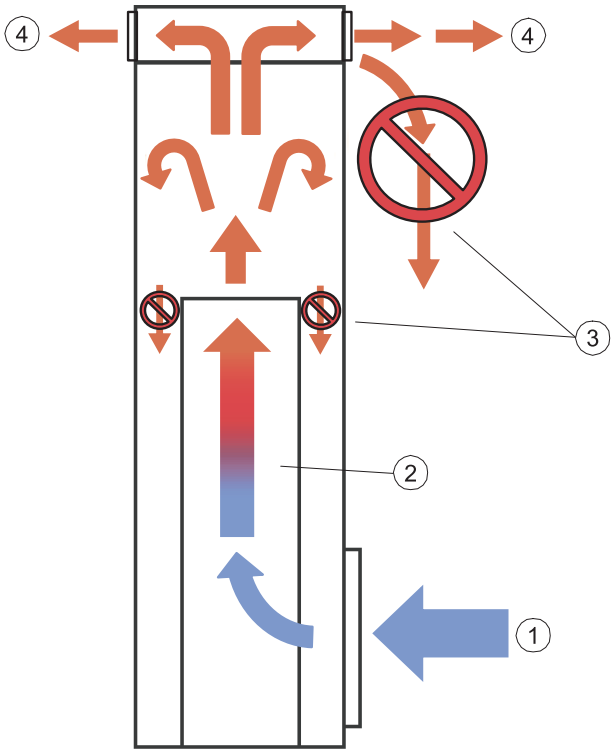
Lämpimän ilman laitteistoon paluun estäminen

Estä lämpimän ilman kiertäminen kaapin ulkopuolella ohjaamalla poistuva lämmin ilma pois tilasta, josta kaapin jäähdytysilmaa otetaan sisään. Mahdollisia ratkaisuja:

- Asennetaan ritilät ohjaamaan ilmavirtausta sisäänotossa ja ulostulossa.
- Ilman sisäänotto ja ulostulo tehdään eri puolille kaappia.
- Jäähdytysilman sisäänotto tehdään etuoven alaosaan, ja kaapin kattoon asennetaan ylimääräinen poistopuhallin.

Estä lämpimän ilman kierto kaapin sisällä esimerkiksi tiiviillä ilmavirtauksen estolevyillä. Yleensä tiivisteitä ei tarvita.

Ilman virtaus laitekaapin sisä- ja ulkopuolella esitetään seuraavassa piirroksessa.



1	Ilman virtaus sisään
2	Tehomoduuli
3	Estettävä kuuman ilman kierto
4	Ilman ulosvirtaus

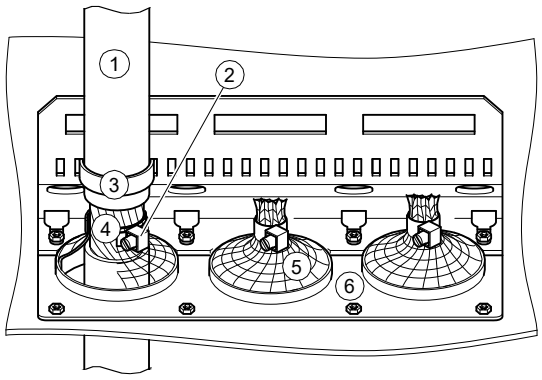
EMC-vaatimukset

Seuraavat asiat tulee ottaa huomioon suunniteltaessa kaapin sähkömagneettista yhteensopivuutta:

- Mitä vähemmän kaapissa on reikiä ja mitä pienempiä reiät ovat, sitä parempi laitteiston häiriönsietokyky tavallisesti on. Suositus on, että kaapin pintarakenteen galvaanisessa metalliyhteydessä olevien reikien halkaisija on enintään

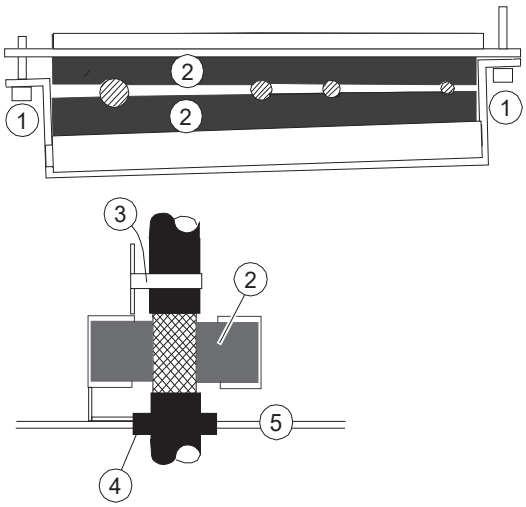
100 millimetriä. Jäähdytysilman sisäänotto- ja ulostuloritilöihin tulee kiinnittää erityistä huomiota.

- Paras galvaaninen yhteys teräslevyjen välillä saadaan hitsaamalla ne yhteen, jos reikiä ei tarvita. Jos hitsaaminen ei ole mahdollista, ABB suosittelee levyjen välisten saumojen jättämistä **maalaamatta** ja erityisten johtavien, riittävän galvaanisen yhteyden muodostavien EMC-listojen lisäämistä saumoihin. Luotettavasti toimivat listat on tavallisesti tehty joustavasta silikonimassasta, joka on päällystetty metalliverkolla. Metallipintojen vapaa kosketusyhteys ei ole riittävä, joten pintojen välille tarvitaan johtava tiiviste. Suurin suositeltu etäisyys asennusruuvien välillä on 100 millimetriä.
- Kaapin tulee muodostaa riittävä suurtajuusmaadoitusverkko, jotta jännite-erojen ja korkeaimpedanssisten värähtelevien rakenteiden muodostuminen voidaan välttää. Hyvä suurtaajuusmaadoitus tehdään lyhyillä, litteillä kuparipalmikoilla, joilla saavutetaan matala induktanssi. Yhden pisteen suurtaajuusmaadoitusta ei voi käyttää pitkien kaapinsisäisten etäisyyksien vuoksi.
- Kaapelivaippojen 360° suurtaajuusmaadoitus kaapeleiden läpivienneissä parantaa laitekaapin EMC-suojausta.
- ABB suosittelee moottorikaapeleille kaapelin suojavaipan 360° suurtaajuusmaadoitusta läpiviennissä. Maadoitus voidaan toteuttaa alla kuvatun punotun metallilankaverkosta tehdyn suojuksen avulla.



1 Kaapeli
2 Nippuside
3 Vedonpoistin
4 Paljas kaapelin suojavaippa
5 Punottu metallilankaverkko
6 Laitekaapin läpivientilevy

- ABB suosittelee ohjauskaapeleille kaapelin suojavaipan 360° asteen suurtaajuusmaadoitusta läpiviennissä. Kaapeleiden suojavaipat voidaan maadoittaa johtavilla suojatyynyillä, jotka painetaan kaapelin vaippaa vasten molemmilta puolilta seuraavassa kuvatulla tavalla:



1 Kiristysruuvi
2 EMI-suojan johtava tyyny
3 Vedonpoistin
4 Tiiviste
5 Läpivientilevy

Laitekaapin kiinnittäminen

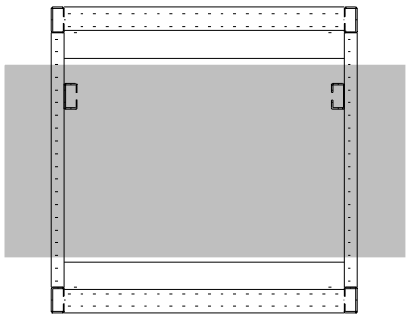
Noudata laitekaapin valmistajan ohjeita.

VAROITUS!
Älä kiinnitä kaappia sähköhitsaamalla. ABB ei vastaa sähköhitsauksesta aiheutuvista vahingoista, sillä hitsauspiiri voi vahingoittaa kaapissa olevia virtapiirejä.

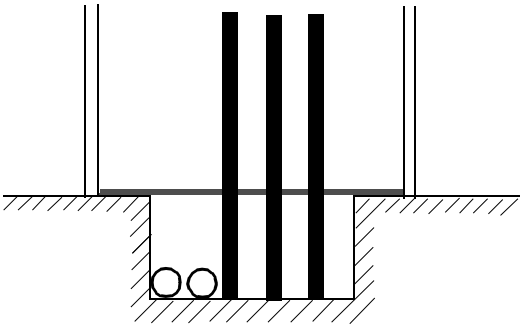
Laitekaapin sijoitus kaapelikanavassa

Seuraavat asiat tulee ottaa huomioon suunniteltaessa laitekaapin asennusta kaapelikanavan yläpuolelle:

- Laitekaapin rakenteen tulee olla riittävän tukeva. Jos kaappia ei voi tukea altapäin koko pohjan alueelta, kaapin koko paino on lattian kannattelemien osien varassa.
- Laitekaapissa täytyy olla tiivistetty pohjalevy ja tiivistetyt kaapelien läpiviennit, jotta riittävä suojausaste voidaan taata ja jäähdytysilman virtaaminen kaapelikanavasta kaappiin pystytään estämään.



Kantava rakenne kaapelikanavan yläpuolella



Kaappi pohjalevy asennettuna, näkymä sivulta

Laitekaapin lämmityselementit

Lämmitintä tulee käyttää, jos kaapissa on kondensaation riski. Vaikka lämmittimen ensisijainen tarkoitus on ilman kuivana pitäminen, lämmitintä voi tarvita myös kaapin lämmitykseen silloin, kun lämpötila on matala.

Ohjauspaneelin kiinnittäminen laitekaapin oveen

Ohjauspaneeli voidaan kiinnittää laitekaapin oveen kiinnitysalustan avulla. Ohjauspaneelien kiinnitysalustoja on saatavana lisävarusteina ABB:ltä. Lisätietoja on seuraavissa oppaissa:

Käyttöopas	**Koodi (englanninkielinen / suomenkielinen)**
DPMP-01 mounting platform for control panels installation guide	3AUA0000100140
DPMP-02/03 mounting platform for control panels installation guide	3AUA0000136205
DPMP-04/05 mounting platform for control panels installation guide	3AXD50000308484

DPMP-01	DPMP-02	DPMP-04/05

5

Ohjeita mekaanisen asennuksen suunnitteluun

Yleistä

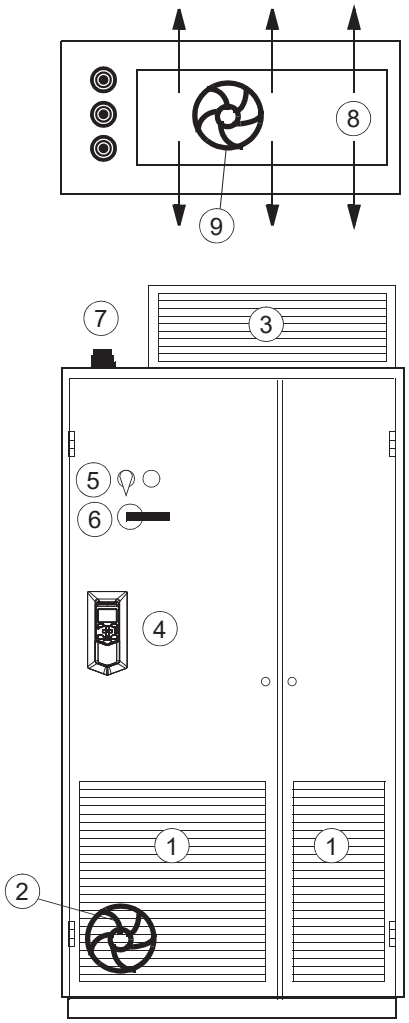
Tässä luvussa on ohjeet taajuusmuuttajamoduulin kaappiasennuksen suunnittelemista ja kaappiin asentamista varten. Luvussa annetaan taajuusmuuttajan sijoitteluesimerkkejä ja moduulin ympärillä jäähdytystä varten tarvittavan vapaan tilan mitat. Taajuusmuuttajakohtaiset ohjeet ovat erittäin tärkeitä taajuusmuuttajajärjestelmän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

Taajuusmuuttajamoduulin asennustavat

Taajuusmuuttajamoduuli on aina asennettava laitekaappiin pystysuuntaisena kirjahyllyasennuksena.

Sijoitteluesimerkki, ovi suljettu

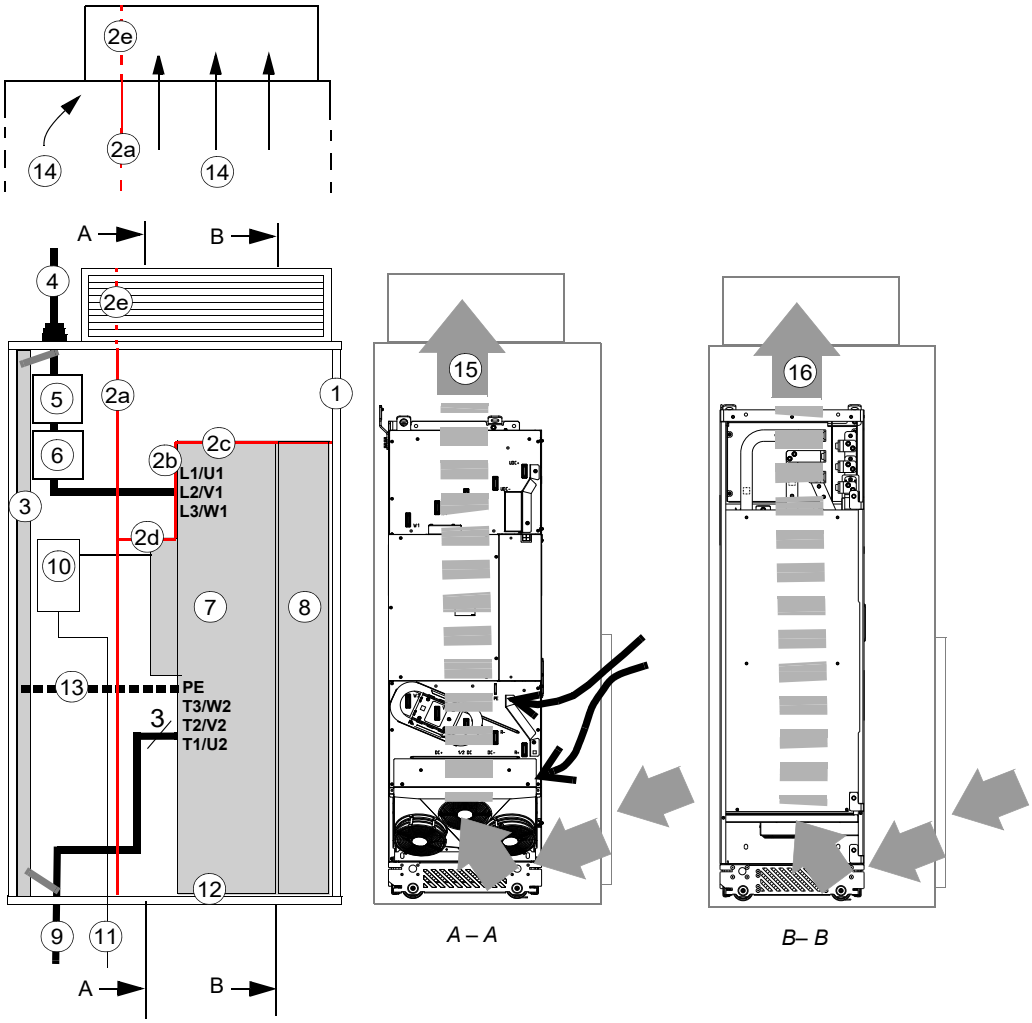
Seuraavassa kaaviossa näkyy esimerkki kaapista, jossa syöttökaapelointi on tehty yläkautta ja moottorikaapelointi alakautta.



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. Ohjauspaneeli kytketään taajuusmuuttajamoduulin ohjausyksikköön kaapin sisällä.	9	IP20-, IP42- ja IP54-ilmanpoistosarjoihin tarvittava puhallin on tilattava erikseen. Katso Jäähdytyspuhaltimet ([Page] 167).
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.

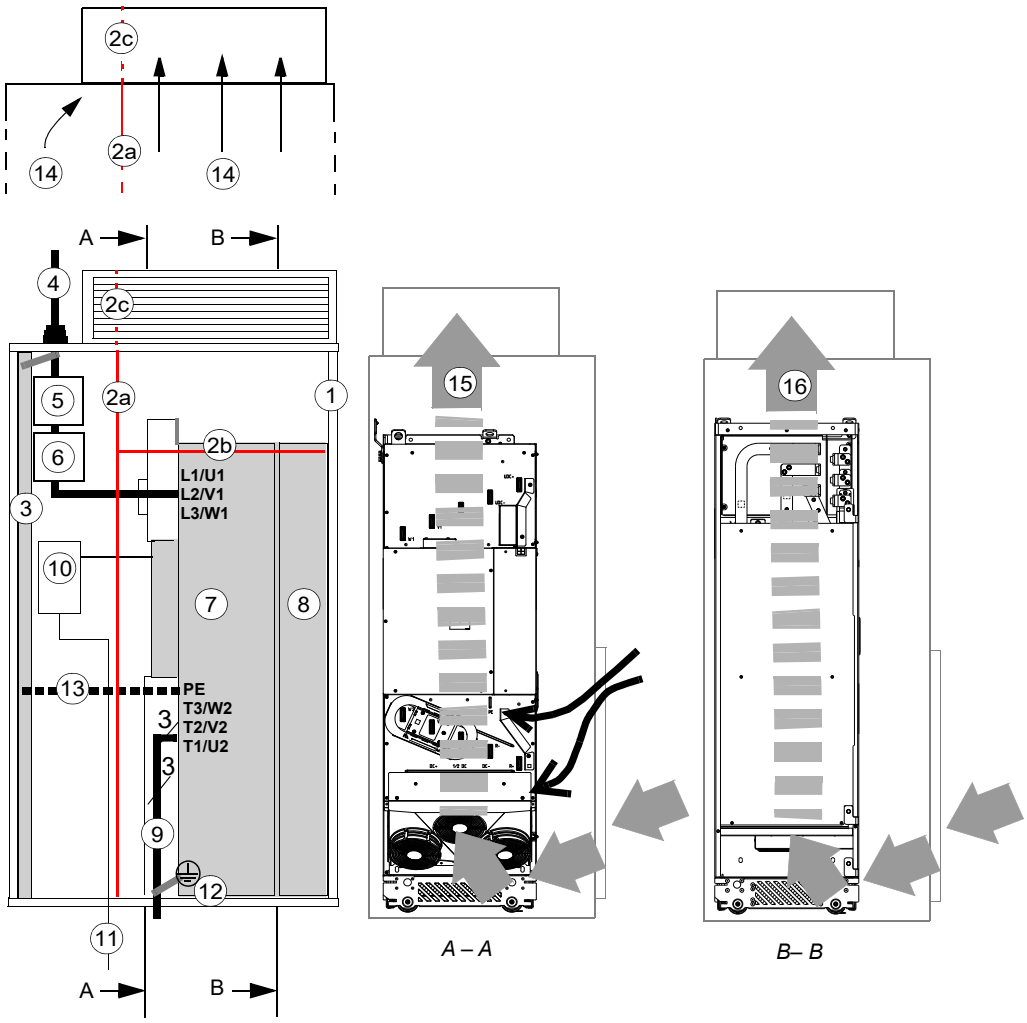
Sijoitteluesimerkki, ovi auki (taajuusmuuttajamoduulin vakiokokoonpano)



1	Kaapin runko	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] 57).	10	Taajuusmuuttajan ohjausyksikkö **Huomautus:**oven ylempi ilman sisäänottoaukko on tärkeä, jotta ohjausyksikön jäähdytys toimii oikein.
2e	Valinnainen ilmavirtauksen estolevy, jota tarvitaan, kun kaapin oven alaosassa ei ole puhallinta. Katso kohta Lämpimän ilman laitteistoon paluun estäminen ([Page] 57).	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] 61).

Sijoitteluesimerkki, ovi auki (lisävaruste +B051)

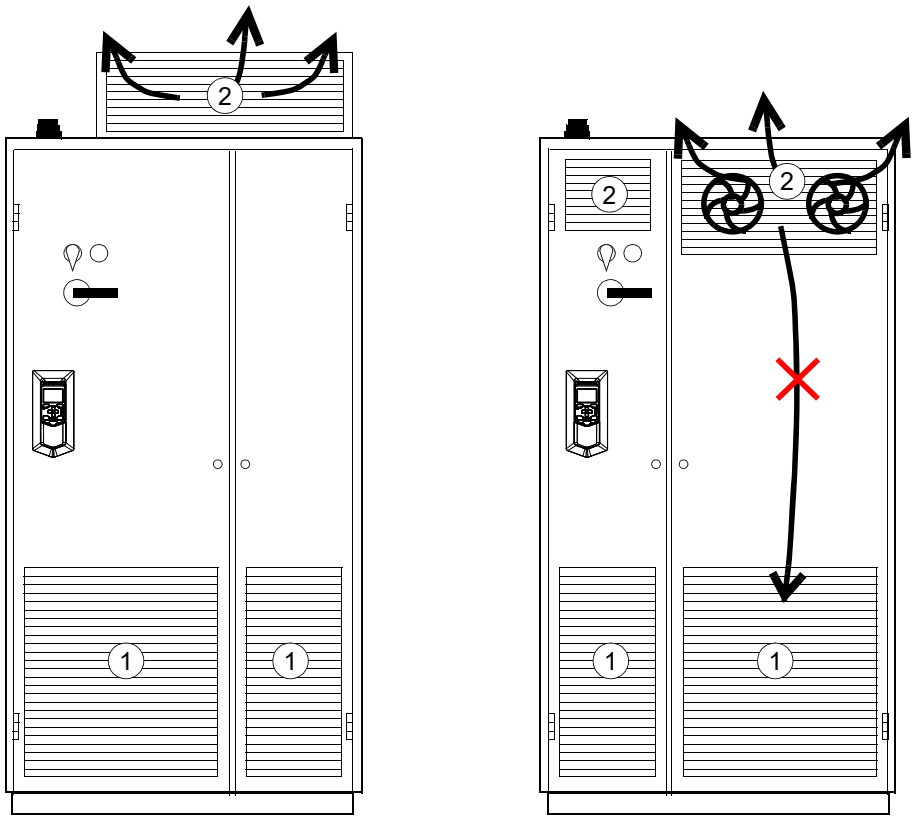


1	Kaapin runko	8	LCL-suodinmoduuli
2a	Pystysuuntaiset (2a) ja vaakasuuntaiset (2b) ilmavirtauksen estolevyt, jotka erottavat kylmät ja kuumat alueet (tiiviit läpiviennit). Katso kohta Lämpimän ilman laitteistoon paluun estäminen ([Page] 57).	9	Moottorikaapeli, jossa taajuusmuuttajamoduulin suojamaadoitusjohdin (PE)
2b		10	Taajuusmuuttajan ohjausyksikkö **Huomautus:**oven ylempi ilman sisäänottoaukko on tärkeä, jotta ohjausyksikön jäähdytys toimii oikein.
2c	Valinnainen ilmavirtauksen estolevy, jota tarvitaan, kun kaapin oven alaosassa ei ole puhallinta. Katso kohta Lämpimän ilman laitteistoon paluun estäminen ([Page] 57).	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

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.

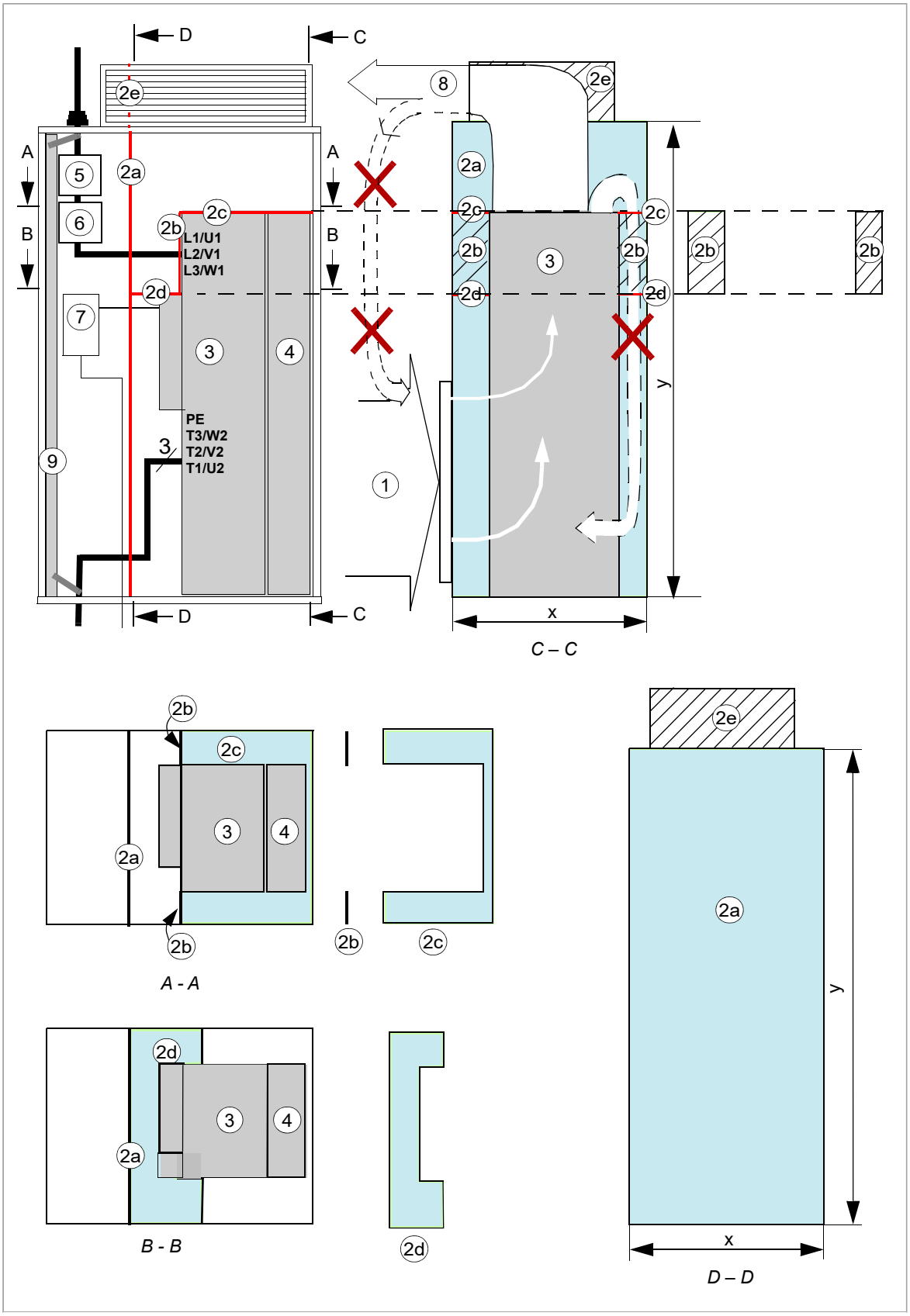


1	Ilman sisäänotto
2	Ilman ulostulo

Lämpimän ilman laitteistoon paluun estäminen

Kirjahyllyasennus (taajuusmuuttajamoduulin vakiokokoonpano)

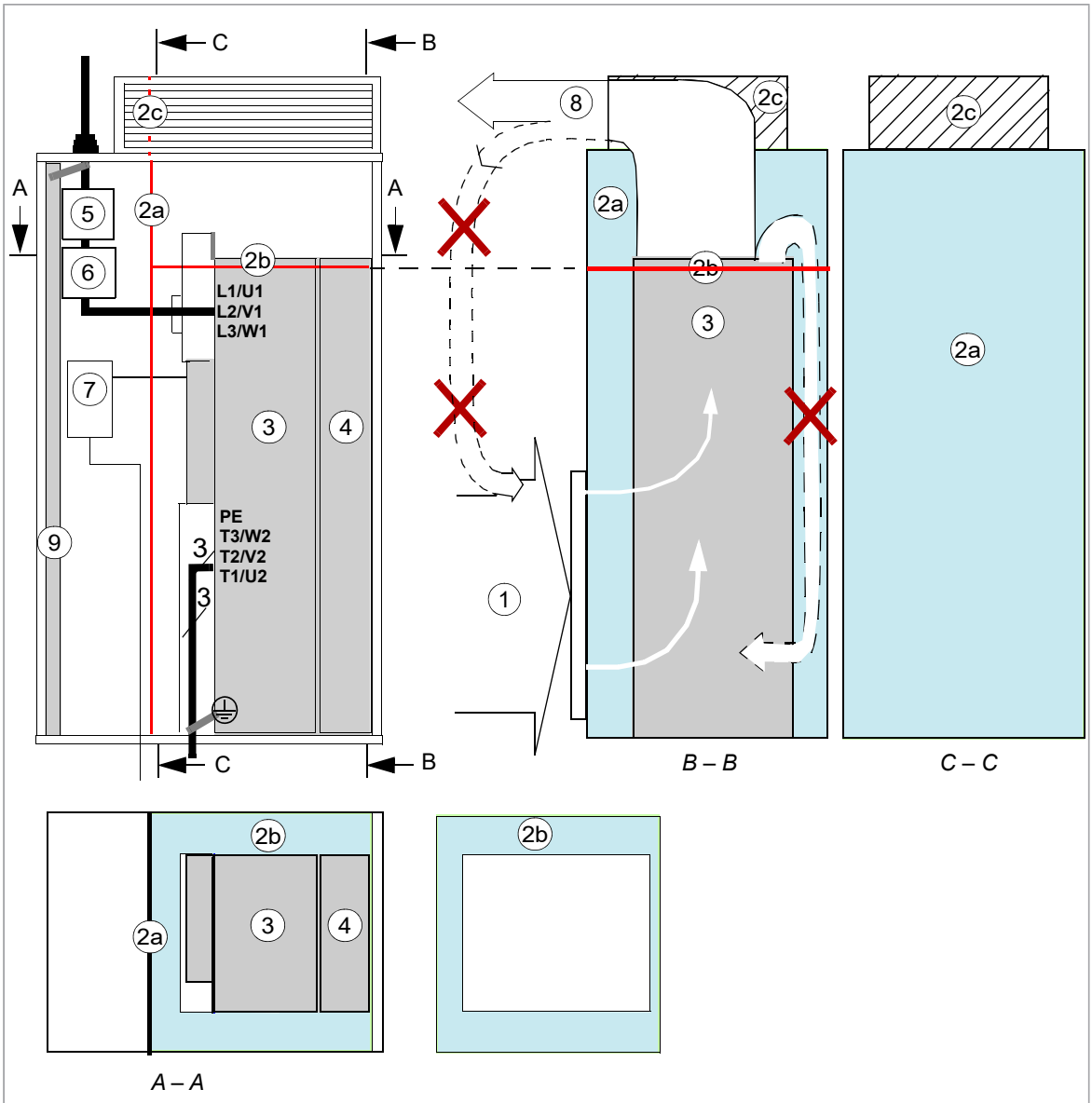
Seuraavassa kaaviossa on esimerkki ilmavirtauksen estolevyjen sijoittelusta laitekaappiin. Selitteet ovat seuraavalla sivulla.



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 +B051)

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



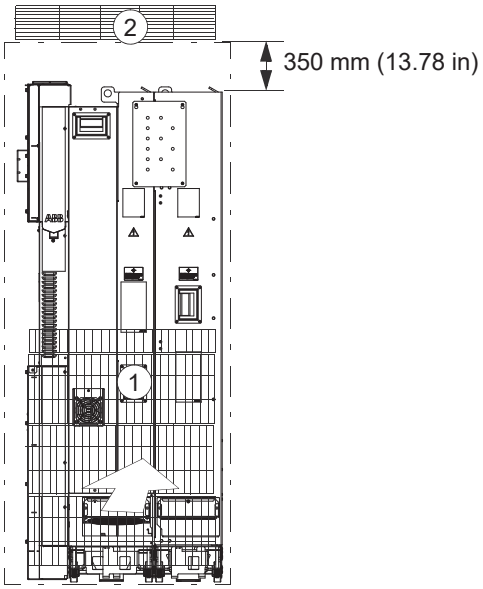
1	Ilmavirtaus taajuusmuuttajamoduuleihin, enintään 40 °C	5	Erotin ja sulakkeet
2a	Pystysuuntainen ilmavirtauksen estolevy, joka erottaa kaapin viileät ja kuumat alueet	6	Kontaktori
2b	Vaakasuuntainen ilmavirtauksen estolevy	7	Taajuusmuuttajan ohjausyksikkö
2c	Valinnainen ilmavirtauksen estolevy, joka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

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). Vapaata tilaa ei tarvita jäähdytyksen vuoksi moduulin vasemmalla tai oikealla puolella.

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] 163).

6

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] 184). Tietoja tarvittavasta jäähdytysilmasta on kohdassa Häviöt, jäähdytystiedot ja melu ([Page] 180).

Laitteen kuljettaminen ja pakkauksen purkaminen

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

Siirrä kuljetuspakkaus kuormalavatrukilla asennuspaikkaan.

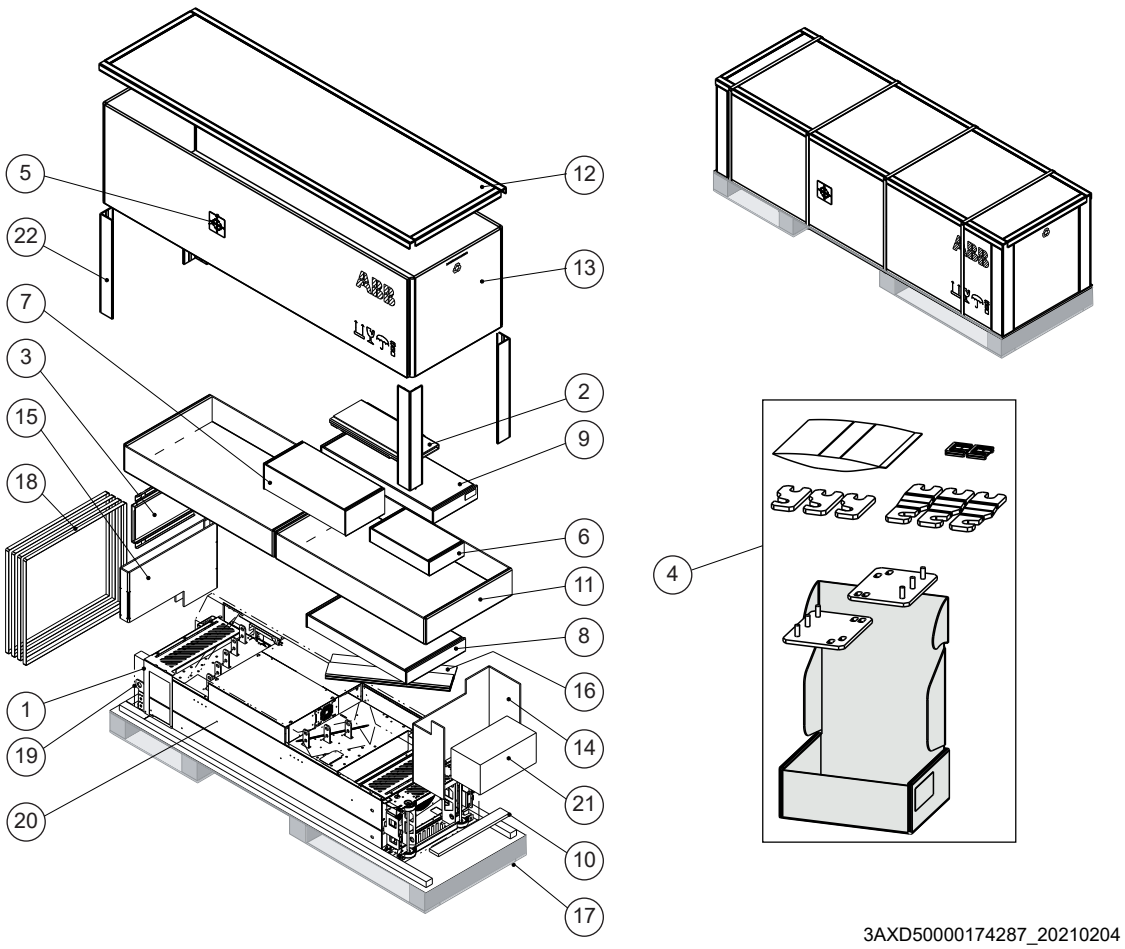
Pura pakkaus näin:

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

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

Pakkausten piirrokset

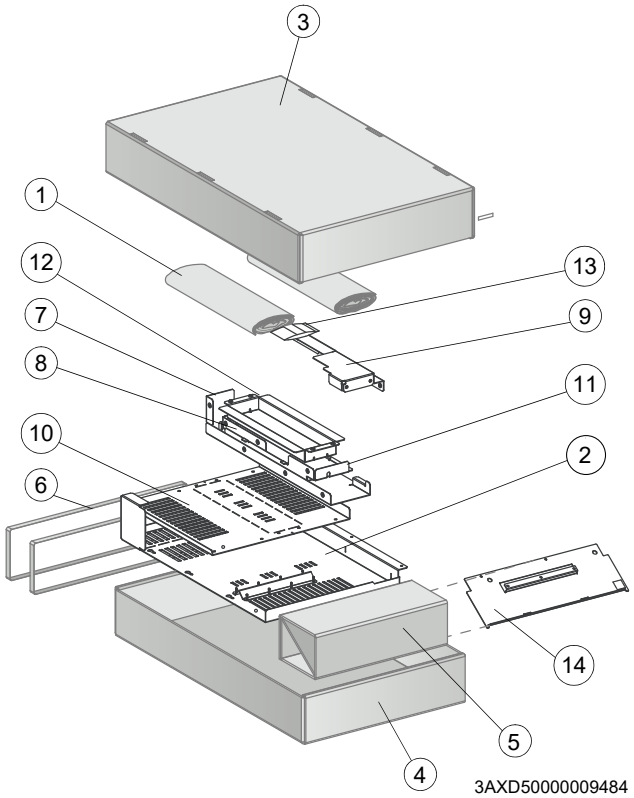
Taajuusmuuttajapakkaus



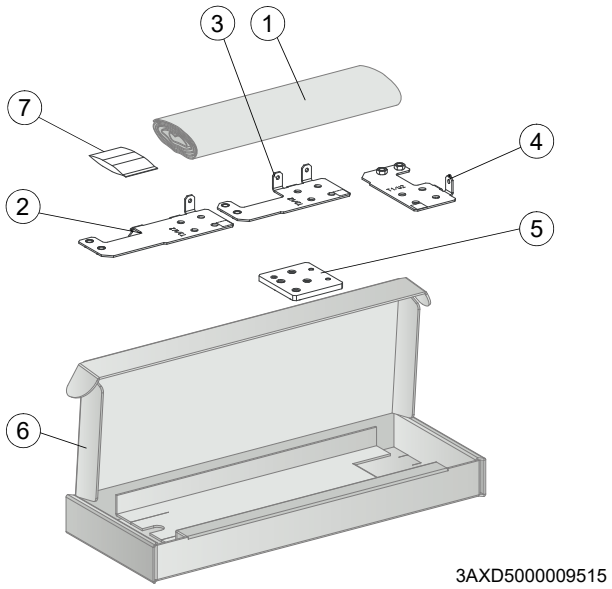
Kuljetuspakkauksen sisältö	
1	Kosketussuoja
2	LCL-suodinmoduulin jalustan ohjainlevy
3	Taajuusmuuttajamoduulin jalustan ohjainlevy
4	Tarvikelaatikko Katso laatikoiden sisältö seuraavilta sivuilta.
5	Painopisteen merkki
6	LCL-suotimen puhaltimen pakkaus
7	LCL-suotimen jalustan pakkaus
8	Teleskooppinen ulosveto/asennusramppi
9	Lisävarusteen +H370 pakkaus: täysikokoiset syöttökaapeleiden liittimet ja PE-kisko.
10	Vanerituki
11	Lisävarusteen +B051 kanssa: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, integroitu ohjausyksikkö, ohjauspaneeli ja kaapeli tai ohjauspaneeli ja oviasennussarja (lisävaruste +J410), toimitusasiakirjat sekä painetut monikieliset asennus- ja pika-aloitusoppaat.
21	Ulkoinen ohjausyksikkö(lisävaruste +P906)
22	Kulmatuet

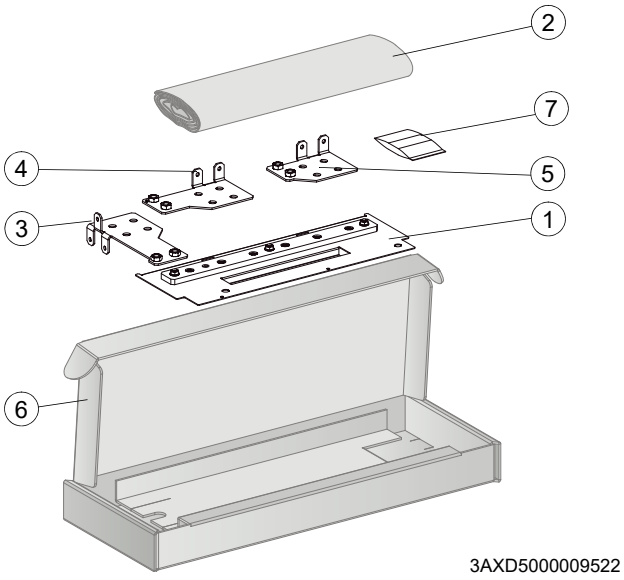
Laatikot



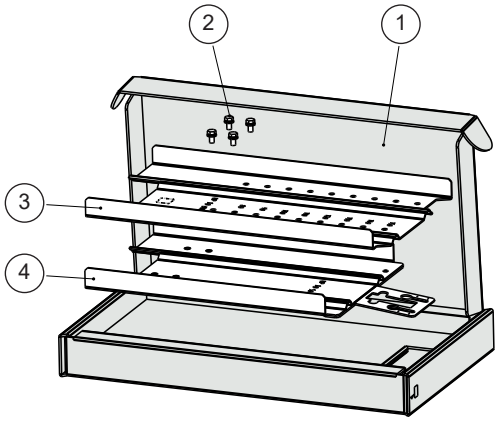
Suojaukset laatikossa (lisävaruste +B051)	
1	Paperinen täytemateriaali
2	Lähtökaapeloinnin läpinäkyvä muovisuojus
3	Pahvilaatikon kansi
4	Pahvilaatikon alaosa
5	Tuki
6	Pakkausnauhat
7	Taustan läpinäkyvä muovisuoja (alempi)
8	Taustan läpinäkyvä muovisuoja (ylempi)
9	Etuosan läpinäkyvä muovisuoja
10	Tulokaapeloinnin läpinäkyvä muovisuojus
11	Yläosan läpinäkyvä muovisuoja
12	Tulokaapeloinnin sivuläpiviennin läpinäkyvä muovisuojus
13	Ruuvit muovipussissa
14	Metallisuoja ilman maadoituskiskoa



Lähtöliitäntälaatikko taajuusmuuttaja-moduulin 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

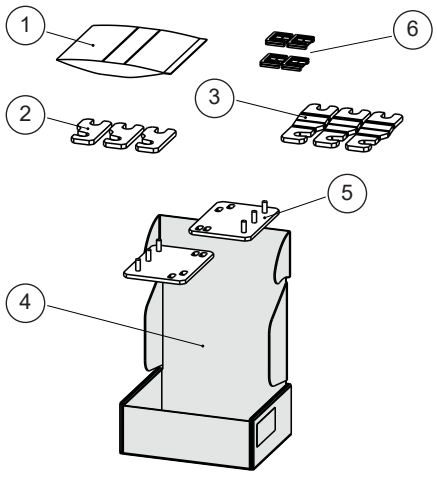


Lisävaruste +H370: tulokaapeliliitäntöjen laatikko	
1	Metallisuoja ja maadoituskisko
2	Paperinen täytemateriaali
3	Syöttökaapeliliitäntä L3/W1
4	Syöttökaapeliliitäntä L2/V1
5	Syöttökaapeliliitäntä L1/U1
6	Pahvilaatikko
7	Ruuvit ja eristeet muovipussissa



3AXD50000476145

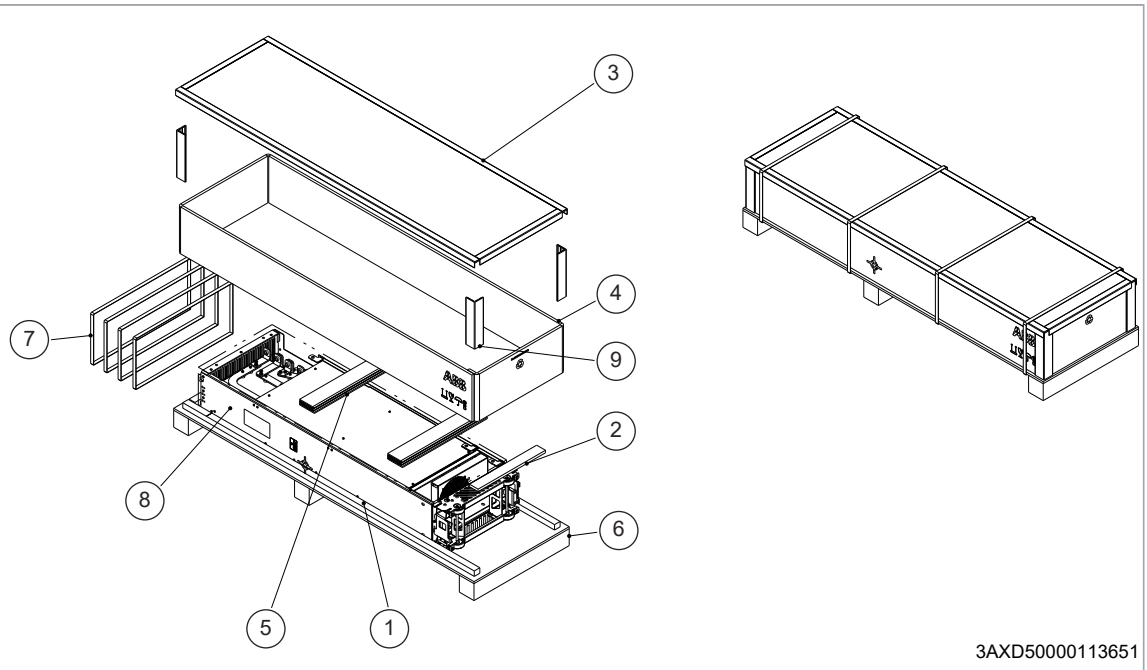
Ramppilaatikko	
1	Pahvilaatikko
2	Ruuvit (4 kpl)
3	Rampin jatko-osa (50–150 mm)
4	Ramppi 50 mm asti



3AXD50000477104

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

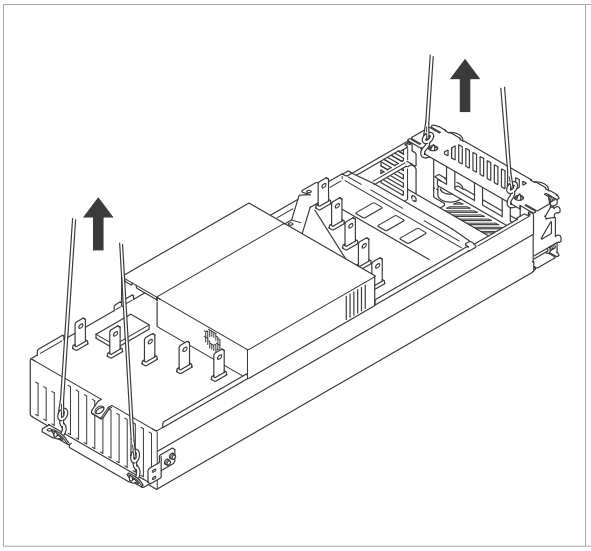
Toimituksen tarkistaminen

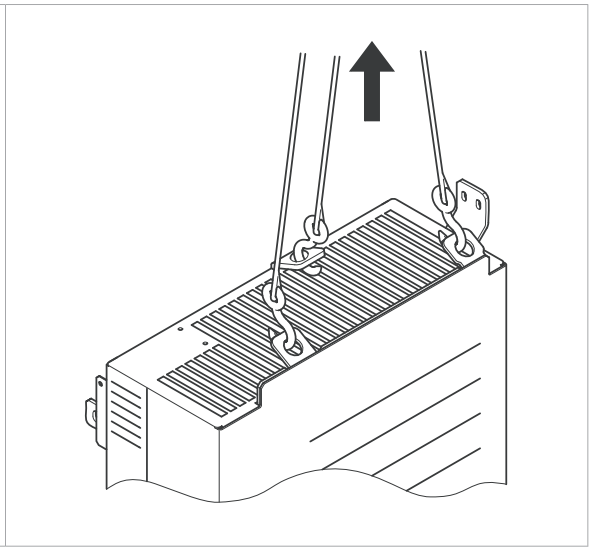
Varmista, että kaikki kohdassa Laitteen kuljettaminen ja pakkauksen purkaminen ([Page] 63) luetellut osat ovat mukana pakkauksessa.

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

Nostaminen

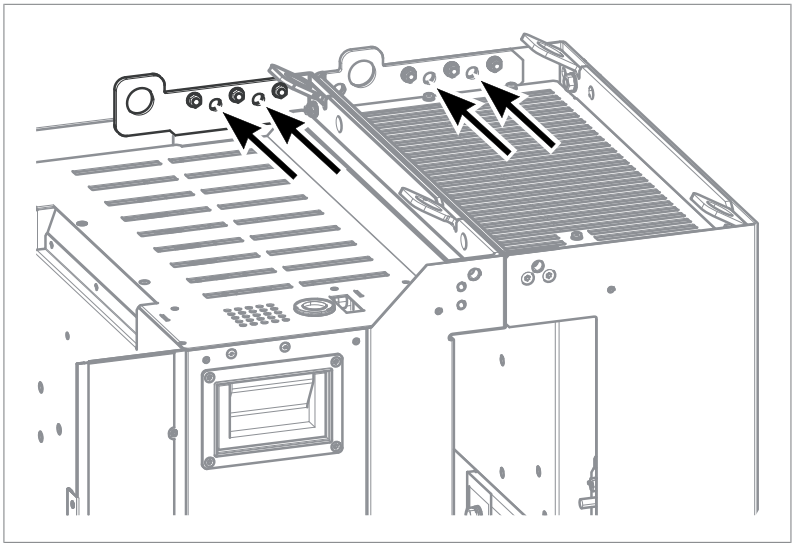
Nosta taajuusmuuttajamoduulia vain nostokorvakkeista.





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 vaiheittaiset asennusesimerkkipiirrokset (800 mm leveä Rittal VX25 -laitekaappi). ([Page] 261)).

Taajuusmuuttajamoduulin kiinnittäminen LCL-suodinmoduuliin

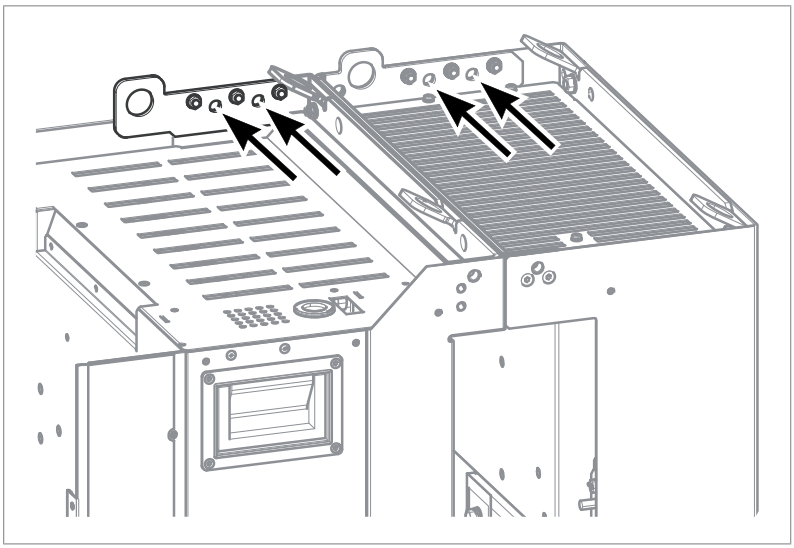
Katso vaiheittaiset asennusesimerkkipiirrokset (800 mm leveä Rittal VX25 -laitekaappi). ([Page] 261).

Taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suodinmoduulin kiinnittäminen laitekaapin pohjaan

Katso vaiheittaiset asennusesimerkkipiirrokset (800 mm leveä Rittal VX25 -laitekaappi). ([Page] 261).

Taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suodinmoduulin maadoittaminen

Maadoita taajuusmuuttajamoduuli ja LCL-suodinmoduuli seuraavista kiinnityspisteistä:

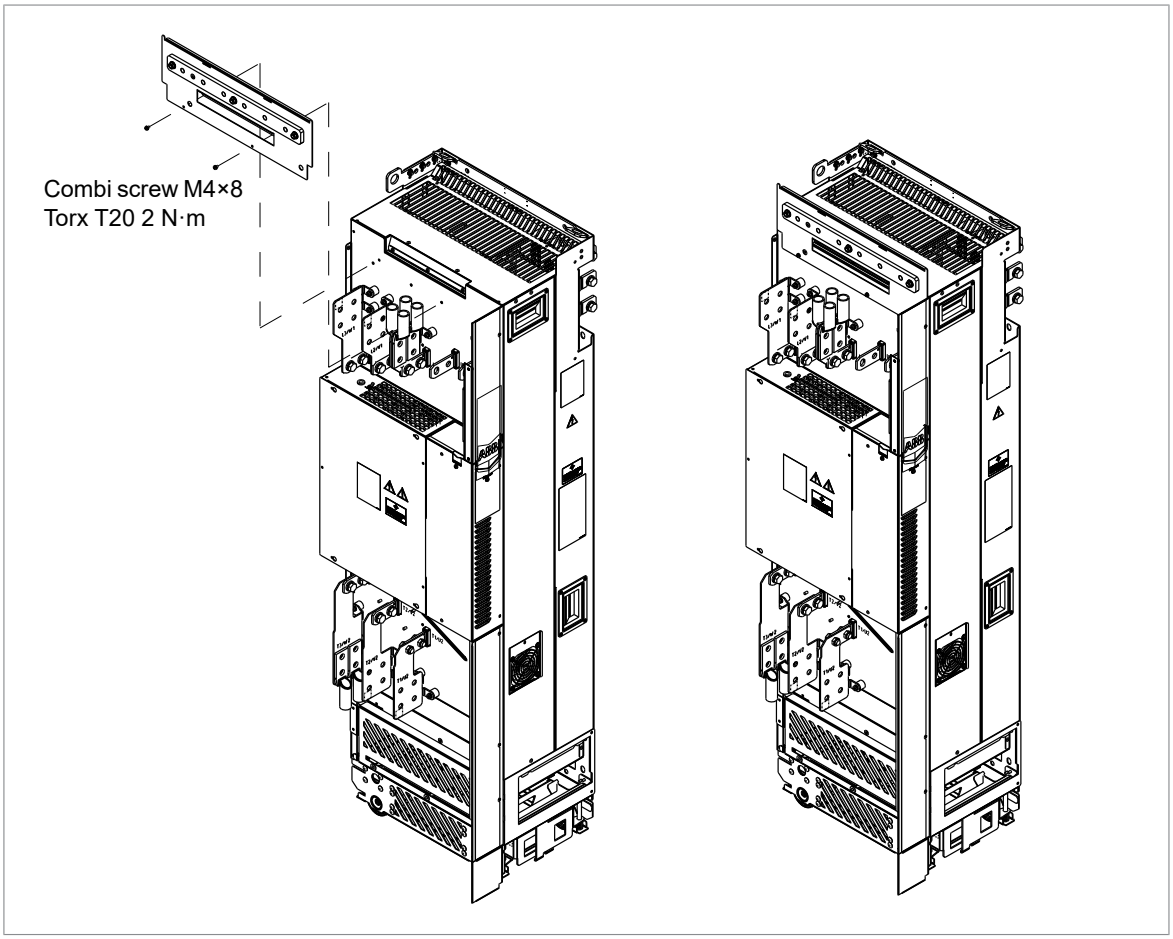


Taajuusmuuttajan asentaminen Rittal VX25 -koteloon

Esimerkki taajuusmuuttajamoduulin asentamisesta Rittal VX25 -koteloon on kohdassa Asennus Rittal VX25 -laitekaappiin ([Page] 135) ja vaiheittaiset asennusesimerkkipiirrokset (800 mm leveä Rittal VX25 -laitekaappi). ([Page] 261).

Valinnaiset tulokaapeliliitännät ja maadoituskisko (+H370)

Asenna maadoituskiskolla varustettu metallisuojus seuraavassa kuvatulla tavalla.



Kytke tulokaapeliliitännät kohdassa vaiheittaiset asennusesimerkkipiirrokset (800 mm leveä Rittal VX25 -laitekaappi). ([Page] 261) annettujen ohjeiden mukaisesti.

7

Ohjeita sähköasennuksen suunnitteluun

Yleistä

Tässä luvussa on ohjeet taajuusmuuttajan sähköasennuksen suunnitteluun.

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 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] 74). Perustietoja moottorin eristyksen ja laakerien suojaamisesta taajuusmuuttajajärjestelmissä on kohdassa Moottorin eristyksen ja laakereiden suojaaminen ([Page] 74).

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] 78).

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 ≤ 500 V	Standardi	-
	500 V < U_n ≤ 600 V	Standardi	+ d*u*/d*t*
		Vahvistettu	-
	600 V < U_n ≤ 690 V (kaapelin pituus ≤ 150 m)	Vahvistettu	+ d*u*/d*t*
	600 V < U_n ≤ 690 V (kaapelin pituus > 150 m)	Vahvistettu	-
Muotokupari-käämityt HX_ ja AM_	380 V < U_n ≤ 690 V	Standardi	–
Vanhat [1] muotokupari-käämityt HX_ ja modulaari	380 V < U_n ≤ 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 ≤ 500 V	Pyörölankakäämitys	+ N + CMF
	500 V < U_n ≤ 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] 78).

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

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

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

Katso myös Lyhenteitä ([Page] 78).

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] 78).

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
ACH580-34	Tilataan erikseen, katso luku Suotimet ([Page] 235).	Standardi

Räjähdysvaarallisten tilojen (EX) moottorien lisävaatimukset

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

Lisävaatimukset muille kuin ABB:n tyyppien 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.

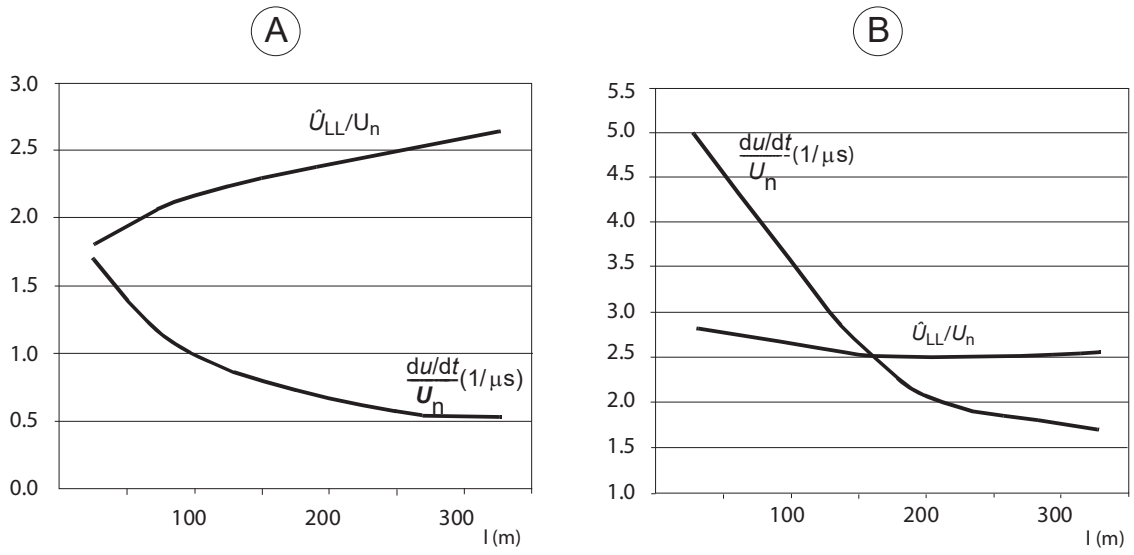
Nimellissyöttöjännite (AC)	Vaatimukset		
	Moottorin eristystaso	ABB:n d*u*/d*t*- ja common mode -suotimet sekä moottorin N-päässä eristetyt laakerit	
		P_n < 100 kW tai runkoko < IEC 315	100 kW < P_n < 350 kW tai IEC 315 < runkokoko < IEC 400
		P_n < 134 hp tai runkoko < NEMA 500	134 hp < P_n < 469 hp 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] 82).

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.

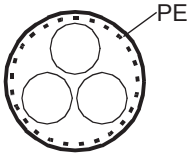
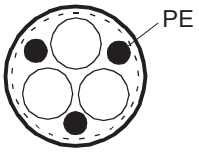
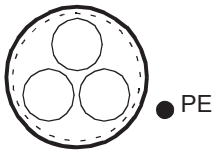
Tyypilliset tehokaapelin koot

Katso tekniset tiedot.

Tehokaapelien tyypit

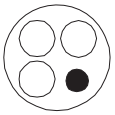
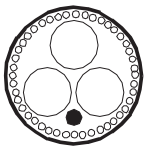
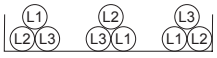
Suositellut tehokaapelityypit

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.

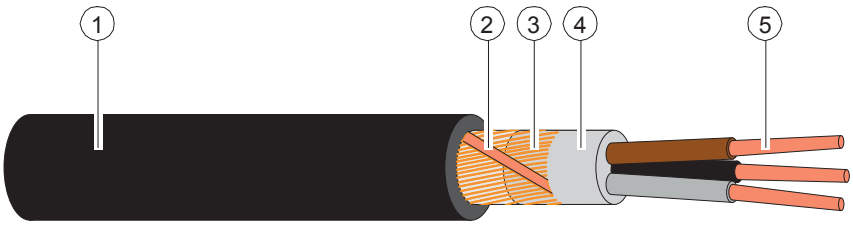
Kielletyt tehokaapelityypit

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.

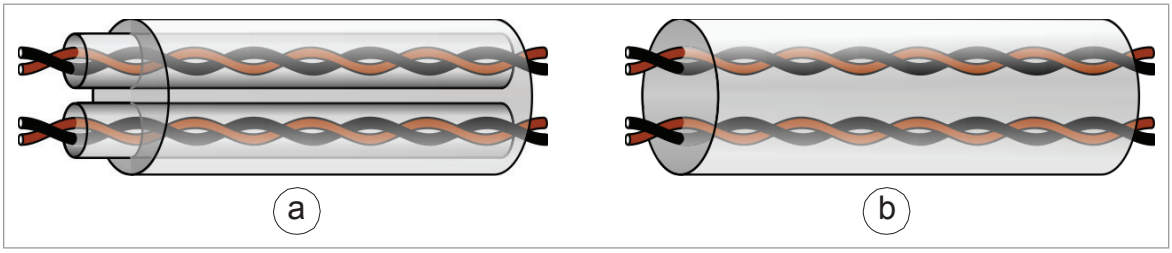
Ohjauskaapeleiden valinta

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.

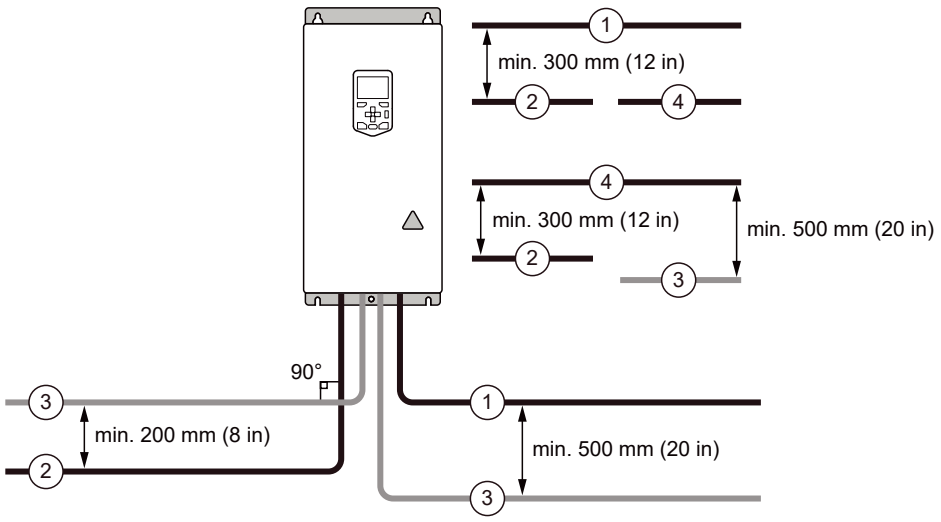
Kaapelireitit

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.

Huomautus: Jos moottorikaapeli on symmetrinen ja siinä on suojavaippa ja jos sen rinnakkaiset osuudet muiden kaapelien kanssa ovat lyhyitä (< 1,5 m



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

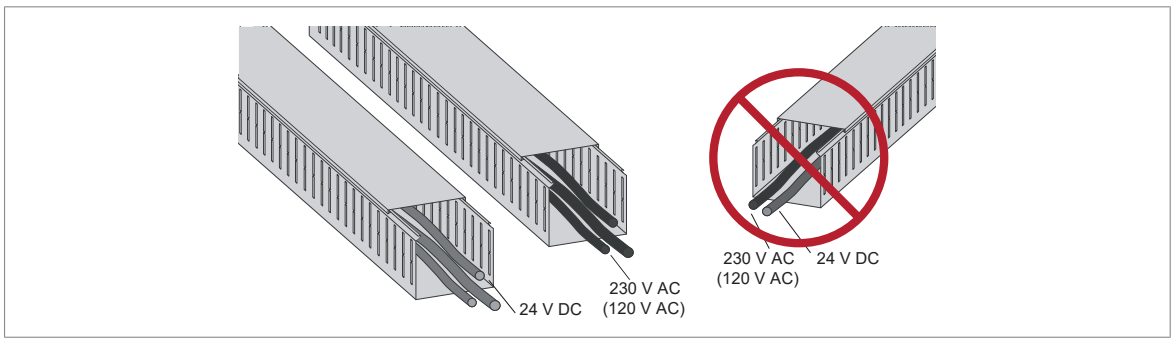
Jatkuva moottorikaapelin suojaus/sähköjohtoputki tai moottorikaapeliin asennetun laitteen kotelo

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.

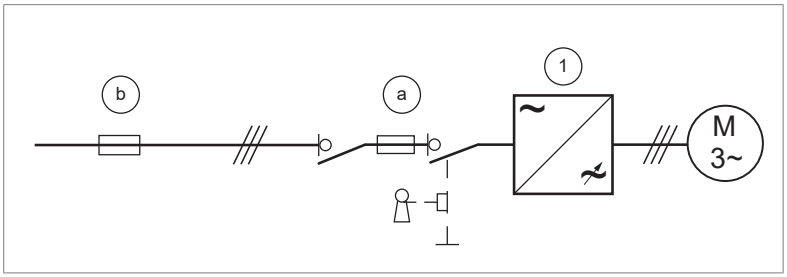
Taajuusmuuttajan suojaustoiminto sallii käyttäjän määrittää toimintaluokan samaan tapaan kuin ylikuormitusreleet on määritetty standardeissa UL/IEC 60947-4-1 ja NEMA ICS 2.

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.

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)**
Käyttöohje: CPTC-02 ATEX-hyväksytty termistorisuojausmoduuli, Ex II (2) GD (lisävaruste +L537+Q971)	3AXD50000030058

Taajuusmuuttajan ja moottorin välisen kontaktorin ohjaus

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

Jos vektoriohjaustila ja moottorin pysäytys rampilla ovat valittuina, avaa kontaktori seuraavasti:

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

Jos vektoriohjaustila ja moottorin pysähtyminen vapaasti pyörien ovat valittuina tai jos skalaariohjaustila on valittuna, avaa kontaktori seuraavasti:

1. Anna taajuusmuuttajalle pysäytyskomento.
2. Avaa kontaktori.

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

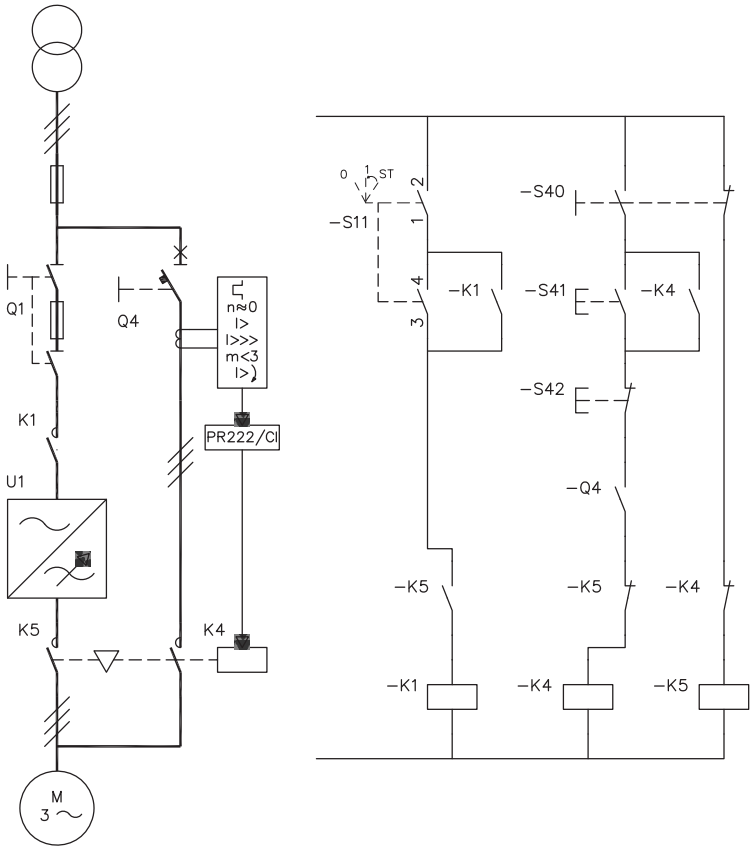
Ohituskytkennän toteuttaminen

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.

Esimerkki ohituskytkennästä

Alla on esimerkki ohituskytkennästä.



Q1	Taajuusmuuttajan pääkytkin
Q4	Ohituskatkaisija
K1	Taajuusmuuttajan pääkontaktori
K4	Ohituskontaktori
K5	Taajuusmuuttajan lähtökontaktori
S11	Taajuusmuuttajan pääkontaktorin päälle/pois-ohjaus
S40	Moottorin teholähteen valinta (taajuusmuuttaja tai suora kytkentä verkkoon)
S41	Käynnistys, kun moottori on kytketty suoraan verkkoon
S42	Pysäytys, kun moottori on kytketty suoraan verkkoon

Moottorin tehonsyötön vaihtaminen taajuusmuuttajasta suoraan verkkojännitteeseen

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ja moottori taajuusmuuttajan ohjauspaneelin (taajuusmuuttaja paikallisohjaustilassa) pysäytyspainikkeella tai ulkoisella pysäytyssignaalilla (taajuusmuuttaja kauko-ohjaustilassa).
2. Avaa taajuusmuuttajan pääkontaktori S11:n avulla.
3. Vaihda moottorin tehonsyöttö taajuusmuuttajasta suoraan verkkojännitteeseen S40:n avulla.
4. Odota 10 sekuntia, jotta moottorin magnetointi häviää.
5. Käynnistä moottori S41:n avulla.

Moottorin tehonsyötön vaihtaminen suorasta verkkojännitteestä taajuusmuuttajaan

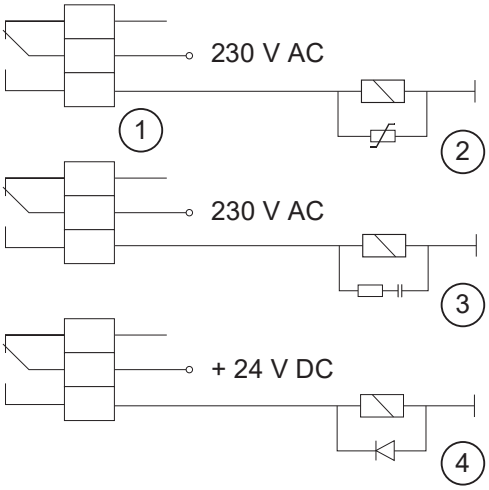
1. Pysäytä moottori S42:n avulla.
2. Vaihda moottorin tehonsyöttö suorasta verkkojännitteestä taajuusmuuttajaan S40:n avulla.
3. Sulje taajuusmuuttajan pääkontaktori kytkimellä S11 (-> käännä kahdeksi sekunniksi asentoon ST ja jätä asentoon 1).
4. Käynnistä taajuusmuuttaja ja moottori taajuusmuuttajan ohjauspaneelin käynnistysavaimella (taajuusmuuttaja paikallisohjaustilassa) tai ulkoisella käynnistyssignaalilla (taajuusmuuttaja kauko-ohjaustilassa).

Relelähtöjen koskettimien suojaaminen

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

Taajuusmuuttajan ohjausyksikön relelähdöt suojataan ylijännitepiikeiltä varistoreilla (250 V). Lisäksi on erittäin suositeltavaa varustaa induktiiviset kuormat häiriöitä vaimentavilla piireillä (varistoreilla, RC-suotimilla [AC] tai diodeilla [DC]), joiden avulla sähkömagneettiset häiriöt jännitettä katkaistaessa voidaan minimoida. Jos häiriöitä ei vaimenneta, ne voivat kytkeytyä kapasitiivisesti tai induktiivisesti ohjauskaapelin muihin johtimiin ja lisätä muiden järjestelmän osien vahingoittumisriskiä.

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



1	Relelähtö
2	Varistori
3	RC-suodin
4	Diodi

Moottorin lämpötila-anturikytkennän toteuttaminen

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

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

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

Käytettävissä ovat seuraavat vaihtoehtoiset toteutustavat:

1. Jos anturin ja moottorin jännitteisten osien välillä on kaksinkertainen tai vahvistettu eristys: Voit liittää anturin suoraan taajuusmuuttajan analogisiin/digitaalisiin tuloliitäntöihin. Katso ohjauskaapelin kytkentäohje. Varmista, että jännite ei ylitä anturin suurinta sallittua jännitettä.
2. Jos anturin ja moottorin jännitteisten osien välillä on tavallinen eristys tai jos eristyksen tyyppiä ei tiedetä: Anturi voidaan liittää taajuusmuuttajaan lisävarustemoduulin kautta Anturin ja moduulin on muodostettava kaksinkertainen tai vahvistettu eristys moottorin jännitteisten osien ja taajuusmuuttajan ohjausyksikön välille. Katso Moottorin lämpötilamittauksen kytkentä taajuusmuuttajaan lisävarustemoduulin kautta ([Page] 95). 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**	
CMOD-02	Vahvistettu eristys anturiliittimen ja muiden liitinten (myös taajuusmuuttajan ohjausyksikköliitännän) välillä. Taajuusmuuttajan ohjausyksikkö on PELV-yhteensopiva myös silloin, kun moduuli ja termistorisuojauspiiri on asennettu.	x	-	-	Ei erityisvaatimuksia.
CPTC-02		x	-	-	Ei erityisvaatimuksia.

Lisätietoja on oppaassa

- Moottorin lämpötila-antureiden kytkeminen taajuusmuuttajaan ([Page] 117)
- CMOD-02-monitoimilaajennusmoduuli (ulkoinen 24 V:n AC/DC-syöttö sekä eristetty PTC-liitäntä) ([Page] 255)
- CPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (option +L537+Q971) user's manual (3AXD50000030058, englanninkielinen).

9

Sähköliitännät

Yleistä

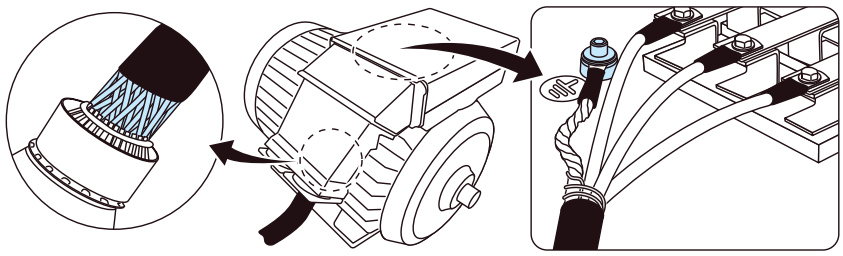
Tämä luku sisältää taajuusmuuttajan kaapelointiohjeet.

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

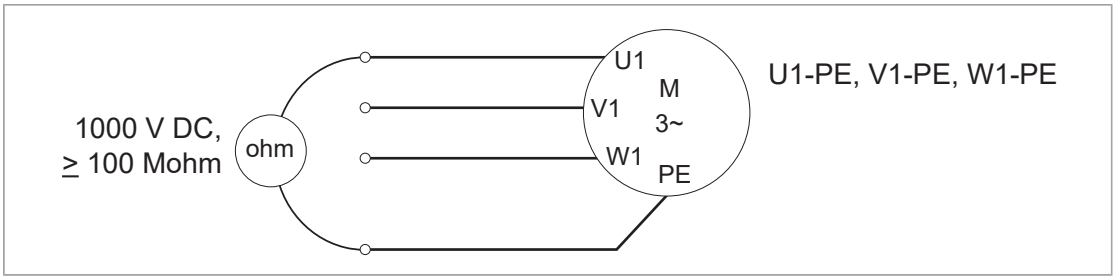
Mittaa syöttökaapelin eristysvastus paikallisten määräysten mukaisesti ennen kaapelin kytkemistä taajuusmuuttajaan.

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

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



Jarruvastuksen ja vastuskaapelin eristyksen mittaaminen

Noudata kohdassa Jarruvastuspiirin eristysvastuksen mittaaminen ([Page] 230) annettuja ohjeita.

Maadoitusjärjestelmän yhteensopivuuden tarkistaminen

Vakiomallinen taajuusmuuttaja, jossa on sisäinen EMC-suodin (lisävaruste +E210) ja johon on liitetty maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori, voidaan asentaa symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoon. Jos taajuusmuuttaja asennetaan muunlaiseen verkkoon, EMC-suodin ja maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori on ehkä kytkettävä irti.

VAROITUS! Älä asenna taajuusmuuttajaa, jossa on EMC-suodin ja johon on kytketty maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori, verkkoon, johon laitteet ei sovellu. Taajuusmuuttajan asentaminen sopimattomaan verkkoon voi aiheuttaa vaaratilanteen tai vahingoittaa taajuusmuuttajaa.

Epäsymmetrisesti maadoitetut ja keskipistemaadoitetut kolmiojärjestelmät

VAROITUS! Älä asenna taajuusmuuttajaa epäsymmetrisesti maadoitettuun tai keskipistemaadoitettuun kolmiojärjestelmään. EMC-suotimen ja maajohtimen ja vaihejohtimen välisen varistorin kytkeminen irti ei estä taajuusmuuttajan vahingoittumista.

Sähköverkon maadoitusjärjestelmän selvittäminen

VAROITUS!
Tässä kohdassa kuvatut työt saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen. Työ voidaan asennuspaikasta riippuen luokitella jännitetyöksi. Jatka vain, jos olet sähköalan ammattilainen ja sinulla on asianmukaiset luvat työn tekemiseen. Noudata paikallisia määräyksiä. Määräysten laiminlyönti voi aiheuttaa loukkaantumisen tai kuoleman.

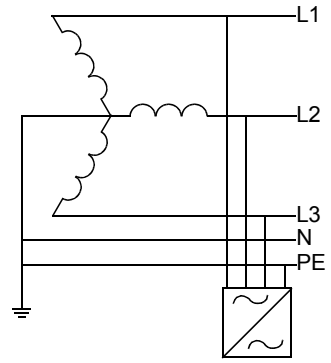
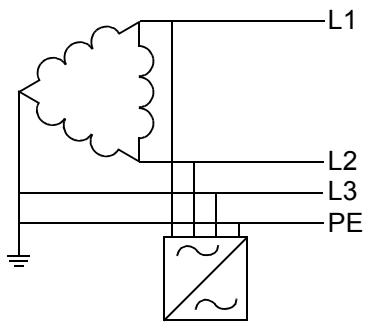
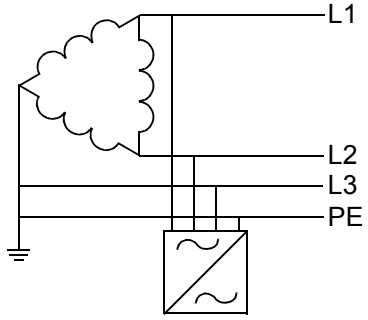
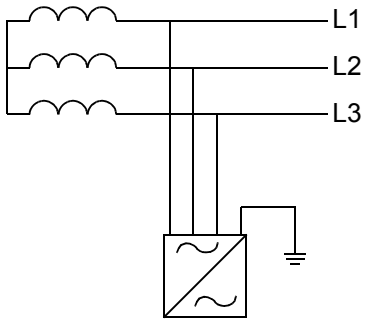
Voit määrittää maadoitusjärjestelmän tyypin tarkastelemalla syöttömuuntajakytkentää. Perehdy myös rakennuksen sähkökaavioihin. Jos tämä ei ole mahdollista, mittaa seuraavat jännitteet jakokeskuksessa ja määritä maadoitusjärjestelmän tyyppi taulukon avulla.

1. tulojännite/pääjännite ($U_{L–L}$)
2. tulojännite linja 1–maa ($U_{L1–G}$)
3. tulojännite linja 2–maa ($U_{L2–G}$)
4. tulojännite linja 3–maa ($U_{L3–G}$)

Seuraava taulukko esittää eri maadoitusjärjestelmien linjasta maahan -jännitteet suhteessa pääjännitteeseen.

U_{L-L}	U_{L1-G}	U_{L2-G}	U_{L3-G}	**Sähköverkon tyyppi**
X	0,58·X	0,58·X	0,58·X	Symmetrisesti maadoitettu TN-verkko (TN-S-verkko)
X	1,0·X	1,0·X	0	Kulmasta maadoitettu kolmioverkko (epäsymmetrinen)
X	0,866·X	0,5·X	0,5·X	Keskipisteestä maadoitettu kolmioverkko (epäsymmetrinen)
X	Vaihteleva taso vs. aika	Vaihteleva taso vs. aika	Vaihteleva taso vs. aika	Epäsymmetriset IT-verkot (maadoittamattomat ja suurohmisesti [>30 ohmia] maadoitetut)
X	Vaihteleva taso vs. aika	Vaihteleva taso vs. aika	Vaihteleva taso vs. aika	TT-järjestelmä (kuluttajan suojamaaliitäntä on toteutettu paikallisen maaelektrodin kautta ja generaattorilla on erillinen suojamaa)

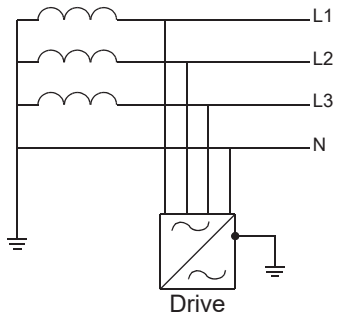
■ Milloin EMC-suodin ja maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori on kytkettävä irti: TN-S-verkko, IT-verkko, epäsymmetrisesti maadoitettu kolmioverkko tai keskipistemaadoitettu kolmioverkko

Symmetrisesti maadoitetut TN-verkot (TN-S-verkot)	
	Älä irrota EMC AC- ja VAR-johtoja.
Kulmasta maadoitetut kolmioverkot	
	**Älä asenna taajuusmuuttajaa epäsymmetrisesti maadoitettuun verkkoon.**
Keskipisteestä maadoitetut kolmioverkot	
	**Älä asenna taajuusmuuttajaa keskipisteestä maadoitettuun verkkoon.**
IT-verkot (maadoittamattomat tai suurohmisesti [>30 ohm] maadoitetut)	
	Kytke EMC AC- ja VAR-johdot irti.

Ohjeita taajuusmuuttajan asentamiseen TT-verkkoon

Taajuusmuuttaja voidaan asentaa TT-verkkoon, mikäli seuraavat edellytykset täyttyvät:

1. Syöttöverkkoon on asennettu vikavirtasuojakytkin.
2. Seuraavat johdot on kytketty irti. Muussa tapauksessa maajohtimen ja vaihejohtimen välisen varistorikondensaattorin vuotovirta aiheuttaa vikavirtasuojakytkimen laukeamisen.

TT-verkko	Maajohtimen ja vaihejohtimen välisen varistorin johdin
	VAR

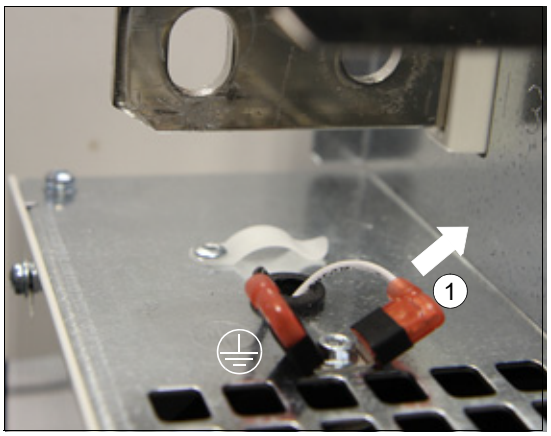
Huomautus:

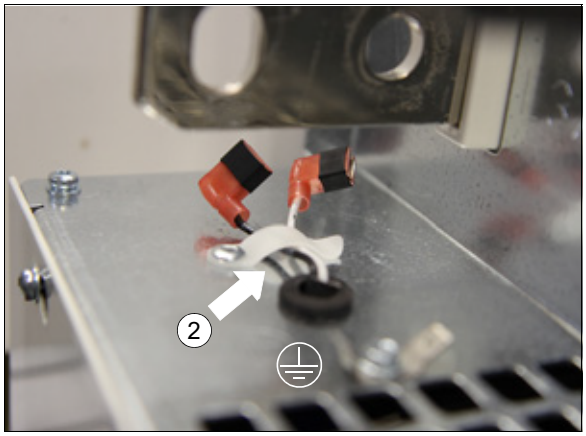
- Koska varistorin johdin on kytketty irti, ABB ei takaa laitteen EMC-luokitusta.
- ABB ei takaa taajuusmuuttajan sisäänrakennetun maavuototunnistimen toimimista.
- Suurissa järjestelmissä vikavirtasuojakytkin voi laueta ilman todellista syytä.

Lähdeasiakirja TT-verkoissa: 3AXD10000681917

Irtikytkentäohjeet

EMC AC -maadoitusjohdin ja varistorin (VAR) maadoitusjohdin ovat piirikorttikotelon yläosassa. Irrota johdot (1) ja kiinnitä ne lähellä olevalla muovikiinnittimellä (2).

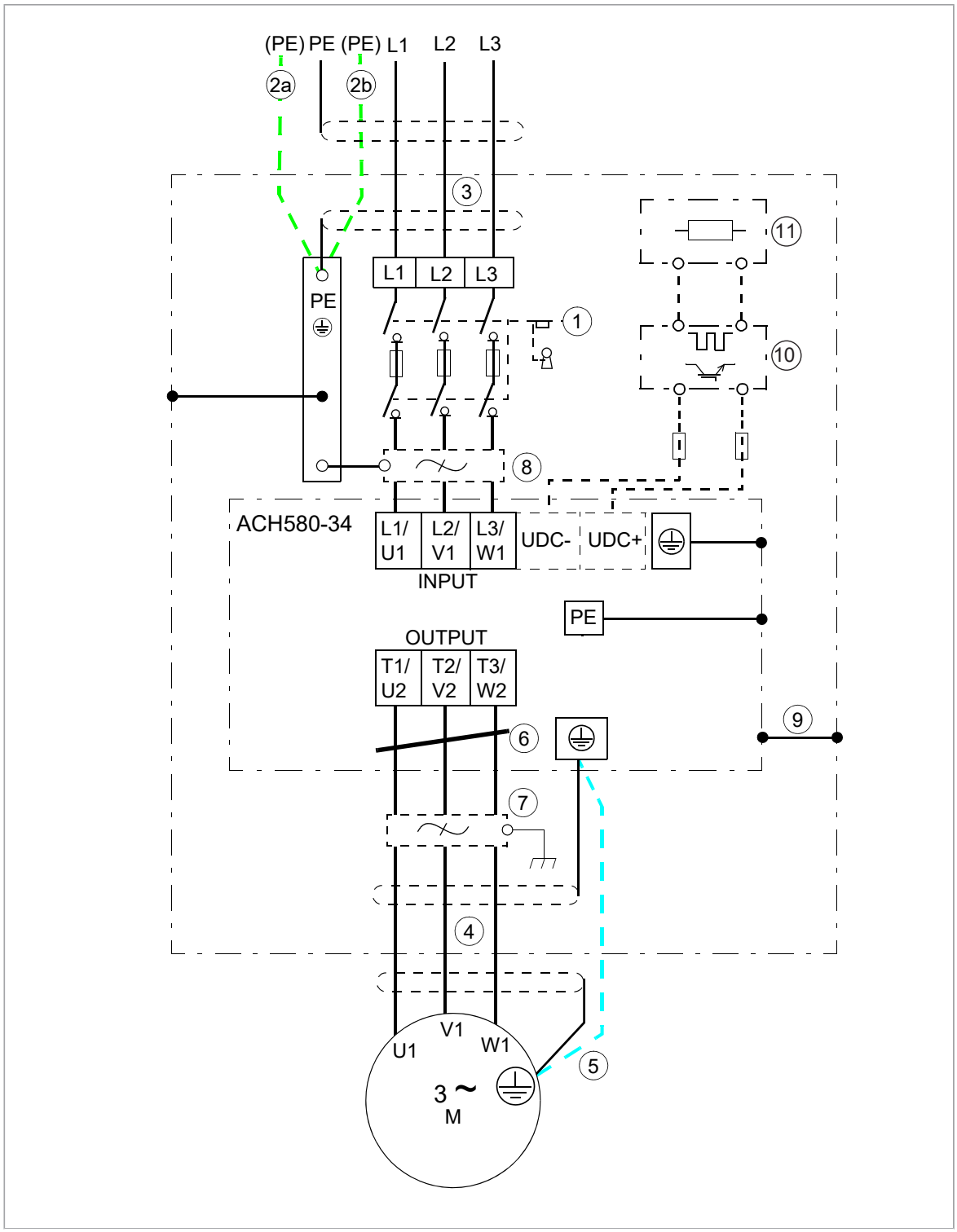




Tehokaapeliliitännät

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

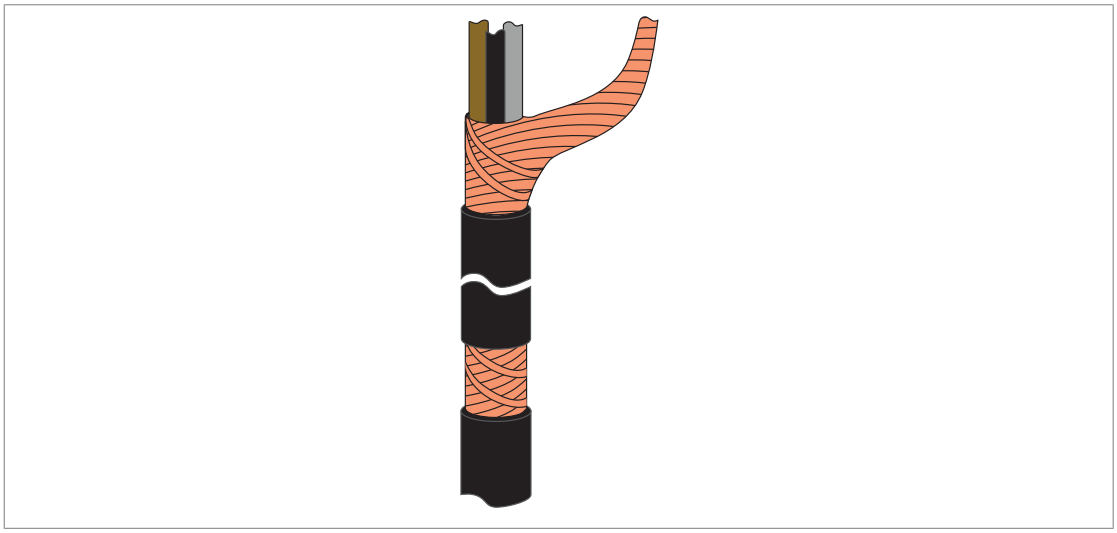
Tehokaapeleiden liitäntäkaavio



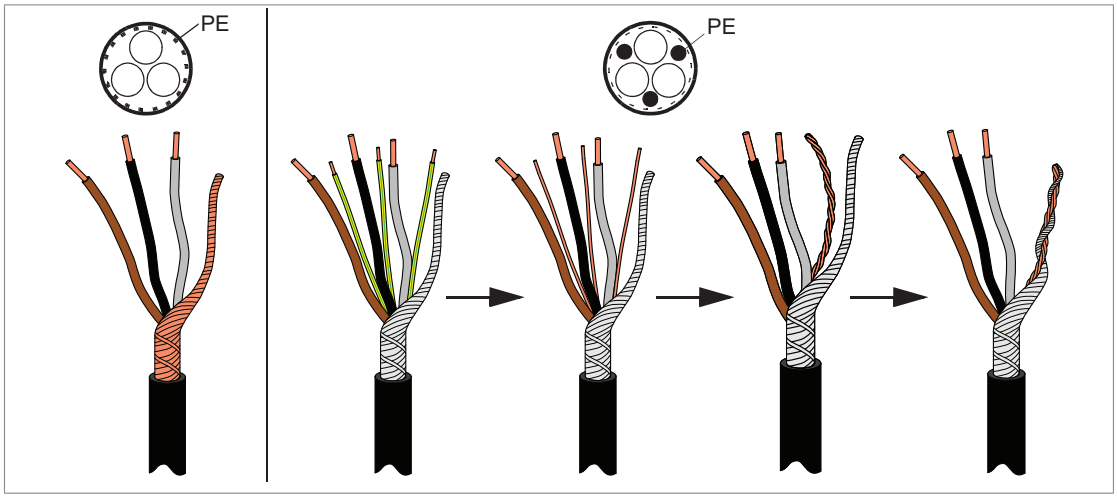
1	Muita vaihtoehtoja on kohdassa Ohjeita sähköasennuksen suunnitteluun ([Page] 73). Tässä luvussa olevassa asennusesimerkissä erotuslaite ei ole samassa kentässä taajuusmuuttajan kanssa.
2	Jos käytetään suojattua kaapelia (ei välttämätön mutta suositeltava) ja jos suojavaipan johtokyky on < 50 % vaihejohtimen johtokyvystä, käytä erillistä PE-kaapelia (2a) tai kaapelia, jossa on maadoitusjohdin (2b).
3	Suojattua kaapelia käytettäessä ABB suosittelee 360 asteen maadoitusta kaapin läpiviennissä. Maadoita tulokaapelin 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] 73)).
6	Common mode -suodin
7	d*u*/d*t*-suodin (lisävaruste)
8	EMC-suodin
9	Taajuusmuuttajamoduulin runko täytyy kytkeä kaapin runkoon. Katso Drive modules cabinet design and construction instructions (3AUA0000107668, englanninkielinen) ja kohta Taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suodinmoduulin maadoittaminen ([Page] 70).
10	Jarrukatkoja
11	Jarruvastukset
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

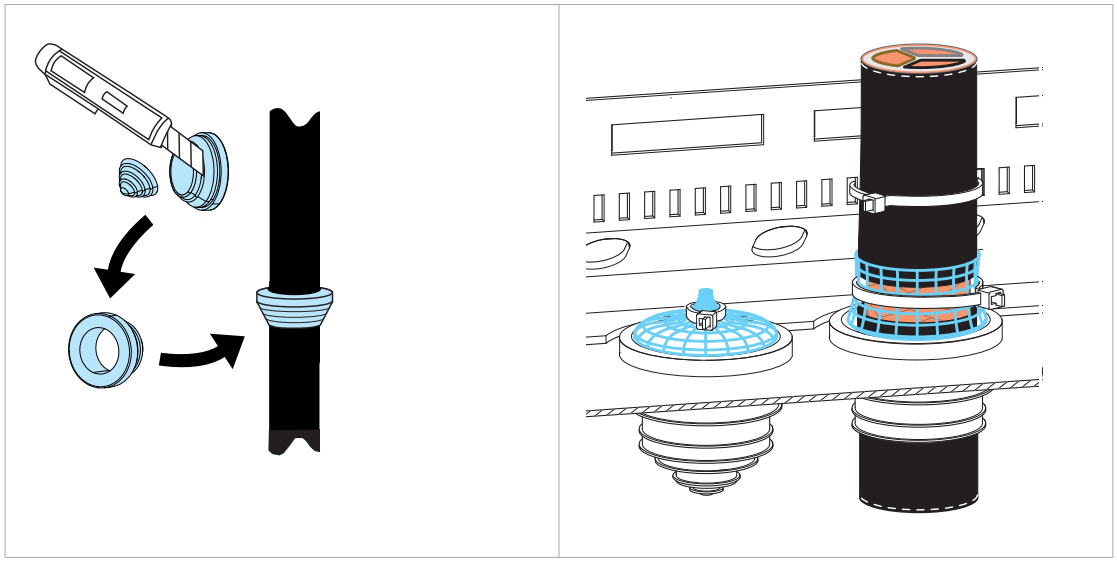
1. Kuori 3–5 cm kaapelien ulommasta eristyksestä johtavilla sukilla varustettujen läpivientien kohdalta 360 asteen suurtaajuista maadoitusta varten.



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.

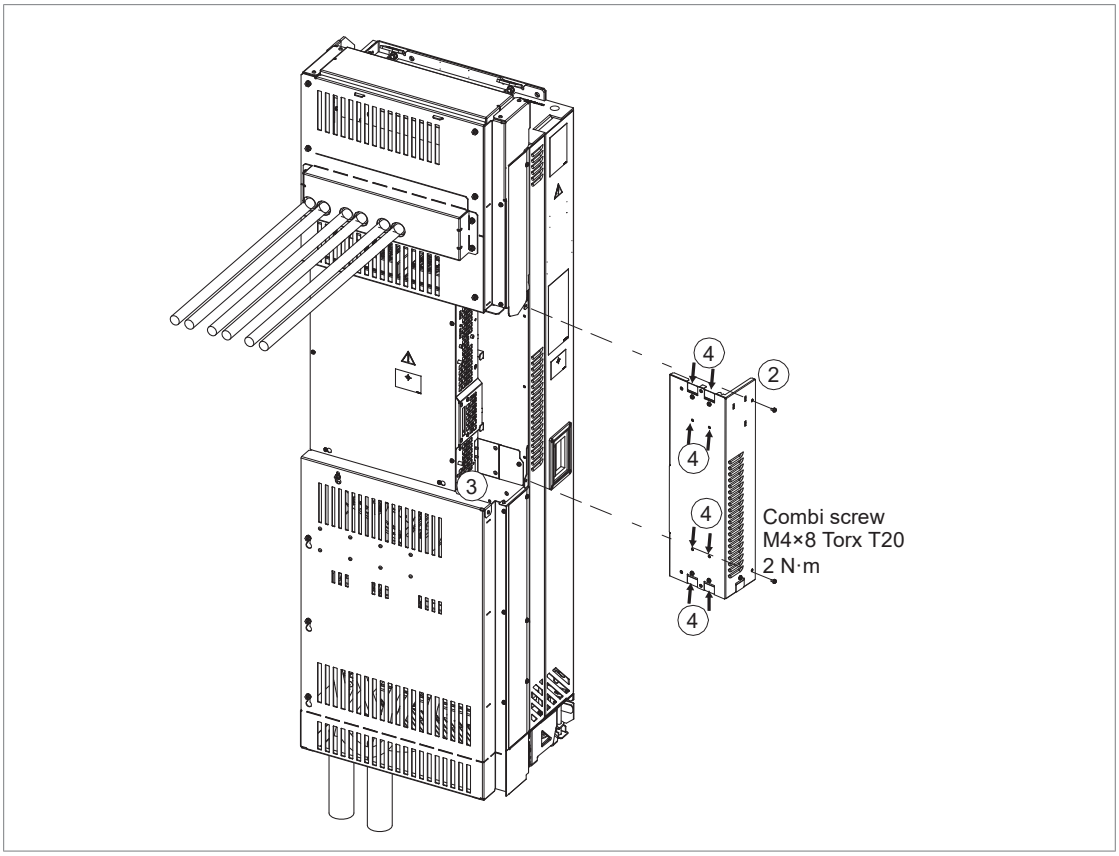
3. Kytke moottorikaapelien vaihejohtimet taajuusmuuttajamoduulin liittimiin T1/U2, T2/V2 ja T3/W2. Katso kiristysmomentit teknisistä tiedoista.
4. Varmista, että tehonsyöttö on täysin erotettuna eikä voi kytkeytyä takaisin. Käytä paikallisten määräysten mukaisia turvaerotusmenetelmiä.
5. Vedä tulokaapelit 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.
8. Jarrukatkoja (lisävaruste): Vedä tehokaapelit jarrukatkojasta kaappiin. Maadoita kaapelin suojavaippa (jos sellainen on) 360 astetta läpivientilevyn kohdalla. Kytke johtimet liittimiin UDC+ ja UDC-. Katso kiristysmomentit teknisistä tiedoista.

Ohjauskaapeleiden kytkeminen integroituun ohjausyksikköön

Taajuusmuuttajan ohjausohjelman oletusarvoisista I/O-liitännöistä on tietoja kappaleessa Ohjausyksikkö ([Page] 113). Oletusarvoiset I/O-liitännät saattavat muuttua, kun kokoonpanoon lisätään lisävarusteita. Todelliset kytkennät kuvataan taajuusmuuttajan mukana toimitettavissa piirikaavioissa.

1. Maadoita ohjauskaapelien ulommat vaipat 360 astetta kaapelin läpivientilevyn kohdalla (suositus).
2. Irrota taajuusmuuttajamoduulin keskimmäinen etukansi.
3. Kiinnitä lisävarustemoduulit, jos niitä ei ole vielä kiinnitetty.
4. Poista ohjauskaapelien läpivientilevyn kansi ja aseta kumitiiviste kannen tilalle. Vedä ohjauskaapelit tiivisteen läpi. Kiinnitä kaapelit vasemmanpuoleisessa sivulevyssä oleviin M4-reikiin.

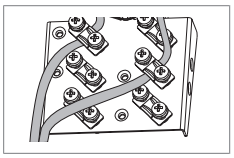
   Huomautus: Taajuusmuuttajamoduuli, jossa on IP20-suojat (lisävaruste +B051): Jos ohjauskaapelit viedään etupuolen tai kyljen sijaan ylä- tai alakautta, läpinäkyviin muovisuojuksiin on tehtävä reiät läpivientilevyjä varten.



IP20-suojat (lisävaruste +B051) näkyvät piirroksessa.

5. Maadoita ohjauskaapelien ulommat vaipat kiinnityslevyyn. 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 liittämättä tai maadoita se epäsuorasti muutaman nanofaradin suurtaajuuskondensaattorilla, esimerkiksi 3,3 nF / 630 V. Suojavaippa voidaan maadoittaa myös suoraan molemmista päistä, jos päät ovat samassa maadoituslinjassa eikä päiden välillä ole merkittävää jännitteen laskua. Varmista liitäntä kiristämällä ruuvit. Kiristysmomentti on 1,5 Nm.

   Maadoita myös parikaapelin suojavaipat ja maadoitusjohdin SCR-liittimen kohdalla.



6. Liitä johtimet asianmukaisiin ohjausyksikön liittimiin (katso luku Ohjausyksikkö ([Page] 113)). Suojaa irralliset säikeet kutistesukilla tai eristysnauhalla. Varmista liitäntä kiristämällä ruuvit.

   Huomautus: Pidä signaalin johdinparit kierrettyinä mahdollisimman lähelle liittimiä. Kun johdin kierretään paluujohtimen kanssa, induktiivisen kytkennän aiheuttamat häiriöt vähenevät.

7. Asenna keskimmäinen etukansi takaisin.

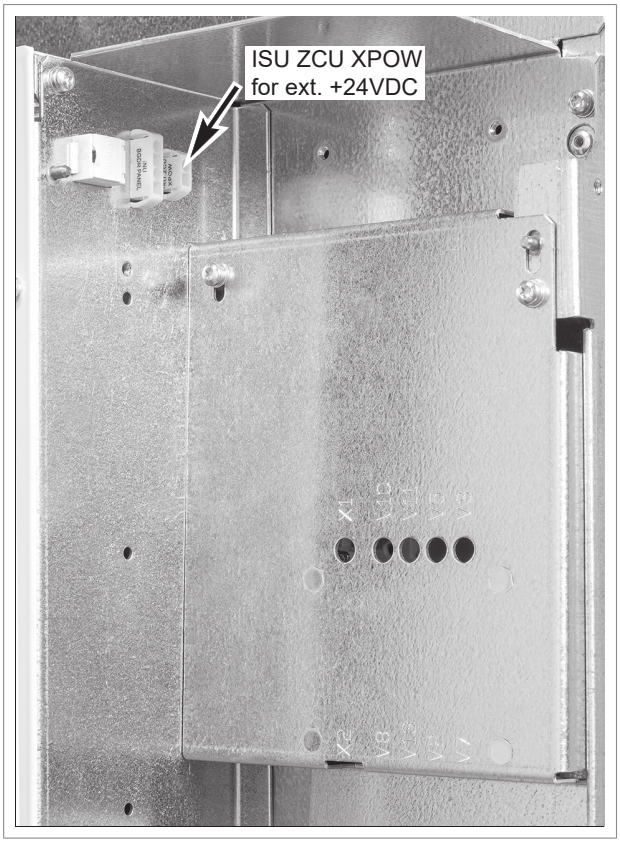
Ulkoisen tehonsyötön johtojen kytkeminen ohjausyksikköihin

Ulkoinen tehonsyöttö syöttää virtaa taajuusmuuttajan ohjausyksikköön (CCU) ja verkkosuuntaajan ohjausyksikköön (ZCU) päävirran ollessa katkaistuna.

Jos ulkoinen tehonsyöttö on käytössä, molemmat ohjausyksiköt on kytkettävä ulkoiseen tehonsyöttöön.

1. CCU-ohjausyksikön kytkeminen ulkoiseen tehonsyöttöön: Kytke ulkoisen tehonsyötön kaapelit CCU-ohjausyksikön liittimiin 40 ja 41.
2. ZCU-ohjausyksikön kytkeminen ulkoiseen tehonsyöttöön: Kytke laitteen mukana toimitettu johtonippu ISU ZCU XPOW -pistokkeesta CCU-yksikön liittimiin 40 ja 41 tai suoraan ulkoiseen tehonsyöttöön.

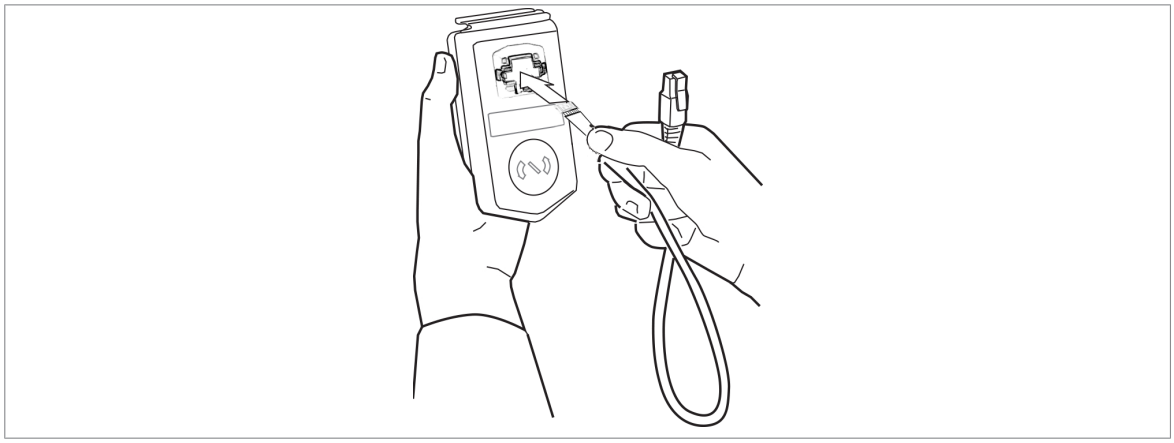
PUNAINEN johdin = (+), MUSTA johdin = (-)



Ohjauspaneelin kytkeminen

Jos käytössä on ohjauspaneelin oviasennusalusta, kytke ohjauspaneeli seuraavasti:

1. Kytke Ethernet-kaapeli ohjauspaneelin RJ-45-liittimeen.
2. Kytke kaapelin toinen pää ohjausyksikön paneeliliittimeen (X12).



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

Etäohjauspaneelin liittäminen tai yhden paneelin ketjuttaminen useisiin taajuusmuuttajiin

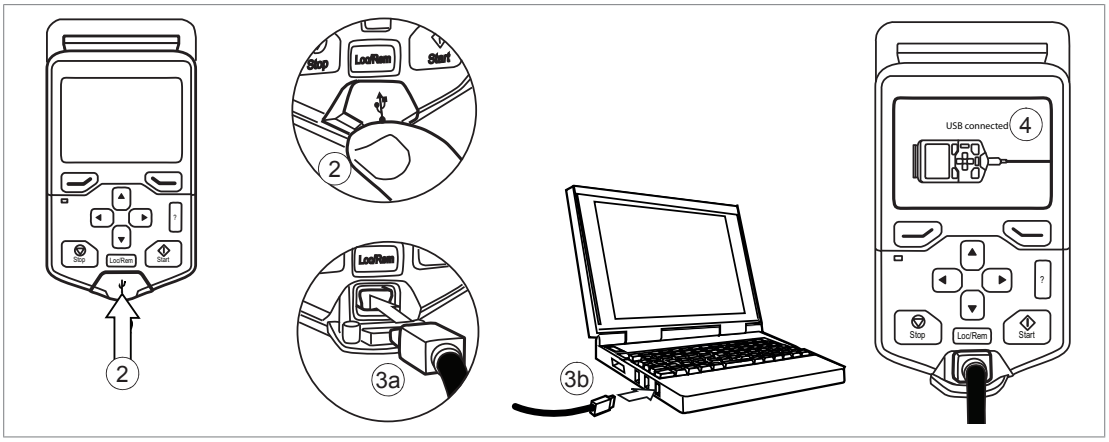
Voit kytkeä taajuusmuuttajaan ACH-AP-H-kauko-ohjauspaneelin tai ketjuttaa ohjauspaneelin tai tietokoneen useisiin taajuusmuuttajiin paneeliväylällä, jossa on CDPI-01-sovitinmoduuli. Lisätietoja on oppaassa CDPI-01/-02 panel bus adapters user's manual (3AXD50000009929, englanninkielinen).

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.



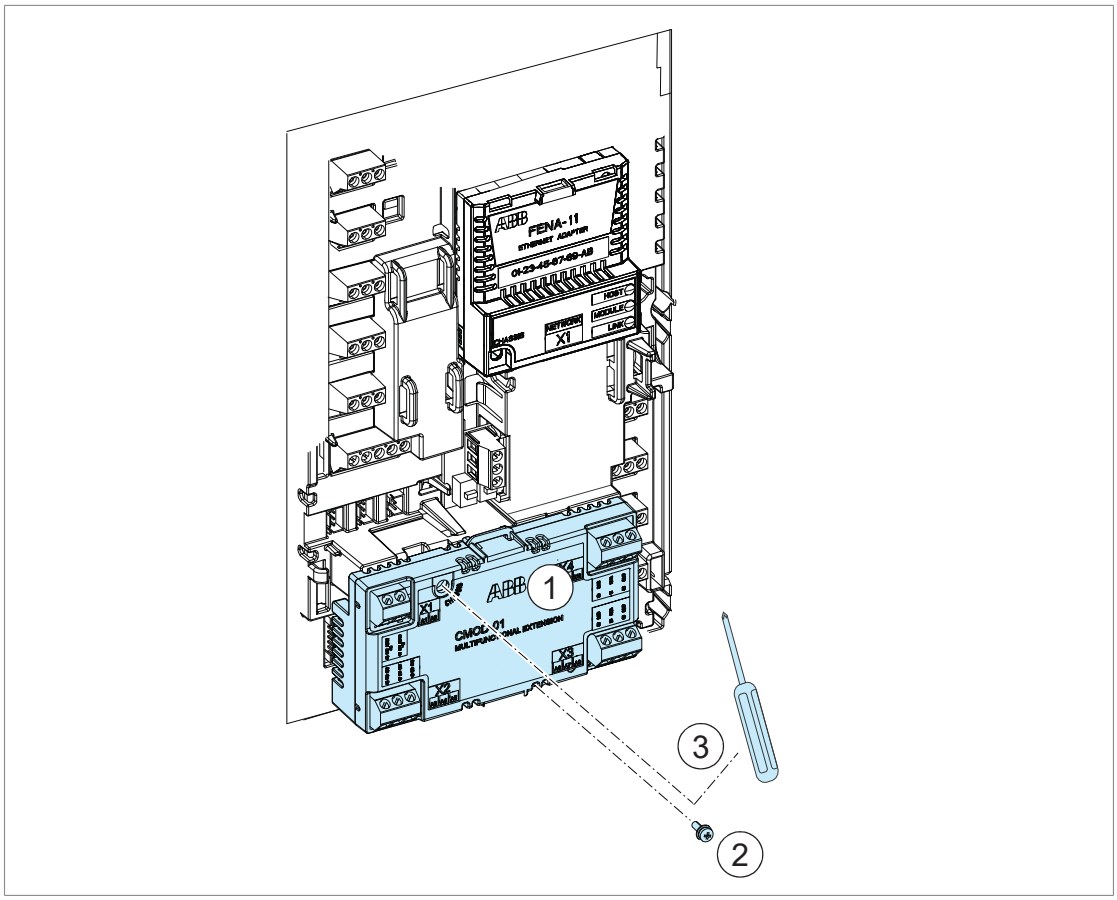
Lisävarustemoduulien asentaminen

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] 21) kuvatut vaiheet.

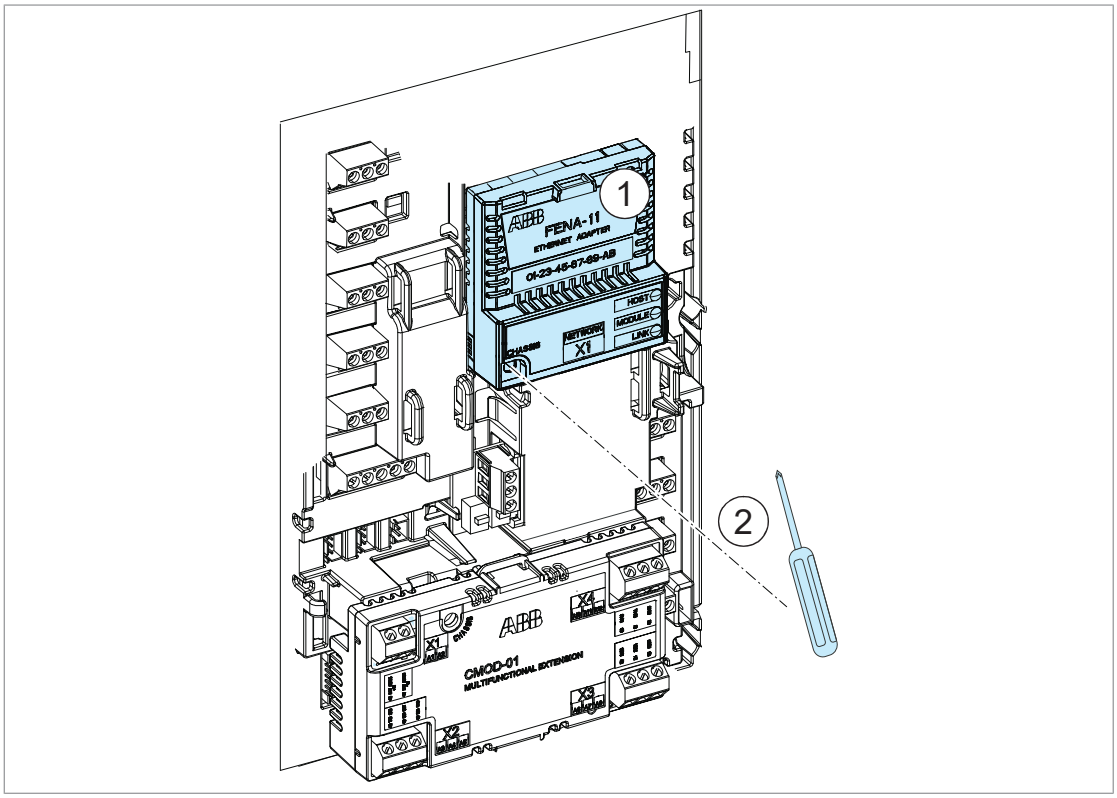
Lisävarustepaikka 2 (I/O-laajennusmoduulit)

1. Asenna moduuli huolellisesti paikalleen ohjausyksikköön.
2. Kiristä kiinnitysruuvi.
3. Kiristä maadoitusruuvi (CHASSIS) momenttiin 0,8 Nm



Lisävarustepaikka 1 (kenttäväyläsovitinmoduulit)

1. Asenna moduuli huolellisesti paikalleen ohjausyksikköön.
2. Kiristä kiinnitysruuvi (CHASSIS) momenttiin 0,8 Nm.



Lisävarustemoduulien kytkennät

Lisätietoja on lisävarustemoduulien oppaissa. I/O-lisävarusteita koskevia tietoja on tämän oppaan aihetta koskevassa luvussa.

10

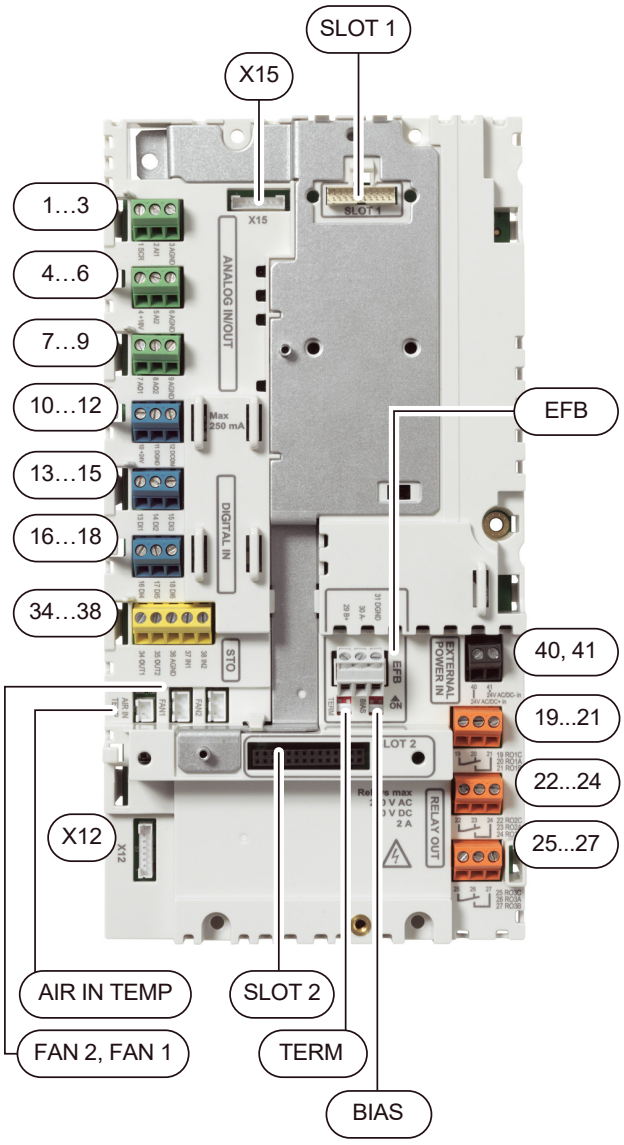
Ohjausyksikkö

Yleistä

Tämä luku sisältää taajuusmuuttajan ohjausyksikön (CCU-24) oletusarvoisen I/O-kytkentäkaavion, liittimien kuvaukset ja tekniset tiedot.

Sijoittelukuva

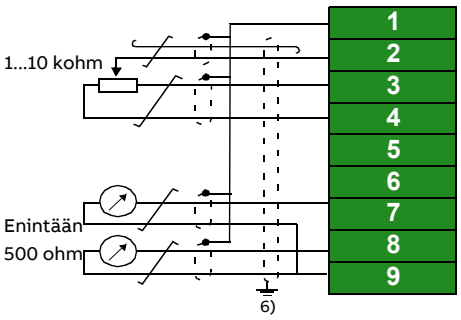
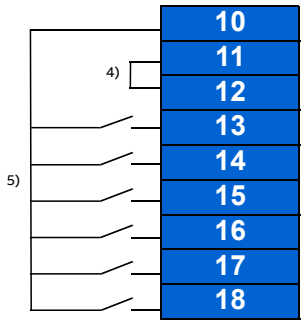
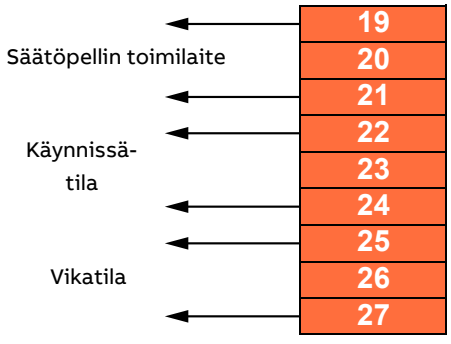
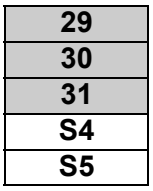
Seuraavassa on kuvattu taajuusmuuttajamoduulin ohjausyksikön ulkoisten ohjausliitäntöjen sijoittelu.

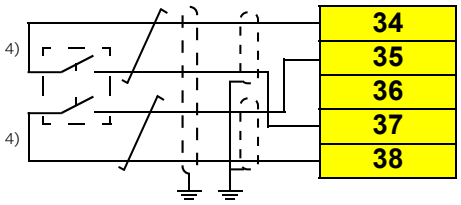


SLOT 1	
Lisävarustepaikka 1 (kenttäväyläsovitinmoduulit)	
ANALOG IN/OUT	
1…3	Analoginen tulo 1
4…6	Analoginen tulo 2
7…9	Analogialähdöt
10…12	Apujännitelähtö, yhteinen digitaalinen tulo
DIGITAL IN	
13…18	Digitaalitulot
STO	
34…38	Safe torque off -liitäntä
AIR IN TEMP	Sisäisen ilman lämpötilaa mittaavan NTC-anturin kytkentä
FAN2	Sisäisen puhaltimen 2 liitäntä
FAN1	Sisäisen puhaltimen 1 liitäntä
X12	Paneeliportti (ohjauspaneeliliitäntä, kytketty tehtaalla ohjauspaneeliin)
X15	Varattu sisäiseen käyttöön.
EFB	
EIA/RS-485-kenttäväyläliitin	
BIAS	Esijännitysvastuksen kytkin
TERM	Päätevastuksen kytkin
29…31	Liitännät
SLOT 2	
Lisävarustepaikka 2 (I/O-laajennusmoduulit)	
40, 41	Ulkoinen tehonsyöttö (24 V AC/DC)
RO1…RO3	
19…21	Relelähtö 1 (RO1)
22…24	Relelähtö 2 (RO2)
25…27	Relelähtö 3 (RO3)

Oletusarvoiset I/O-ohjauskytkennät

Seuraavassa kuvassa on HVAC-järjestelmän ohjauksen oletuskytkennät.

Kytkentä	Termi	Kuvaus
X1 Jänniteohje sekä analogiatulot ja -lähdöt		
	1 SCR	Signaalikaapelin suoja
	2 AI1	**Lähtötaajuuden/nopeuden ohjearvo:** 0…10 V [1)]
	3 AGND	Analogiatulopiirin maa
	4 +10 V	Ohjejännite 10 V DC
	5 AI2	**Oloarvon takaisinkytkentä:** 0…20 mA [1)]
	6 AGND	Analogiatulopiirin maa
	7 AO1	**Lähtötaajuus:** 0…10 V
	8 AO2	**Moottorin virta:** 0…20 mA
	9 AGND	Analogialähtöpiirin maa
X2 & X3 Apujännitelähtö ja ohjelmoitavat digitaalitulot		
	10 +24 V	Apujännitelähtö +24 V DC, enint. 250 mA[2)]
	11 DGND	Apujännitemaa
	12 DCOM	Kaikille yhteinen digitaalitulo
	13 DI1	**Seis (0) / Käy (1)**
	14 DI2	Ei määritetty
	15 DI3	**Vakiotaajuuden/-nopeuden valinta** [3)]
	16 DI4	**Käynnistyslukitus 1 (1 = salli käynnistys)**
	17 DI5	Ei määritetty
	18 DI6	Ei määritetty
X6, X7, X8 Relelähdöt		
	19 RO1C	**Säätöpellin ohjaus** 250 V AC / 30 V DC 2 A
	20 RO1A	
	21 RO1B	
	22 RO2C	**Käy** 250 V AC / 30 V DC 2 A
	23 RO2A	
	24 RO2B	
	25 RO3C	**Vika (-1)** 250 V AC / 30 V DC 2 A
	26 RO3A	
	27 RO3B	
X5 Sisäänrakennettu kenttäväylä		
	29 B+	Sisäänrakennettu kenttäväylä, EFB (EIA-485)
	30 A-	
	31 DGND	
	S4 TERM	Päätevastusten kytkin
	S5 BIAS	Esijännitysvastusten kytkin
X4 Safe torque off		

Kytkentä		Termi	Kuvaus
	34	OUT1	Safe torque off -toiminto. Tehdaskytkentä. Molempien piirien on oltava suljettuina, jotta taajuusmuuttaja käynnistyy.Katso kohta Safe torque off -toiminto ([Page] 205).
	35	OUT2	
	36	SGND	
	37	IN1	
	38	IN2	
X10 24 V AC/DC			
	40	24 V AC/DC+ in	Ulkoinen 24 V AC/DC -tulo ohjausyksikön virran kytkemiseen, kun verkkosyöttö on katkaistu. 7)
	41	24 V AC/DC- in	

Apujännitelähdön +24 V (X2:10) kokonaiskuormitettavuus on 6,0 W (250 mA / 24 V DC).

Digitaalitulot DI1…DI5 tukevat myös 10...24 V AC-syöttöä.

Liitinten koot (kaikki liittimet): 0,14…2,5 mm^2 (26…14 AWG)

Kiristysmomentit: 0,5…0,6 Nm

Kaapelien kuorimispituus 7… 8 mm

Huomautuksia:

1) Virta [0(4)…20 mA, R_{in} = 100 ohm] tai jännite [0(2)…10 V, R_{in} > 200 kohm]. Jos siirtoliitintä siirretään, myös vastaavaa parametriasetusta on muutettava.

2) Apujännitelähdön +24 V (X2:10) kokonaiskuormitettavuus on 6,0 W (250 mA / 24 V), josta vähennetään korttiin asennettujen lisävarustemoduulien kuluttama teho.

3) Skalaariohjauksessa: Katso **Valikko – Ensisijaiset asetukset – Käynnistys, pysäytys, ohje – Vakionopeudet/Vakiotaajuudet** tai parametriryhmä 28 Taajuusohjeketju.
Vektoriohjauksessa: katso **Valikko** > **Ensisijaiset asetukset** > **Käynnistys, pysäytys, ohje** > **Vakionopeudet / Vakiotaajuudet** tai parametriryhmä 22 Nopeusohjeen valinta.

DI3	Toiminto/parametri	
	Skalaarisäätötila (oletus)	**Vektorisäätötila**
0	Taajuus AI1:stä	Taajuus AI1:stä
1	28.26 Vakiotaajuus 1	22.26 Vakionopeus 1

4) Kytketään siirtoliittimillä tehtaalla.

5) Kytke digitaalisignaalit kierretyillä parikaapeleilla.

6) Maadoita ohjauskaapelien ulkovaipat 360 astetta laitekaapin läpiviennissä

7) **VAROITUS!** Kytke ulkoinen AC-virtalähde (24 V AC) vain ohjausyksikön liittimiin 40 ja 41. Jos ulkoinen virtalähde kytketään liittimiin AGND, DGND tai SGND, virtalähde tai ohjausyksikkö voi vahingoittua.

Lisätietoja ohjauskytkennöistä

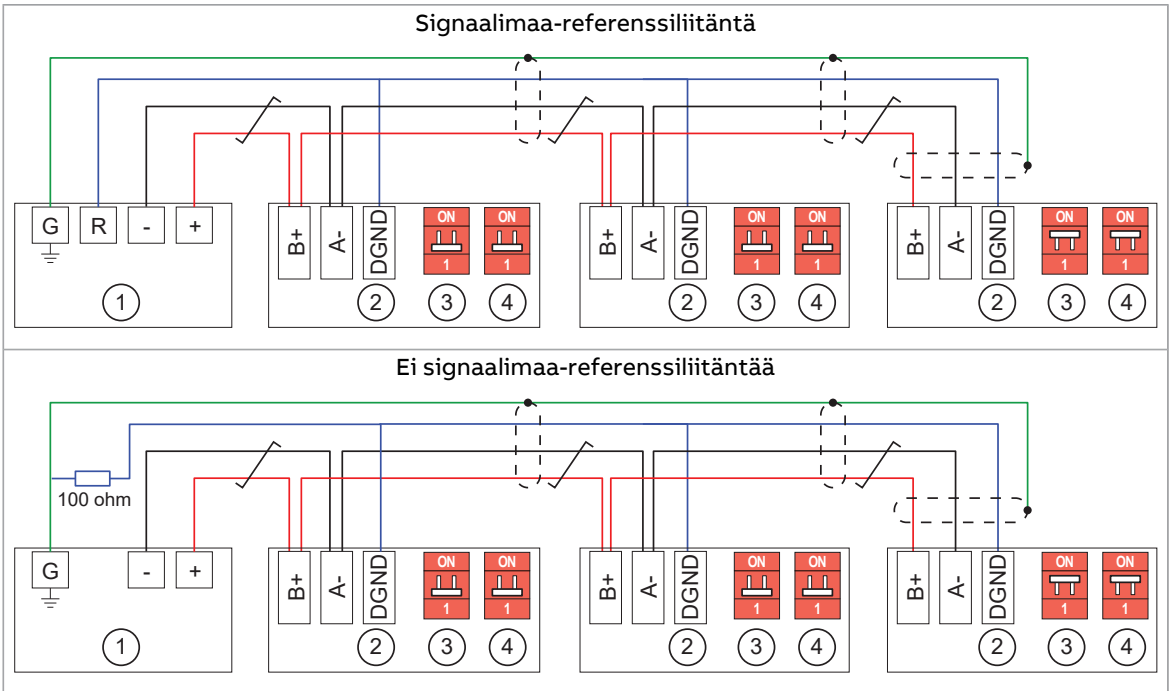
Sisäänrakennettu EIA-485-kenttäväyläkytkentä

EIA-485-verkossa käytetään datasignalointiin suojattua kierrettyä parikaapelia, jonka ominaisimpedanssi on 100...130 ohmia ja johdinten jakautunut kapasitanssi on alle 100 pF/metri. Johdinten ja suojavaipan jakautunut kapasitanssi on alle 200 pF/metri. Foliosuojaus ja punossuojaus ovat hyväksyttäviä.

Kytke kaapeli ohjauskortin EIA-485-liittimeen. Noudata seuraavia kytkentäohjeita:

- Kiinnitä kaapelien suojavaipat yhteen jokaisessa taajuusmuuttajassa, mutta älä kytke niitä taajuusmuuttajaan.
- Kytke kaapelien suojavaipat vain automaatio-ohjaimen maaliittimeen.
- Kytke signaalimaa (DGND) automaatio-ohjaimen signaalimaa-referenssiliitäntään. Jos automaatio-ohjaimessa ei ole signaalimaa-referenssiliitäntää, signaalimaa voidaan kytkeä kaapeleiden suojavaippoihin 100 ohmin vastuksen kautta, mieluiten läheltä ohjausyksikköä.

Seuraavassa on kytkentäesimerkkejä.



1	Automaatio-ohjain
2	Taajuusmuuttaja
3	Päätevastusten switch. Päätevastuksen on oltava päällä kenttäväylän päissä olevissa laitteissa ja poissa päältä kaikissa muissa laitteissa.
4	Esijännitekytkin. Esijännitteen on oltava päällä yhdessä (vain yhdessä) laitteessa, mieluiten väylän päässä.

Moottorin lämpötila-antureiden kytkeminen taajuusmuuttajaan

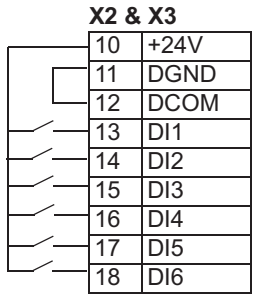
Standardi IEC/EN 60664 edellyttää, että ohjausyksikön ja moottorin jännitteisten osien välillä on kaksinkertainen tai vahvistettu eristys. Eristys voidaan toteuttaa CMOD-02-I/O-laajennusmoduulilla tai ATEX-sertifioidulla CPTC-02-termistorisuojausmoduulilla. Lisätietoja on kohdassa Moottorin

lämpötila-anturikytkennän toteuttaminen ja luvussa CMOD-02-monitoimilaajennusmoduuli (ulkoinen 24 V:n AC/DC-syöttö sekä eristetty PTC-liitäntä) ([Page] 255).

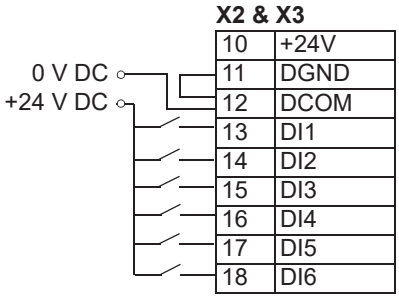
Digitaalitulojen (X2 ja X3) PNP-kytkentä

Seuraavassa kuvassa on esitetty PNP-kokoonpanon sisäisen ja ulkoisen +24 V:n tehonsyötön liitännät.

Sisäinen +24 V tehonsyöttö
PNP-kytkentä (lähde)



Ulkoinen +24 V tehonsyöttö
PNP-kytkentä (lähde)

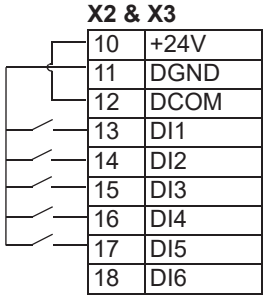


VAROITUS!
Älä kytke +24 V AC -kaapelia ohjausyksikön maajohtimeen, jos ohjausyksikköä syötetään ulkoisella 24 V AC -virtalähteellä.

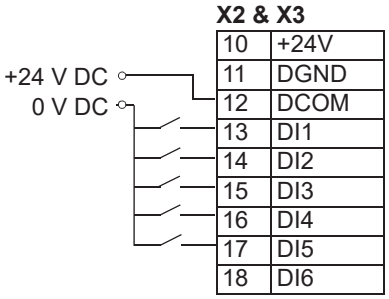
Digitaalitulojen (X2 ja X3) NPN-kytkentä

Seuraavassa kuvassa on esitetty NPN-kokoonpanon sisäisen ja ulkoisen +24 V:n tehonsyötön liitännät.

Sisäinen +24 V tehonsyöttö
NPN-kytkentä (vastaanottaja)



Ulkoinen +24 V tehonsyöttö
NPN-kytkentä (vastaanottaja)

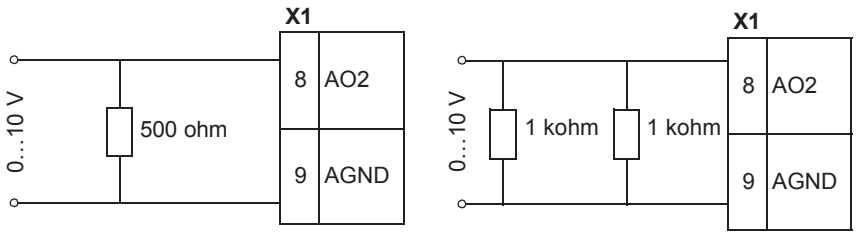


Huomautus: DI6 ei ole tuettu NPN-kokoonpanossa.

VAROITUS!
Älä kytke +24 V AC -kaapelia ohjausyksikön maajohtimeen, jos ohjausyksikköä syötetään ulkoisella 24 V AC -virtalähteellä.

Analogialähdön 2 (AO2) 0…10 V:n kytkentä

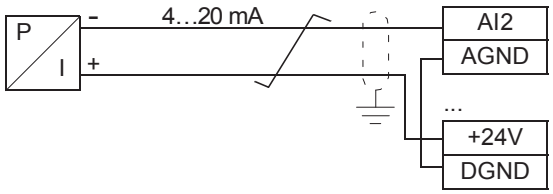
Jos analogialähdöstä AO2 halutaan saada 0…10 V:n jännite, kytke analogialähdön AO2 ja analogialähtöjen yhteisen maan (AGND) välille 500 ohmin vastus (tai kaksi 1 kilo-ohmin vastusta rinnakkain).



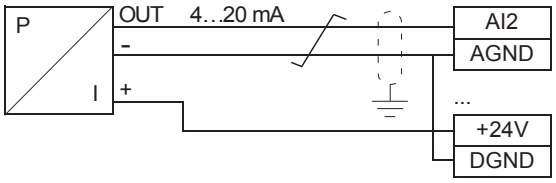
Esimerkkejä kaksi- ja kolmijohdinanturien kytkemisestä analogiseen tuloon (AI2)

Huomautus: Apujännitelähdön maksimikapasiteettia (24 V DC [250 mA]) ei saa ylittää.

Seuraavassa esimerkissä on kytketty kaksijohtiminen anturi/lähetin, joka saa tehonsyöttönsä taajuusmuuttajan apujännitelähdöstä. Aseta tulosignaaliksi 4…20 mA, ei 0…20 mA.



Seuraavassa esimerkissä on kytketty kolmijohtiminen anturi/lähetin, joka saa tehonsyöttönsä taajuusmuuttajan apujännitelähdöstä. Anturi saa syötön virtalähdöstä ja taajuusmuuttaja syöttää syöttöjännitettä (+24 V DC). Lähtösignaalin on siten oltava 4…20 mA, ei 0…20 mA.



DI5 taajuustulona

Digitaalitaajuustulojen parametrien asetusohjeet ovat ohjelmointioppaassa.

Safe torque off (X4)

Taajuusmuuttaja voi käynnistyä vain, kun molemmat kytkennät (+24 V DC–IN1 ja +24 V DC–IN2) ovat suljettuina. Riviliittimessä on oletuksena piirin sulkevat johtimet.

Irrota johtimet ennen ulkoisen Safe torque off -piirin kytkemistä taajuusmuuttajaan. Lisätietoja on luvussa Safe torque off -toiminto ([Page] 205).

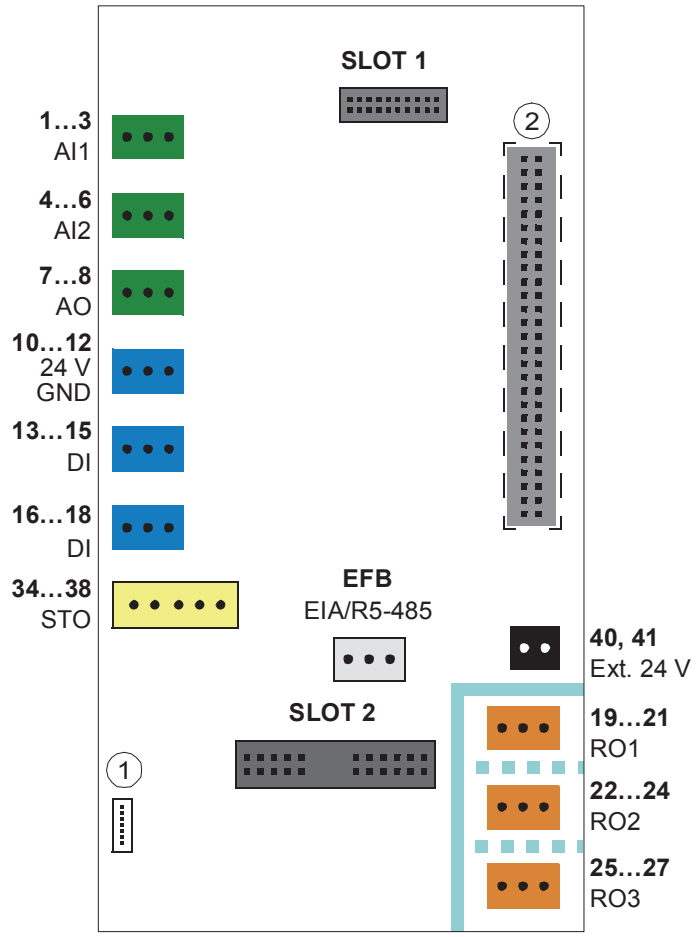
Huomautus: Safe torque off voi käyttää vain 24 V:n DC-jännitettä. Vain PNP-tulokytkentä on mahdollinen.

Tekniset tiedot

Ulkoinen tehonsyöttö Liitt. 40, 41	Enimmäisteho: 36 W, 1,50 A jännitteellä 24 V AC/DC ±10% (vakioarvo) Liittimen koko: 0,14…2,5 mm² (26…14 AWG)
+24 V DC -lähtö (liitin 10)	Lähdön kokonaiskuormitettavuus on 6,0 W (250 mA / 24 V), josta vähennetään korttiin asennettujen lisävarustemoduulien kuluttama teho. Liittimen koko: 0,14…2,5 mm² (26…14 AWG)
Digitaalitulot DI1…DI6 (Liitt. 13…18)	Tulon tyyppi: NPN/PNP Liittimen koko: 0,14…2,5 mm² (26…14 AWG) DI1…DI4 (liitin13…16) 12/24 V DC:n logiikkatasot: "0" < 4 V, "1" > 8 V R_{in}: 3 kohm Laitesuodin: 0,04 ms, digitaalinen suodatus: 2 ms:n näytteenottoväli DI5 (liitin 17) Liitäntää voidaan käyttää joko digitaali- tai taajuustulona. 12/24 V DC:n logiikkatasot: "0" < 4 V, "1" > 8 V R_{in}: 3 kohm Enimmäistaajuus: 16 kHz Symmetrinen signaali (jakso D = 0,50) DI6 (liitin18) Voidaan käyttää joko digitaali- tai PTC-tulona. 12/24 V DC:n logiikkatasot: "0" < 3 V, "1" > 8 V R_{in}: 3 kohm Enimmäistaajuus: 16 kHz Symmetrinen signaali (jakso D = 0,50) Laitesuodin: 0,04 ms, digitaalinen suodatus: 2 ms:n näytteenottoväli **Huomautus:** DI6 ei ole tuettu NPN-kokoonpanossa. PTC-tila: PTC-termistori voidaan kytkeä väliin DI6 – +24 V DC: < 1,5 kohm = ‘1’ (matala lämpötila), > 4 kohm = ‘0’ (korkea lämpötila), avoin piiri = ‘0’ (korkea lämpötila). DI6 ei ole vahvistettu/kaksoiseristetty tulo. Moottorin PTC-anturin kytkeminen tähän tuloon edellyttää vahvistettua/kaksinkertaisesti eristettyä PTC-anturia moottorissa.
Relelähdöt RO1…RO3 (liittimet 19…27)	250 V AC / 30 V DC, 2 A. Liittimen koko: 0,14…2,5 mm² (26…14 AWG) Katso kohta Erotusalueet: ([Page] 122).
Analogiatulot AI1 ja AI2 (liittimet 2 ja 5)	Parametrilla valittu virta- tai jännitetulotila. Katso Moottorin lämpötila-antureiden kytkeminen taajuusmuuttajaan ([Page] 117). Virtatulo: 0(4)…20 mA, R_{tulo}: 100 ohm Jännitetulo: 0(2)…10 V, R_{tulo}: > 200 kohm Liittimen koko: 0,14…2,5 mm² (26…14 AWG) Epätarkkuus: tyypillinen ±1 %, enint. ±1,5 % täydestä arvosta Epätarkkuus Pt100-antureita käytettäessä: 10 °C (50 °F)
Analogialähdöt AO1 ja AO2 (liittimet 7 ja 8)	Lähdön AO1 virta- tai jännitetila valitaan parametrilla. Katso kohta Analogialähdön 2 (AO2) 0…10 V:n kytkentä ([Page] 118). Virtalähtö: 0…20 mA, R_{kuorma}: < 500 ohm Jännitetulo: 0…10 V, R_{kuorma}: > 100 kohm (vain AO1) Liittimen koko: 0,14…2,5 mm² (26…14 AWG) Epätarkkuus: ±1 % täydestä arvosta (jännite- ja virtatilassa)
Ohjejännitelähtö analogiatuloille: +10 V DC (liitin 4)	Enint. 20 mA:n lähtö Epätarkkuus: ±1 %
Safe torque off (STO) -tulot IN1 ja IN2 (liittimet 37 ja 38)	24 V DC:n logiikkatasot: "0" < 5 V, "1" > 13 V R_{in}: 2,47 kohm Liittimen koko: 0,14…2,5 mm² (26…14 AWG)

Sisäänrakennettu kenttäväylä (X5)	Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko enintään 2,5 mm^2 (14 AWG). Fyysinen kerros: EIA-485 Kaapelin tyyppi: Suojattu kierretty parikaapeli, jossa on kierretty pari dataa varten ja johdin tai johdinpari signaalimaata varten ja jonka nimellinen impedanssi on 100...165 ohmia (esimerkiksi Belden 9842). Tiedonsiirtonopeus: 9,6…115,2 kbit/s Päätevastus voidaan asettaa kytkimellä
Ohjauspaneelin ja taajuusmuuttajan välinen liitäntä	EIA-485, urospuolinen RJ-45-liitin, kaapelin enimmäispituus 100 m (328 ft)
Ohjauspaneelin ja PC:n välinen liitäntä	USB Mini-B, kaapelin enimmäispituus 2 m

Erotusalueet:



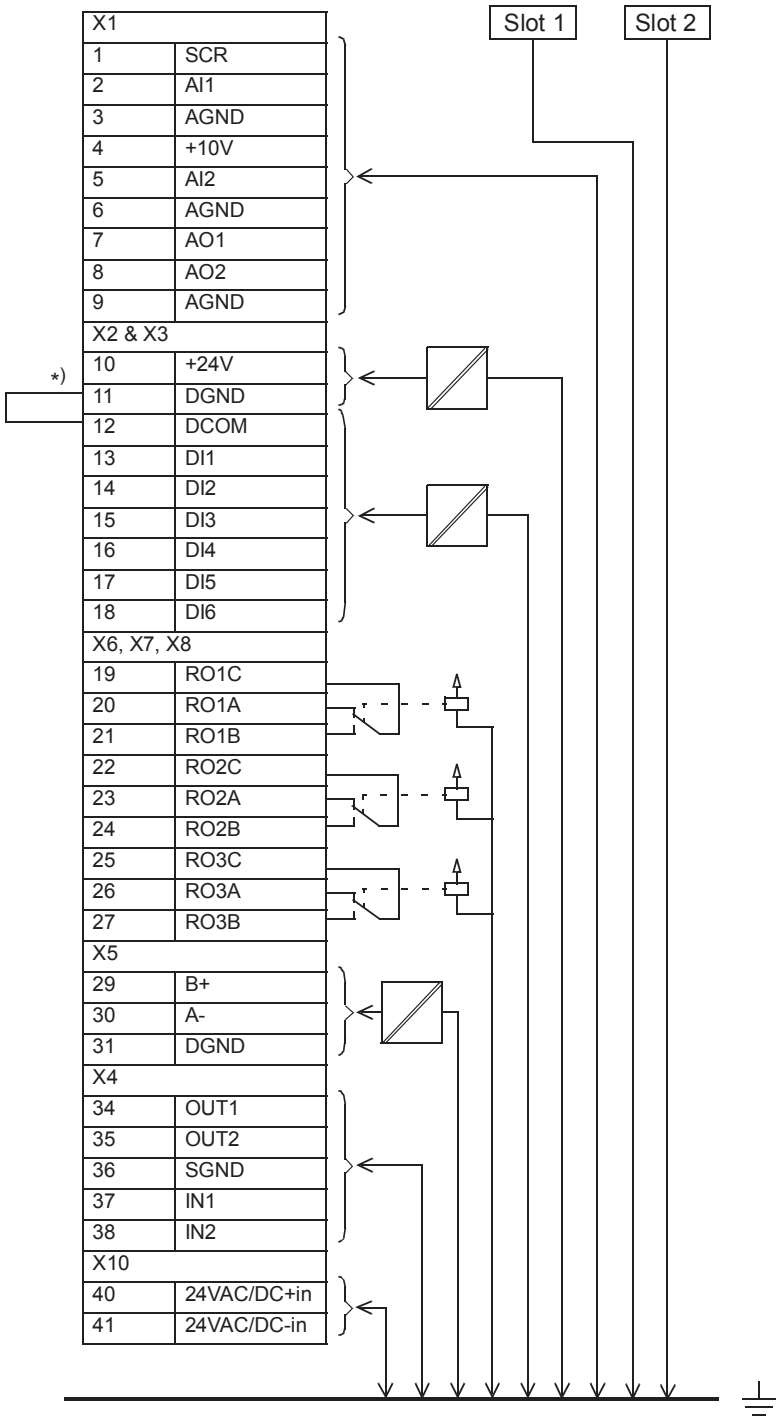
1	Paneeliportti
2	Tehoyksikön liitäntä ohjausyksikön pohjassa
	Vahvistettu eristys (IEC/EN 61800-5-1:2007, UL 61800-5-1 First edition)
	Toiminnallinen eristys (IEC/EN 61800-5-1:2007, UL 61800-5-1 First edition)

Ohjausyksikön liittimet täyttävät Protective Extra Low Voltage (PELV) -vaatimukset (SFS-EN 50178). Niiden käyttäjän liittimien, joihin voi kytkeä vain hyvin pienen jännitteen (ELV), ja korkeamman jännitteen hyväksyvien liittimien (relelähdöt) välillä on vahvistettu eristys.

Huomautus: Myös yksittäisten relelähtöjen välissä on toiminnallinen eristys.

Huomautus: Tehoyksikössä on vahvistettu eristys.

Maadoituksen eristyskaavio



*) Siirtoliitin asennettu tehtaalla.

11

Ulkoinen ohjausyksikkö (lisävaruste +P906)

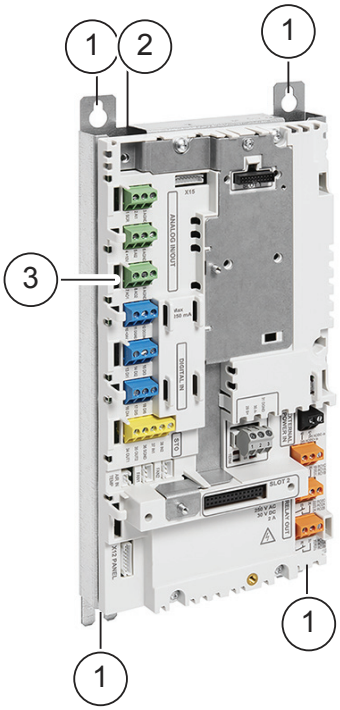
Yleistä

Tässä luvussa kuvataan ulkoinen ohjausyksikkö (lisävaruste +P906) ja sen asennus. Lukuun sisältyy mittapiirros.

Yleisiä tietoja tuotteesta

Lisävaruste +P906 mahdollistaa taajuusmuuttajan CCU-24-ohjausyksikön asentamisen erilleen taajuusmuuttajan päämoduulista esimerkiksi erilliseen koteloon. Ulkoinen ohjausyksikkö helpottaa taajuusmuuttajamoduulin poistamista laitekaapista, koska kaapelointi voi jäädä paikalleen moduulin ollessa irrotettuna.

Sijoittelukuva

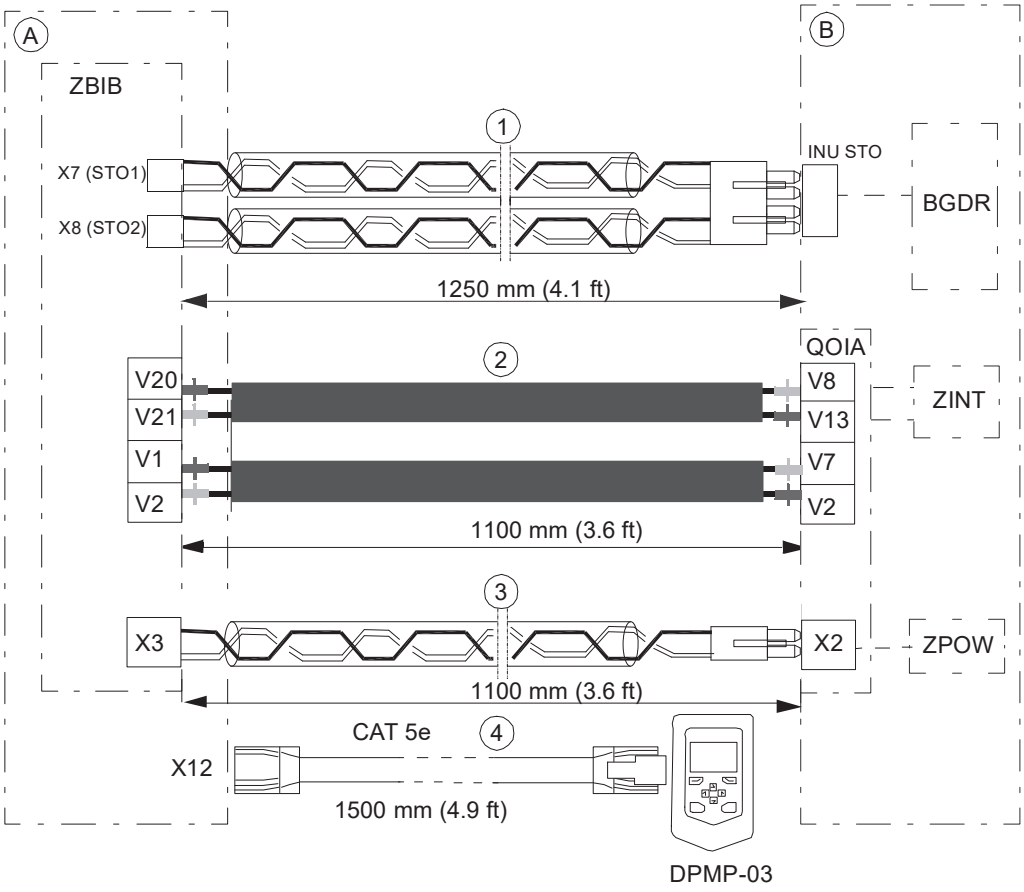


1	Kiinnityspisteet
2	Kaapelikanava taajuusmuuttajamoduulin ja ohjausyksikön takaosassa olevan ZBIB-kortin liitinten välisiä kaapeleita varten.
3	Liittimet. Lisätietoja on luvussa Ohjausyksikkö ([Page] 113).

Kaapelit, joilla ulkoinen ohjausyksikkö kytketään taajuusmuuttajamoduuliin.

Kaapelit

Kaapelit, joilla ohjausyksikkö kytketään taajuusmuuttajaan. Kaapelit toimitetaan moduulin mukana ja niissä on pistokkeet ja pistorasiat, joiden ansiosta ne voidaan kytkeä irti kummasta päästä tahansa.



A	CCU-24-ohjausyksikkö	B	Taajuusmuuttajamoduuli
1	2 × Safe Torque Off (STO) -kaapeli	3	1 × 24 V tehonsyöttökaapeli (maadoitusliittimellä)
2	2 × optinen parikaapeli (suuntaajan ja tehojärjestelmän välinen tiedonsiirto).	4	CAT 5e -kaapeli (tilattava erikseen)

Pakkauksen purkaminen

Ulkoinen ohjausyksikkö toimitetaan pahvilaatikossa taajuusmuuttajamoduulin pakkauksessa.

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

- CCU-24-ohjausyksikkö
- kiinnityskaavain.

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

Ohjausyksikön asentaminen

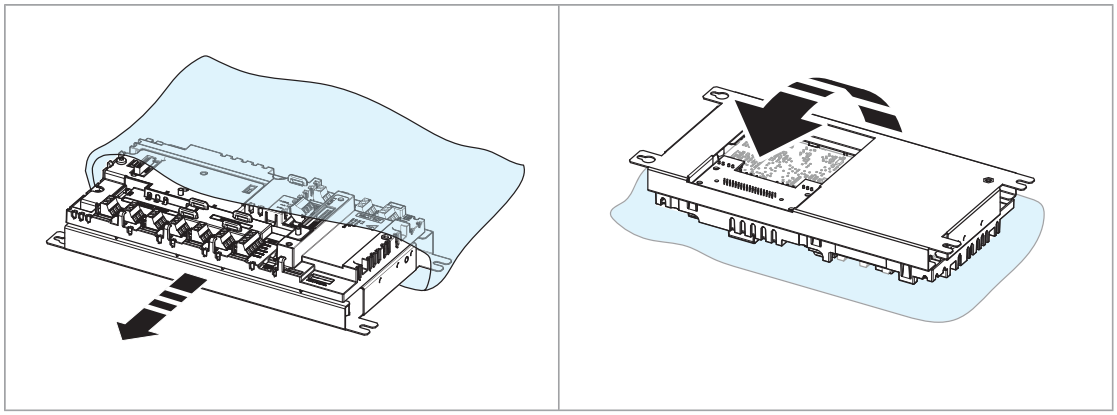
Määritä ohjausyksikön asennuspaikka. Huomioi kaapeleiden pituudet sekä ohjausyksikkökokoonpanon fyysiset mitat ja kiinnityspisteet (katso kohta Mittapiirros ([Page] 134)). Asenna yksikkö suojaavaan laitekaappiin.

Asennuksen vaiheet

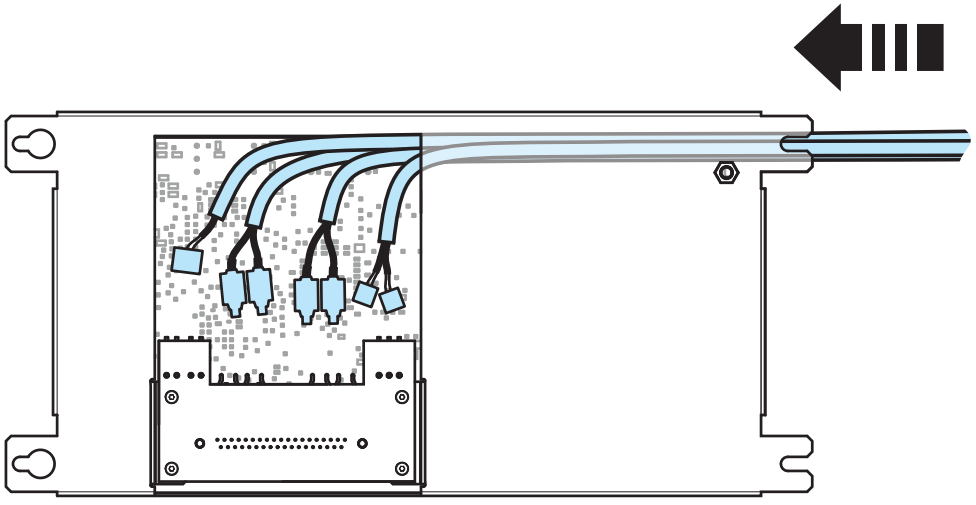
VAROITUS!
Noudata näitä ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi johtaa laitteiston toimintavirheeseen tai valokuitukaapelien vahingoittumiseen.

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

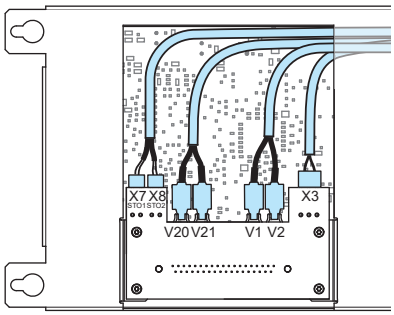
1. Poista ohjausyksikkö antistaattisesta pussista. Aseta ohjausyksikkö antistaattiseen pussiin siten, että takaosan liittimet osoittavat ylöspäin.



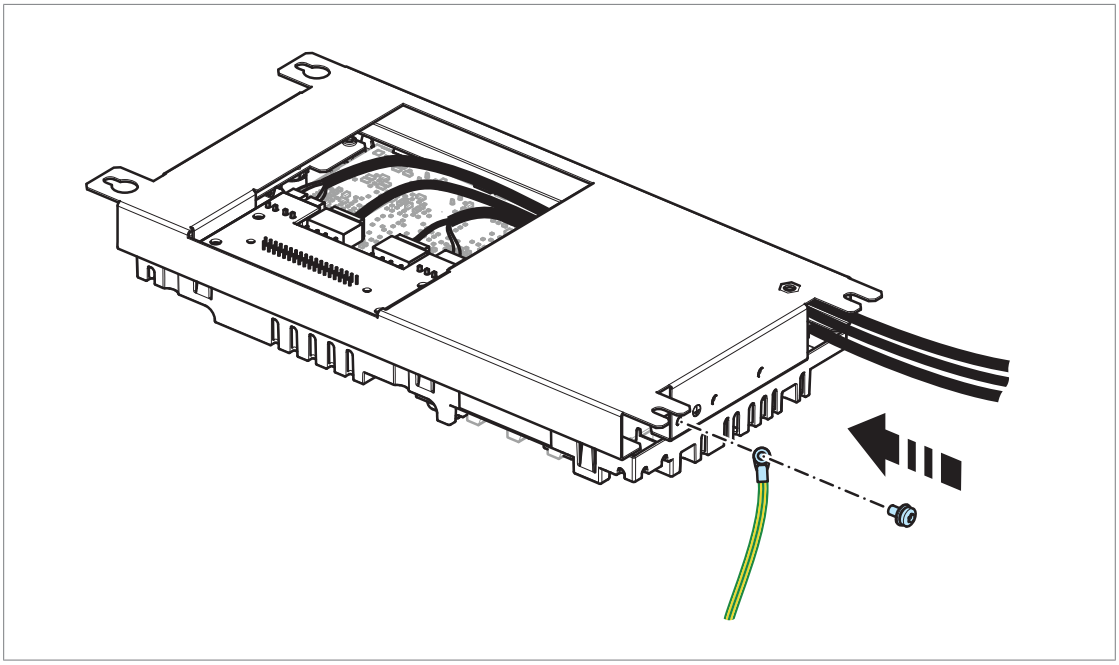
2. Selvitä, mitkä ohjauskaapelien päät kytketään ohjausyksikköön.
3. Vedä kaapelit ohjausyksikkökokoonpanon läpi siten, että ne näkyvät ohjausyksikön takaosan aukossa. Älä vedä maajohdinta läpi vaan jätä se kokoonpanon ulkopuolelle. Varmista, että kaapelit eivät kosketa teräviin reunoihin tai jännitteisiin osiin, joita ei ole eristetty.



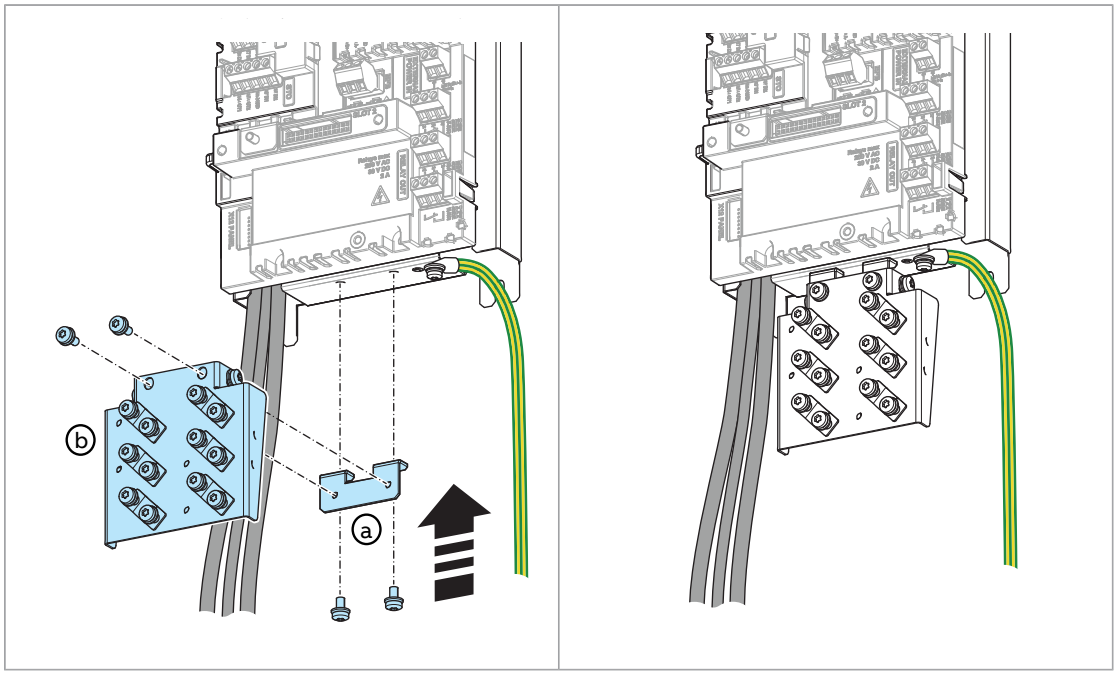
4. Kytke kaapelit oikeisiin liittimiin ZBIB-ohjauskortissa.

ZBIB-ohjauskortti	ZBIB-ohjauskortin liitti-met	QOIA-kaapelit
	X7 (STO 1)	INU STO
	X8 (STO 2)	INU STO
	V20	V8
	V21	V13
	V1	V7
	V2	V2
	X3	X2

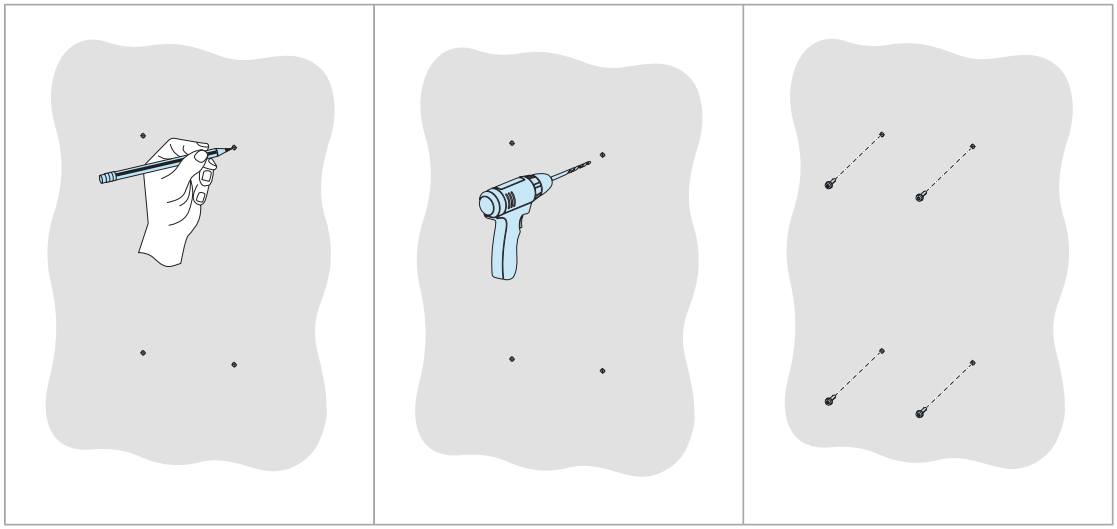
5. Kytke maadoitusjohdin.



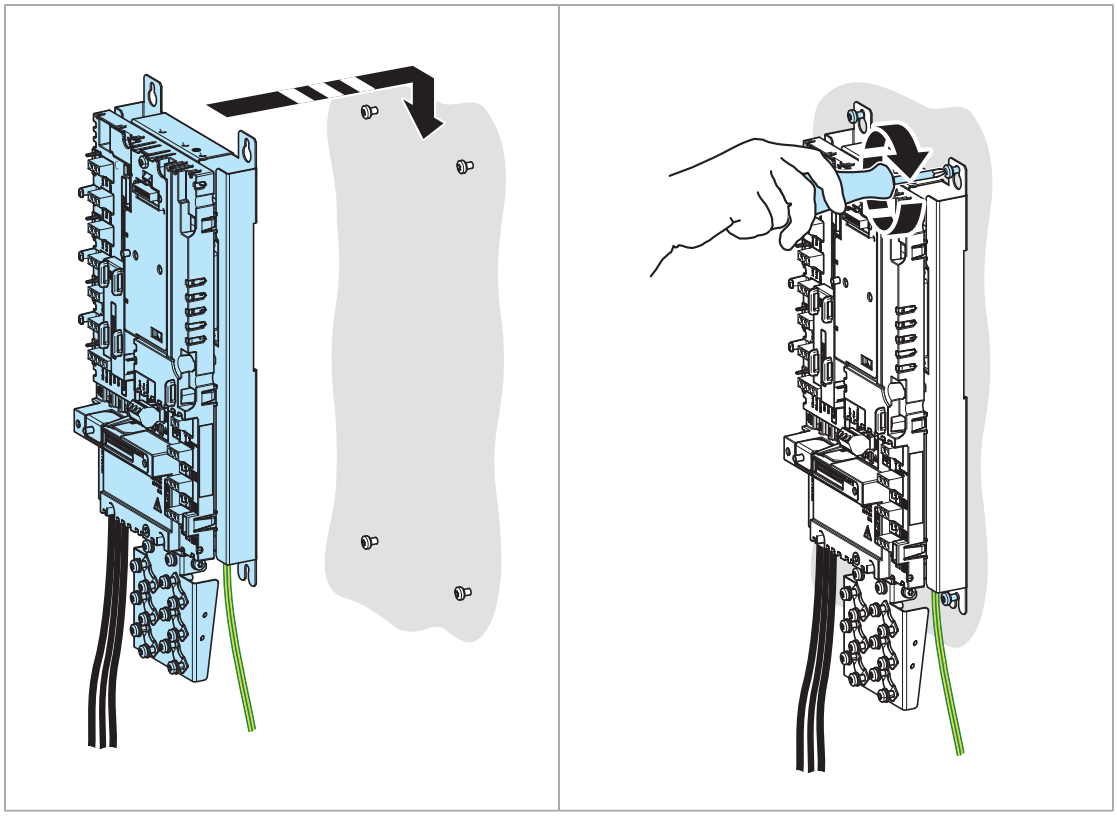
6. Pakkaus sisältää levyn asiakkaan kaapelien suojavaippoja varten. Kiinnitä pieni kiinnike (a) ensin ja koko kiinnityslevy (b) sen jälkeen.



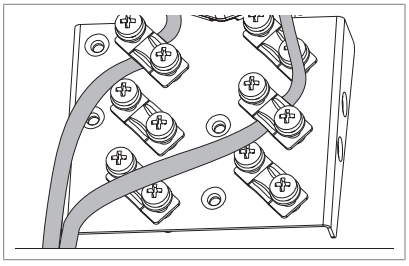
7. Tee merkit asennuspintaan kiinnityskaavaimen ja kynän avulla. Poraa reiät ja kiinnitä kiinnitysruuvit. Varmista, ettei porausjätettä pääse taajuusmuuttajan tai ohjausyksikön sisään.



8. Nosta ohjausyksikkö kiinnitysruuvien varaan. Kiristä ruuvit.



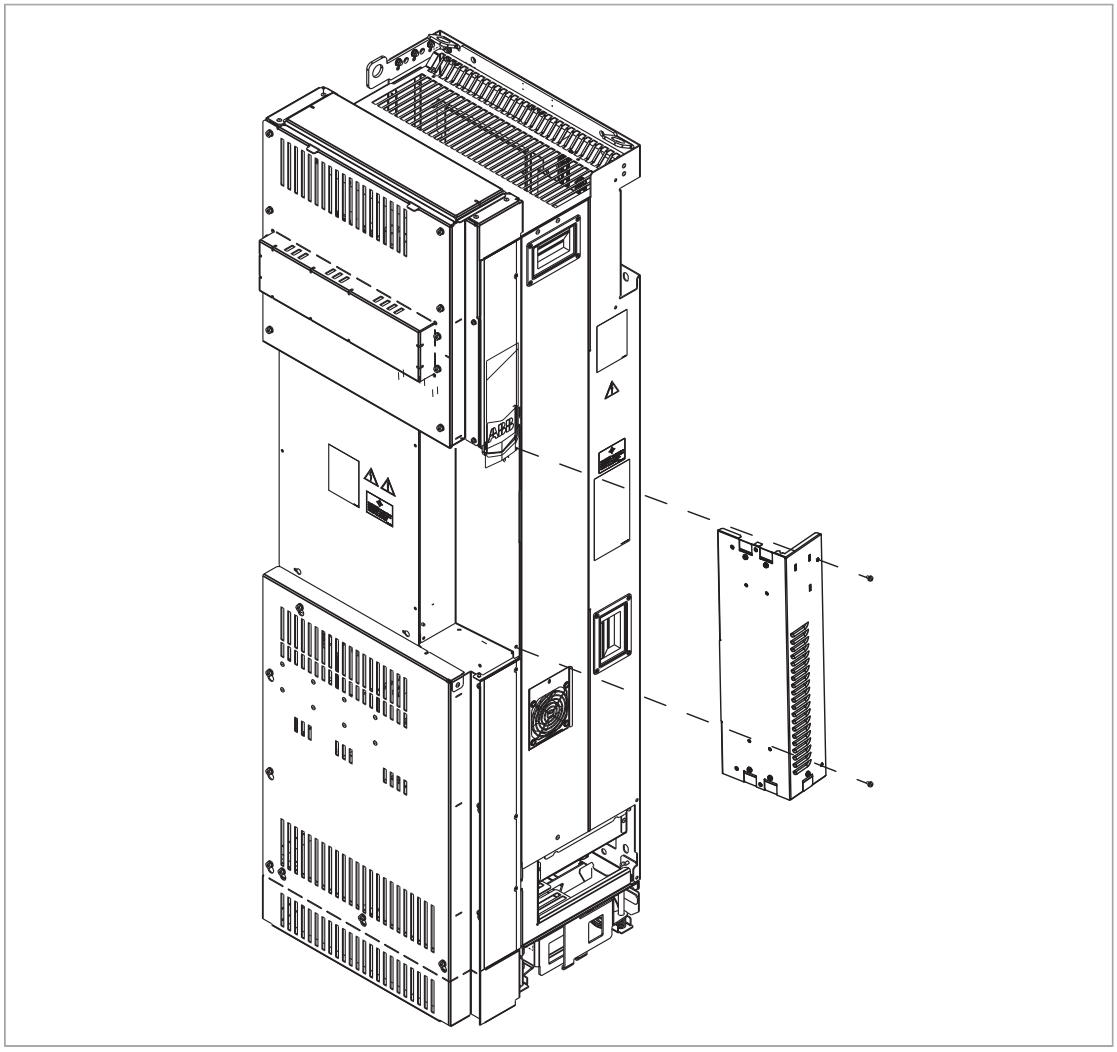
9. Kiinnitä lisävarustemoduulit.
10. Maadoita ohjauskaapelien vaipat kiinnityslevyn kohdassa. Vaippojen tulee jatkua katkeamattomina niin lähelle ohjausyksikön liittimiä kuin mahdollista. Poista kaapelin ulkokuori vain kiinnikkeen kohdalta, jotta kiinnike painaa paljasta suojavaippaa. Vaipan (erityisesti, jos niitä on useita) päätteenä voidaan myös käyttää kaapelikenkää, joka kiinnitetään ruuvilla kiinnityslevyyn. Jätä suojavaipan toinen pää liittämättä tai maadoita se epäsuorasti muutaman nanofaradin suurtaajuuskondensaattorilla, esimerkiksi 3,3 nF / 630 V. Suojavaippa voidaan maadoittaa myös suoraan molemmista päistä, jos ne ovat samassa maadoituslinjassa eikä päiden välillä ole merkittävää jännitteen laskua. Varmista liitäntä kiristämällä ruuvit.



11. Liitä johtimet asianmukaisiin irrotettaviin ohjausyksikön liittimiin. Katso oletusarvoiset I/O-kytkennät luvusta Ohjausyksikkö ([Page] 113). Suojaa irralliset säikeet kutistesukilla tai eristysnauhalla. Varmista liitäntä kiristämällä ruuvit. Pidä signaalijohdinparit kierrettyinä mahdollisimman lähelle liittimiä. Kun johdin kierretään paluujohtimen kanssa, induktiivisen kytkennän aiheuttamat häiriöt vähenevät.

Ohjausyksikön kytkeminen taajuusmuuttajamoduuliin

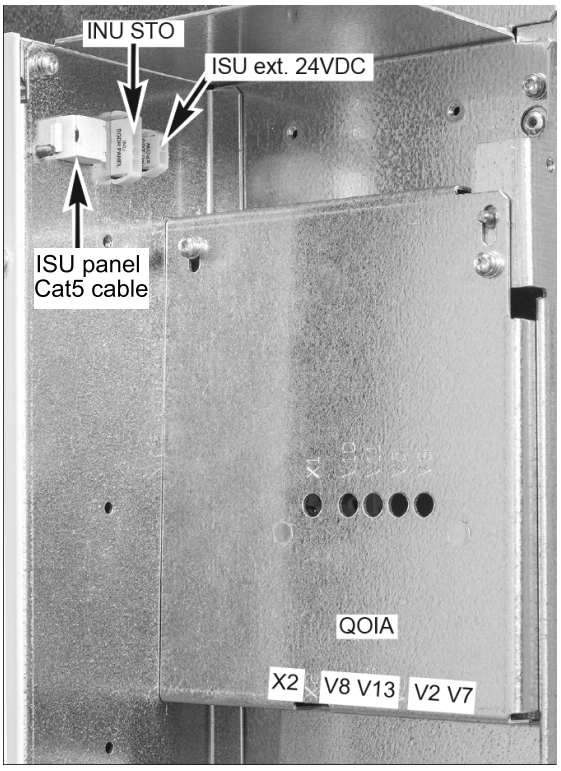
1. Irrota taajuusmuuttajamoduulin keskimmäinen etukansi. Kuva lisävarusteena saatavilla läpinäkyvillä muovisuojilla varustetusta taajuusmuuttajamoduulista on alapuolella.
2. Poista ohjauskaapelien läpiviennin kansi ja aseta kumitiiviste kannen tilalle. Vedä ohjauskaapelit tiivisteen läpi.



3. Kytke ohjauskaapelit taajuusmuuttajamoduuliin. Varmista, että kaapelit eivät kosketa teräviin reunoihin tai jännitteisiin osiin, joita ei ole eristetty. Kiinnitä ohjauskaapelit nippusiteillä kannen ylä- ja alaosassa oleviin reikiin.

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

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



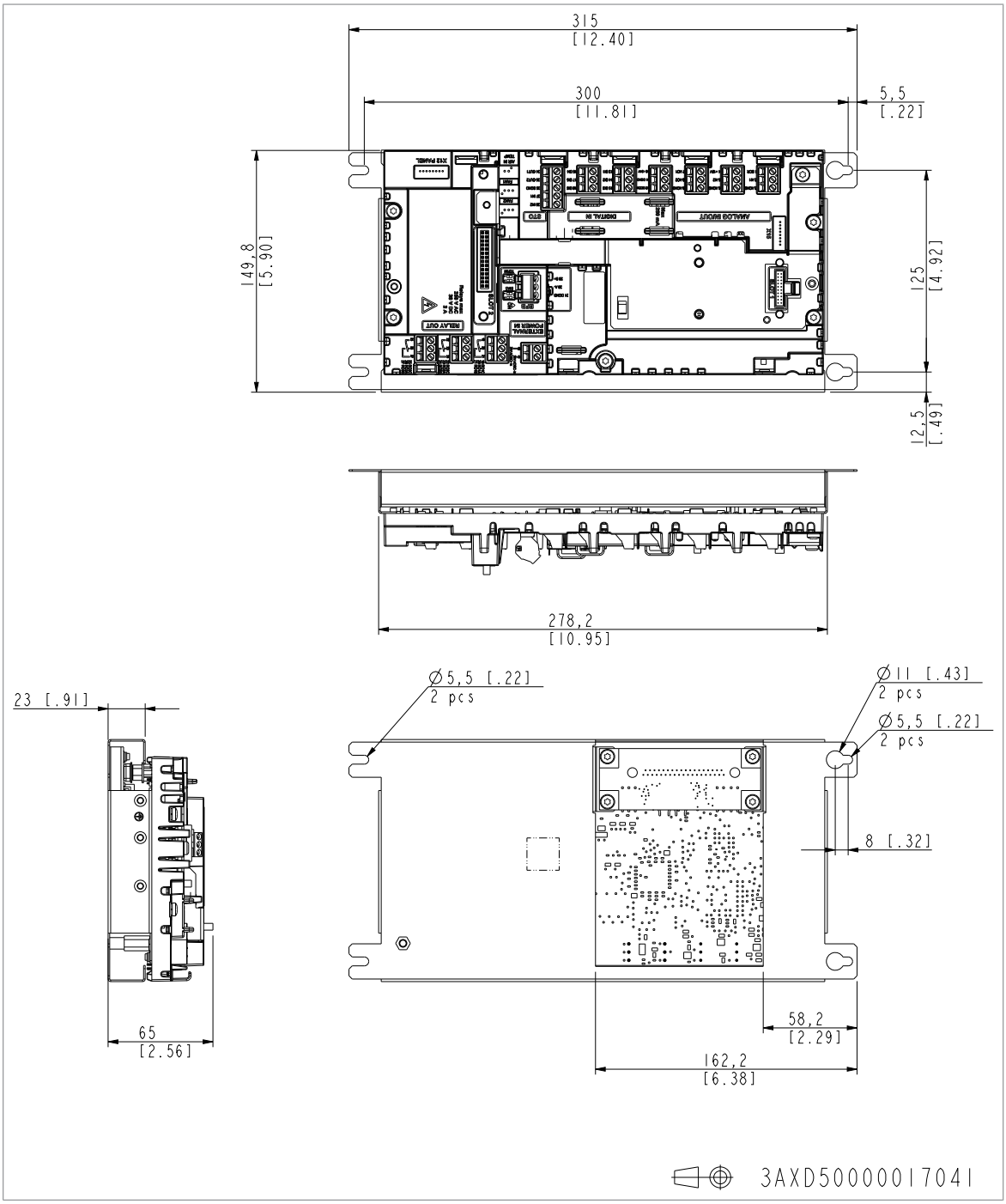
QOIA	ZBIB
INU STO	X7 (STO1)
	X8 (STO2)
X2	X3
V2	V2
V7	V1
V8	V20
V13	V21

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.

4. Kytke maadoitusjohdin taajuusmuuttajamoduulin päässä.

Mittapiirros

Mitat on annettu millimetreinä ja [tuumina].



12

Asennus Rittal VX25 -laitekaappiin

Yleistä

Tässä luvussa annetaan asennusesimerkki taajuusmuuttajamoduulin 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] 97).

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		
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] 164).
ABB:n ilmanpoistosarja 800 mm 3AUA0000125203 (IP20) 3AUA0000114968 (IP42)	2	Katso kohta Ilmanpoistosarjat ([Page] 166).
Asiakkaan valmistamat osat (muut kuin ABB:n tai Rittalin tuotteet)		
Ilmavirtauksen estolevyt	4	Katso kohta Ilmavirtauksen estolevyt ([Page] 200).
Pohjalevy	1	Katso kohta Pohjalevy ([Page] 199).

Tarvittavat työkalut

- Erilaisia ruuvitalttoja (Torx ja Pozidriv)
- Sarja magneettisia kuusiohylsyjä
- Momenttiavain
- Poranterä reikien poraamiseen läpinäkyvään muovisuojaan syöttökaapeleita varten (lisävaruste +B051)

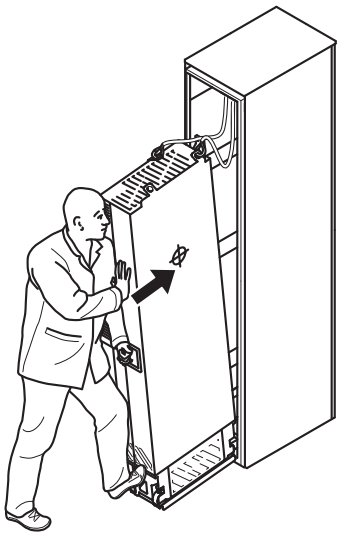
Asennusprosessin yleinen vuokaavio

Vaihe	Tehtävä	Ohje
1	Asenna Rittal-osat, taajuusmuuttajan alaosan ohjainlevy sekä irralliset taajuusmuuttajan lisävarusteet taajuusmuuttajamoduulikaappiin.	Taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suodinmoduulin asentaminen laitekaappiin ([Page] 137)
2	Asenna lisäkomponentit (esimerkiksi kiinnityslevyt, kytkimet ja kiskot).	Valmistajan antamat ohjeet Lämpimän ilman laitteistoon paluun estäminen ([Page] 57)
3	Kiinnitä taajuusmuuttajamoduuli ja LCL-suodinmoduulin laitekaappiin.	Taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suodinmoduulin asentaminen laitekaappiin ([Page] 137)
4	Kiinnitä taajuusmuuttajamoduuliin tehokaapelit ja läpinäkyvät muovisuojat. Kytke virransyöttökaapeli LCL-suotimen jäähdytyspuhaltimeen.	Moottorikaapelien kytkeminen ja suojusten (lisävaruste +B051) asentaminen ([Page] 138) Tulokaapelien kytkeminen ja suojusten (lisävaruste +B051) asentaminen ([Page] 139) Tehokaapeliliitännät ([Page] 103)
5	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] 262).

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 (lisävaruste +B051) 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] 141).

Moottorikaapelien kytkeminen ja suojusten (lisävaruste +B051) asentaminen

Katso Moottorikaapelien kytkeminen ja suojien asentaminen ([Page] 267).

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 (lisävaruste +B051) suojamuovit molemmilta puolilta.
11	Asenna suojus (lisävaruste +B051) 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 (lisävaruste +B051) asentaminen

Katso Tulokaapeleiden kytkeminen ja suojien asentaminen ([Page] 270).

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 (lisävaruste +B051) ja moottorikaapelin suojus (lisävaruste +B051).
15	Asenna yläosan läpinäkyvä muovisuoja (lisävaruste +B051) taajuusmuuttajamoduuliin.

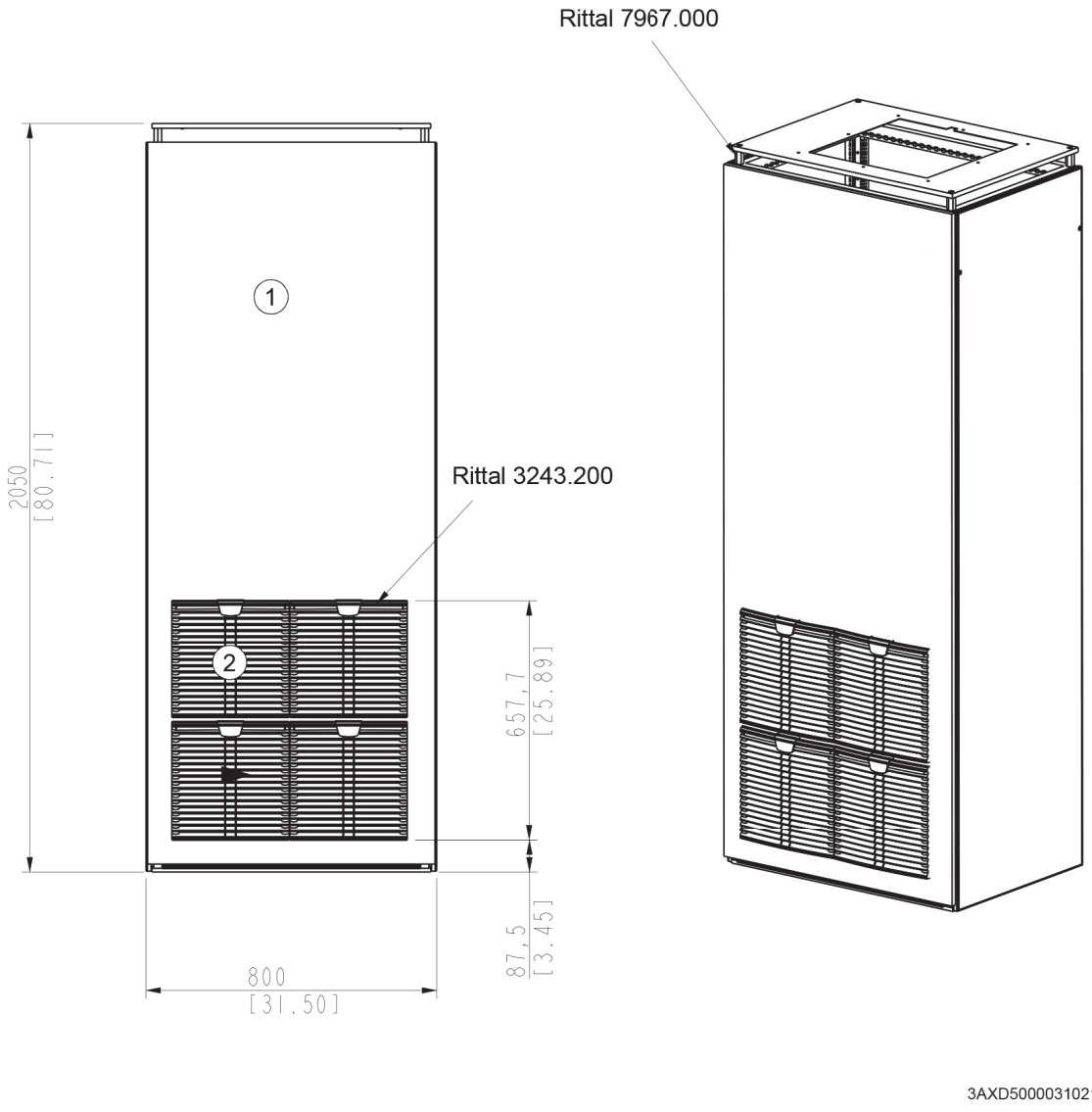
Ilmavirtauksen estolevyjen asentaminen

Lisätietoja:

- vaiheittaiset asennusesimerkkipiirrokset (800 mm leveä Rittal VX25 -laitekaappi). ([Page] 261)
- Ilmavirtauksen estolevyt ([Page] 200).

Katon ja oven asentaminen (Rittal-osat)

Tässä piirroksessa näkyy ABB:n testaama sijoittelu.

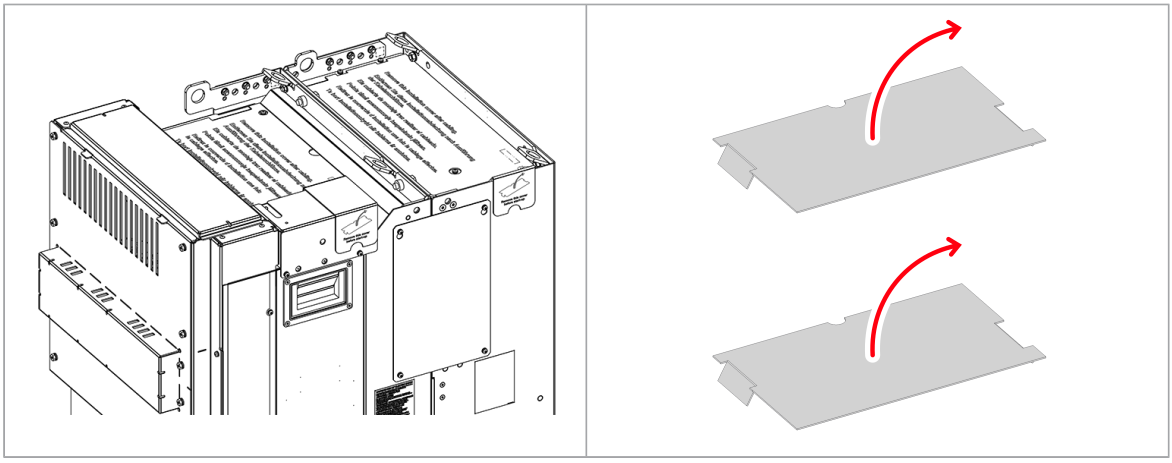


1	Ovi
2	Asenna nämä ritilät niin lähelle toisiaan kuin mahdollista. Poista suodatinmatot.

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.



13

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] 21) kuvatut vaiheet.

Varmista, että:	☑
Käyttöympäristö täyttää taajuusmuuttajan käyttöympäristöä koskevat määritykset ja kotelon nimellisarvot (IP-koodi).	☐
Syöttöjännite vastaa taajuusmuuttajan nimellistä tulojännitettä. Tarkista jännite tyyppikilvestä.	☐
Tehosyöttökaapelin, moottorikaapelin ja moottorin eristysvastus mitataan paikallisen määräysten ja taajuusmuuttajan käyttöoppaiden mukaisesti.	☐
Taajuusmuuttajakaappi kiinnitetään lattiaan ja tarvittaessa (esimerkiksi tärinän vuoksi) myös yläosastaan seinään tai kattoon.	☐

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.	☐

14

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 ACH580 quick installation and start-up guide (3AXD50000047658, englanninkielinen) tai ACH580 HVAC control program firmware manual (3AXD50000027537, englanninkielinen). Lisätietoja ohjauspaneelin käyttämisestä on oppaassa ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual (3AUA0000085685, englanninkielinen).
5. Taajuusmuuttajamoduulit, joissa on käytössä Safe torque off -toiminto: koesta ja varmista Safe torque off -toiminto. Katso Validointitestin vaiheet ([Page] 213).

15

Vianetsintä

Yleistä

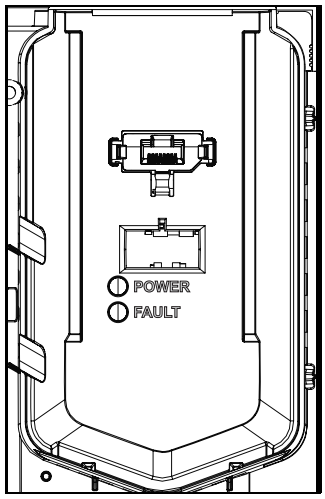
Tämä luku sisältää kuvauksen taajuusmuuttajan vianetsinnästä.

LED-merkkivalot

Taajuusmuuttajan LED-merkkivalot

Taajuusmuuttajassa on vihreä POWER-merkkivalo ja punainen FAULT-merkkivalo, jotka näkyvät, kun ohjauspaneeli nostetaan pois paikaltaan. Jos ohjauspaneeli on kiinnitetty taajuusmuuttajaan, siirry etäohjaukseen (muussa tapauksessa laitteisto tuottaa vikatilan) ja irrota paneeli, jotta näet merkkivalot.

Taajuusmuuttajan merkkivalot kuvataan seuraavassa taulukossa.



Merkkivalo ei pala	**LED palaa tasaisesti**		**LED vilkkuu**	
Ei virtaa	Vihreä (POWER)	Yksikön tehonsyöttö on päällä.	Vihreä (POWER)	Vilkkuu: Taajuusmuuttaja on hälytystilassa. Vilkkuu sekunnin ajan: Taajuusmuuttaja on valittu ohjauspaneelista, kun samaan paneeliväylään on kytketty useita taajuusmuuttajia.
	Punainen (FAULT)	Taajuusmuuttajassa on aktiivinen vika. Vika kuitataan painamalla ohjauspaneelin RESET-painiketta tai katkaisemalla taajuusmuuttajan virta.	Punainen (FAULT)	Taajuusmuuttajassa on aktiivinen vika. Vika kuitataan katkaisemalla taajuusmuuttajan virta.

Ohjauspaneelin merkkivalot

Assistant-ohjauspaneelissa on yksi merkkivalo. Lisätietoja merkkivalojen merkityksistä on oppaassa ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual (3AUA0000085685, englanninkielinen).

Varoitus- ja vikailmoitukset

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

16

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

Jäähdytyselementin sisäosien puhdistaminen

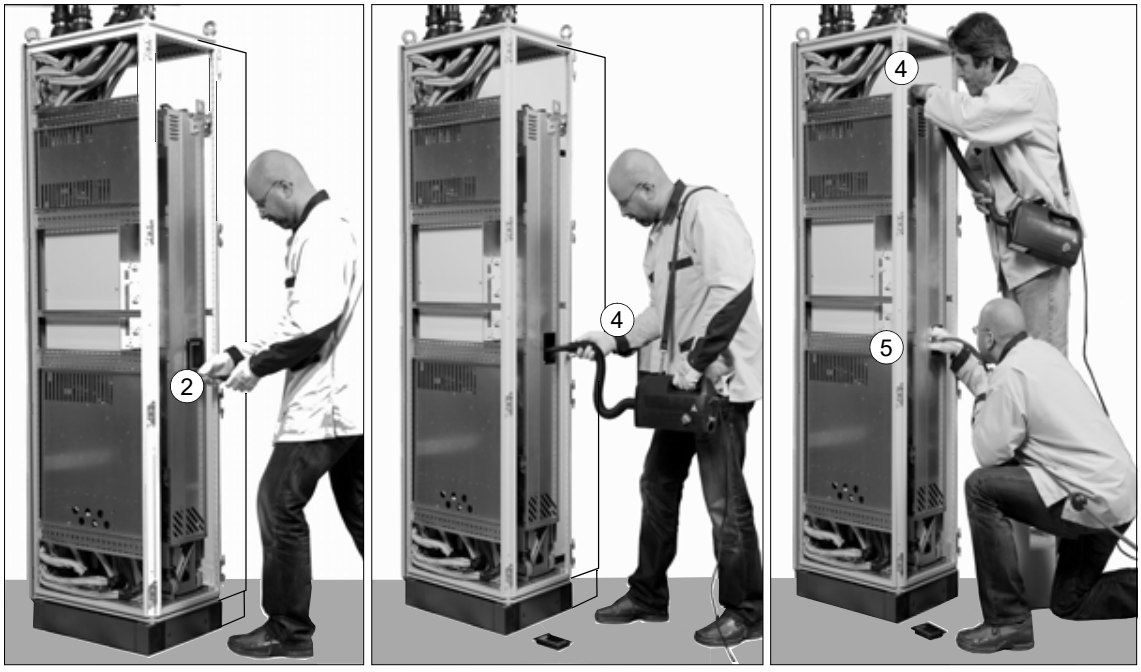
Moduulin jäähdytyselementin rivat keräävät pölyä jäähdytysilmasta. Taajuusmuuttaja antaa ylilämpövaroituksen ja vikailmoituksen, jos jäähdytyselementti ei ole puhdas.

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] 21) kuvatut vaiheet.
2. Varmista, että taajuusmuuttaja on irrotettu syöttöverkosta ja että muut kohdassa Maadoitus ([Page] 23) 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] 152)).

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.

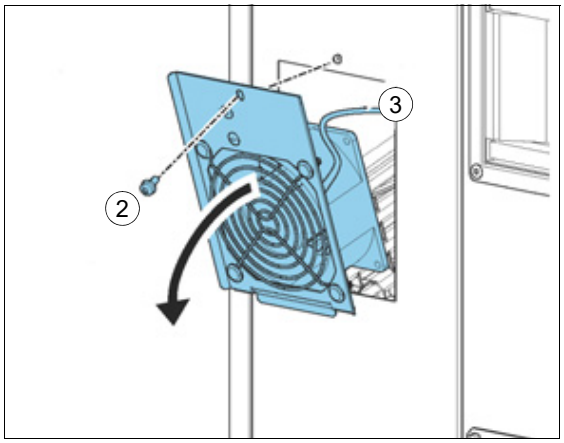
Puhaltimia voi tilata ABB:ltä. Käytä vain ABB:n suosittelemia varaosia.

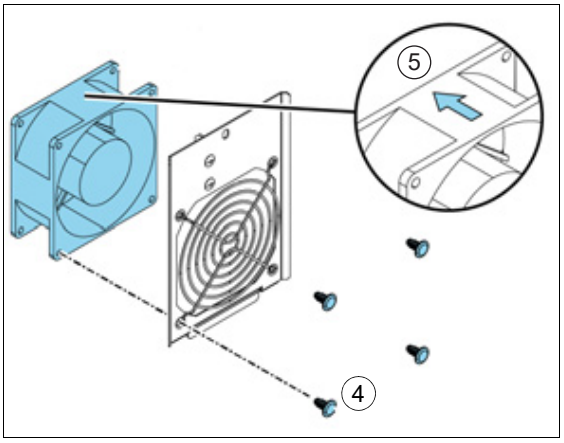
Taajuusmuuttajamoduulin lisäjäähdytyspuhallinten vaihtaminen

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

Etupaneelissa oleva puhallin:

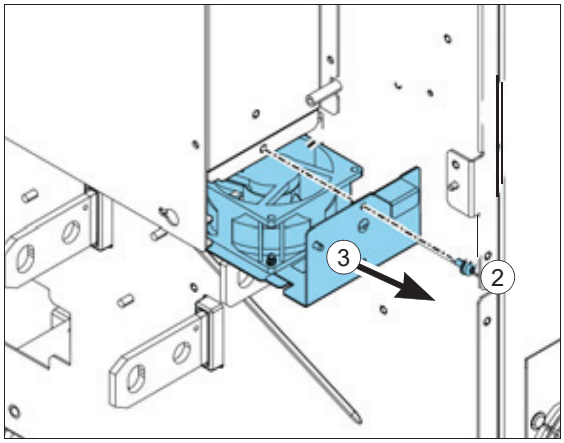
1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet ([Page] 21) kuvatut vaiheet.
2. Avaa puhallinkasetin kiinnitysruuvi.
3. Irrota puhaltimen syöttökaapeli.
4. Irrota puhaltimen kiinnitysruuvit.
5. Asenna uusi puhallin käänteisessä järjestyksessä. Varmista, että puhaltimen nuoli osoittaa kohti taajuusmuuttajamoduulia.
6. Nollaa laskuri (mikäli käytössä) taajuusmuuttajan ohjausohjelman ryhmässä 5.

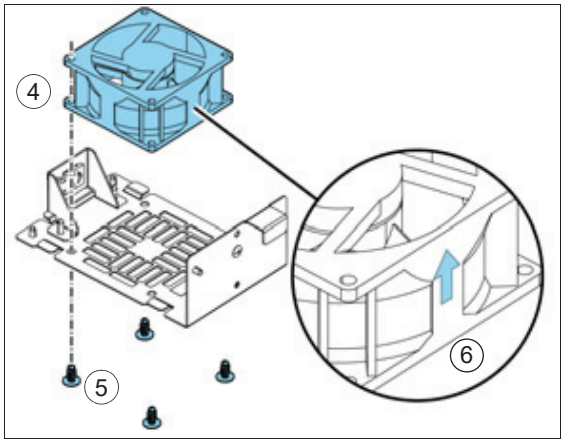




Piirikorttikotelon pohjassa oleva puhallin:

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

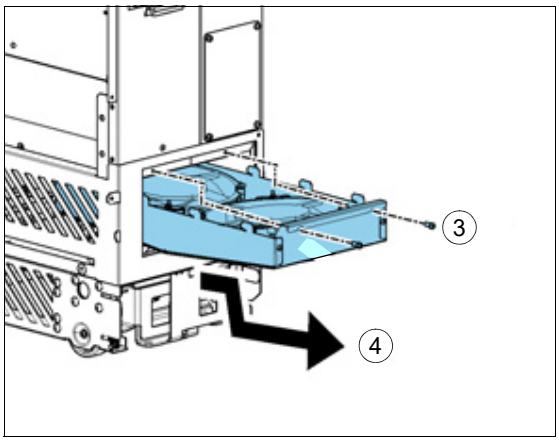


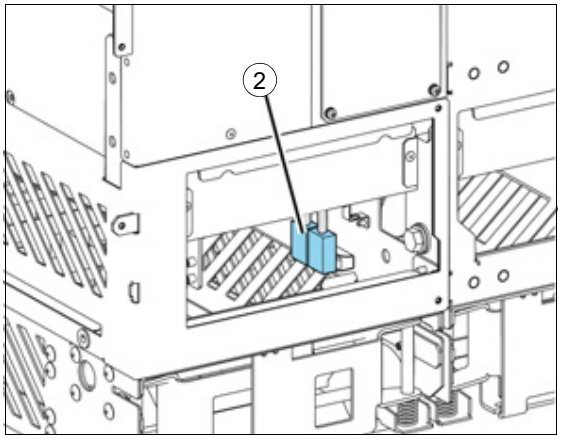


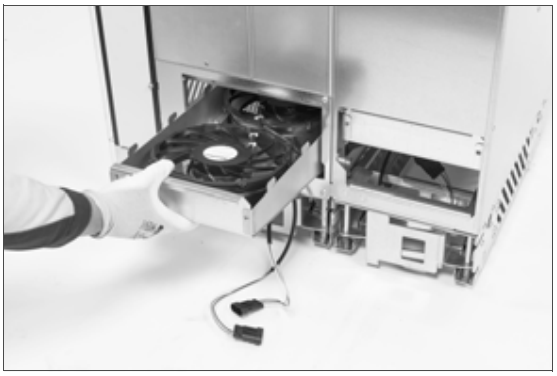
Taajuusmuuttajamoduulin pääjäähdytyspuhallinten vaihtaminen

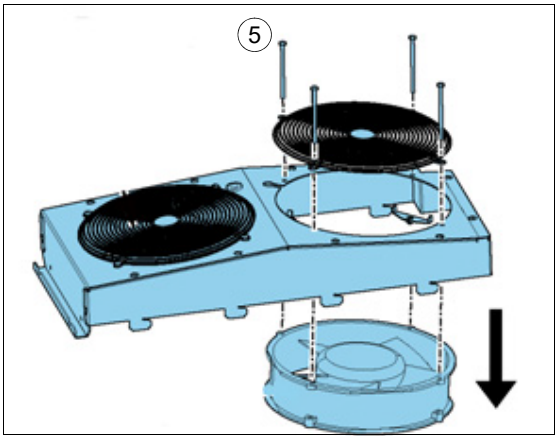
VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet ([Page] 21) 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).
6. Asenna uudet puhaltimet käänteisessä järjestyksessä.
7. Nollaa laskuri (mikäli käytössä) taajuusmuuttajan ohjausohjelman ryhmässä 5.





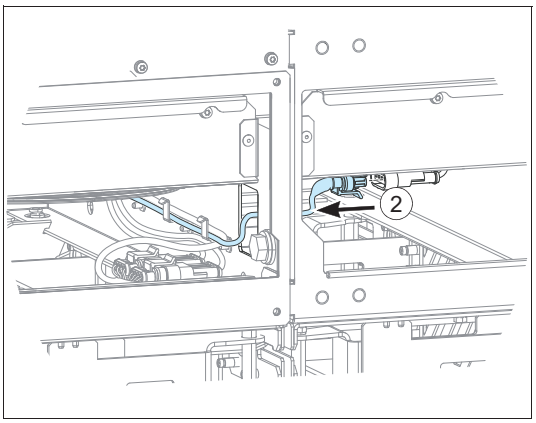


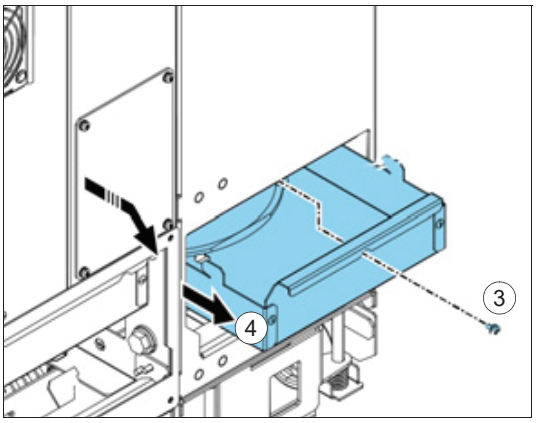


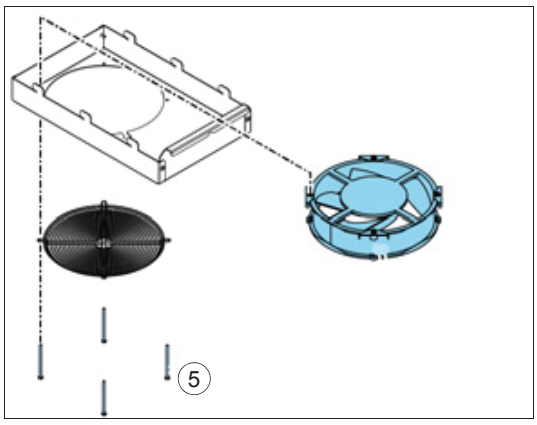
LCL-suodinmoduulin jäähdytyspuhaltimen vaihtaminen

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] 21) kuvatut vaiheet.
2. Irrota puhaltimen virransyöttöjohdin liittimestä FAN3:LCL.
3. Avaa puhallinkasetin kiinnitysruuvi.
4. Vedä puhallinkasetti ulos.
5. Avaa 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.





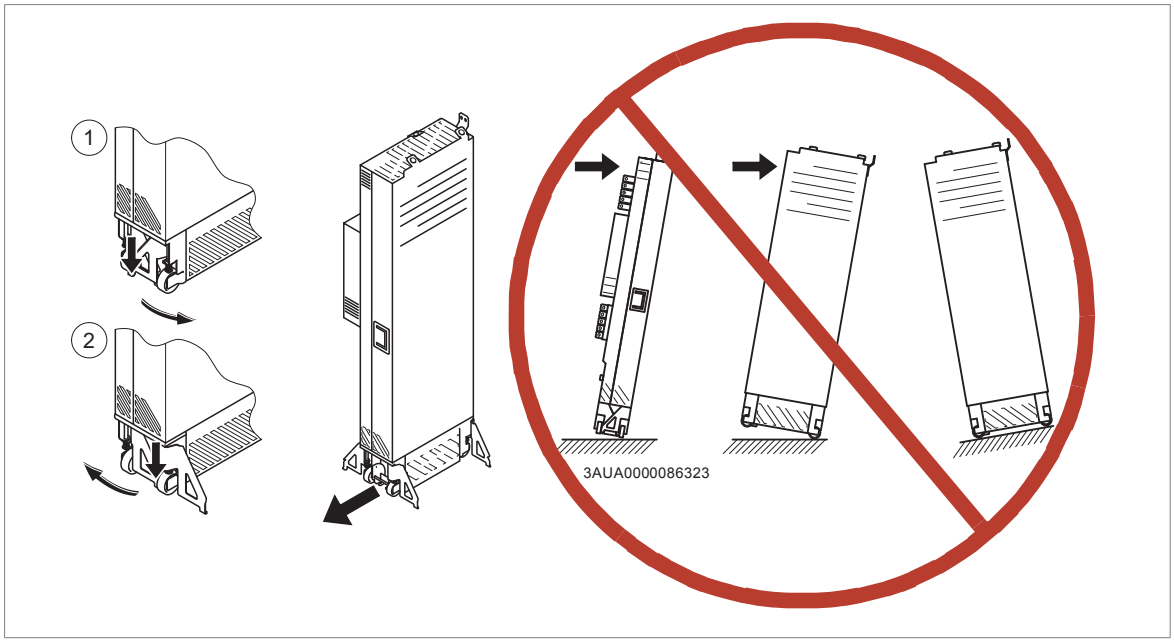


Vakiotaajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen

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

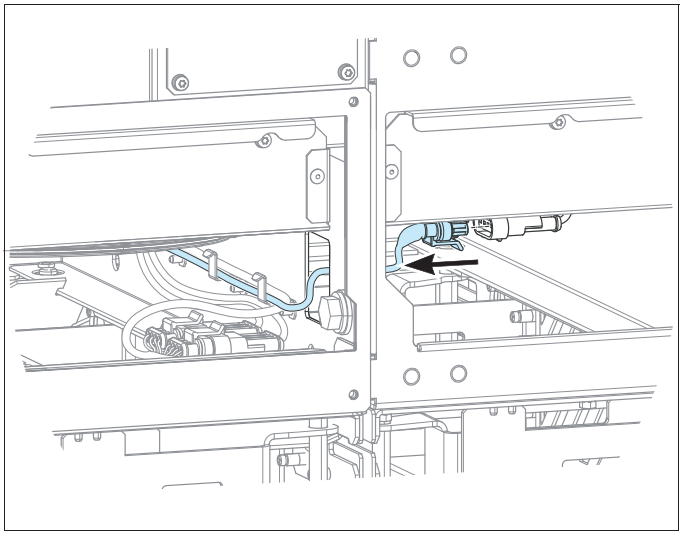
Käsittele taajuusmuuttajamoduulia huolellisesti.

- 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 se 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.

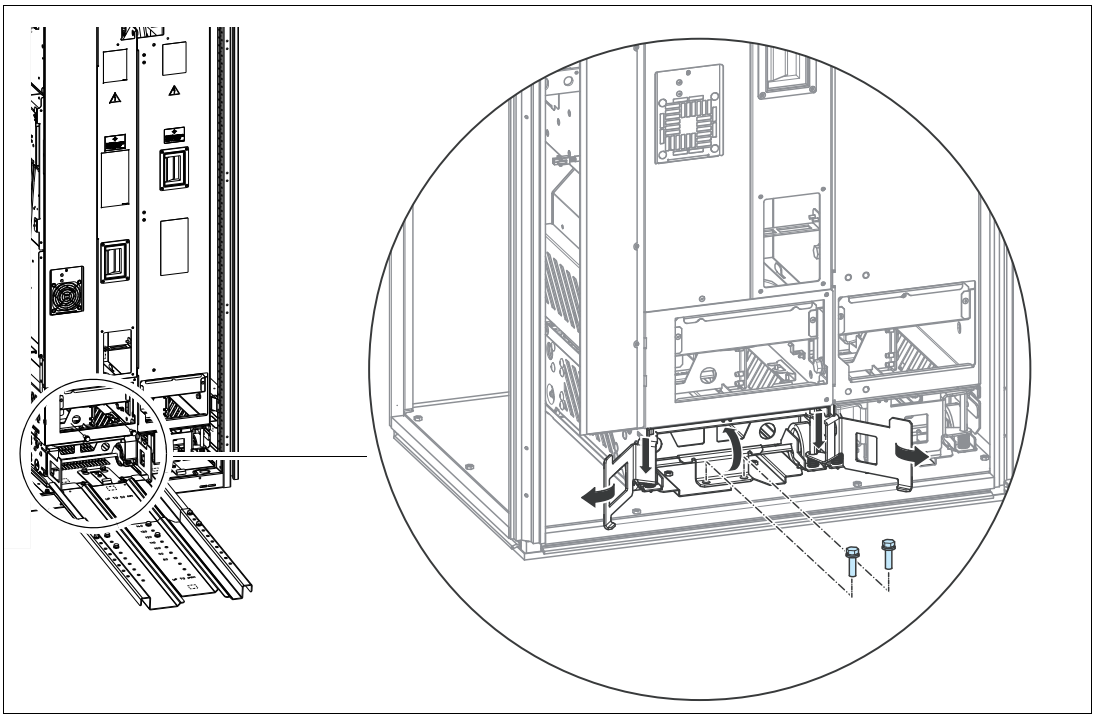


1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet ([Page] 21) kuvatut vaiheet.
2. Irrota läpinäkyvät muovisuojat tehokaapelien ja taajuusmuuttajamoduulin etuosan komponenttien päältä (jos suojat ovat käytössä).
3. Irrota tehokaapelien kytkennät.
4. Kytke irti ohjausyksikköön kytketyt ulkoiset ohjauskaapelit.

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

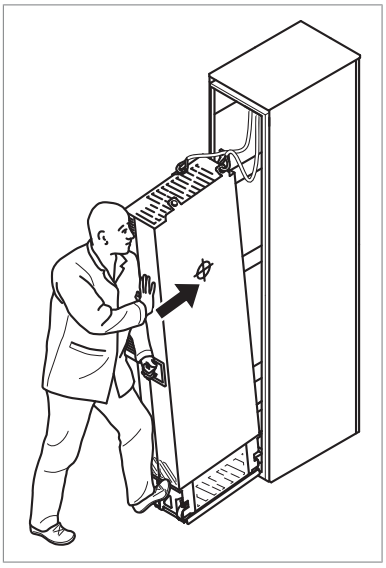


6. Irrota ruuvit, joilla taajuusmuuttajamoduuli on kiinnitetty kaappiin yläosasta ja etuosan tukijalkojen takaa.
7. Irrota ruuvit, joilla taajuusmuuttajamoduuli on kiinnitetty LCL-suodinmoduuliin ylhäältä ja sivulta.
8. Estä taajuusmuuttajamoduulin kaatuminen kiinnittämällä ylimmät nostorenkaat ketjuilla 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.

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

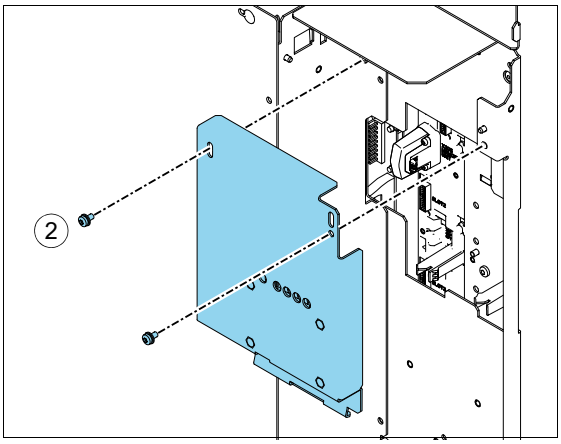
Katso ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user’s manual (3AUA0000085685, englanninkielinen).

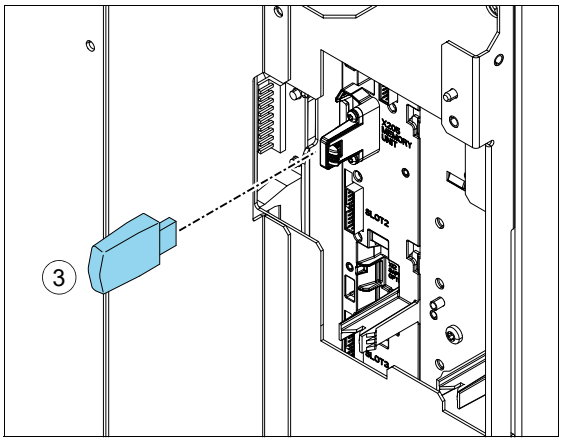
ZCU-12-ohjausyksikön pariston vaihtaminen

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

Verkkosuuntaajan ohjausyksikön (ZCU-12) muistiyksikön vaihtaminen

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

17

Tilaustiedot

Yleistä

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

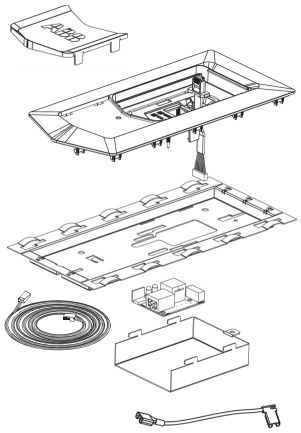
Huomautus: Tässä luvussa on lueteltu vain ABB:ltä saatavissa olevat asennuslisävarusteet. Järjestelmän rakentajan on hankittava kaikki muut osat kolmannelta osapuolelta.

Ohjauspaneelin lisävarusteet

Ohjauspaneeli voidaan kiinnittää laitekaapin oveen oviasennussarjan avulla.

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

Tyyppi	Kuvaus	Tilauskoodi	Kuva
ACH-AP-W	Ohjauspaneeli Bluetooth-toiminnolla ja käsi/off/auto-toimintalogiikalla	3AXD50000030360	
ACS-AP-W	Ohjauspaneeli Bluetooth-toiminnolla ja käynnistys/pysäytys- ja lähiohjaus/etäohjaustoimintalogiikalla	3AXD50000025965	

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

Jarrukatkojat ja jarruvastukset

Katso luku Vastusjarrutus ([Page] 225).

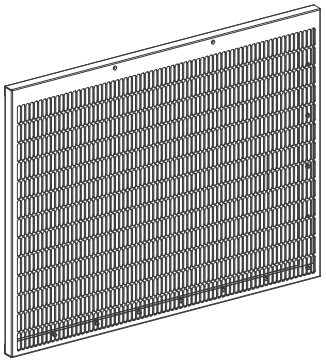
Lähtösuotimet (d*u*/d*t*-suotimet)

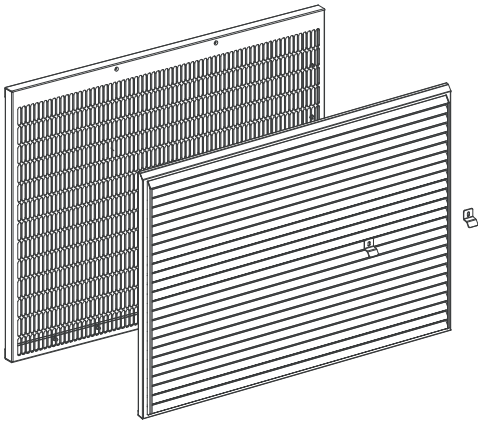
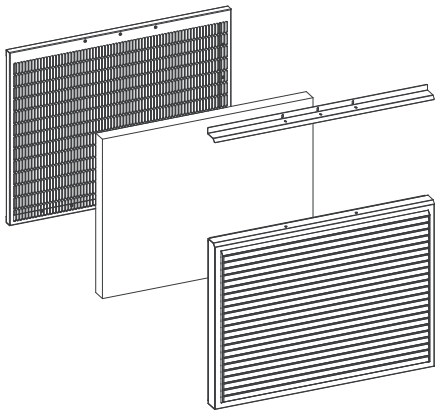
Katso kohta d*u*/d*t*-suotimet ([Page] 235).

Kaapin tuuletus

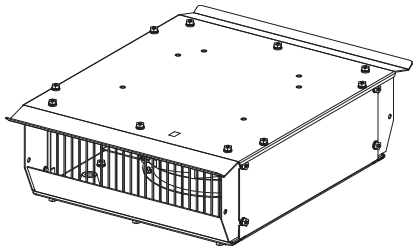
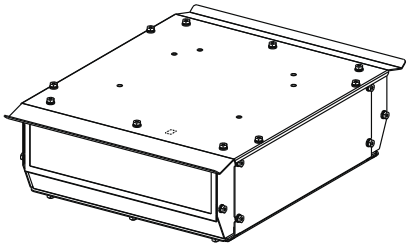
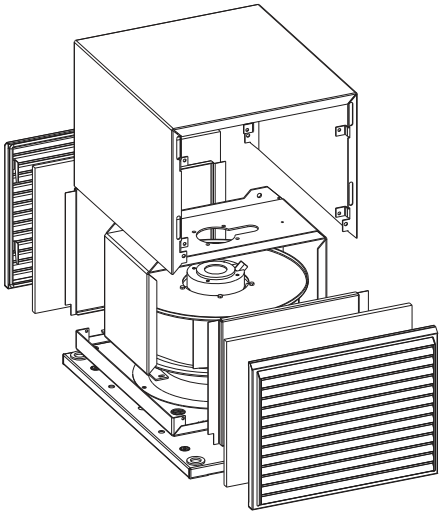
Ilman sisäänottosarjat

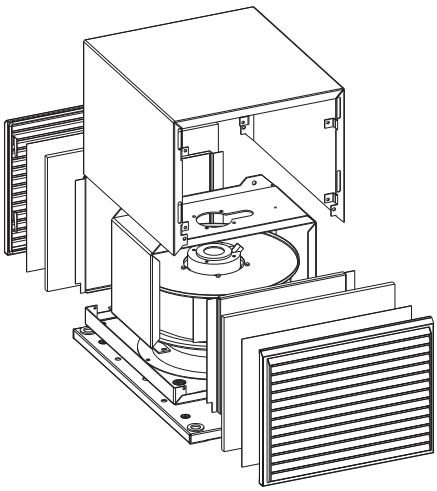
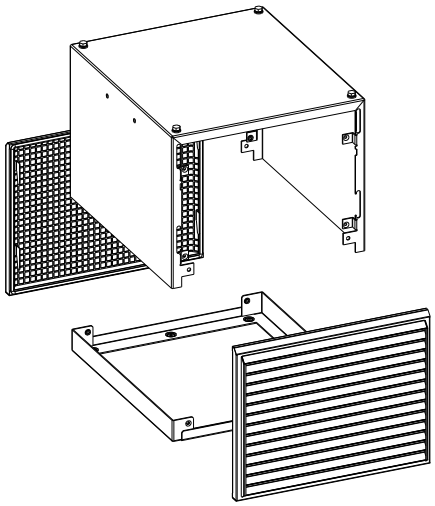
Kiinnitysruuvit sisältyvät toimitukseen.

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

Ohjauspaneelin asennusalustat

Sarja	Tilauskoodi
Ohjauspaneelin asennusalusta DPMP-04	3AXD50000217717
Ohjauspaneelin asennusalusta DPMP-05	3AXD50000240319

Jälkiasennuslisävarustesarjat

Sarja	Lisävarustekoodi	Tilauskoodi
Common mode -suodinsarja (vakiovaruste)	+E208	3AXD50000026145
Täyskokoiset kaapeliliittimet tulotehokaapeleita varten	+H370	3AXD50000019542

18

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

IEC-nimellisarvot

ACH580-34-...	Runko	Tuloarvo[1)]	Maksimi-virta	Lähtöarvot					
				Nimelliskäyttö		Kevyt käyttö		Raskas käyttö	
		I_1	I_{max}	I_2	P_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	A	A	kW	A	kW	A	kW
3-vaiheinen U_n = 400 V									
246A-4	R11	212	350	246	132	234	132	206	110
293A-4	R11	257	418	293	160	278	160	246	132
365A-4	R11	321	498	365	200	347	200	293	160
442A-4	R11	401	621	442	250	420	250	365	200
505A-4	R11	401	631	505	250	480	250	365	200
585A-4	R11	505	751	585	315	556	315	442	250
650A-4	R11	569	859	650	355	618	355	505	250
3-vaiheinen U_n = 480 V									
246A-4	R11	209	350	240	200	240	200	180	150
293A-4	R11	233	418	260	200	260	200	240	200
365A-4	R11	307	498	361	300	361	300	302	250

ACH580-34-...	Runko	Tuloarvo[1)]	Maksimivirta	Lähtöarvot					
				Nimelliskäyttö		Kevyt käyttö		Raskas käyttö	
		I_1	I_{max}	I_2	P_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	A	A	kW	A	kW	A	kW
442A-4	R11	363	621	414	350	414	350	361	300
505A-4	R11	363	631	414	350	414	350	361	300
585A-4	R11	389	751	430	350	430	350	414	350
650A-4	R11	441	859	483	400	483	400	430	350

UL (NEC) -nimellisarvot

ACH580-34-...	Runko	Tuloarvo[1)]	Maksimivirta	Lähtöarvot					
				Nimelliskäyttö		Kevyt käyttö		Raskas käyttö	
		I_1	I_{max}	I_2	P_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	A	A	kW	A	kW	A	kW
3-vaiheinen U_n = 480 V									
240A-4	R11	209	350	240	200	240	200	180	150
302A-4	R11	258	498	302	250	302	250	240	200
361A-4	R11	307	542	361	300	361	300	302	250
414A-4	R11	363	614	414	350	414	350	361	300
477A-4	R11	418	704	477	400	477	400	414	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 ACH580-31, ACQ580-31, ACH580-34 and ACQ580-34 drives product note on DC voltage boost (3AXD50000769407 [English]).

[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 ACH580-31, ACQ580-31, ACH580-34 and ACQ580-34 drives product note on DC voltage boost (3AXD50000769407 [English]).

Määritelmät

U_n	Taajuusmuuttajan nimellisjännite
I_1	Nimellinen syöttövirta (rms) lämpötilassa 40 °C
I_{max}	Suurin sallittu lähtövirta. 2 sekuntia käynnistyksen aikana, muulloin niin kauan kuin taajuusmuuttajan lämpötila sallii. 140 % … 200 % I_{Hd}:sta nimellistehon mukaan vaihdellen.

I_2	Jatkuva lähtövirta (rms). Ei ylikuormitettavuutta lämpötilassa 40 °C.
P_n	Tyypillinen moottoriteho, ei ylikuormitusta. Kilowattiarvot pätevät useimpiin 4-napaisiin IEC-moottoreihin. Hevosvoima-arvot pätevät useimpiin 4-napaisiin NEMA-moottoreihin.
I_{Ld}	Jatkuva lähtövirta (rms); 10 %:n ylikuormitus sallittu minuutin ajan 10 minuutin välein, kun parametrin 97.02 Minimikytkentätaajuus arvoksi on asetettu 2 kHz tai vähemmän.
P_{Ld}	Tyypillinen moottoriteho kevyessä käytössä. Kilowattiarvot pätevät useimpiin 4-napaisiin IEC-moottoreihin. Hevosvoima-arvot pätevät useimpiin 4-napaisiin NEMA-moottoreihin.
I_{Hd}	Jatkuva lähtövirta (rms) 50 %:n ylikuormituksella sallittu minuutin ajan 10 minuutin välein, kun parametrin 97.02 Minimikytkentätaajuus arvoksi on asetettu 2 kHz tai vähemmän.
P_{Hd}	Tyypillinen moottoriteho raskaassa käytössä. Kilowattiarvot pätevät useimpiin 4-napaisiin IEC-moottoreihin. Hevosvoima-arvot pätevät useimpiin 4-napaisiin NEMA-moottoreihin.
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.	

Mitoitus

Taajuusmuuttajan mitoitus perustuu moottorin nimellisvirtaan ja -tehoon. Jotta taulukossa annettu moottorin nimellisteho saavutetaan, taajuusmuuttajan nimellisvirran on oltava vähintään yhtä suuri kuin moottorin nimellisvirta. Lisäksi taajuusmuuttajan nimellistehon on oltava vähintään yhtä suuri kuin moottorin nimellisteho. Tehoarvot ovat samat jännitealueen syöttöjännitteestä riippumatta.

Huomautus: ABB suosittelee DriveSize-mitoitustyökalun (saatavana osoitteesta http://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize) käyttöä yhteensopivan taajuusmuuttajan, moottorin ja vaihteiston yhdistelmän määrittämistä varten.

Kuormitettavuuden aleneminen

Milloin kuormitettavuuden pienentämistä tarvitaan

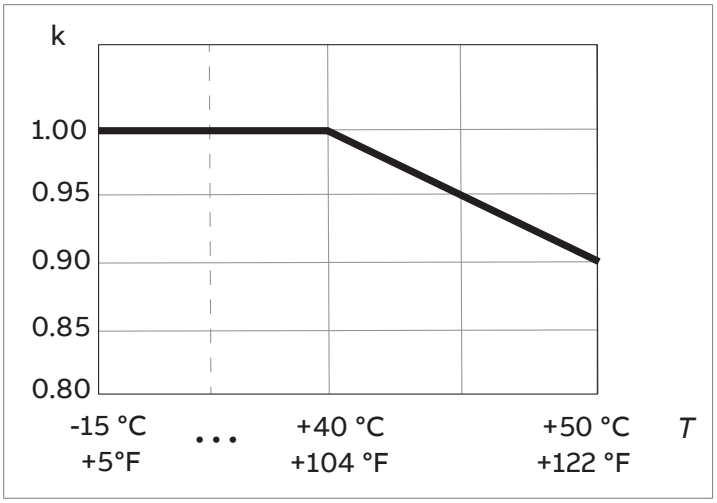
Taajuusmuuttajan kuormitettavuus pienenee verrattuna lähtövirran nimellisarvoihin, kun

- käyttöympäristön lämpötila on korkeampi kuin +40 °C tai
- taajuusmuuttajan asennuspaikan korkeus on yli 1000 m merenpinnan yläpuolella
- moottorikaapelin pituutta koskevat vähimmäisvaatimukset eivät täyty (katso Suotimet ([Page] 235)).

Huomautus: Lopullinen kompensointikerroin saadaan kertomalla kaikki soveltuvat kompensointikertoimet.

Ympäröivän ilman lämpötilan aiheuttama kuormitettavuuden aleneminen

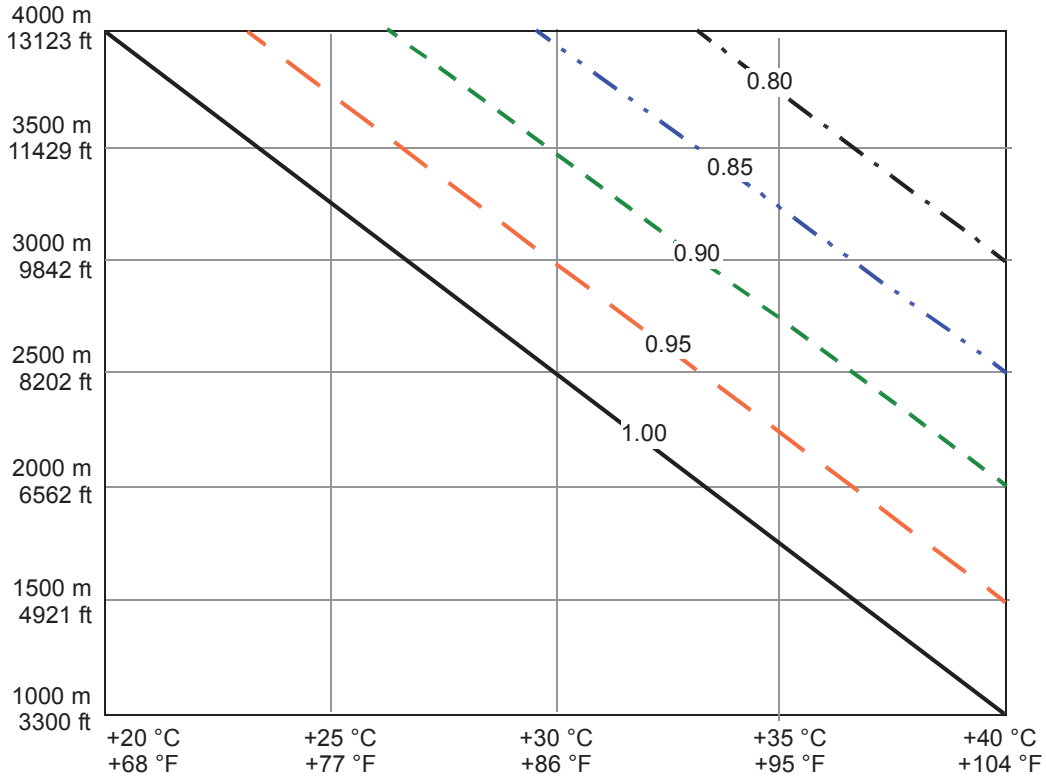
Lämpötila-alueella +40…50 °C pienennä kuormitettavuutta 1 % jokaista lämpöastetta kohti: Laske lähtövirta kertomalla nimellisarvotaulukossa annettu virta kuormitettavuuskertoimella (alla olevan kaavion arvo k).



Korkeuskerroin

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

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



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

Käytä tarkempaan mitoitukseen tietokoneen DriveSize-työkalua.

Lähtövirta lasketaan kertomalla nimellisarvotaulukossa annettu virta alennuskertoimella *k*, joka korkeudessa *x* metriä tai jalkaa on:

$$k = 1 - \frac{x - 1000\ m}{10000\ m} \qquad k = 1 - \frac{x - 3281\ ft}{32810\ ft}$$

Kytkentätaajuuskerroin

Lähtövirta voidaan laskea kertomalla nimellisarvotaulukossa annettu virta seuraavassa taulukossa annettavalla kuormitettavuuskertoimella.

Huomautus: Jos minimikytkentätaajuutta muutetaan parametrilla 97.02 Minimikytkentätaajuus, kuormitettavuus pienenee alla olevan taulukon mukaisesti. Parametrin 97.01 Kytkentätaajuusohje muuttaminen ei vaikuta kuormitettavuuteen.

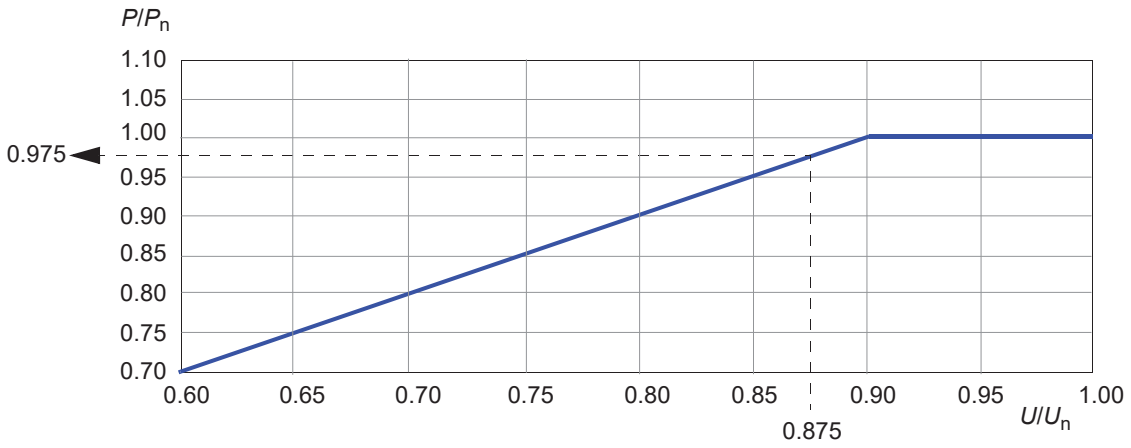
IEC-nimellisarvot					
ACH580-34-...	**Kytkentätaajuuden minimin mukainen kuormitettavuuskerroin (k)**				**Runko**
	1 kHz	**2 kHz**	**4 kHz**	**8 kHz**	
3-vaiheinen U_n = 400 V					
246A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
293A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11

IEC-nimellisarvot					
ACH580-34-...	**Kytkentätaajuuden minimin mukainen kuormitettavuuskerroin (k)**				**Runko**
	1 kHz	**2 kHz**	**4 kHz**	**8 kHz**	
365A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
442A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
505A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
585A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
650A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
3-vaiheinen U_n = 480 V					
246A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
293A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
365A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
442A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
505A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
585A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
650A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11

Lähtöjännitteen tehostuksen alennus

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 480 V:n taajuusmuuttajien kuormitettavuuden aleneminen esitetään seuraavassa kaaviossa.



U	Taajuusmuuttajan tulojännite
U_n	Taajuusmuuttajan nimellinen syöttöjännite
P	Taajuusmuuttajan pienennetty lähtöteho
P_n	Taajuusmuuttajan nimellisteho

Esimerkki 1

ACH580-34-650A-4-taajuusmuuttajassa tulojännite (U) on 350 V, nimellinen syöttöjännite (U_n) on 400 V ja nimellisteho (P_n) on 355 kW.

Voit laskea tulojännitteen ja vaaditun nimellisen syöttöjännitteen välisen suhteen seuraavasti: U/U_n = 350 V / 400 V = 0,875. Kaaviosta voimme todeta, että P/P_n = 0,975.

Voit laskea alennetun lähtötehon (P) seuraavasti: 0,975 × 355 kW = 346 kW.

Jos lähtöjännite halutaan tehostaa vastaamaan nimellistä syöttöjännitettä (U_n) 400 V, DC-jännite on nostettava 400 V × √2 × 1,03 = 582,6 V:hen.

Esimerkki 2

ACH580-34-505A-4-taajuusmuuttajassa tulojännite (U) on 450 V, nimellinen syöttöjännite (U_n) on 480 V ja nimellisteho (P_n) on 250 kW.

Voit laskea tulojännitteen ja vaaditun nimellisen syöttöjännitteen välisen suhteen seuraavasti: U/U_n = 450 V / 480 V = 0,937. Kaaviosta voimme todeta, että P/P_n = 1,00.

Voit laskea alennetun lähtötehon (P) seuraavasti: 1,00 × 250 kW = 250 kW.

Jos lähtöjännite halutaan tehostaa vastaamaan nimellistä syöttöjännitettä (U_n) 480 V, DC-jännite on nostettava 480 V × √2 × 1,03 = 699,2 V:hen.

Sulakkeet (IEC)

Taajuusmuuttajan suojaukseen soveltuvat Bussmanin aR-sulakkeet on lueteltu seuraavassa.

Taajuus-muuttajan tyyppi ACH580-34-	Tulo virta (A)	Erikoisnopeat (aR, puolijohde) sulakkeet					
		Pienin oikosukuvirta (A)	A	A^2s	V	Tyyppi DIN 43653	Koko
U_n = 400 V, IEC							
246A-4	212	1500	400	74000	690	170M5408	2
293A-4	257	2200	500	145000	690	170M5410	2
365A-4	321	2600	630	210000	690	170M6410	3
442A-4	401	3100	700	300000	690	170M6411	3
505A-4	401	4000	800	465000	690	170M6412	3
585A-4	505	5400	1000	945000	690	170M6414	3
650A-4	569	5400	1000	945000	690	170M6414	3
U_n = 480 V, IEC							
246A-4	209	1100	315	42000	690	170M4410	1
293A-4	233	1500	400	74000	690	170M5408	2
365A-4	307	2200	500	145000	690	170M5410	2
442A-4	363	2600	630	210000	690	170M6410	3
505A-4	363	3100	700	300000	690	170M6411	3
585A-4	389	3100	700	300000	690	170M6411	3
650A-4	441	4000	800	465000	690	170M6412	3

Huomautus:

- Katso myös seuraavat kohdat:
  - Taajuusmuuttajan ja syöttökaapelien suojaaminen oikosulkutilanteissa ([Page] 89)
  - Taajuusmuuttajan suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta ([Page] 90)
  - Syöttökaapelin suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta ([Page] 90).
- 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)

UL 248-13 -standardin mukaiset haaroituskytkennän suojaukseen soveltuvat NEC-sulakkeet on lueteltu alla. Sulakkeet vaaditaan asennettuun järjestelmään. Sulakkeita ei toimiteta taajuusmuuttajan peruskokoonpanon mukana. Noudata paikallisia määräyksiä.

Taajuusmuuttajan tyyppi ACH580-34-	Tulovirta (A)	Erikoisnopeat (aR, puolijohde) sulakkeet						
		Pienin oikosulkuvirta (A)	A	V	Tasapää	Tyyppi DIN 43653	US	Ranskalainen
U_n = 480 V								
240A-4	209	1100	400	690	170M5408	170M5008	170M5608	170M5308
302A-4	258	1500	500	690	170M5410	170M5010	170M5610	170M5310
361A-4	307	2200	630	690	170M6410	170M6010	170M6610	170M6310
414A-4	363	2600	700	690	170M6411	170M6011	170M6611	170M6311
477A-4	414	3100	800	690	170M6412	170M6012	170M6612	170M6312

Huomautus:

- Katso myös seuraavat kohdat:
  - Taajuusmuuttajan ja syöttökaapelien suojaaminen oikosulkutilanteissa ([Page] 89)
  - Taajuusmuuttajan suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta ([Page] 90)
  - Syöttökaapelin suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta ([Page] 90).
- 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).

Mitat, painot ja vapaan tilan tarve

Taajuusmuuttajamoduuli vakiokokoonpanossa (taajuusmuuttajamoduuli ja LCL-suodinmoduuli)								
Runkokoko	Korkeus		Leveys		Syvyys		Paino	
	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa	kg	paunaa
R11	1726	67,93	648	25,50	508	20,00	435	959

Lisävarusteet +B051 ja +H370 (taajuusmuuttajamoduuli ja LCL-suodinmoduuli)								
Runkokoko	Korkeus		Leveys		Syvyys		Paino	
	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa	kg	paunaa
R11	1741	68,54	713	28,07	512	20,16	443	977

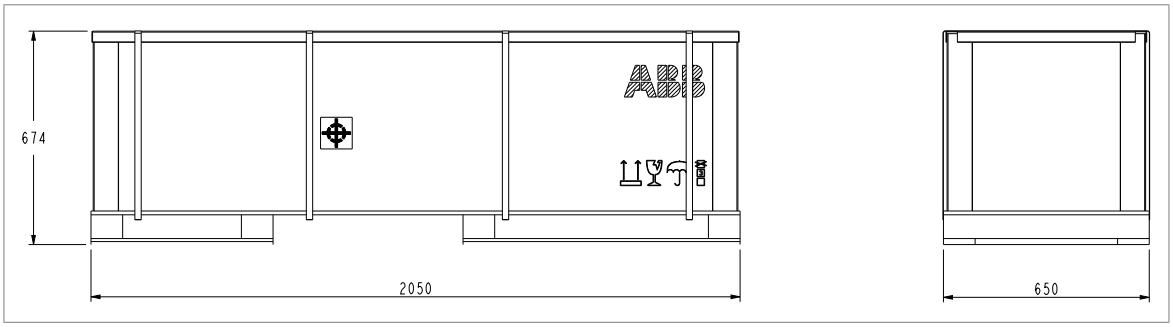
Taajuusmuuttajamoduuli								
Runkokoko	Korkeus		Leveys		Syvyys		Paino	
	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa	kg	paunaa
R11	1726	67,93	404	15,92	508	20,00	191	421

LCL-suodinmoduuli								
Runkokoko	Korkeus		Leveys		Syvyys		Paino	
	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa	kg	paunaa
R11	1722	67,80	239	9,40	505	19,86	180	397

Jäähdytykseen tarvittava vapaa tila taajuusmuuttajan ympärillä on kuvattu kohdassa Vapaan tilan tarve ([Page] 61).

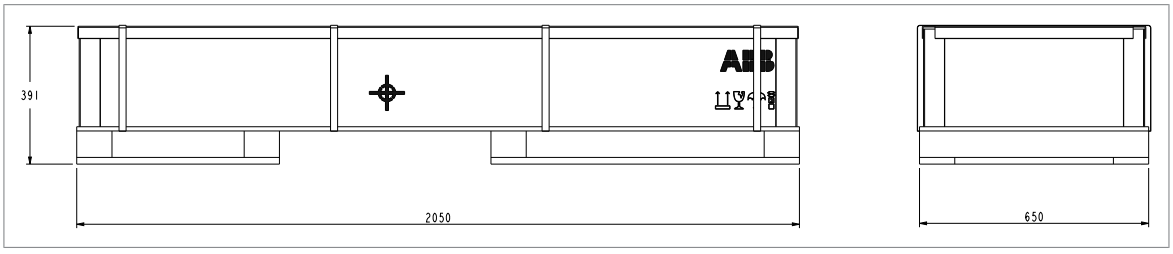
Pakkaus

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).

Taajuusmuuttajan tyyppi ACH580-34-	Runkokoko	Ilmavirta		Lämpöhäviö	Melu
		m^3/h	ft^3/min	W	dB(A)
U_n = 400 V, IEC					
246A-4	R11	2100	1236	5280	72
293A-4	R11	2100	1236	6400	72
365A-4	R11	2100	1236	8000	72
442A-4	R11	2100	1236	10000	72
505A-4	R11	2100	1236	10000	72
585A-4	R11	2100	1236	12600	72
650A-4	R11	2100	1236	14200	72
U_n = 480 V, IEC					
246A-4	R11	2100	1236	5220	72
293A-4	R11	2100	1236	5220	72
365A-4	R11	2100	1236	7830	72
442A-4	R11	2100	1236	9135	72
505A-4	R11	2100	1236	9135	72
585A-4	R11	2100	1236	9135	72
650A-4	R11	2100	1236	10440	72
U_n = 480 V, UL (NEC)					
240A-4	R11	2100	1236	5280	72
302A-4	R11	2100	1236	6525	72
361A-4	R11	2100	1236	7830	72
414A-4	R11	2100	1236	9135	72
477A-4	R11	2100	1236	10440	72

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

Jäähdytysilman lämpötila nousee 30 astetta, kun se kulkee taajuusmuuttajamoduulin läpi, kun tulevan jäähdytysilman lämpötila on 40 astetta ja taajuusmuuttaja toimii nimelliskuormituksella.

Tehokaapeleiden liittimien ja läpivientien tiedot

Suurin sallittu kaapelikoko on 4 × (3 × 240) mm^2 tai 4 × (3 × 500 MCM). Ruuvikoko ruuveille, joilla kytkentäkiskot kiinnitetään taajuusmuuttajamoduulin tulo- ja lähtökiskoihin: M12, kiristysmomentti 50…75 Nm.

Tyypilliset tehokaapelit

Taulukossa ilmoitetaan tyypilliset kupari- ja alumiinikaapelityypit joissa on konsentrinen kuparisuoja mitoitettuna taajuusmuuttajan nimellisvirran mukaan. +-merkillä erotettu arvo tarkoittaa PE-johtimen halkaisijaa. Katso myös kohta Tehokaapeleiden liittimien ja läpivientien tiedot ([Page] 180).

Taajuusmuuttajan tyyppi ACH580-34-	IEC [1]		UL (NEC) [2]
	Kuparikaapeli	Alumiinikaapelin tyyppi	Kuparikaapeli
	mm²	mm²	AWG/kcmil
U_n = 400 V, 480 V (IEC)			
246A-4	2 × (3 × 70 + 35)	2 × (3 × 95)	2 × 2/0
293A-4	2 × (3 × 95 + 50)	2 × (3 × 120)	2 × 3/0
365A-4	2 × (3 × 120 + 70)	2 × (3 × 185)	2 × 250 MCM
442A-4	2 × (3 × 150 + 70)	2 × (3 × 240)	2 × 400 MCM
505A-4	3 × (3 × 95 + 50)	3 × (3 × 150)	2 × 500 MCM tai 3 × 250 MCM
585A-4	3 × (3 × 120 + 70)	3 × (3 × 185)	2 × 600 MCM tai 3 × 300 MCM
650A-4	3 × (3 × 150 + 70)	3 × (3 × 240)	2 × 700 MCM tai 3 × 350 MCM
U_n = 480 V, UL (NEC)			
240A-4	2 × (3 × 70 + 35)	2 × (3 × 95)	2 × 2/0
302A-4	2 × (3 × 95 + 50)	2 × (3 × 150)	2 × 4/0
361A-4	2 × (3 × 120 + 70)	2 × (3 × 185)	2 × 250 MCM
414A-4	2 × (3 × 150 + 70)	2 × (3 × 240)	2 × 350 MCM
477A-4	3 × (3 × 95 + 50)	3 × (3 × 150)	2 × 500 MCM tai 3 × 250 MCM

1) Kaapeleiden valinta perustuu kokoonpanoon, jossa on enintään yhdeksän kaapelia, jotka on asetettu kaapelihyllylle rinnakkain, kolme tikastukea, jotka on asetettu päällekkäin, käyttöympäristön lämpötila 30 °C, PVC-eristys, 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-alue: valitse kaapeli, joka kestää johtimen vähintään 70 °C:n lämpötilan jatkuvassa käytössä. Pohjois-Amerikka: valitse kaapeli, joka kestää vähintään 75 °C:n lämpötilan.

Jännite: 600 V AC:n kaapeli hyväksytään enintään 500 V AC:n laitteisiin.

Ohjauskaapeleiden liitintiedot

Katso kohta Tekniset tiedot ([Page] 120).

Sähköverkon tekniset tiedot

Jännite (U_1)	ACH580-34-xxxx-4-taajuusmuuttajamoduulit: 380…480 V AC, kolmivaiheinen +10…-15 %. Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisenä tulojännitetasona (3~400/480 V AC).
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 480 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$_1$)	1,0 (nimelliskuormalla)

<table>
<tr><td>Harmoninen särö</td><td>Yliaallot ovat standardeissa IEEE 519-2014 ja G5/4 määritettyjen rajojen alapuolella. Taajuusmuuttaja noudattaa standardeja IEC 61000-3-2, IEC 61000-3-4 ja IEC 61000-3-12.
Taajuusmuuttajan oikosulkusulkusuhdetta (I_{sc}/I_1) 20–100 vastaavat tyypilliset arvot annetaan seuraavassa taulukossa. Arvot täyttyvät, jos muut kuormat eivät vääristä syöttöverkon jännitettä taajuusmuuttajan toimiessa nimelliskuormalla.
<table>
<tr><th>Väylän nimellisjännite (V) yhteisessä kytkentäpisteessä (PCC)</th><th>THDi (%)</th><th>THDv (%)</th></tr>
<tr><td>V ≤ 690 V</td><td>3*</td><td>< 3**</td></tr>
</table>
PCC Julkisen virransyöttöjärjestelmän piste, joka on sähköisesti lähimpänä määrättyä kuormaa, jossa verkkoon kytketään tai voidaan kytkeä muita kuormia. PCC on verkossa asennuspaikan yläpuolella (upstream).
THDi Ilmaisee aaltomuodon virran harmonisen kokonaissärön. Tämä arvo määritetään harmonisen virran ja perusvirran (ei-harmoninen) suhteena (%) mitattuna kuormituspisteestä mittaushetkellä:
$$\mathrm{THDi} = \frac{\sqrt{\sum_{2}^{40} I_n^2}}{I_1} \cdot 100\%$$
THDv Ilmaisee jännitteen vääristymän kokonaissuuruuden. Tämä arvo määritetään harmonisen jännitteen suhteena (%) perusjännitteeseen (ei-harmoninen):
$$\mathrm{THDv} = \frac{\sqrt{\sum_{2}^{40} U_n^2}}{U_1} \cdot 100\%$$
I_{sc}/I_1 Oikosulkusuhde
I_{sc} Suurin oikosulkuvirta yhteisessä kytkentäpisteessä (PCC)
I_1 Taajuusmuuttajan jatkuva syöttövirta (rms)
I_n Virran harmonisen yliaallon amplitudi (n)
U_1 Syöttöjännite
U_n Jännitteen harmonisen yliaallon amplitudi (n)
* Oikosulkusuhde voi vaikuttaa THDi-arvoon.
** Muut kuormat voivat vaikuttaa THDv-arvoon.</td></tr>
</table>

Moottoriliitännät

Moottorityypit	Epätahtimoottorit (AC), kestomagneettimoottorit ja ABB:n reluktanssimoottorit (SynRM-moottorit)
Jännite (U_2)	Nimellisarvo 0...U_1, voidaan tehostaa kuormitettavuutta pienentämällä. Saat lisätietoja ABB:ltä.
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: 0…120 Hz Taajuusmuuttajat, joissa on sinisuodin: 0…120 Hz
Taajuuden erottelukyky	0,01 Hz

Virta	Lisätietoja on kohdassa *Nimellisarvot*.
Kytkentätaajuus	2 kHz, 4 kHz, 8 kHz (parametriasetusten mukaan)
Moottorikaapelin suositeltu maksimipituus	Skalaarisäätö: 300 m **Huomautus:** Tietoja sähkömagneettista yhteensopivuutta koskevista rajoituksista on kohdassa EMC-vaatimustenmukaisuus (IEC/EN 61800-3:2004) ([Page] 188). 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.

Ohjauspaneelin tyyppi

ACH-AP-H Assistant -ohjauspaneeli

Hyötysuhde

Noin 96,5% nimellisteholla.

Tehoa ei lasketa standardin IEC 61800-9-2 mukaan.

Energiatehokkuustiedot (kestävän kehityksen mukaista suunnittelua koskevat tiedot)

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

Moduulin suojausluokat

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

Käyttöympäristö

Taajuusmuuttajien käyttöympäristöjen rajat on annettu seuraavassa. Taajuusmuuttajaa saa käyttää vain lämmitetyissä sisätiloissa valvotuissa oloissa.

Käyttöympäristö

	Käyttö	**Varastointi**	**Kuljetus**
	kiinteästi asennettuna	suojapakkauksessa	suojapakkauksessa

Asennuspaikan korkeus	Nollamaadoitetut TN- ja TT-verkot ja maadoittamattomat IT-verkot: 0...4000 m merenpinnan yläpuolella. Yli 1000 m: Katso Korkeuskerroin ([Page] 172)	-	-
Ympäröivän ilman lämpötila	-15...+50 °C. Huurtuminen ei sallittu. Yli 40 °C: Katso Ympäröivän ilman lämpötilan aiheuttama kuormitettavuuden aleneminen ([Page] 171)	-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 laitekaappi: 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

CE	CE-merkintä Tuote noudattaa EU:n lainsäädäntöä. Lisätietoja EMC-vaatimusten täyttämisestä on taajuusmuuttajan EMC-yhteensopivuustiedoissa (IEC/EN 61800-3).
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.
UK CA	UKCA (UK Conformity Assessed) -merkintä Tuote noudattaa sovellettavaa Ison-Britannian lakia (Statutory Instruments). Merkintä vaaditaan Isossa-Britanniassa (Englannissa, Walesissa ja Skotlannissa) markkinoille tuotavilta tuotteilta.
EAC	EAC (Eurasian Conformity) -merkintä Tuote noudattaa Euraasian tulliliiton teknisiä vaatimuksia. EAC-merkintä vaaditaan Venäjällä, Valko-Venäjällä ja Kazakstanissa.

	RCM-merkintä Tuote noudattaa Australian ja Uuden-Seelannin EMC-suojausta, tietoliikennettä ja sähköturvallisuutta koskevia vaatimuksia. Lisätietoja EMC-vaatimusten täyttämisestä on taajuusmuuttajan EMC-yhteensopivuustiedoissa (IEC/EN 61800-3).
	Electronic Information Products (EIP) -merkintä, joka sisältää Environment Friendly Use Period (EFUP) -tiedon. Tuote noudattaa vaarallisia aineita koskevaa People's Republic of China Electronic Industry Standard -standardia (SJ/T 11364-2014). EFUP-aika on 20 vuotta. Kiinan RoHS II -vaatimustenmukaisuusvakuutus on saatavana osoitteesta https://library.abb.com.
	KC-merkintä Tuote noudattaa Korean Radio Waves Act -lain Registration of Broadcasting and Communications Equipment -pykälän 3 artiklaa 58-2.
	BTL (BACnet Testing Laboratories) -merkintä Tuotteella on BACnet-vaatimustenmukaisuushyväksyntä.
	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.
	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 C3

Taajuusmuuttaja noudattaa standardia seuraavin ehdoin:

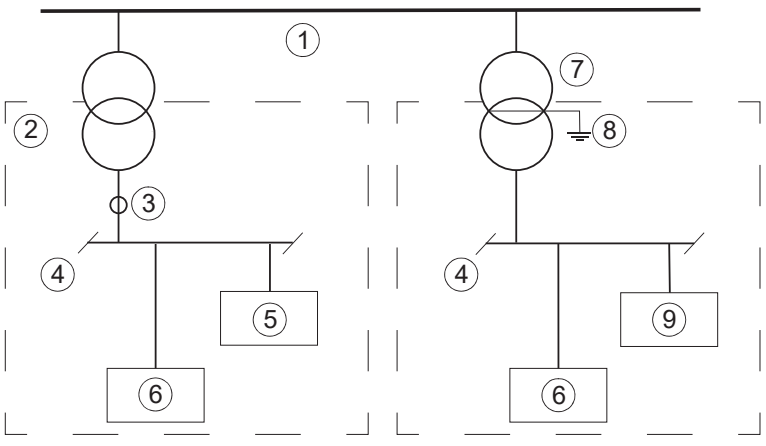
1. Taajuusmuuttaja on varustettu EMC-suotimella (+E210).
2. Moottori- ja ohjauskaapelit on valittu laiteoppaassa annettujen ohjeiden mukaan.
3. Taajuusmuuttaja on asennettu laiteoppaassa annettujen ohjeiden mukaan.
4. Moottorikaapelin enimmäispituus on 150 metriä.

VAROITUS!
Kategorian C3 taajuusmuuttajaa ei ole tarkoitettu käytettäväksi asuinrakennuksia syöttävässä julkisessa pienjänniteverkossa. Jos taajuusmuuttajaa käytetään tällaisessa verkossa, se todennäköisesti aiheuttaa radiotaajuisia häiriöitä.

Kategoria C4

Jos luokan C3 ehtoja ei voida täyttää, standardin vaatimukset voidaan täyttää 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. Moottori- ja ohjauskaapelit on valittu laiteoppaassa annettujen ohjeiden mukaan.
4. Taajuusmuuttaja on asennettu laiteoppaassa annettujen ohjeiden mukaan.

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…50 °C.

  Huomautus: Laitekaappiin rakennetuissa taajuusmuuttajissa ympäröivän ilman suurin sallittu lämpötila on 40 °C.
- Taajuusmuuttaja sopii käytettäväksi virtapiirissä, joka pystyy syöttämään enintään 100 kA:n (rms) symmetristä virtaa jännitteen ollessa enimmillään 600 V, kun suojaus on toteutettu tässä luvussa annettujen määritysten mukaisilla UL-sulakkeilla.
- Moottorikaapelit on mitoitettava vähintään 75 °C:n lämpötilaa varten UL-yhteensopivissa asennuksissa.
- Syöttökaapeli on suojattava sulakkeilla tai johdonsuojakatkaisijoilla. Sulakkeet tai johdonsuojakatkaisijat suojaavat haaroituskytkennät National Electric Coden (NEC) tai Canadian Electric Coden mukaisesti. Noudata myös kaikkia muita alueellisia tai paikallisia määräyksiä.

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

- Taajuusmuuttajan integroitu puolijohdepiirisuojaus ei suojaa haaroituskytkentöjä. Haaroituskytkennän suojaus on tehtävä National Electrical Coden ja muiden paikallisten säännösten mukaan.
- Taajuusmuuttaja suojaa moottoria ylikuormitukselta. Säätöohjeet ovat ohjelmointioppaassa.
- Taajuusmuuttajan standardin IEC 60664-1 mukainen ylijänniteluokka on III.

Suunniteltu käyttöikä

Taajuusmuuttajan ja sen yleiskomponenttien suunniteltu käyttöikä tavanomaisissa käyttöolosuhteissa on yli kymmenen (10) vuotta. Joissakin tapauksissa taajuusmuuttaja voi kestää 20 vuotta tai kauemmin. Valmistajan antamien taajuusmuuttajan mitoittamista, asentamista, käyttöolosuhteita ja ennakoivaa huoltoa koskevien ohjeiden noudattamista suositellaan mahdollisimman pitkän käyttöiän saavuttamiseksi.

Vaatimustenmukaisuusvakuutukset

Vaatimustenmukaisuusvakuutukset ovat saatavana PDF-muodossa verkossa osoitteessa www.abb.com/drives/documents. Lisätietoja EU:n ja Ison-Britannian vaatimustenmukaisuusvakuutuksista on luvussa Safe torque off -toiminto ([Page] 205).

Vastuuvapauslauseke

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.

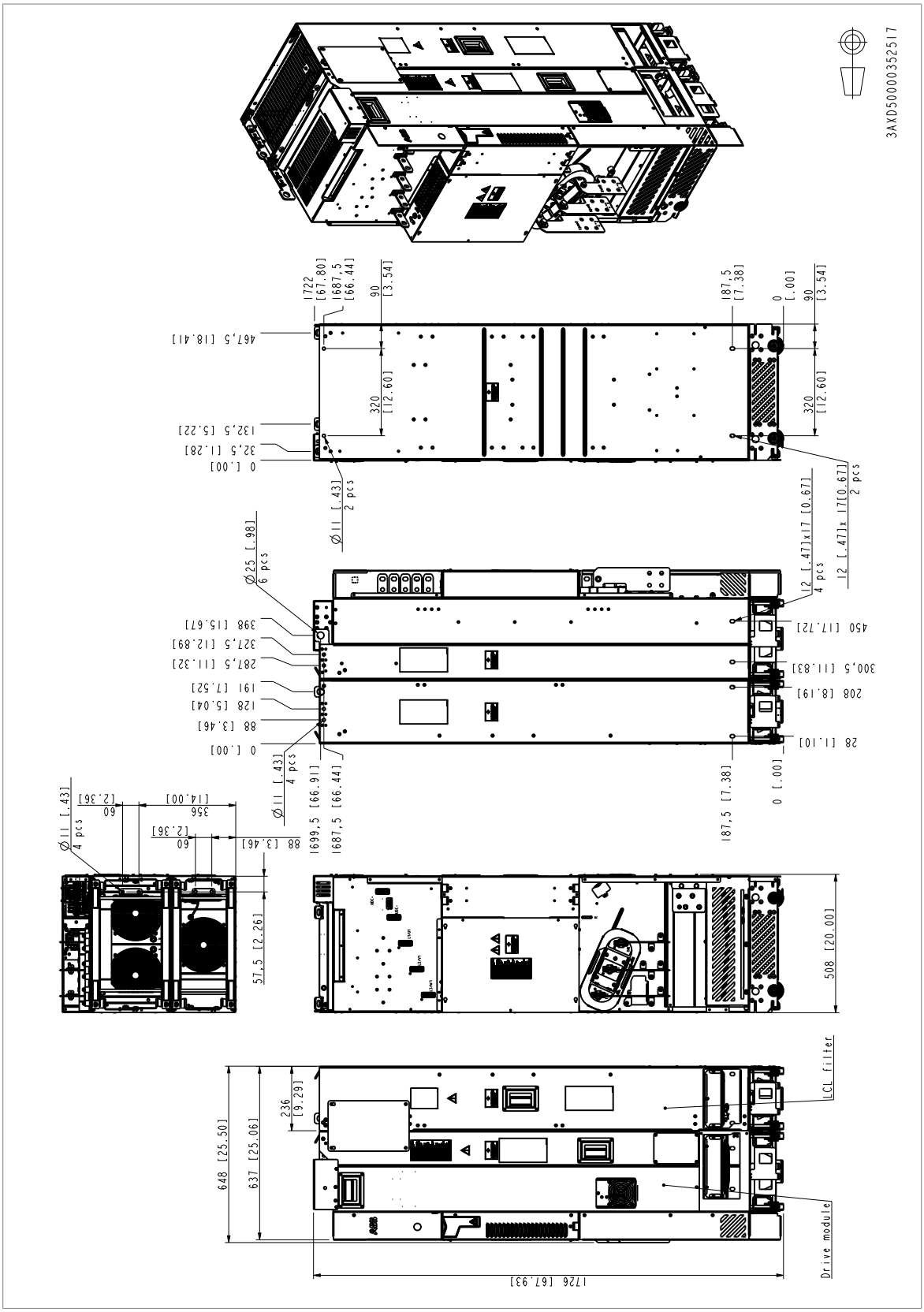
21

Mittapiirrokset

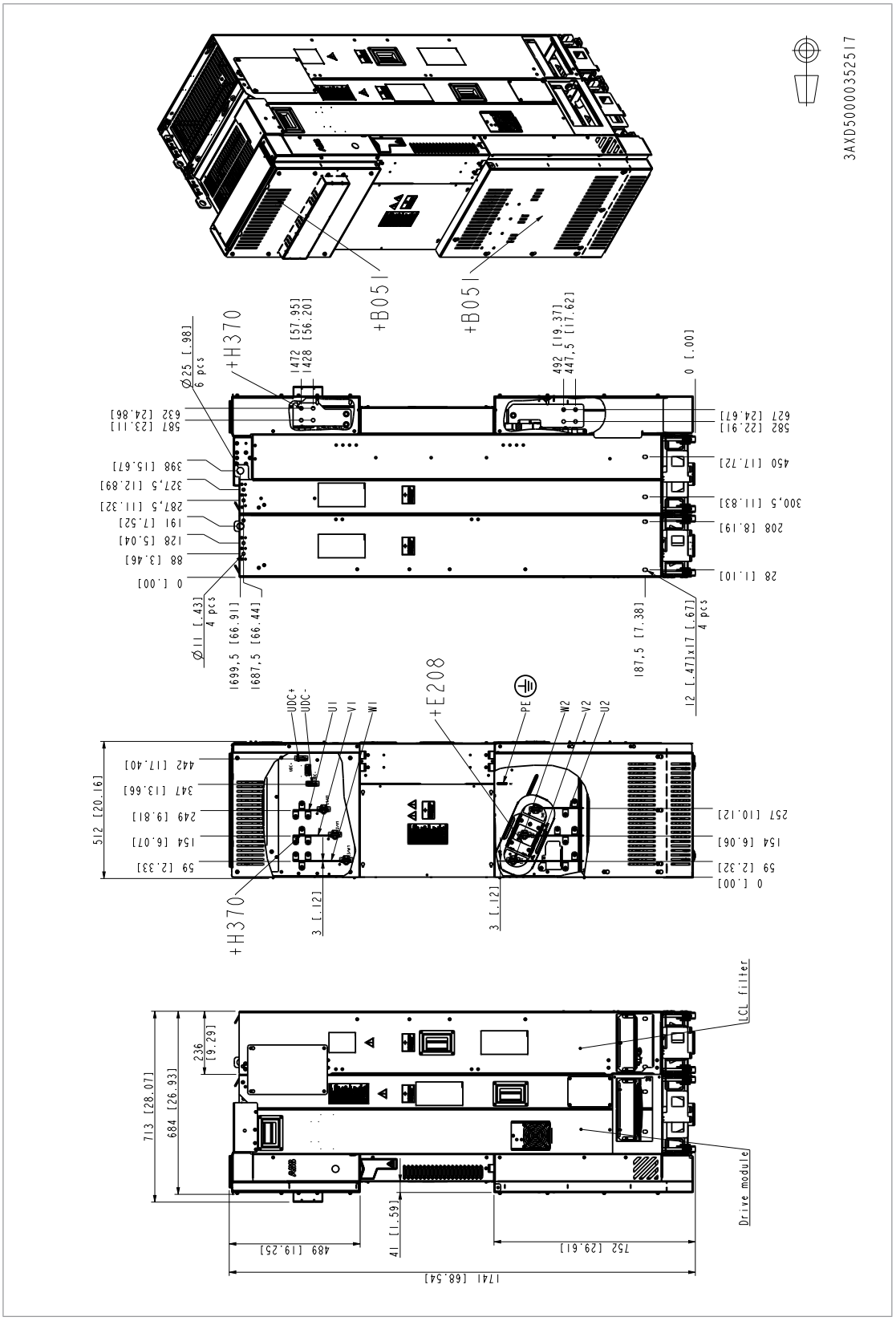
Yleistä

Tässä luvussa annetaan taajuusmuuttajamoduulien mittapiirrokset. Mitat annetaan millimetreinä ja [tuumina].

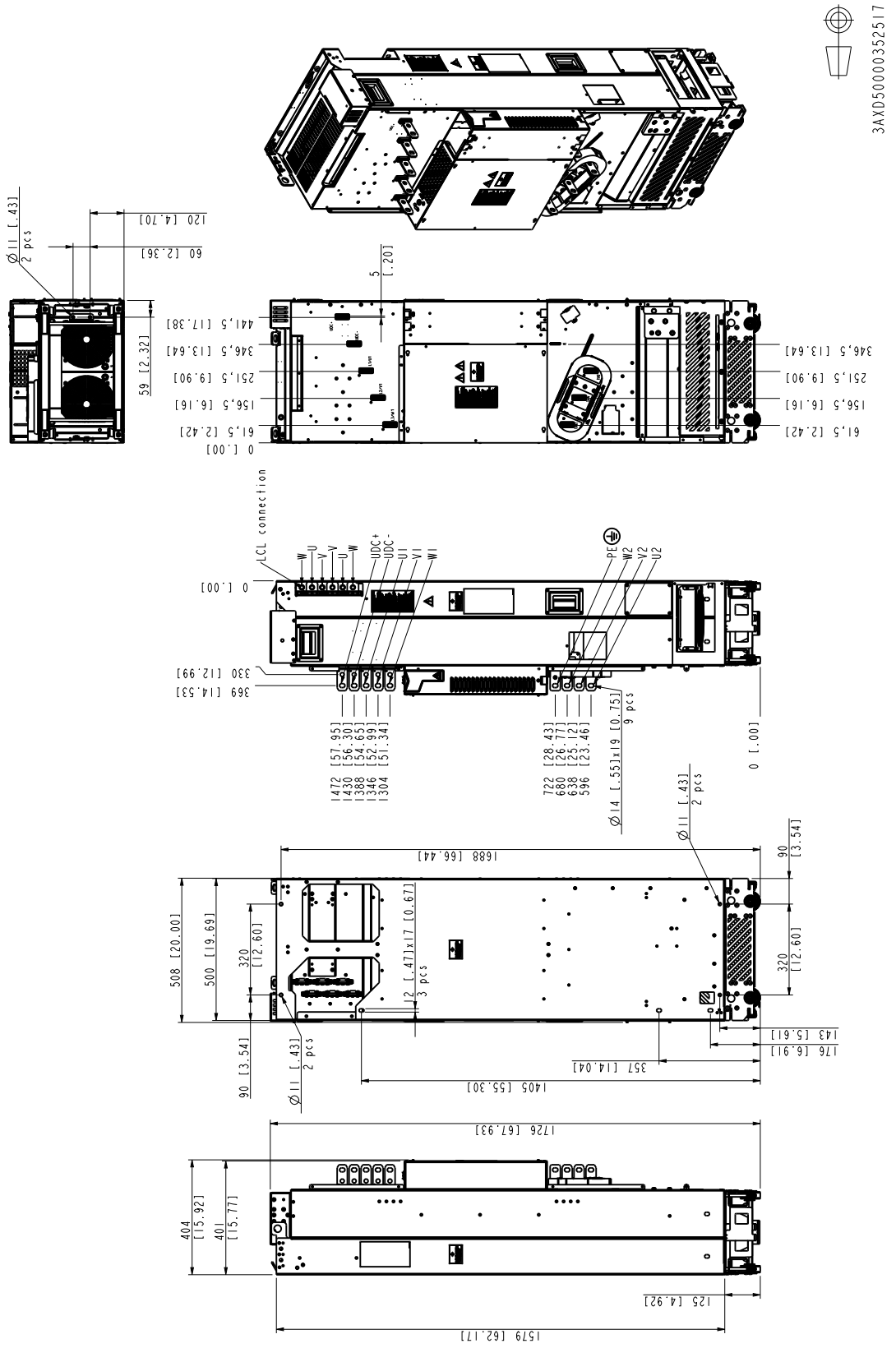
Vakiokokoonpano (+E208 ja +E210 sisältyvät toimitukseen)



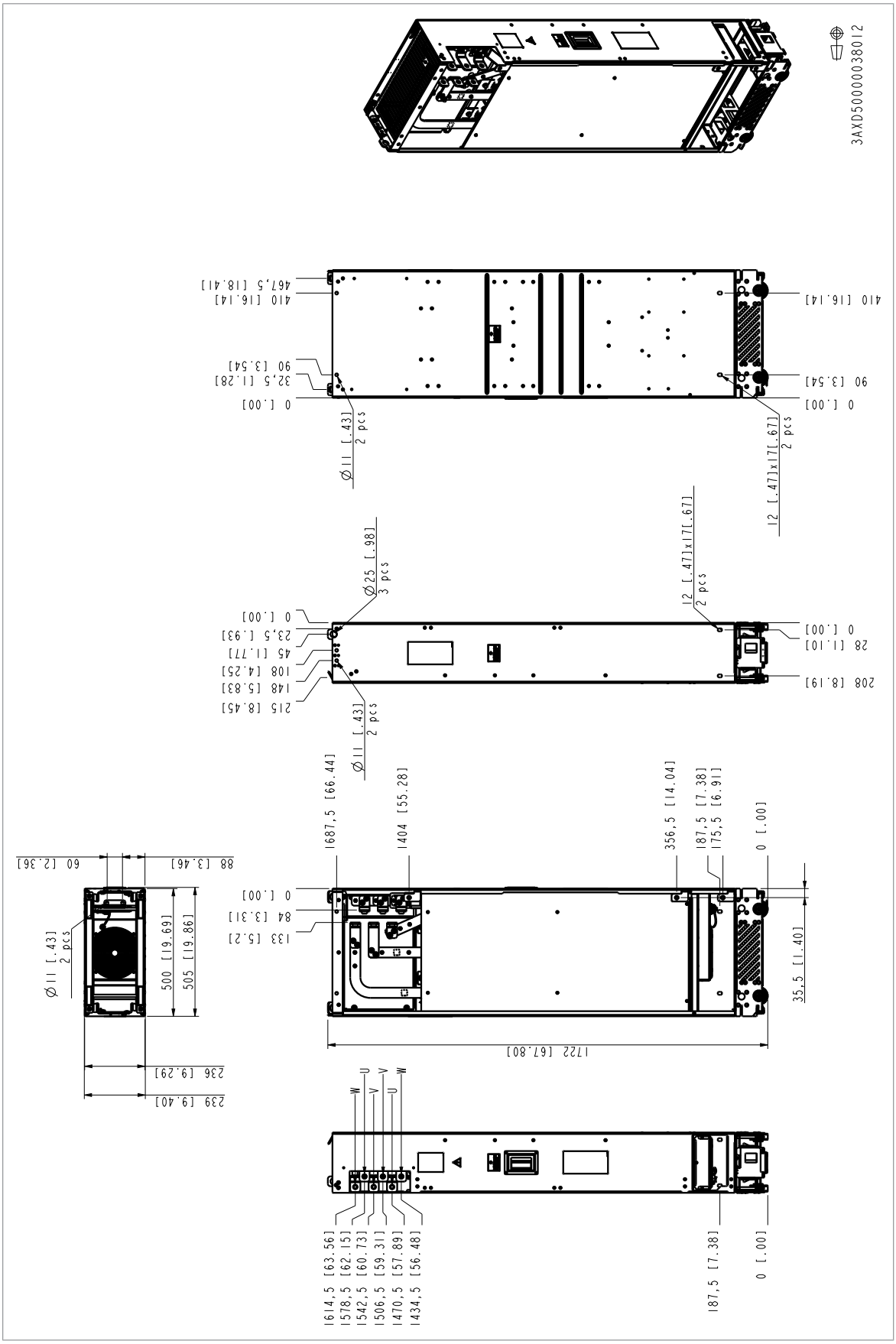
Taajuusmuuttajamoduuli lisävarusteilla +B051 ja +H370



Taajuusmuuttajamoduuli ilman lisävarusteita +B051 ja +H370

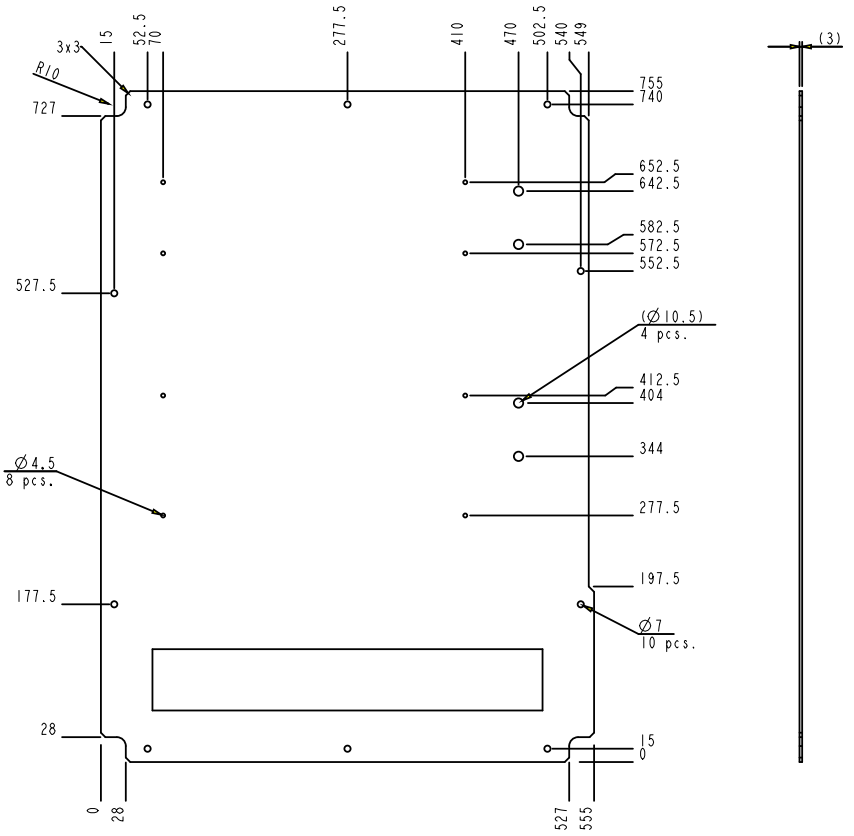

3AXD50000352517
Ø11 [.43]
2 pcs
120 [4.70]
60 [2.36]
59 [2.32]
5 [.20]
441,5 [17.38]
346,5 [13.64]
251,5 [9.90]
156,5 [6.16]
61,5 [2.42]
0 [.00]
LCL connection
W
U
V
W
U
V
W
UDC+
UDC-
U1
V1
W1
PE
W2
V2
U2
330 [12.99]
369 [14.53]
1472 [57.95]
1430 [56.30]
1388 [54.65]
1346 [52.99]
1304 [51.34]
722 [28.43]
680 [26.77]
638 [25.12]
596 [23.46]
Ø14 [.55]x19 [0.75]
9 pcs
1688 [66.44]
508 [20.00]
500 [19.69]
320 [12.60]
12 [.47]x17 [0.67]
3 pcs
90 [3.54]
143 [5.61]
176 [6.91]
357 [14.04]
1405 [55.30]
1726 [67.93]
404 [15.92]
401 [15.77]
125 [4.92]
1579 [62.17]

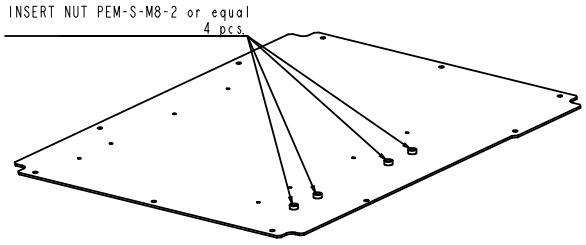
LCL-suodinmoduuli



Pohjalevy

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



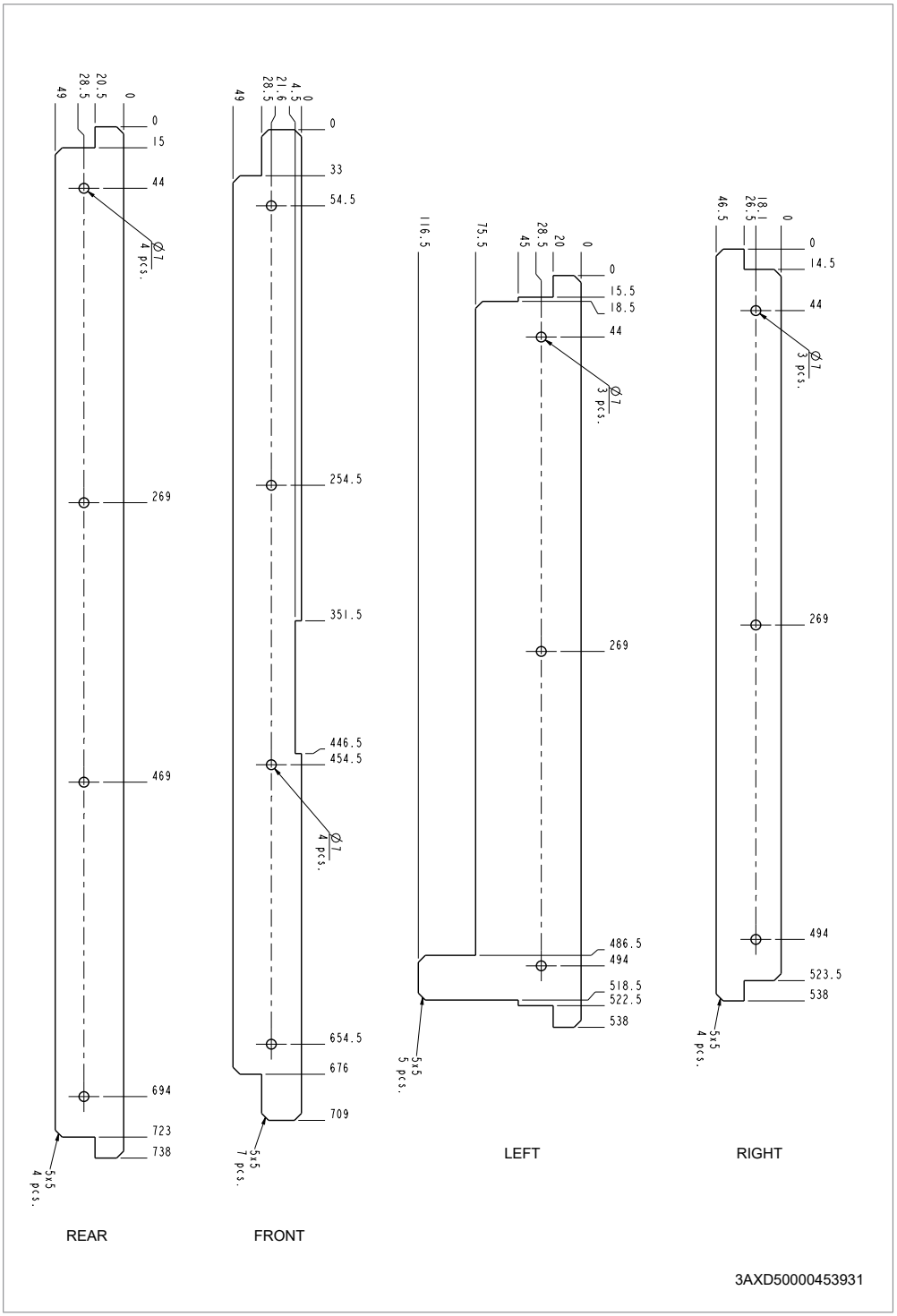


3AXD50000451944

Ilmavirtauksen estolevyt

Tässä piirustuksessa kuvataan 800 mm:n Rittal VX25 -laitekaappiin asennetun lisävarusteella +B051 varustetun taajuusmuuttajamoduulin 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.

22

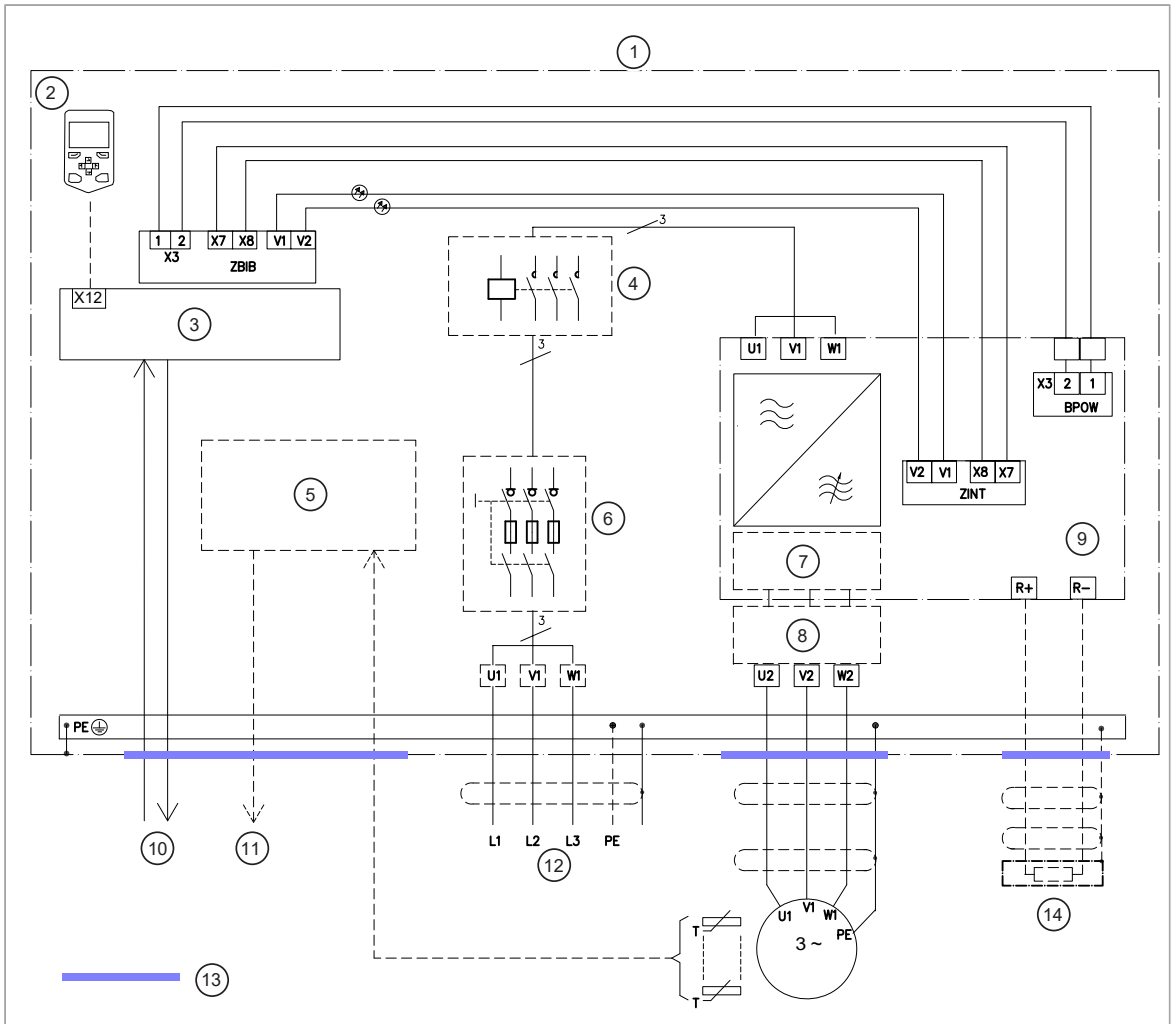
Esimerkkipiirikaaviot

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).



1	Kaappi
2	* ACx-AP-x-ohjauspaneeli
3	CCU-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
14	** Jarruvastus

23

Safe torque off -toiminto

Yleistä

Tässä luvussa kuvataan taajuusmuuttajan Safe torque off (STO) -toiminto ja annetaan ohjeet sen käyttöön.

Kuvaus

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

Standardi	Nimi
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

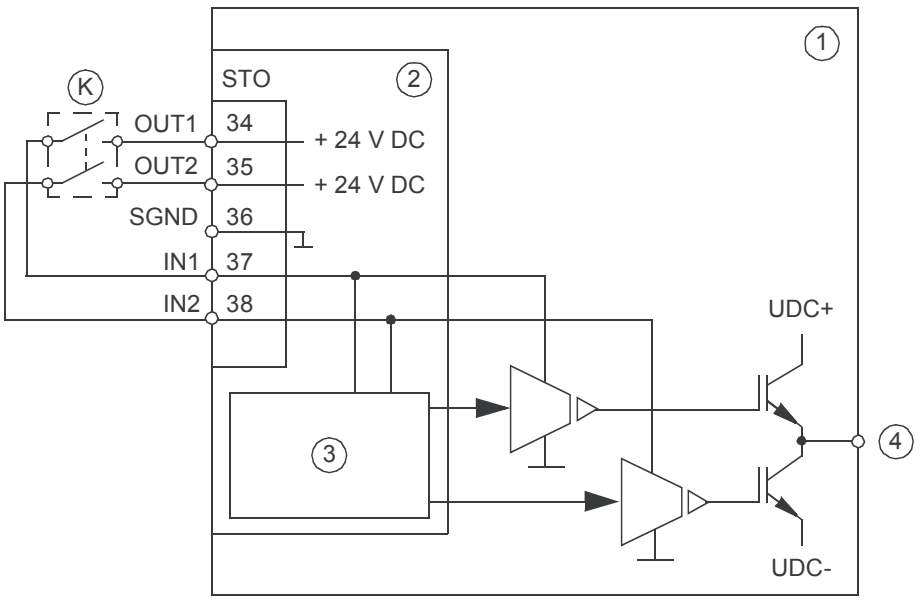
Vaatimustenmukaisuusvakuutukset ovat tämän luvun lopussa.

Kytkennät

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

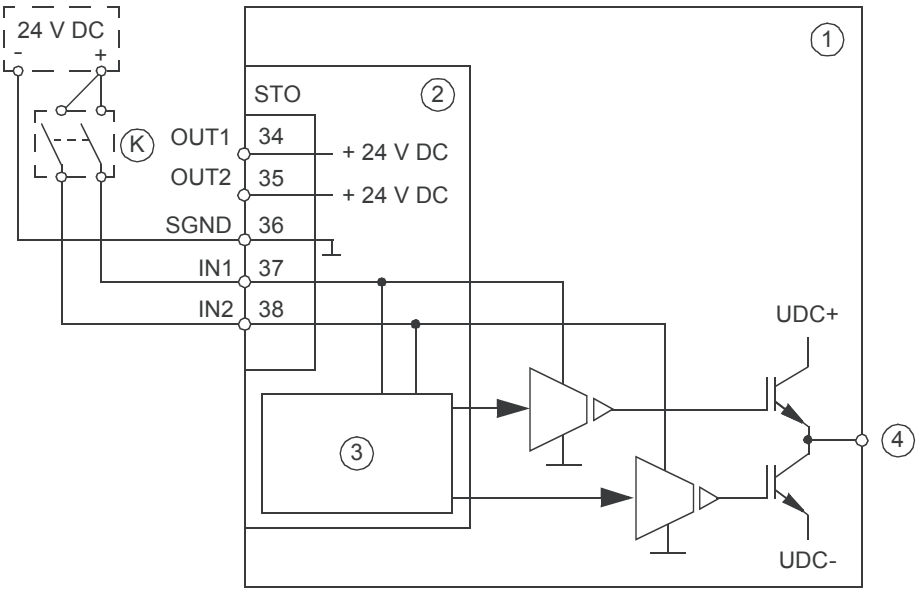
Kytkentäperiaate

Yksi ACH580-34-taajuusmuuttaja, sisäinen tehonlähde



1	Taajuusmuuttaja
2	Ohjausyksikkö
3	Ohjauslogiikka
4	Moottoriin
K	Aktivointikytkin

Yksi ACH580-34-taajuusmuuttaja, ulkoinen tehonlähde

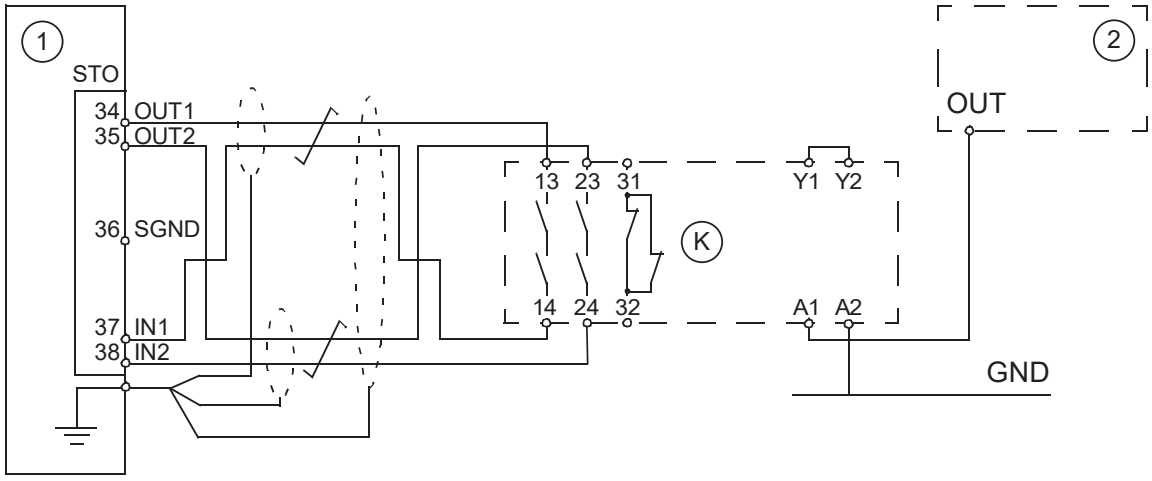


1	Taajuusmuuttaja

2	Ohjausyksikkö
3	Ohjauslogiikka
4	Moottoriin
K	Aktivointikytkin

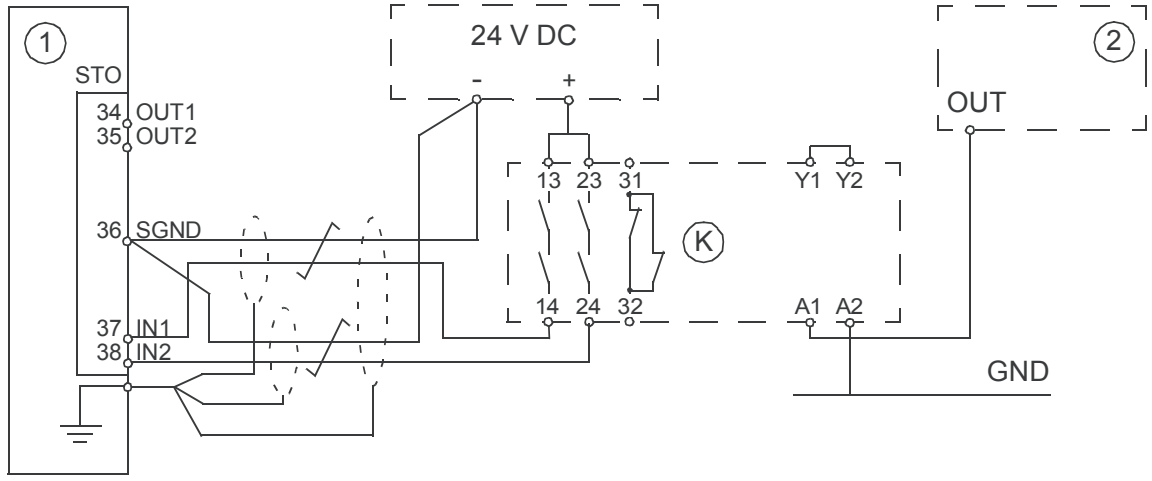
Kytkentäesimerkkejä

Yksi ACH580-34-taajuusmuuttaja, sisäinen tehonlähde



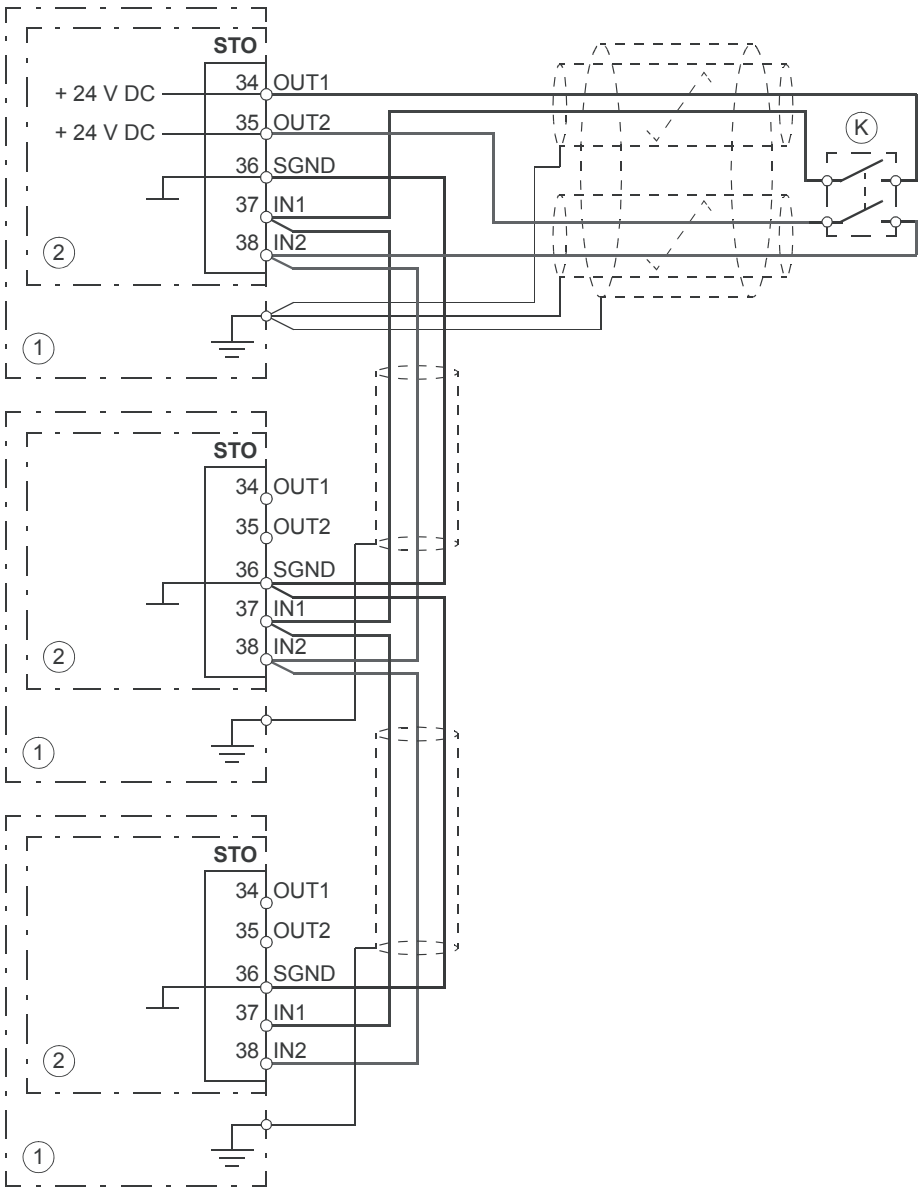
1	Taajuusmuuttaja
2	Turva-PLC
K	Turvarele

Yksi ACH580-34-taajuusmuuttaja, ulkoinen tehonlähde



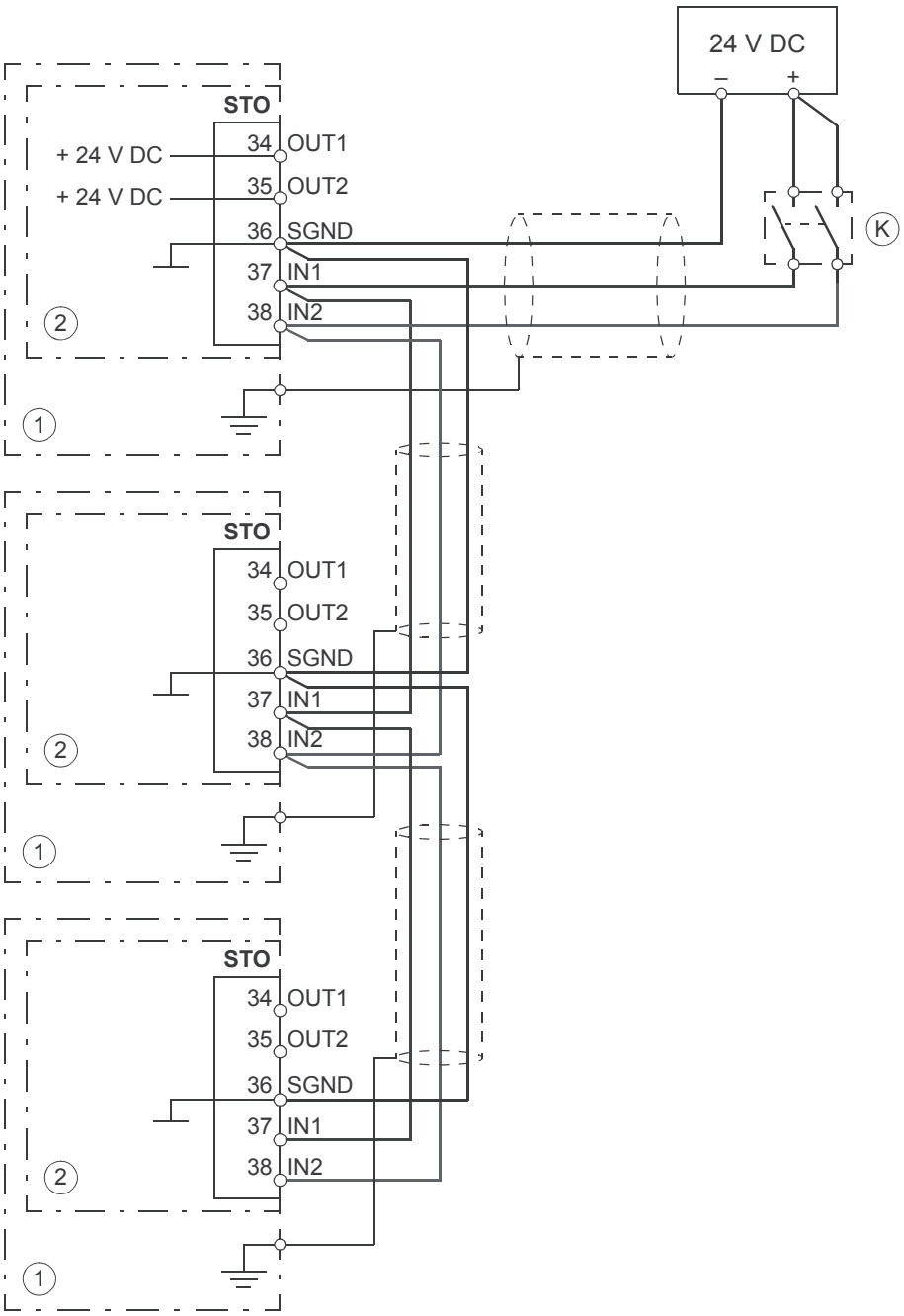
1	Taajuusmuuttaja
2	Turva-PLC
K	Turvarele

Useita ACH580-34-taajuusmuuttajia, sisäinen tehonlähde



1	Taajuusmuuttaja
2	Ohjausyksikkö
K	Aktivointikytkin

Useita ACH580-34-taajuusmuuttajia, ulkoinen tehonlähde



1	Taajuusmuuttaja
2	Ohjausyksikkö
K	Aktivointikytkin

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 CPTC-termistorisuojausmoduulia tai FSPS-turvatoimintomoduulia 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: Taajuusmuuttajan STO-tuloliittimien jännitteen tulee olla vähintään 13 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.

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 kokoonpanoon sisältyy CTPC-02- tai FSPS-21-moduuli, katso lisätietoja moduulin käyttöohjeista.

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.

Voimassa myös, jos taajuusmuuttajaan syötetään tehoa vain CMOD-xx-monitoimilaajennusmoduulilla.

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] 219).Kaikkien STO-virtapiirin vaarallisten vikojen oletetaan tulevan havaituiksi koestuksessa. Koestuksen suorittaminen: Validointitestin vaiheet ([Page] 213).

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] 213) 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.

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} (T_1 = 2 a)	PFD_{avg} (T_1 = 5 a)	PFD_{avg} T_1 = 10 a	$MTTF_D$ (a)	DC (%)	SFF (%)	Cat.	HFT	CCF	T_M (a)	PFH_{diag} (1/h)	λ_{Diag_s} (1/h)	λ_{Diag_d} (1/h)
R11	3	3	e	4,14E-09	3,63E-05	9,08E-05	1,82E-04	16398	≥90	99,61	3	1	80	20	7,89E-10	6,53E-07	7,89E-08
3AXD10001613536 B																	

- 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 standardissa IEC 61508-2 määritetty tyypin A 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 product:

Frequency converters

ACH580-04/-34

with regard to the safety function

Safe Torque Off

is in conformity with all the relevant safety component requirements of EU Machinery Directive 2006/42/EC, when the listed safety function is 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 3AXD10000497691.

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

Harri Mustonen
Product Unit Manager
ABB Oy

Document number 3AXD10000611401

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 product:

Frequency converters

ACH580-04/-34

with regard to the safety function

Safe Torque Off

is in conformity with all the relevant safety component requirements of the Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008, when the listed safety function is 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 3AXD10001325928.

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

Harri Mustonen
Product Unit Manager
ABB Oy

Document number 3AXD10001329522

24

Vastusjarrutus

Yleistä

Tässä luvussa kuvataan, miten jarrukatkojat ja -vastukset valitaan, suojataan ja kytketään. Luku sisältää myös tekniset tiedot.

Toimintaperiaate ja laitekuvaus

Jarrukatkojia ja -vastuksia saa taajuusmuuttajamoduuleihin jälkiasennussarjoina.

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

Jarrujärjestelmän suunnitteleminen

Jarrupiirin oletuskomponenttien valitseminen: ABB:n jarrukatkoja ja ABB:n jarruvastus

1. Laske moottorin jarrutuksen aikana tuottama enimmäisteho ja määritä jarrutusjakso.
2. Valitse taajuusmuuttaja moottorin kuormitusjakson ja jarrutusjakson mukaan. Katso taajuusmuuttajien nimellisarvot.
3. Katso taajuusmuuttajalle esivalitut jarrukatkojat ja jarruvastukset ABB:n jarrukatkojien ja jarruvastusten teknisistä tiedoista.
4. Tarkista esivalittu jarrukatkoja ja jarruvastus. Onko jarrutusjakso 1/5 min vai 10/60 s?

a. Jos kyllä: onko jarrutusteho pienempi kuin ABB:n vastusten nimellisarvoissa jaksolle annettu arvo? Jos kyllä: esivalitun jarrukatkojan ja jarruvastuksen yhdistelmä on taajuusmuuttajalle sopiva.
b. Jos ei: varmista esivalitun jarrukatkojan ja jarruvastuksen sopivuus kohdassa Mukautetun kuormitusjakson suurimman jarrutustehon laskeminen: ABB:n jarrukatkoja ja ABB:n jarruvastus ([Page] 226) annettujen ohjeiden mukaisesti.

Mukautetun kuormitusjakson suurimman jarrutustehon laskeminen: ABB:n jarrukatkoja ja ABB:n jarruvastus

Mukautetun jarrutusjakson suurimman sallitun jarrutustehon on täytettävä seuraavassa annetut ehdot 1 ja 2.

1. Mukautetun kuormitusjakson jarrutusteho ei saa olla suurempi kuin ABB:n jarrukatkojien ja jarruvastusten teknisissä tiedoissa annettu suurin jarrutusteho.

$$P_{br} \leq P_{br,max}$$

2. Minkä tahansa 600 sekunnin jakson aikana siirtyneen jarrutusenergian on oltava pienempi tai yhtä suuri kuin viitteellisen 600 sekunnin välein toistuvan 40 sekunnin jarrutusjakson aikana siirtynyt energia.

$$n \times P_{br} \times t_{br} \leq P_{br,max} \times 40\ s$$

joissa

n	Jarrutuspulssien lukumäärä 600 sekunnin jakson aikana
P_{br}	Mukautetun kuormitusjakson jarrutusteho (kW)
t_{br}	Mukautetun kuormitusjakson aikana tapahtuvan jarrutusjakson kesto sekunteina
$P_{br,max}$	Enimmäisjarrutusteho, joka on sallittu 40 sekunnin ajan 600 sekunnin välein. Katso arvo ABB:n jarrukatkojien ja jarruvastusten nimellisarvoista. (ABB:n jarruvastus ei kestä jarrukatkojan 60 sekunnin jaksoa.)

Jarrupiirin oletuskomponenttien valitseminen: ABB:n jarrukatkoja ja mukautettu jarruvastus

1. Laske moottorin jarrutuksen aikana tuottama enimmäisteho ja määritä jarrutusjakso.
2. Valitse taajuusmuuttajan ja jarrukatkojan yhdistelmä. Viitteellinen jarrutusjakso on 60 sekuntia 600 sekunnin välein.
3. Tarkista valinta. Katso kohta Mukautetun kuormitusjakson suurimman jarrutustehon laskeminen: ABB:n jarrukatkoja ja mukautettu jarruvastus ([Page] 228). Tarvittaessa toista esivalintaa ja tarkistusta, kunnes löydät soveltuvan taajuusmuuttajan ja jarrukatkojan yhdistelmän.
4. Valitse mukautettu jarruvastus. Katso Mukautetun vastuksen valitseminen ([Page] 227).

Mukautetun vastuksen valitseminen

Jos käytät muuta kuin ABB:n jarruvastusta,

1. varmista, että mukautetun vastuksen vastus on suurempi tai yhtä suuri kuin oletusvastuksen vastus mukautettujen jarruvastusten nimellisarvoissa:

   $$R \geq R_{min}$$

   jossa

R	Mukautetun vastuksen resistanssi
R_{min}	Oletusvastuksen resistanssi.

   VAROITUS!
   Älä käytä jarruvastusta, jonka vastusarvo on annettua vähimmäisarvoa pienempi. Liian pienestä jarruvastuksesta aiheutuva ylivirta vahingoittaa jarrukatkojaa ja taajuusmuuttajaa.

2. räätälöidyn vastuksen resistanssi ei rajoita tarvittavaa jarrutuskykyä eli

   $$P_{max} < \frac{U_{DC}^2}{R}$$

   jossa

P_{max}	Moottorin tuottama maksimiteho jarrutuksen aikana
U_{DC}	Taajuusmuuttajan tasajännitevälipiirin jännite 1,35 · 1,25 · 415 V DC (kun syöttöjännite on 380...415 V AC) 1,35 · 1,25 · 500 V DC (kun syöttöjännite on 440...500 V AC) tai 1,35 · 1,25 · 690 V DC (kun syöttöjännite on 525...690 V AC)
R	Mukautetun vastuksen resistanssi

3. Varmista, että vastus pystyy muuttamaan siihen jarrutuksessa siirtyvän energian lämmöksi:
   - Jarrutusenergia ei ole suurempi kuin vastuksen lämmönhaihdutuskyky (E_r) annetulla jaksolla. Katso mukautetun vastuksen tekniset tiedot.
   - Vastus on asennettu asianmukaisesti ilmastoituun ja jäähdytettyyn tilaan. Muussa tapauksessa vastus ei pysty haihduttamaan lämpöä täydellä kapasiteetilla ja ylikuumenee.
4. Varmista, että mukautetun vastuksen välitön kuormitettavuus on suurempi kuin vastuksen vastaanottama teho vastuksen ollessa kytkettynä taajuusmuuttajan tasavirtavälipiiriin jarrukatkojan kautta.

   $$P_{R,inst} > \frac{U_{DC}^2}{R}$$

   jossa

$P_{R,inst}$	Mukautetun vastuksen välitön kuormitettavuus
U_{DC}	Taajuusmuuttajan tasajännitevälipiirin jännite 1,35 · 1,25 · 415 V DC (kun syöttöjännite on 380...415 V AC) 1,35 · 1,25 · 500 V DC (kun syöttöjännite on 440...500 V AC) tai 1,35 · 1,25 · 690 V DC (kun syöttöjännite on 525...690 V AC)
R	Mukautetun vastuksen resistanssi

Mukautetun kuormitusjakson suurimman jarrutustehon laskeminen: ABB:n jarrukatkoja ja mukautettu jarruvastus

Mukautetun jarrutusjakson suurimman sallitun jarrutustehon on täytettävä seuraavassa annetut ehdot 1 ja 2.

1. Mukautetun kuormitusjakson jarrutusteho ei saa olla suurempi kuin tehdasasennettujen jarrukatkojien ja mukautettujen jarruvastusten nimellisarvoissa annettu suurin jarrutusteho.

   $$P_{br} \leq P_{br,max}$$

2. Minkä tahansa 600 sekunnin jakson aikana siirtyneen jarrutusenergian on oltava pienempi tai yhtä suuri kuin viitteellisen 600 sekunnin välein toistuvan 60 sekunnin jarrutusjakson aikana siirtynyt energia.

   $$n \times P_{br} \times t_{br} \leq P_{br,max} \times 60\ s$$

   jossa

n	Jarrutuspulssien lukumäärä 600 sekunnin jakson aikana
P_{br}	Mukautetun kuormitusjakson jarrutusteho (kW)
t_{br}	Mukautetun kuormitusjakson aikana tapahtuvan jarrutusjakson kesto sekunteina
$P_{br,max}$	Enimmäisjarrutusteho, joka on sallittu 60 sekunnin ajan 600 sekunnin välein. Katso arvot tehdasasennettujen jarrukatkojien ja mukautettujen vastusten nimellisarvoista.

Esimerkki 1

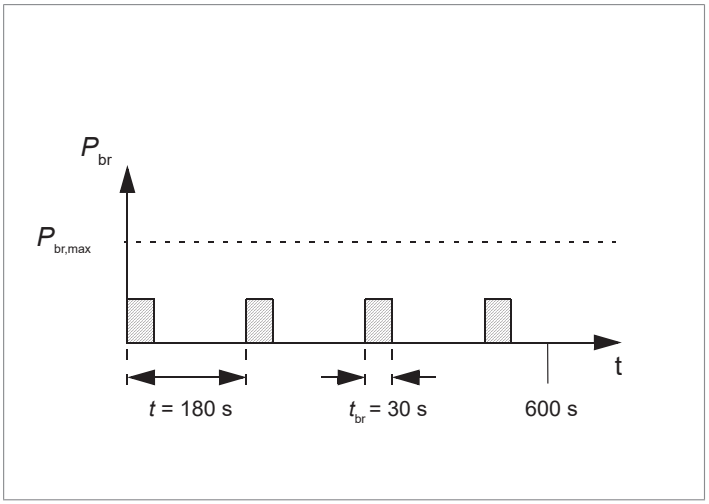
Jarrutusjakson kesto on kolme minuuttia. Jarrutusaika on 15 minuuttia.

1. $P_{br} \leq P_{br,max}$
2. $n \times P_{br} \times t_{br} \leq P_{br,max} \times 60$ s
   $1 \times P_{br} \times 600$ s $\leq P_{br,max} \times 60$ s
   $P_{br \leq P_{br,max}} \times 60/600$ s $= 0{,}1 \times P_{br,max}$
   -> Sallittu jatkuva jarrutusteho on 10 prosenttia suurimmasta jarrutustehosta (Pb$_{r,max}$). Tämä täyttää myös ehdon 1.

Esimerkki 2

Jarrutusjakso (T) kestää kolme minuuttia = 3 × 60 s = 180 s. Jarrutusaika (t_{br}) on 30 sekuntia.

1. $P_{br} \leq P_{br,max}$
2. $P_{br} \leq (P_{br,max} \times 60\ s)/(4 \times 30\ s) = 0{,}5 \times P_{br,max}$



-> Jarrutusjakson suurin sallittu jarrutusteho on 50 prosenttia ohjejaksolle annetusta nimellisarvosta. Tämä täyttää myös ehdon 1.

Jarruvastuksen kaapelien valinta ja reititys

Käytä vastuksen kaapelointiin samaa kaapelityyppiä kuin taajuusmuuttajan syöttökaapelointiin, jotta syöttösulakkeet suojaavat myös vastuskaapelia. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää suojattua parikaapelia, jossa on sama poikkipinta-ala.

Sähkömagneettisten häiriöiden vähentäminen

Varmista, että asennus on EMC-vaatimusten mukainen. Pidä vastuskaapeleissa tapahtuvien nopeiden jännite- ja virtamuutosten aiheuttamat sähkömagneettiset häiriöt mahdollisimman vähäisinä noudattamalla seuraavia ohjeita:

- Suojaa jarruvastuskaapeli. Käytä suojattua kaapelia tai metallikoteloa. Jos käytät suojaamatonta yksijohtimista kaapelia, reititä se säteileviä päästöjä tehokkaasti vaimentavan kaapin sisälle.
- Asenna kaapelit erilleen muista kaapelireiteistä.
- Vältä pitkää rinnakkaisuutta muiden kaapelien kanssa. Kaapelien rinnakkaisen etäisyyden tulee olla vähintään 0,3 metriä.
- Ylitä muut kaapelit 90 asteen kulmassa.
- Pidä kaapeli mahdollisimman lyhyenä, jotta häiriösäteily ja jarrukatkojaan kohdistuva rasitus ovat mahdollisimman vähäisiä. Mitä pidempi kaapeli on, sitä suurempia ovat säteilevät häiriöt, induktiivinen kuorma ja jännitteen huippuarvot jarrukatkojan IGBT-puolijohteissa.

Kaapelin enimmäispituus

Vastuskaapelin suurin pituus on 10 m.

Jarruvastusten asennuspaikan valinta

Suojaa avoimet (IP00) jarruvastukset kosketukselta. Asenna jarruvastus paikkaan, jossa se jäähtyy tehokkaasti. Järjestä vastuksen jäähdytys siten, että:

- vastukselle tai sen lähellä oleville materiaaleille ei aiheudu ylikuumenemisvaaraa
- vastuksen sijoituspaikan lämpötila ei ylitä sallittua enimmäisarvoa.

VAROITUS!
Jarruvastuksen lähellä olevien materiaalien on oltava syttymättömiä. Vastuksen pintalämpötila on korkea. Jarruvastuksesta tulevan ilman lämpötila on satoja celsiusasteita. Jos ilman poistoaukot on kytketty ilmanvaihtojärjestelmään, varmista, että materiaalit kestävät korkeita lämpötiloja. Vastus on suojattava kosketukselta.

Järjestelmän suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta

Jarrukatkoja suojaa itseään ja vastuksen kaapeleita termiseltä ylikuormitukselta, kun kaapelit on mitoitettu taajuusmuuttajan nimellisvirran mukaan. Taajuusmuuttajan ohjausohjelma sisältää käyttäjän säädettävissä olevan vastuksen ja vastuskaapelin lämpövalvontatoiminnon. Lisätietoja on ohjelmointioppaassa.

ABB edellyttää, että vastuksessa on lämpökytkin (vakiovaruste ABB:n vastuksissa), joka on turvasyistä kytketty jarrukatkojaan. Lämpökytkinkaapelin on oltava suojattu, eikä se saa olla vastuskaapelia pitempi.

Vastuskaapelin suojaaminen oikosuluilta

Jarrukatkojan suojauksen DC-varokkeet suojaavat myös vastuskaapelin oikosululta.

Vastusten mekaaninen asennus

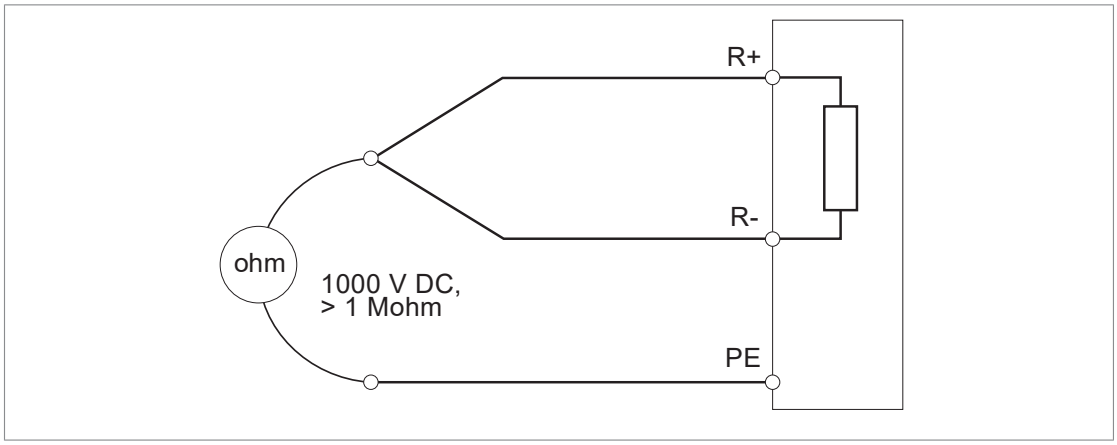
Kaikki jarruvastukset on asennettava taajuusmuuttajan ulkopuolelle. Noudata vastuksen valmistajan antamia ohjeita.

Sähköliitännät

Jarruvastuspiirin 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. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet ([Page] 21) kuvatut vaiheet.
2. Varmista, että vastuskaapeli on kiinnitetty vastukseen ja irrotettu taajuusmuuttajan lähtöliittimistä.
3. Kytke vastuskaapelin johtimet R+ ja R- yhteen taajuusmuuttajan päässä. Mittaa johdinten ja PE-johtimen välinen eristysvastus käyttämällä mittausjännitettä 1000 V DC. Eristysvastuksen on oltava vähintään 1 Mohm.

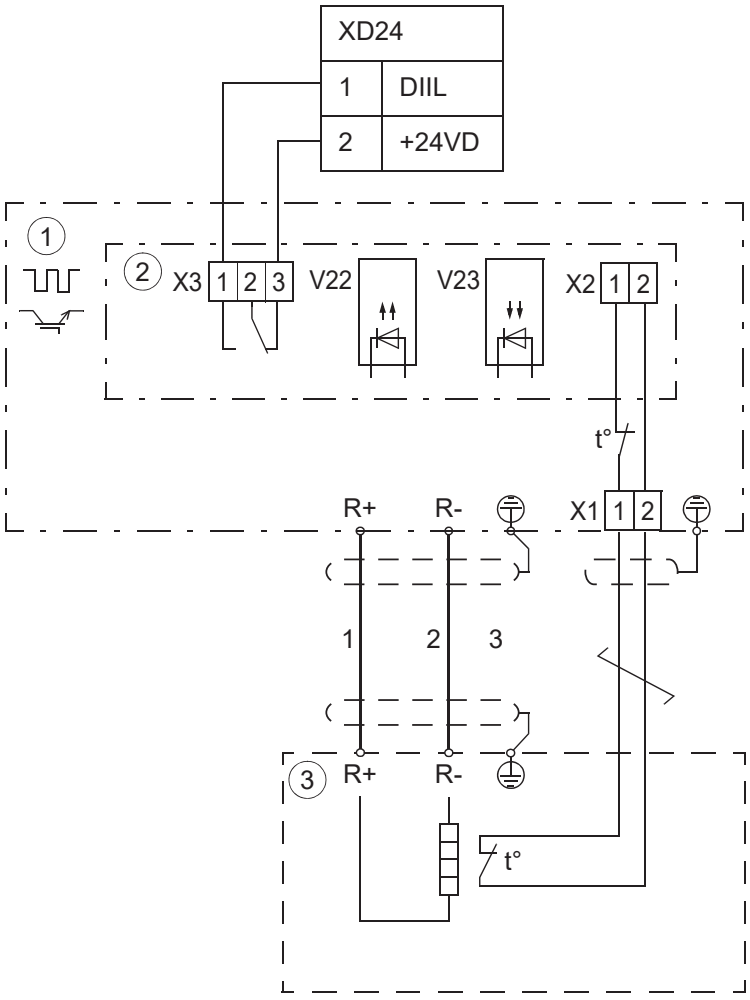


Kytkentäkaavio

Katso kohta Tehokaapeliliitännät ([Page] 103).

Kytkennän tekeminen

- Kytke jarrukatkoja varokkeiden kautta taajuusmuuttajamoduulin liittimiin UDC+ ja UDC-.
- Kytke vastuksen kaapelit jarrukatkojan liittimiin. Jos käytössä on suojattu kolmijohtiminen kaapeli, jonka suojavaipan johtavuus on riittävän hyvä suojamaajohtimena käytettäväksi, katkaise kolmas johdin. Jos suojavaipan johtavuus ei ole riittävän hyvä, käytä kolmatta johdinta PE-johtimena. Maadoita kaapelin kierretty suojavaippa (vastuskokoonpanon suojamaadoitusjohdin) samoin kuin mahdollinen erillinen PE-johdin molemmista päistä.
- Kytke lämpökytkin jarrukatkojan Enable-tuloon (X1). Kytke jarrukatkojan ohjauskortin vikailmaisinreleen lähtö X3 taajuusmuuttajan digitaalituloon DIIL (XD2D:1). ACH580-taajuusmuuttajan HVAC-ohjausohjelmassa digitaalitulo DIIL on oletusarvoisesti määritetty parametriin 20.12 Käyntilupa 1 lähde. Parametri 20.11 Käynninestotapa on asetettu arvoon Vapaasti pyörien. Vastuksessa tai katkojassa tapahtuva lämpötilavika pysäyttää taajuusmuuttajan (moottorinpuoleisen suuntaajan). Taajuusmuuttajaa ei voi käynnistää jarrukatkojan vikailmoituksen ollessa aktiivisena.



1	Jarrukatkoja (NBRA)
2	Jarrukatkojan ohjauskortti (NBRC)
3	Jarruvastus

VAROITUS!
Jarruvastuksen tuloriviliitin X1 on taajuusmuuttajan välipiirin potentiaalissa. Tämä jännite on erittäin vaarallinen, ja se saattaa aiheuttaa vakavia vahinkoja tai loukkaantumisen, jos lämpökatkaisijoiden eristystaso tai suojausolosuhteet eivät ole riittävät. Eristä lämpökytkimet oikein (yli 2,5 kV) ja suojaa ne kosketukselta. Käytä kaapelia, jonka nimellisjännite on oikea.

Käyttöönotto

Aseta seuraavat parametrit (ACH580: HVAC-ohjausohjelma): varmista, että

- parametrin 20.12 Käyntilupa 1 lähde arvoksi on asetettu DIIL
- parametrin 20.11 Käynninestotapa arvoksi on asetettu Vapaasti pyörien.

Voit aktivoida lämpösuojauksen lisätoiminnon jarrukatkojalle ja jarruvastukselle ja määrittää sen asetukset. Lisätietoja on ohjelmointioppaassa.

Huomautus: Jotkin jarruvastukset on pinnoitettu suojaavalla öljykalvolla. Pinnoite palaa pois käynnistyksessä ja tuottaa vähäisen määrän savua. Varmista riittävä ilmanvaihto käynnistyksen aikana.

Tekniset tiedot

Saat lisätietoja ABB:ltä.

25

Suotimet

Yleistä

Tässä luvussa kuvataan d*u*/d*t*-suodinten valinta taajuusmuuttajaa varten.

d*u*/d*t*-suotimet

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

Katso kohta Moottorin ja taajuusmuuttajan yhteensopivuuden tarkistaminen ([Page] 74).

Valintataulukko

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

ACH580-34-...	d*u*/d*t*-suodin-tyyppi	ACH580-34-...	d*u*/d*t*-suodin-tyyppi	ACH580-34-...	d*u*/d*t*-suodin-tyyppi
U_n = 400 V, IEC		U_n = 480 V, IEC		U_n = 480 V, UL (NEC)	
246A-4	FOCH0260-7x	246A-4	FOCH0260-7x	240A-4	FOCH0260-7x
293A-4	FOCH0260-7x	293A-4	FOCH0320-50	302A-4	FOCH0320-5x
365A-4	FOCH0320-5x	365A-4	FOCH0320-50	361A-4	FOCH0320-5x
442A-4	FOCH0320-5x	442A-4	FOCH0320-50	414A-4	FOCH0320-5x
505A-4	FOCH0610-70	505A-4	FOCH0610-70	477A-4	FOCH0610-70
585A-4	FOCH0610-70	585A-4	FOCH0610-70	-	-
650A-4	FOCH0610-70	650A-4	FOCH0610-70	-	-

Tilauskoodit

Taajuusmuuttajan moduulityyppi ACH580-34-	Tilauskoodi
246A-4…725A-4	3AUA0000125245

FOCH-suotimien kuvaus, asennus ja tekniset tiedot

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

26

CAIO-01: kaksinapainen analoginen I/O-sovitinmoduuli

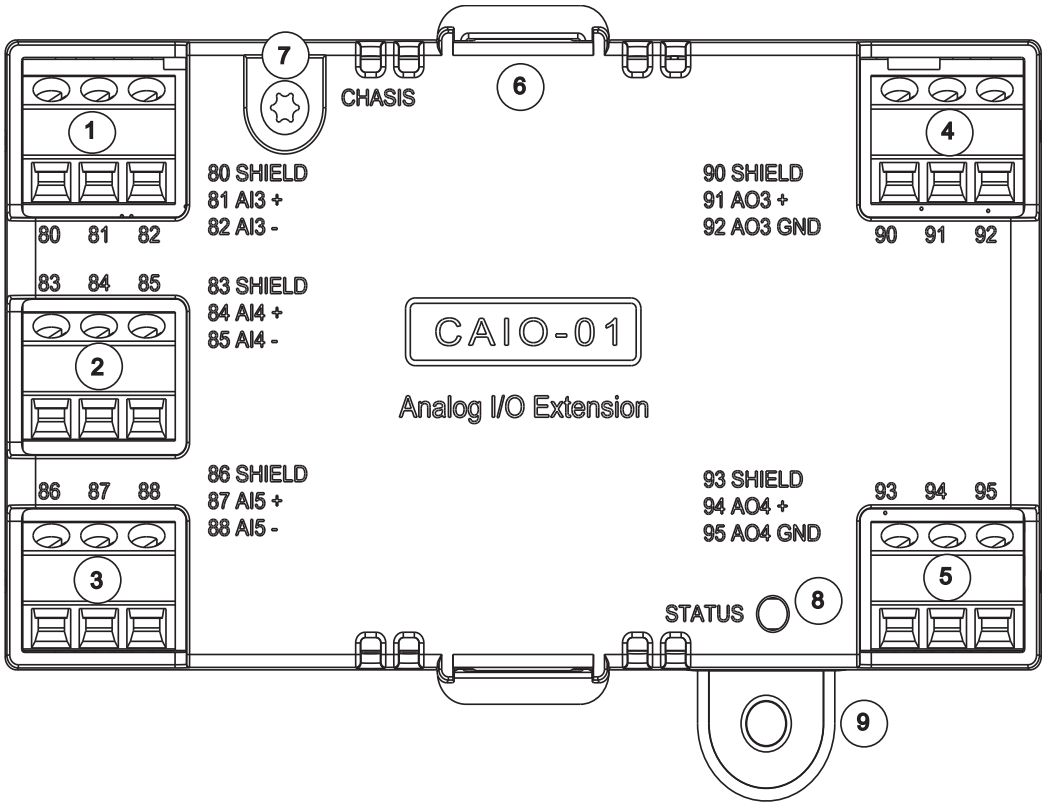
Yleistä

Tässä luvussa kuvataan valinnaisen CAIO-01-monitoimilaajennusmoduulin asentaminen ja käyttöönotto. Luku sisältää myös näiden komponenttien vianetsintätiedot ja tekniset tiedot.

Yleisiä tietoja tuotteesta

Kaksinapainen analoginen CAIO-01-I/O-moduuli laajentaa taajuusmuuttajan ohjausyksikön tulo- ja lähtöliitäntöjä. Siihen kuuluu kolme kaksinapaista virta/jännitetuloa ja kaksi yksinapaista virta/jännitelähtöä. Tuloliitännöissä voidaan käyttää sekä positiivisia että negatiivisia signaaleja. Negatiivisten signaalien tulkintatapa määritetään taajuusmuuttajan parametriasetuksissa. Myös tuloliitäntöjen virta- tai jännitevalinta määritetään parametrilla.

Sijoittelukuva



1, 2, 3	Analogiatulot		4, 5	Analogialähdöt	
80	SHIELD	Kaapelin suojavaipan kytkentä	90	SHIELD	Kaapelin suojavaipan kytkentä
81	AI3+	Analogisen tulon 3 positiivinen signaali	91	AO3	Analogisen lähdön 3 signaali
82	AI3-	Analogisen tulon 3 negatiivinen signaali	92	AGND	Analoginen maapotentiaali
83	SHIELD	Kaapelin suojavaipan kytkentä	93	SHIELD	Kaapelin suojavaipan kytkentä
84	AI4+	Analogisen tulon 4 positiivinen signaali	94	AO4	Analogisen lähdön 4 signaali
85	AI4-	Analogisen tulon 4 negatiivinen signaali	95	AGND	Analoginen maapotentiaali
86	SHIELD	Kaapelin suojavaipan kytkentä			
87	AI5+	Analogisen tulon 5 positiivinen signaali			
88	AI5-	Analogisen tulon 5 negatiivinen signaali			
6	Ohjausyksikön laitepaikkaliitäntä				
7	Maadoitusaukko				
8	Diagnostiikka-LED				
9	Kiinnitysaukko				

Mekaaninen asennus

Tarvittavat työkalut

- Ruuvitaltta ja sopivat lisäosat.

Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen

1. Avaa lisävarustepakkaus ja varmista, että pakkaus sisältää seuraavat osat:
   - Lisävarustemoduuli
   - kiinnitysruuvi.
2. Varmista, ettei laite ole vahingoittunut.

Moduulin asentaminen

Katso kohta Lisävarustemoduulien asentaminen ([Page] 110).

Sähköliitännät

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

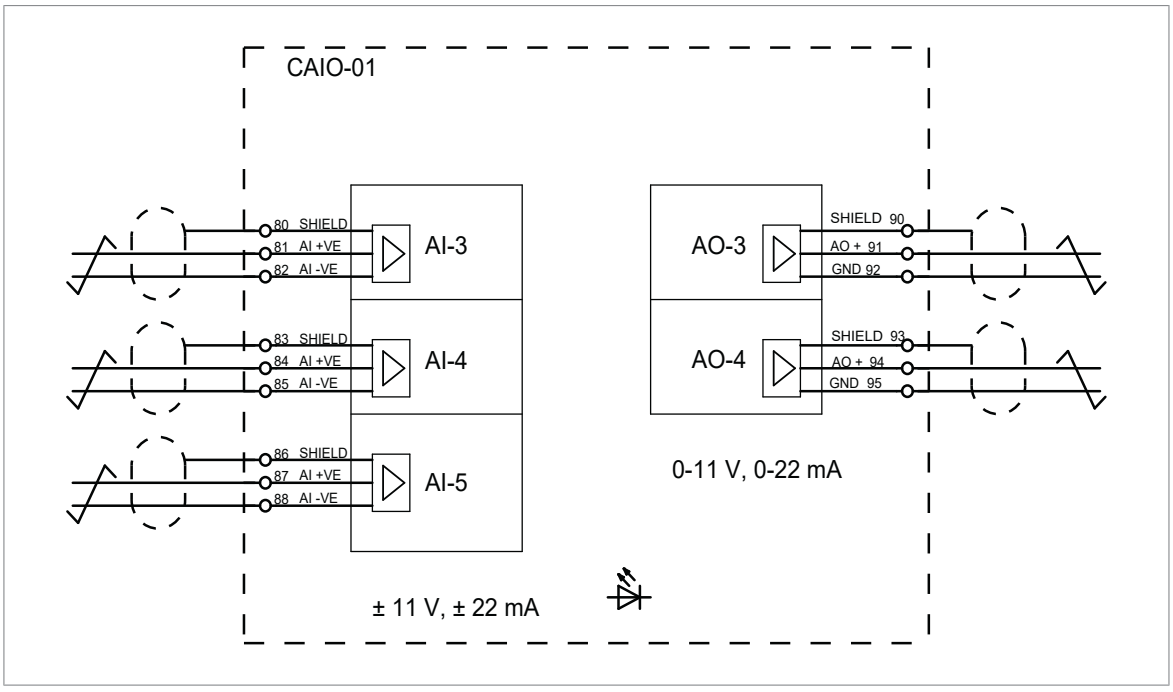
Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet ([Page] 21) kuvatut vaiheet.

Tarvittavat työkalut

- Ruuvitaltta ja sopivat lisäosat.

Kytkennät

Kytke ulkoiset ohjauskaapelit oikeiden moduulien liittimiin. Maadoita kaapelien ulommat suojavaipat SHIELD-liittimeen.



Käyttöönotto

Parametrien määrittäminen

1. Kytke taajuusmuuttajan virta.
2. Jos näkyviin ei tule varoituksia,
   - Varmista, että parametrien 15.01 Laajennusmoduulin tyyppi ja 15.02 Havaittu laajennusmoduuli arvo on CAIO-01.

   Jos näkyviin tulee varoitus "A7AB I/O-laajennuksen konfigurointivika",
   - Varmista, että parametrin 15.02 arvo on CAIO-01.
   - Määritä parametrin 15.01 arvoksi CAIO-01.

   Laajennusmoduulin parametrit näkyvät nyt ryhmässä 15 I/O-laajennusmoduuli.
3. Määritä analogiatulojen AI3, AI4 tai AI5 tai analogialähtöjen AO3 tai AO4 oikeisiin arvoihin (katso ohjelmointiopas).

Esimerkki: Valvontapiirin 1 kytkeminen laajennusmoduulin liitäntään AI3:

- Valitse valvontatoiminnon tila (32.05 Valvontatoiminto 1).
- Määritä valvontatoiminnon rajat (32.09 Valvonnan 1 alaraja ja 32.10 Valvonnan 1 yläraja).
- Valitse valvontatoiminto (32.06 Valvonnan 1 toiminto).
- Liitä 32.07 Valvonnan 1 signaali parametriin 15.52 AI3 skaalattu arvo.

Vianmääritys

LED-merkkivalot

Sovitinmoduulissa on yksi merkkivalo vianmääritystä varten.

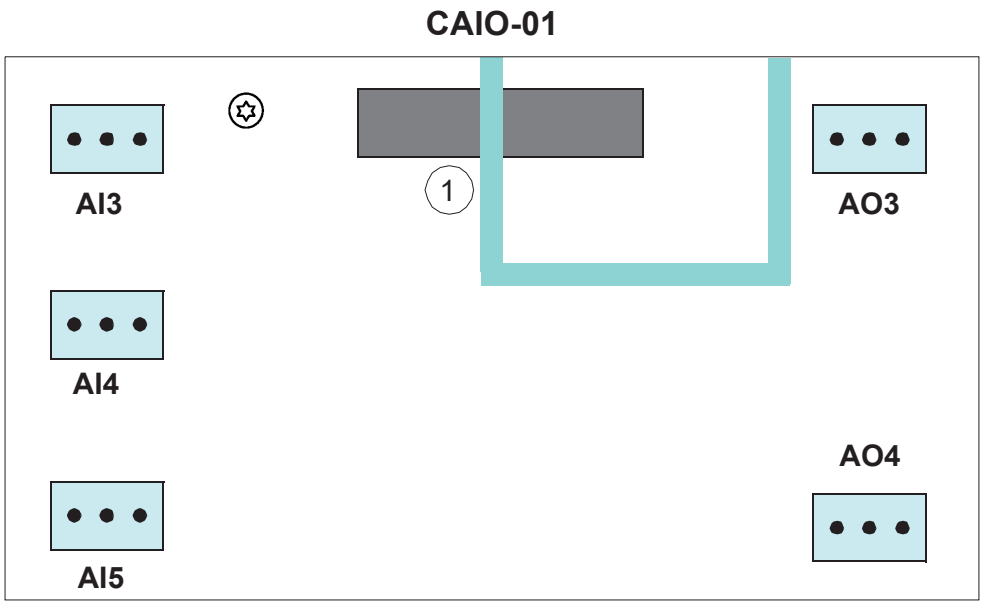
Väri	Kuvaus
Vihreä	Sovitinmoduuliin on kytketty virta.
Punainen	Taajuusmuuttajan ohjausyksikköön ei saada yhteyttä tai sovitinmoduuli on havainnut virheen.

Tekniset tiedot

Asentaminen	Taajuusmuuttajan ohjausyksikön laitepaikkaan 2
Suojausluokka	IP20 / UL-tyyppi 1
Käyttöympäristö	Katso taajuusmuuttajan tekniset tiedot.
Pakkaus	Kartonkia
Analogiatulot (80..82, 83..85, 86..88)	
Johtimien maksimikoot	1,5 mm^2
Syöttöjännite (AI+ ja AI-)	-11 V … +11 V
Syöttövirta (AI+ ja AI-)	-22 mA … +22 mA
Syöttövastus	> 200 kohm (jännitetila), 100 ohm (virtatila)
Kaapelin suojavaipan valinnaiset kytkennät	
Analogialähdöt (90...92, 93...95)	
Johtimien maksimikoot	1,5 mm^2

Lähtöjännite (AO+ ja AO-)	0 V … +11 V
Lähtövirta (AO+ ja AO-)	0 mA … +22 mA
Lähtövastus	< 20 ohm
Suositeltu kuormitus	> 10 kohm
Epätarkkuus	± 1% tyypillinen, ± 1,5% enimmäisarvo (täyden asteikon arvosta)
Kaapelin suojavaipan valinnaiset kytkennät	

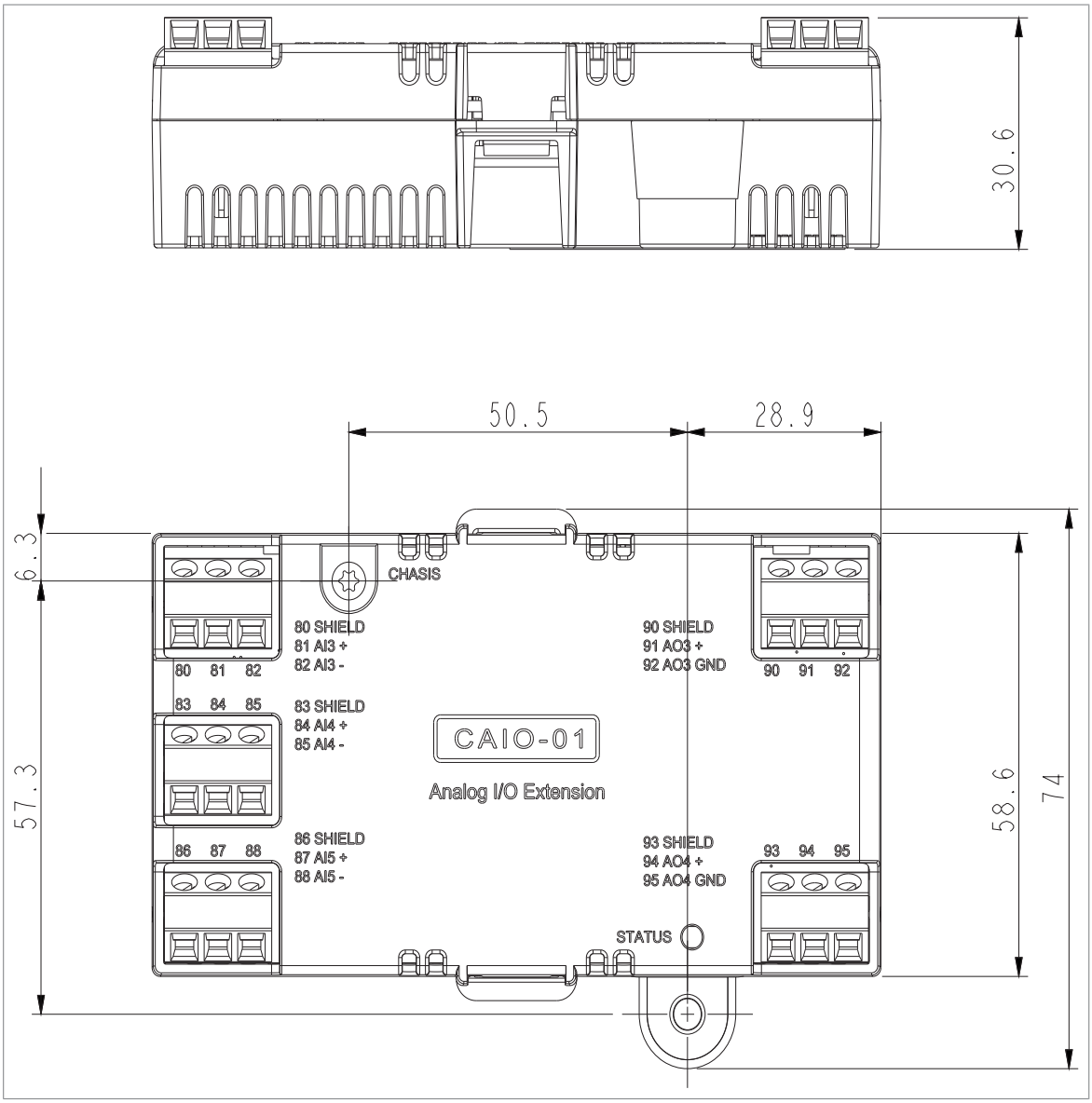
Erotusalueet:



1	Kytketty taajuusmuuttajan ohjausyksikön laitepaikkaan SLOT 2
	Vahvistettu eristys (IEC 61800-5-1:2007)

Mittapiirrokset

Mitat on annettu millimetreinä.



27

CHDI-01 115/230 V -digitaalilaajennusmoduuli

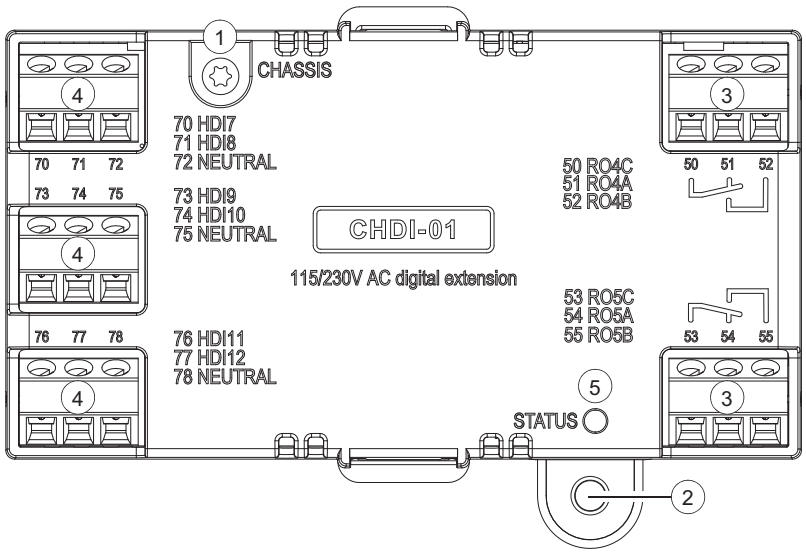
Yleistä

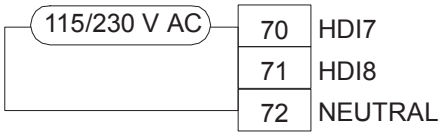
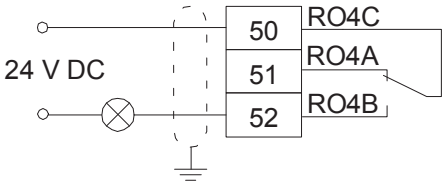
Tässä luvussa kuvataan valinnaisen CHDI-01-monitoimilaajennusmoduulin asentaminen ja käyttöönotto. Luku sisältää myös näiden komponenttien vianetsintätiedot ja tekniset tiedot.

Yleisiä tietoja tuotteesta

CHDI-01 115/230 V -digitaalitulolaajennusmoduuli lisää taajuusmuuttajan ohjausyksikköön tuloliitäntöjä. Moduulissa on kuusi korkeajännitetuloa ja kaksi relelähtöä.

Osien sijoittelu ja esimerkkikytkennät



4	3-nastaiset riviliittimet 115/230 V:n tuloja varten		3	Relelähdöt	
					
70	HDI7	115/230 V:n tulo 1	50	RO4C	Yhteinen
71	HDI8	115/230 V:n tulo 2	51	RO4B	Avautuva
72	NEUTRAL [1]	Nollapiste	52	RO4A	Sulkeutuva
73	HDI9	115/230 V:n tulo 3	53	RO5C	Yhteinen
74	HDI10	115/230 V:n tulo 4	54	RO5B	Avautuva
75	NEUTRAL [1]	Nollapiste	55	RO5A	Sulkeutuva
76	HDI11	115/230 V:n tulo 5	1	**Maadoitusruuvi**	
77	HDI12	115/230 V:n tulo 5	2	**Maadoitusruuvin reikä**	
78	NEUTRAL [1]	Nollapiste	5	**Vianmäärityksen merkkivalo**. Vihreä = laajennusmoduuliin on kytketty virta.	
[1] Nollapisteet 72, 75 ja 78 ovat yhteydessä toisiinsa.					

Mekaaninen asennus

Tarvittavat työkalut

- Ruuvitaltta ja sopivat lisäosat.

Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen

1. Avaa lisävarustepakkaus ja varmista, että pakkaus sisältää seuraavat osat:
   - Lisävarustemoduuli
   - kiinnitysruuvi.
2. Varmista, ettei laite ole vahingoittunut.

Moduulin asentaminen

Katso kohta Lisävarustemoduulien asentaminen ([Page] 110).

Sähköliitännät

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

Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet ([Page] 21) kuvatut vaiheet.

Tarvittavat työkalut

- Ruuvitaltta ja sopivat lisäosat.

Kytkennät

Kytke ulkoiset ohjauskaapelit oikeisiin moduulin liittimiin. Maadoita ohjauskaapelien ulkovaipat laitekaapin läpiviennissä.

Käyttöönotto

Parametrien määrittäminen

1. Kytke taajuusmuuttajan virta.
2. Jos näkyviin ei tule varoituksia,
   - Varmista, että parametrien 15.01 Laajennusmoduulin tyyppi ja 15.02 Havaittu laajennusmoduuli arvo on CHDI-01.

   Jos näkyviin tulee varoitus "A7AB I/O-laajennuksen konfigurointivika",
   - varmista, että parametrin 15.02 arvo on CHDI-01
   - aseta parametrin 15.01 arvoksi CHDI-01.

   Laajennusmoduulin parametrit näkyvät nyt parametriryhmässä 15 "I/O-laajennusmoduuli".
3. Aseta laajennusmoduulin parametreille asianmukaiset arvot.

Relelähdön parametriasetukset

Esimerkissä asetetaan laajennusmoduulin relelähtö RO4 ilmaisemaan moottorin käänteinen pyörimissuunta yhden sekunnin viiveellä.

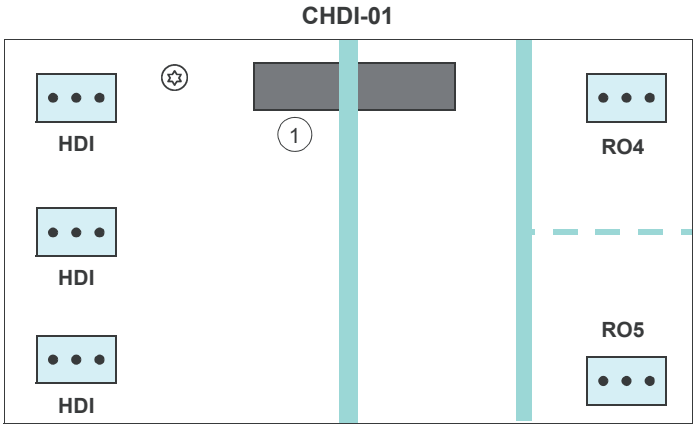
Parametri	Asetus
15.07 RO4:n lähde	Taakse
15.08 RO4:n vetoviive	1 s
15.09 RO4:n päästöviive	1 s

Vika- ja varoitusviestit

Varoitus A7AB "I/O-laajennuksen konfigurointivika".

Tekniset tiedot

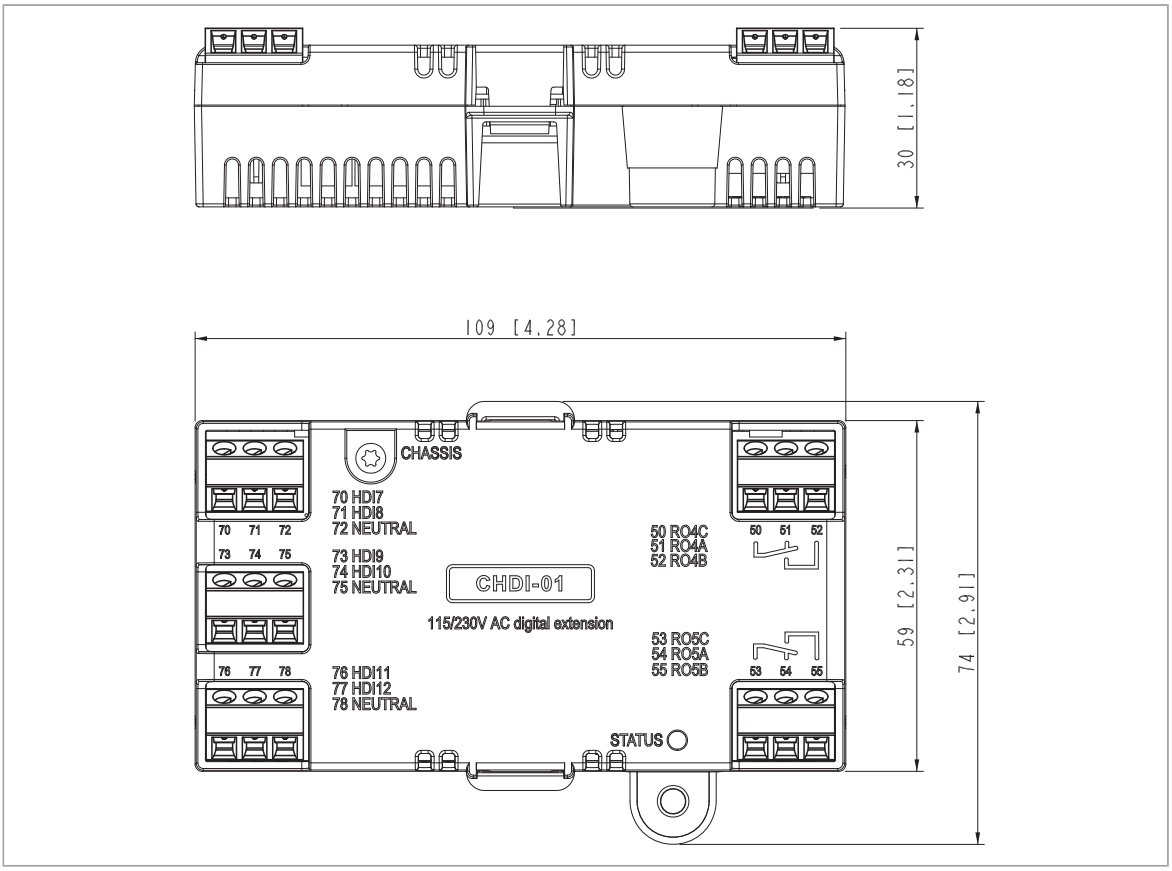
Asentaminen	Taajuusmuuttajan ohjausyksikön lisävarustepaikkaan
Suojausluokka	IP20 / UL Type 1
Käyttöympäristö	Katso taajuusmuuttajan tekniset tiedot.
Pakkaus	Kartonkia
Relelähdöt (50…52, 53…55)	
Johtimien maksimikoot	1,5 mm^2
Koskettimien vähimmäisarvot	12 V / 10 mA
Koskettimien enimmäisarvot	250 V AC / 30 V DC / 2 A
Suurin katkaisukyky	1500 VA
115/230 V -tulot (70…78)	
Johtimien maksimikoot	1,5 mm^2
Tulojännite	115…230 V AC ±10%
Virran enimmäisvuoto digitaalisessa off-tilassa	2 mA
Erotusalueet:	



1	Asennettu taajuusmuuttajan **PAIKKAAN 2**
	Vahvistettu eristys (IEC 61800-5-1:2007)
	Toiminnallinen eristys (IEC 61800-5-1:2007)

Mittapiirros

Mitat on annettu millimetreinä ja [tuumina].


30 [1.18]
109 [4.28]
CHASSIS
70 HDI7
71 HDI8
72 NEUTRAL
73 HDI9
74 HDI10
75 NEUTRAL
76 HDI11
77 HDI12
78 NEUTRAL
CHDI-01
115/230V AC digital extension
50 RO4C
51 RO4A
52 RO4B
53 RO5C
54 RO5A
55 RO5B
STATUS
59 [2.31]
74 [2.91]

28

CMOD-01-monitoimilaajennusmoduuli (ulkoinen 24 V AC/DC sekä digitaalinen I/O)

Yleistä

Tässä luvussa kuvataan valinnaisen CMOD-01-monitoimilaajennusmoduulin asentaminen ja käyttöönotto. Luku sisältää myös näiden komponenttien vianetsintätiedot ja tekniset tiedot.

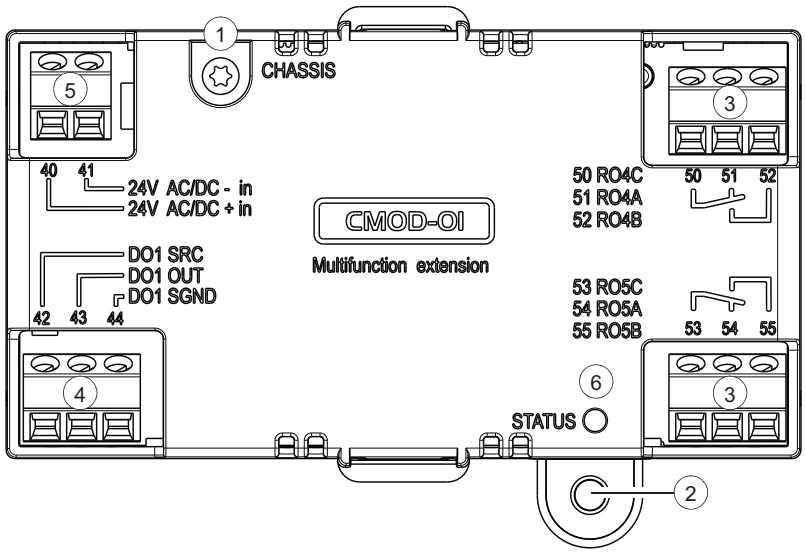
Yleisiä tietoja tuotteesta

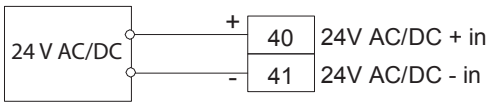
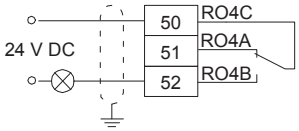
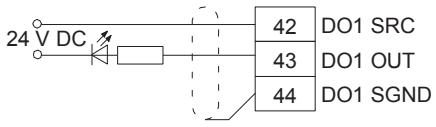
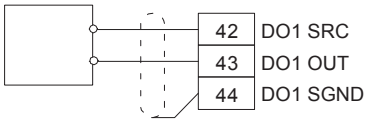
CMOD-01-monitoimilaajennusmoduuli (ulkoinen 24 V AC/DC:n syöttö ja digitaali-I/O) lisää taajuusmuuttajan ohjausyksikön lähtöjä. Moduulissa on kaksi relelähtöä ja yksi transistorilähtö, joka voi toimia joko digitaali- tai taajuuslähtönä.

Laajennusmoduulissa on myös ulkoinen tehonsyöttöliitäntä, jota voidaan käyttää taajuusmuuttajan ohjausyksikön tehonsyöttöön silloin, kun taajuusmuuttajan tehonsyöttö ei ole kytketty. Jos tehonsyötön varmistusta ei tarvita, sitä ei tarvitse kytkeä. Moduuli saa syöttötehonsa oletusarvoisesti taajuusmuuttajan ohjausyksiköstä.

Jos käytössä on CCU-24-ohjausyksikkö, CMOD-01-moduulia ei tarvita ulkoista 24 V AC/DC -syöttökytkentää varten. Ulkoinen syöttö kytketään tällöin ohjausyksikön liittimiin 40 ja 41.

Osien sijoittelu ja esimerkkikytkennät



1	**Maadoitusruuvi**		**6**	**Diagnostiikka-LED**	
2	**Maadoitusruuvin reikä**				
5	**2-nastainen riviliitin ulkoista tehonsyöttöä varten**		**3**	**3-nastainen riviliitin relelähtöjä varten**	
					
40	24 V AC/DC + tulo	Ulkoinen 24 V (AC/DC) tulo	50	RO4C	Yhteinen
41	24 V AC/DC - tulo	Ulkoinen 24 V (AC/DC) tulo	51	RO4A	Avautuva
4	**3-nastainen riviliitin transistorilähtöä varten**		52	RO4B	Sulkeutuva
 1)  2)					
42	DO1 SRC	Lähteen tulo	53	RO5C	Yhteinen
43	DO1 OUT	Digitaali- tai taajuuslähtö	54	RO5A	Avautuva
44	DO1 SGND	Maapotentiaali	55	RO5B	Sulkeutuva

1) Digitaalilähdön kytkentäesimerkki
2) Ulkoisella syötöllä varustettu taajuusilmaisin, joka tuottaa esimerkiksi:
- 40 mA / 12 V DC:n tehonsyötön anturipiirille (CMOD-taajuuslähtö)
- sopivan jännitepulssisyötön (10 Hz…16 kHz).

Mekaaninen asennus

Tarvittavat työkalut

- Ruuvitaltta ja sopivat lisäosat.

Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen

1. Avaa lisävarustepakkaus ja varmista, että pakkaus sisältää seuraavat osat:
   - Lisävarustemoduuli
   - kiinnitysruuvi.
2. Varmista, ettei laite ole vahingoittunut.

Moduulin asentaminen

Katso kohta Lisävarustemoduulien asentaminen ([Page] 110).

Sähköliitännät

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

Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet ([Page] 21) kuvatut vaiheet.

Tarvittavat työkalut

- Ruuvitaltta ja sopivat lisäosat.

Kytkennät

Kytke ulkoiset ohjauskaapelit oikeisiin moduulin liittimiin. Maadoita ohjauskaapeleiden ulkovaipat laitekaapin läpiviennissä.

VAROITUS!
Älä kytke +24 V AC -kaapelia ohjausyksikön maajohtimeen, jos ohjausyksikköä syötetään ulkoisella 24 V AC -virtalähteellä.

Käyttöönotto

Parametrien määrittäminen

1. Kytke taajuusmuuttajan virta.
2. Jos näkyviin ei tule varoituksia,
   - Varmista, että parametrien 15.01 Laajennusmoduulin tyyppi ja 15.02 Havaittu laajennusmoduuli arvo on CMOD-01.

   Jos näkyviin tulee varoitus "A7AB I/O-laajennuksen konfigurointivika",
   - varmista, että parametrin 15.02 arvo on CMOD-01
   - aseta parametrin 15.01 arvoksi CMOD-01.

Laajennusmoduulin parametrit näkyvät nyt parametriryhmässä 15 "I/O-laajennusmoduuli".

3. Aseta laajennusmoduulin parametreille asianmukaiset arvot.

Seuraavassa on esimerkkejä.

Relelähdön parametriasetukset

Esimerkissä asetetaan laajennusmoduulin relelähtö RO4 ilmaisemaan moottorin käänteinen pyörimissuunta yhden sekunnin viiveellä.

Parametri	Asetus
15.07 RO4:n lähde	Taakse
15.08 RO4:n vetoviive	1 s
15.09 RO4:n päästöviive	1 s

Digitaalilähdön parametriasetukset

Esimerkissä asetetaan laajennusmoduulin digitaalilähtö DO1 ilmaisemaan moottorin käänteinen pyörimissuunta yhden sekunnin viiveellä.

Parametri	Asetus
15.22 DO1-konfiguraatio	Digital output
15.23 DO1:n lähde	Taakse
15.24 DO1:n vetoviive	1 s
15.25 DO1:n päästöviive	1 s

Taajuuslähdön parametriasetukset

Esimerkissä asetetaan laajennusmoduulin digitaalilähtö DO1 ilmaisemaan moottorin pyörimisnopeus 0...1 500 rpm taajuusalueella 0...10 000 Hz.

Parametri	Asetus
15.22 DO1-konfiguraatio	Frequency output
15.33 Taajuuslähdön 1 lähde	01.01 Moottorin nopeus
15.34 Taajuuslähdön 1 lähde min.	0
15.35 Taajuuslähdön 1 lähde maks.	1500.00
15.36 Taajuuslähtö 1 lähteen min.	0 Hz
15.37 Taajuuslähtö 1 lähteen maks.	10000 Hz

Vianmääritys

Viat ja varoitukset

Varoitus A7AB "I/O-laajennuksen konfigurointivika".

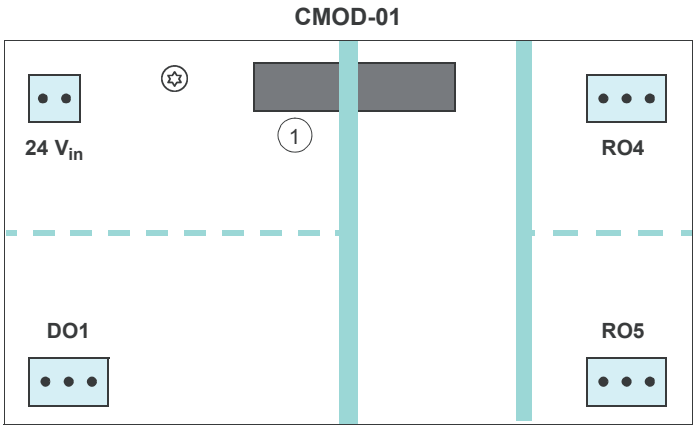
LED-merkkivalot

Laajennusmoduulissa on yksi diagnostiikka-LED.

Väri	Kuvaus
Vihreä	Laajennusmoduuliin on kytketty virta.

Tekniset tiedot

Asentaminen	Taajuusmuuttajan ohjausyksikön lisävarustepaikkaan
Suojausluokka	IP20 / UL Type 1
Käyttöympäristö	Katso taajuusmuuttajan tekniset tiedot.
Pakkaus	Kartonkia
Relelähdöt (50…52, 53…55)	
Johtimien maksimikoot	1,5 mm^2
Koskettimien vähimmäisarvot	12 V / 10 mA
Koskettimien enimmäisarvot	250 V AC / 30 V DC / 2 A
Suurin katkaisukyky	1500 VA
Transistorilähtö (42…44)	
Johtimien maksimikoot	1,5 mm^2
Tyyppi	Transistorilähtö PNP
Kuormitettavuus	4 kohm
Suurin kytkentäjännite	30 V DC
Suurin kytkentävirta	100 mA / 30 V DC, oikosulkusuojaus
Taajuus	10 Hz…16 kHz
Erottelukyky	1 Hz
Epätarkkuus	0,2 %
Ulkoinen tehonsyöttö (40…41)	
Johtimien maksimikoot	1,5 mm^2
Tulojännite	24 V AC / V DC ± 10 % (GND, käyttäjän potentiaali)
Suurin virrankulutus	25 W, 1,04 A jännitteellä 24 V DC
Erotusalueet:	

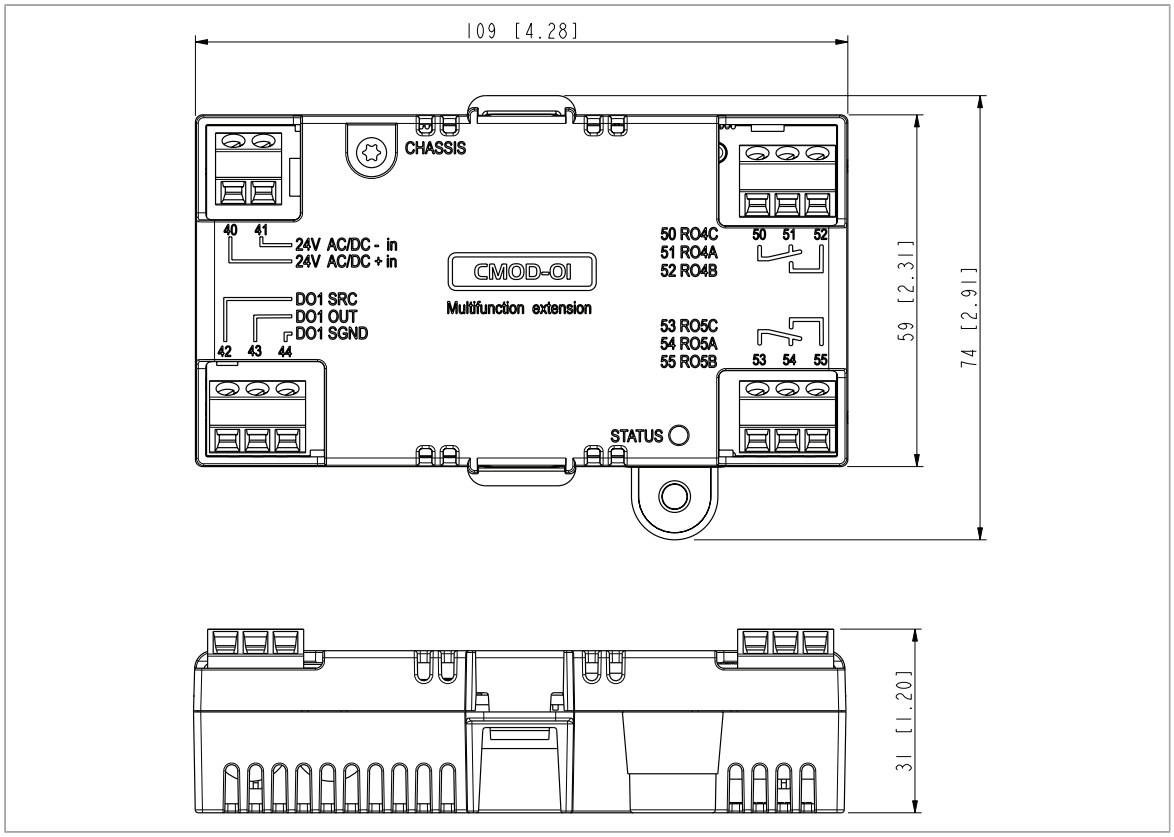


1	Asennettu taajuusmuuttajan **PAIKKAAN 2**
	Vahvistettu eristys (IEC 61800-5-1:2007)
	Toiminnallinen eristys (IEC 61800-5-1:2007)

Mittapiirros

Mitat on annettu millimetreinä ja [tuumina].

254 CMOD-01-monitoimilaajennusmoduuli (ulkoinen 24 V AC/DC sekä digitaalinen I/O)



29

CMOD-02-monitoimilaajennusmoduuli (ulkoinen 24 V:n AC/DC-syöttö sekä eristetty PTC-liitäntä)

Yleistä

Tässä luvussa kuvataan valinnaisen CMOD-02-monitoimilaajennusmoduulin asentaminen ja käyttöönotto. Luku sisältää myös näiden komponenttien vianetsintätiedot ja tekniset tiedot.

Yleisiä tietoja tuotteesta

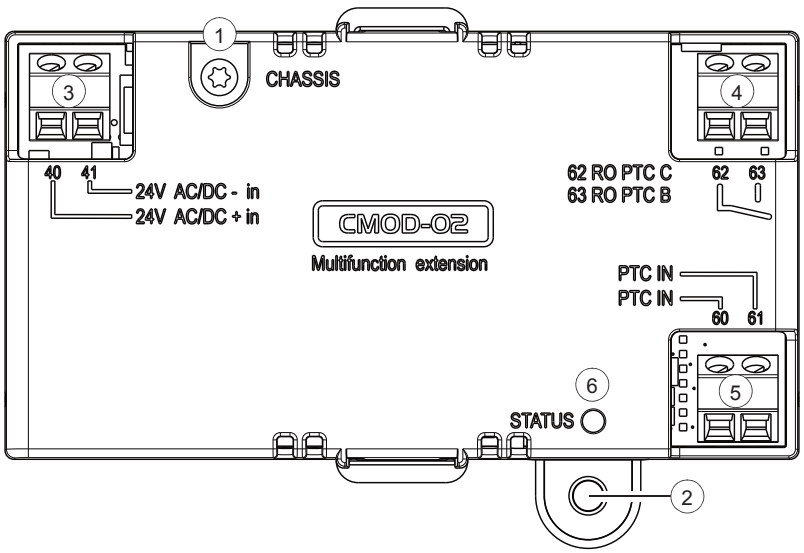
CMOD-02-monitoimilaajennusmoduulissa (ulkoinen 24 V AC/DC -liitäntä ja eristetty PTC-liitäntä) on moottorin termistoriliitäntä moottorin lämpötilan valvontaan sekä yksi relelähtö, joka ilmoittaa termistorin tilan. Jos termistori ylikuumenee, taajuusmuuttaja laukeaa moottorin ylikuumenemisvirheeseen. Jos Safe torque off -liipaisu on pakollinen, käyttäjän on kytkettävä ylikuumenemisilmoitusrele taajuusmuuttajassa olevaan sertifioituun Safe torque off -tuloon.

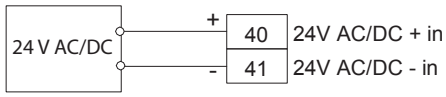
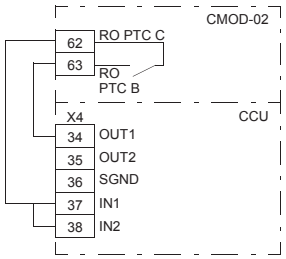
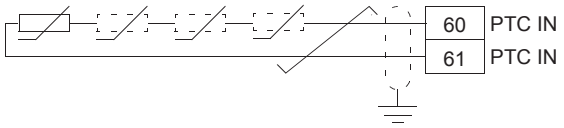
Laajennusmoduulissa on myös ulkoinen tehonsyöttöliitäntä, jota voidaan käyttää taajuusmuuttajan ohjausyksikön tehonsyöttöön silloin, kun taajuusmuuttajan tehonsyöttö ei ole käytössä. Jos tehonsyötön varmistusta ei tarvita, sitä ei ole tarpeen kytkeä. Moduuli saa oletuksena syöttötehonsa taajuusmuuttajan ohjausyksiköstä.

Moottorin termistoriliitännän, relelähdön ja taajuusmuuttajan ohjausyksikköliitännän välissä on vahvistettu eristys. Moottoritermistori voidaan tämän ansiosta kytkeä taajuusmuuttajaan laajennusmoduulin kautta.

Jos käytössä on CCU-24-ohjausyksikkö, CMOD-02-moduulia ei tarvita ulkoista 24 V AC/DC -syöttökytkentää varten. Ulkoinen syöttö kytketään tällöin ohjausyksikön liittimiin 40 ja 41.

Osien sijoittelu ja esimerkkikytkennät



3	2-nastainen riviliitin ulkoista tehonsyöttöä varten		4	2-nastainen riviliitin relelähtöä varten	
					
40	24 V AC/DC + tulo	Ulkoinen 24 V (AC/DC) tulo	62	RO PTC C	Yhteinen
41	24 V AC/DC - tulo	Ulkoinen 24 V (AC/DC) tulo	63	RO PTC B	Sulkeutuva
5	**Moottorin termistoriliitäntä**		**1**	**Maadoitusruuvi**	
 Yhdestä kuuteen PTC-termistoria sarjaan kytkettynä.					
60	PTC IN	PTC-liitäntä	**2**	**Maadoitusruuvin reikä**	
61	PTC IN	Maapotentiaali	**6**	**Diagnostiikka-LED**	

Mekaaninen asennus

Tarvittavat työkalut

- Ruuvitaltta ja sopivat lisäosat.

Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen

1. Avaa lisävarustepakkaus ja varmista, että pakkaus sisältää seuraavat osat:
   - Lisävarustemoduuli
   - kiinnitysruuvi.
2. Varmista, ettei laite ole vahingoittunut.

Moduulin asentaminen

Katso kohta Lisävarustemoduulien asentaminen ([Page] 110).

Sähköliitännät

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

Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet ([Page] 21) kuvatut vaiheet.

Tarvittavat työkalut

- Ruuvitaltta ja sopivat lisäosat.

Kytkennät

Kytke ulkoiset ohjauskaapelit oikeisiin moduulin liittimiin. Maadoita ohjauskaapeleiden ulkovaipat laitekaapin läpiviennissä.

VAROITUS!
Älä kytke +24 V AC -kaapelia ohjausyksikön maajohtimeen, jos ohjausyksikköä syötetään ulkoisella 24 V AC -virtalähteellä.

Käyttöönotto

Parametrien määrittäminen

1. Kytke taajuusmuuttajan virta.
2. Jos näkyviin ei tule varoituksia,
   - Varmista, että parametrien 15.01 Laajennusmoduulin tyyppi ja 15.02 Havaittu laajennusmoduuli arvo on CMOD-02.

   Jos näkyviin tulee varoitus "A7AB I/O-laajennuksen konfigurointivika",
   - varmista, että parametrin 15.02 arvo on CMOD-02
   - aseta parametrin 15.01 arvoksi CMOD-02.

   Laajennusmoduulin parametrit näkyvät nyt parametriryhmässä 15 "I/O-laajennusmoduuli".

Vianmääritys

Viat ja varoitukset

Varoitus A7AB "I/O-laajennuksen konfigurointivika".

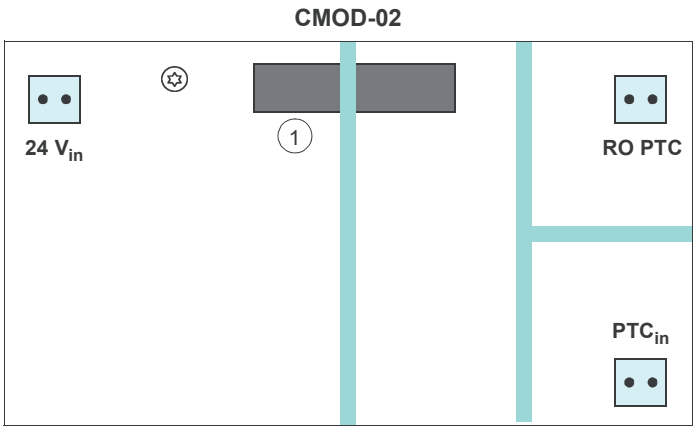
LED-merkkivalot

Laajennusmoduulissa on yksi diagnostiikka-LED.

Väri	Kuvaus
Vihreä	Laajennusmoduuliin on kytketty virta.

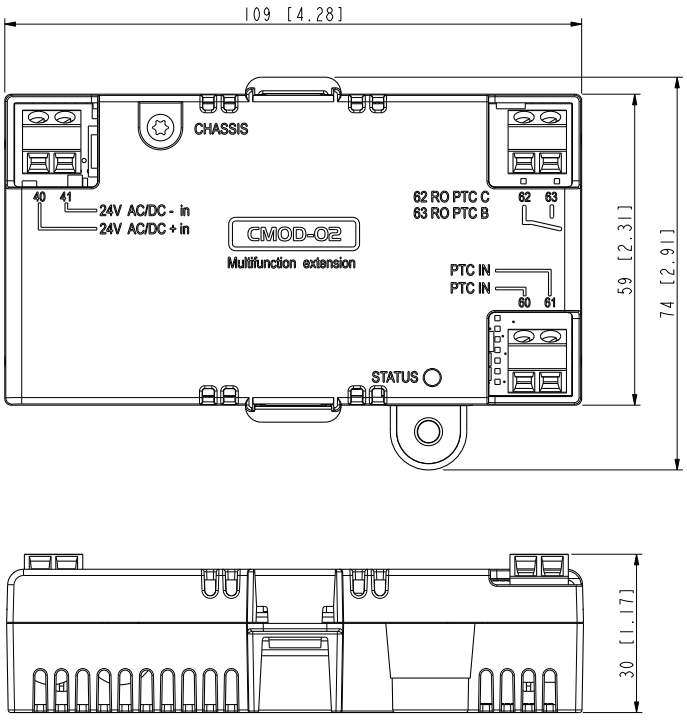
Tekniset tiedot

Asentaminen	Taajuusmuuttajan ohjausyksikön lisävarustepaikkaan 2
Suojausluokka	IP20 / UL Type 1
Käyttöympäristö	Katso taajuusmuuttajan tekniset tiedot.
Pakkaus	Kartonkia
Moottorin termistoriliitäntä (60…61)	
Johtimien maksimikoot	1,5 mm^2
Standardit:	DIN 44081 ja DIN 44082
Laukaisuraja	3,6 kohm ±10 %
Palautumisraja	1,6 kohm ±10 %
PTC-liitännän jännite	≤ 5,0 V
PTC-liitännän virta	< 1 mA
Oikosulun havaitsemisraja	< 50 ohm ±10 %
PTC-tulo on vahvistettu tai kaksinkertaisesti eristetty. Jos PTC-anturin moottoriosa ja kaapelointi ovat vahvistetut tai kaksinkertaisesti eristetyt, PTC-kaapeloinnin jännitteet ovat SELV-rajojen mukaiset. Jos moottorin PTC-piiri ei ole vahvistettu tai kaksinkertaisesti eristetty (eli se on tavanomaisesti eristetty), moottorin PTC:n ja CMOD-02-PTC-liittimen välissä on käytettävä vahvistettua tai kaksinkertaisesti eristettyä kaapelointia.	
Relelähtö (62…63)	
Johtimien maksimikoot	1,5 mm^2
Koskettimien enimmäisarvot	250 V AC / 30 V DC / 5 A
Suurin katkaisukyky	1000 VA
Ulkoinen tehonsyöttö (40…41)	
Johtimien maksimikoot	1,5 mm^2
Tulojännite	24 V AC / V DC ± 10 % (GND, käyttäjän potentiaali)
Suurin virrankulutus	25 W, 1,04 A jännitteellä 24 V DC

Erotusalueet:	
	
1	Asennettu taajuusmuuttajan **PAIKKAAN 2**
	Vahvistettu eristys (IEC 61800-5-1:2007)
	Toiminnallinen eristys (IEC 61800-5-1:2007)

Mittapiirros

Mitat on annettu millimetreinä ja [tuumina].



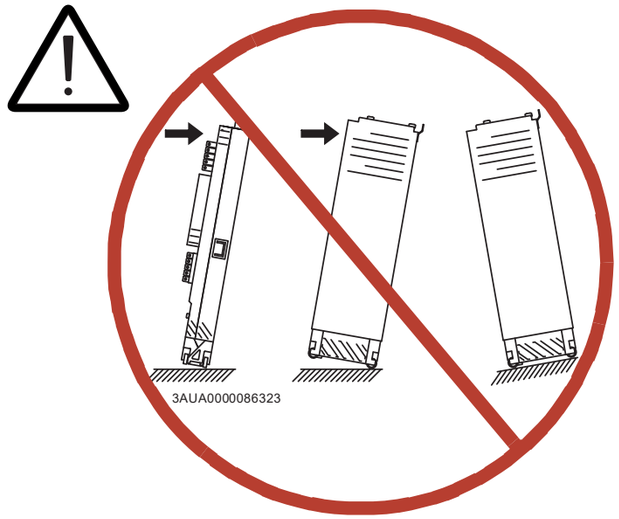
260 vaiheittaiset asennusesimerkkipiirrokset (800 mm leveä Rittal VX25 -laitekaappi).

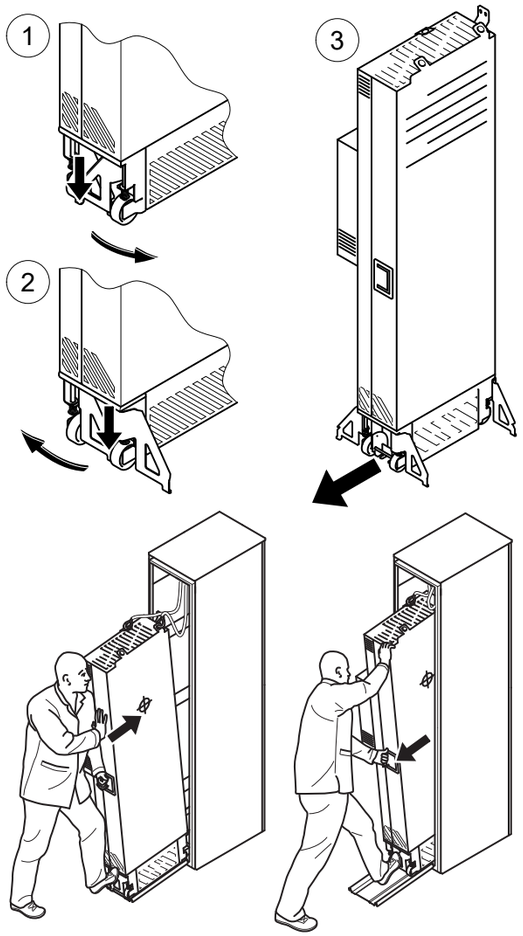
vaiheittaiset asennusesimerkkipiirrokset (800 mm leveä Rittal VX25 -laitekaappi).

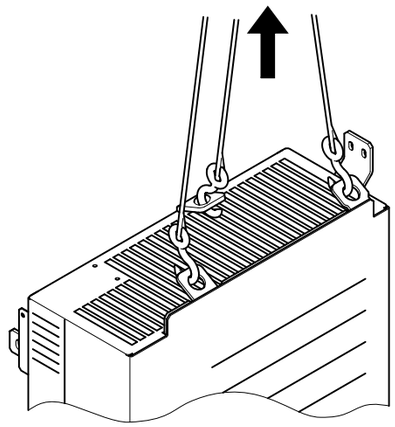
Lisätietoja:

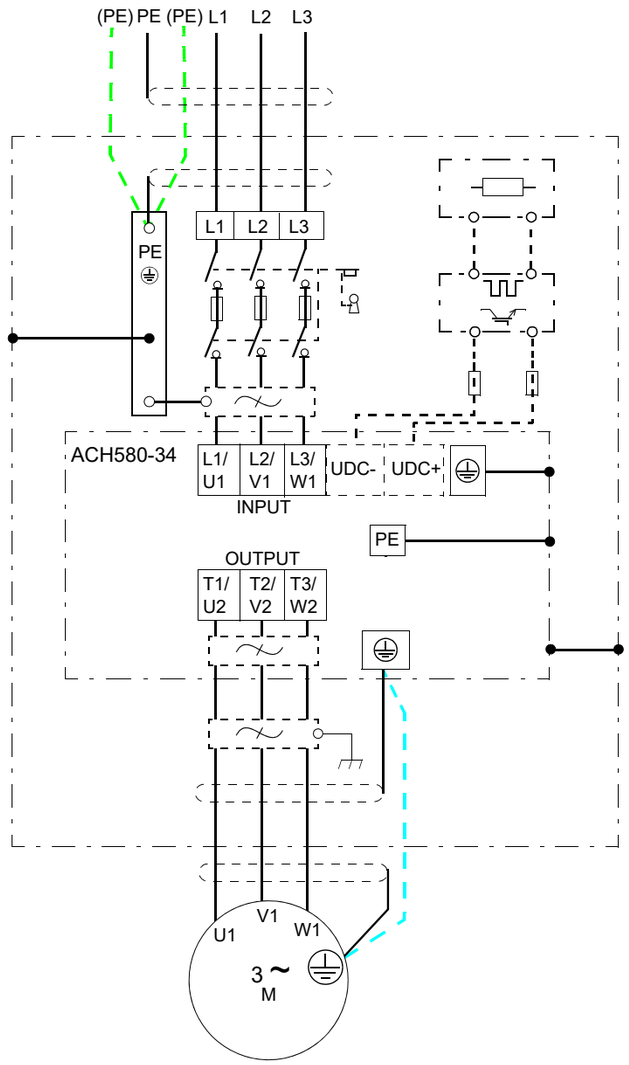
- Taajuusmuuttajamoduulin käsittely, tehokaapelien kytkentäkaavio ([Page] 261)
- Taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suodinmoduulin asentaminen Rittal VX25 -laitekaappiin ([Page] 262)
- Moottorikaapelien kytkeminen ja suojien asentaminen ([Page] 267)
- Tulokaapeleiden kytkeminen ja suojien asentaminen ([Page] 270)
- Ilmavirtauksen estolevyjen asentaminen ja pahvikansien irrottaminen ([Page] 272)

Taajuusmuuttajamoduulin käsittely, tehokaapelien kytkentäkaavio





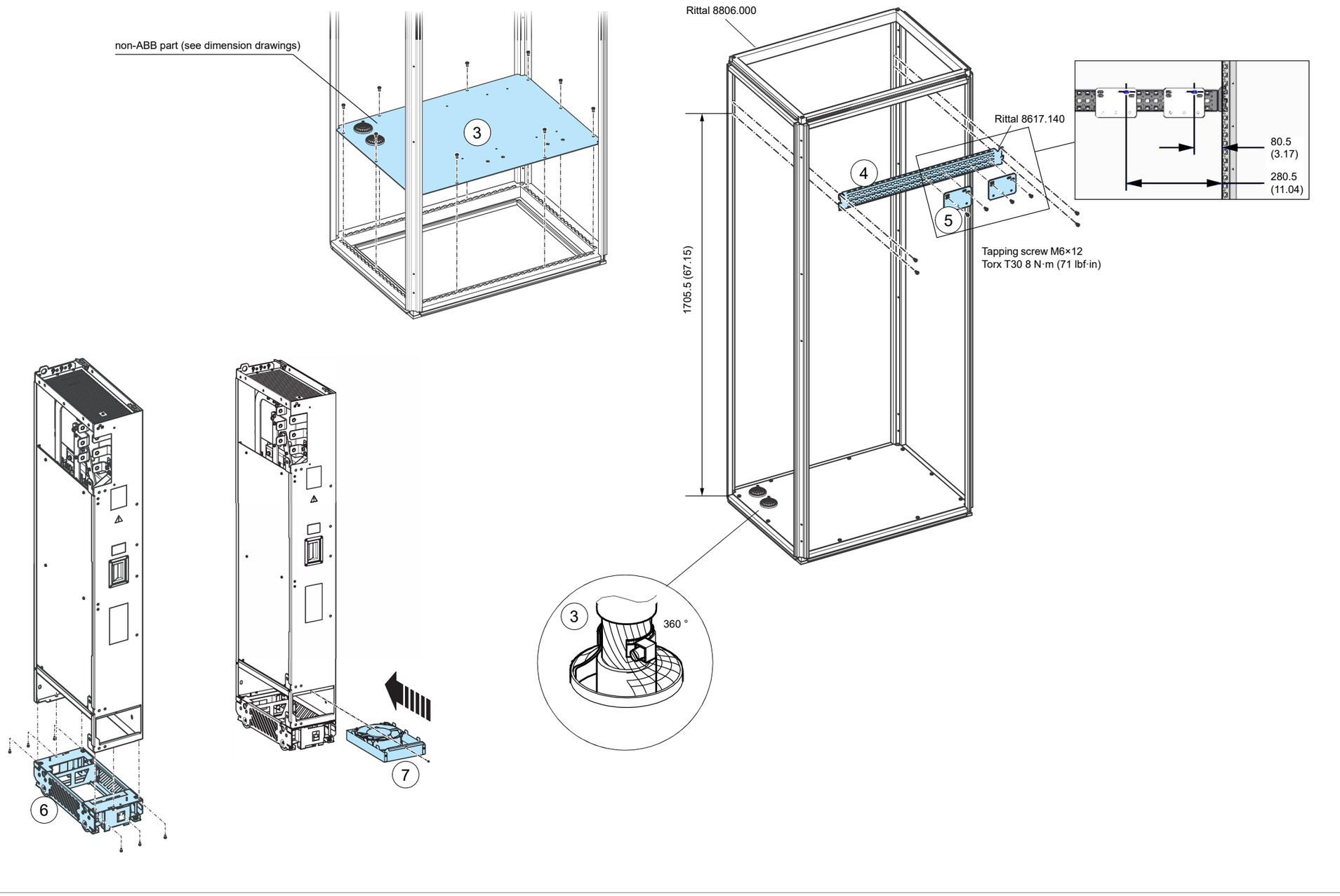




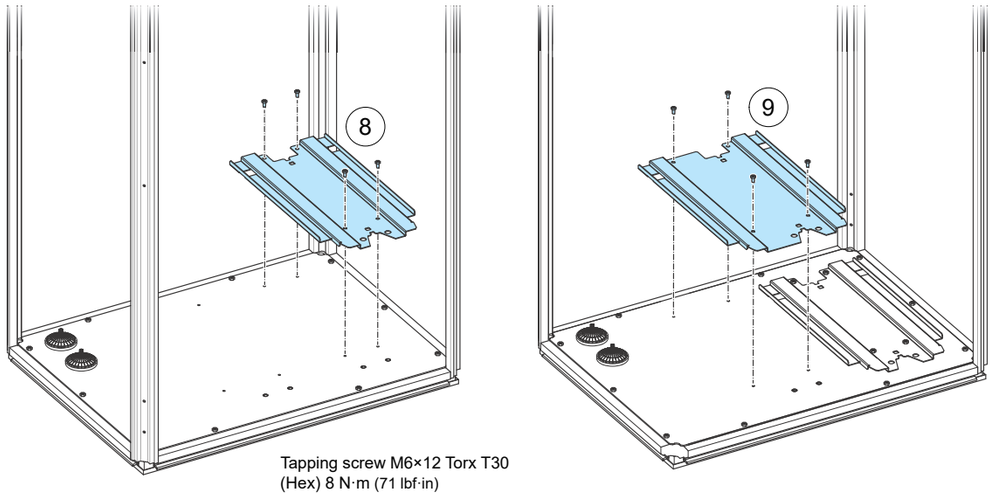
WARNING! The UDC+ and UDC- terminals of the drive module must not be used for any other than optional external brake chopper connection.

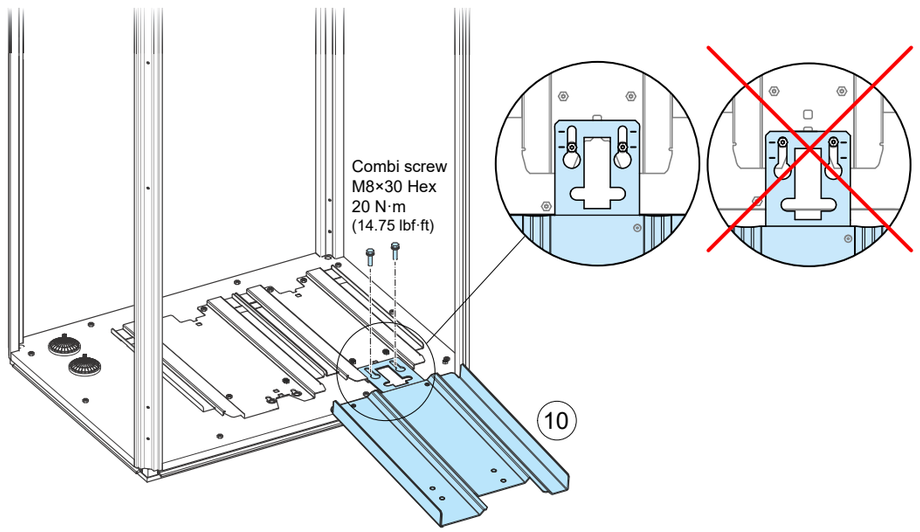
Taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suodinmoduulin asentaminen Rittal VX25 -laitekaappiin

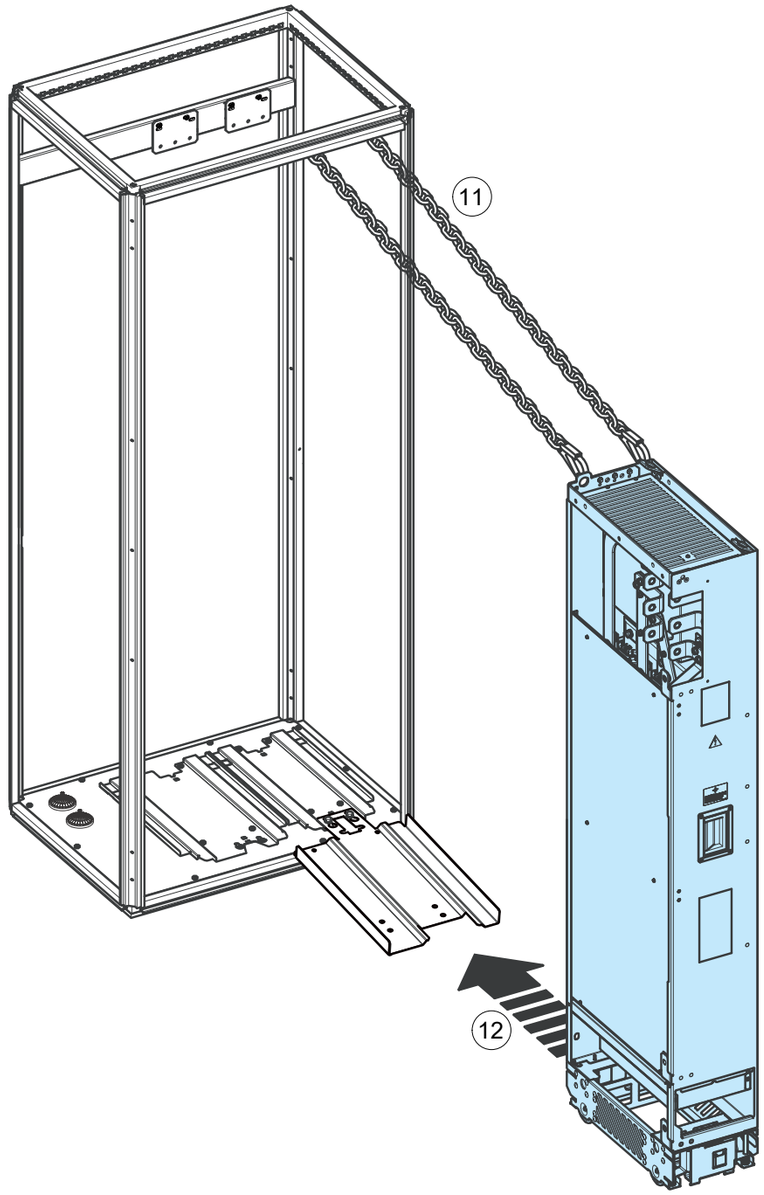
Katso ohjeet kohdasta Taajuusmuuttajamoduulin ja LCL-suodinmoduulin asentaminen laitekaappiin ([Page] 137).

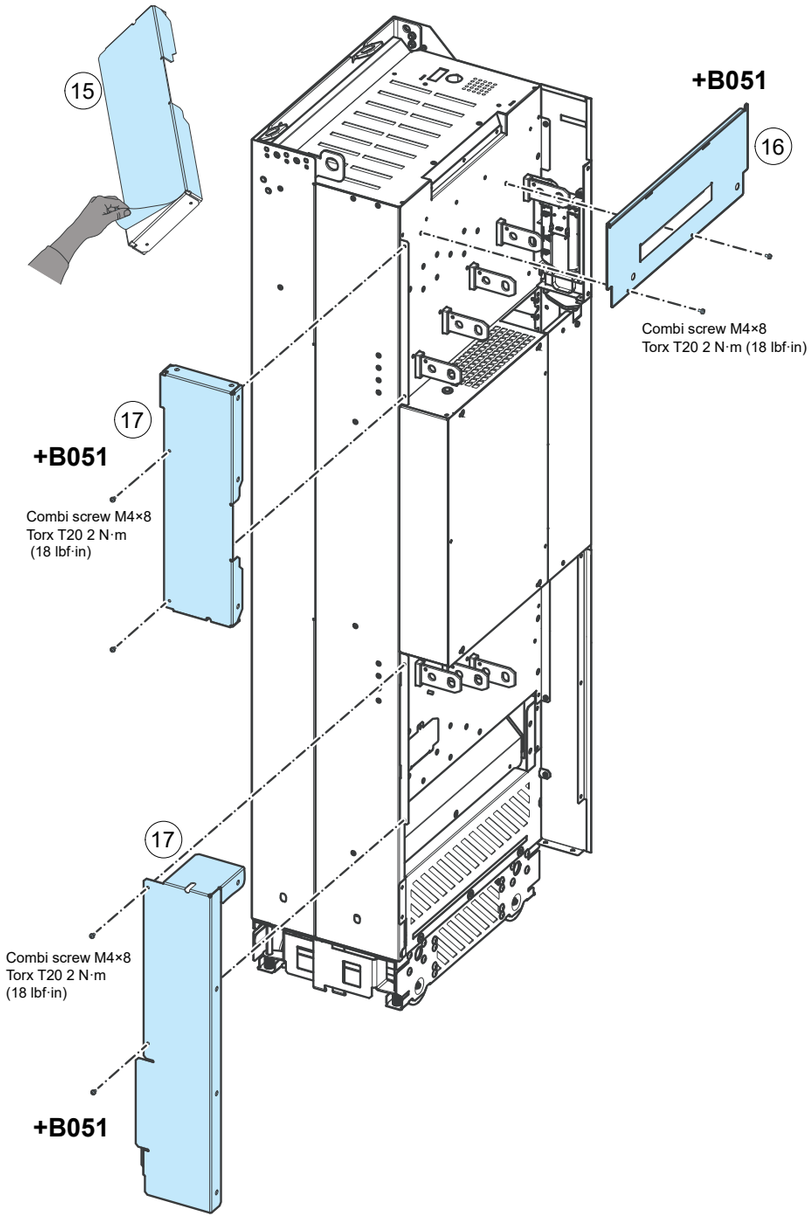


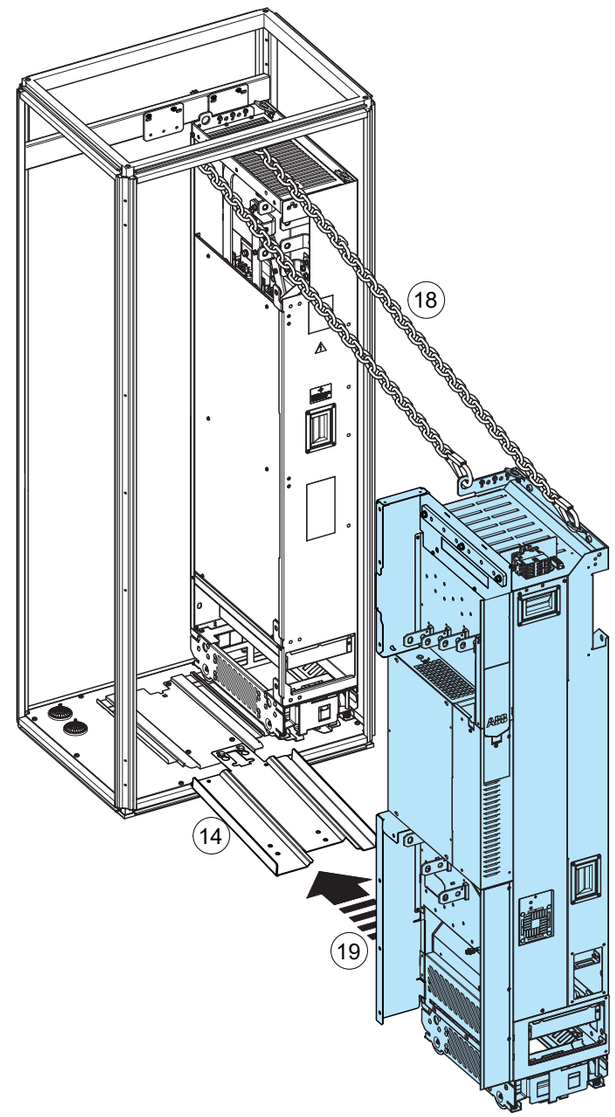
264 vaiheittaiset asennusesimerkkipiirrokset (800 mm leveä Rittal VX25 -laitekaappi).



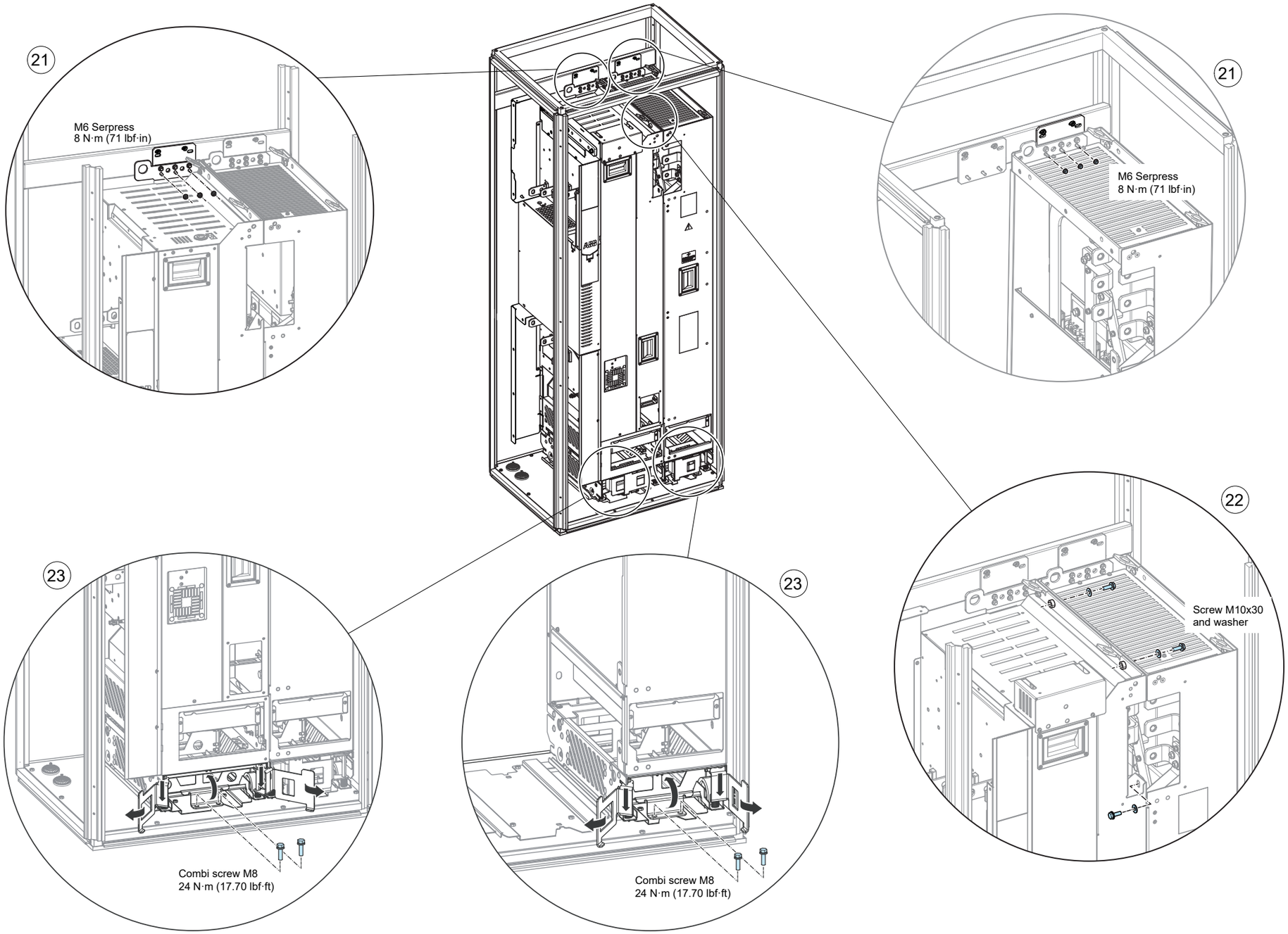


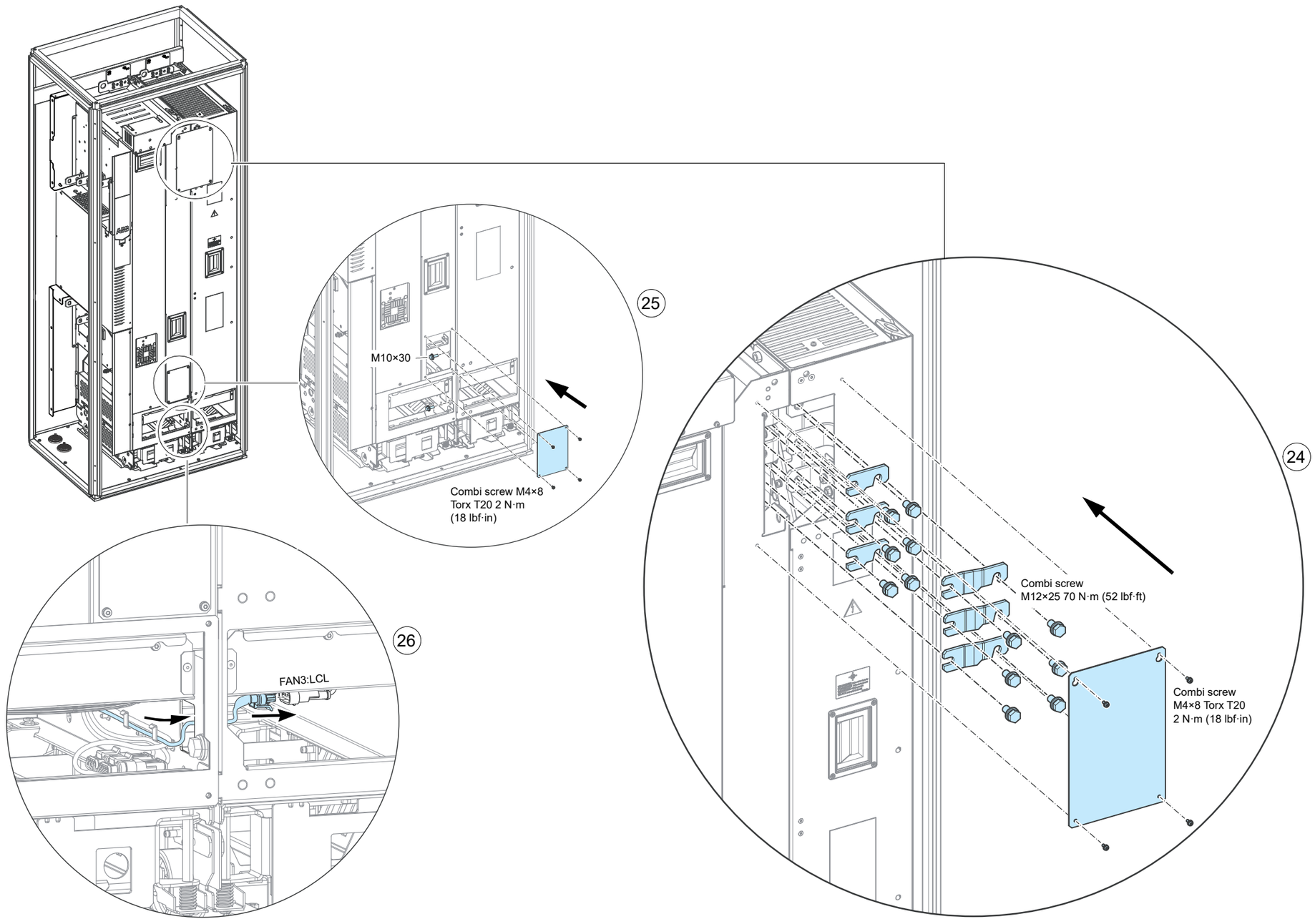



15
+B051
16
Combi screw M4×8
Torx T20 2 N·m (18 lbf·in)
17
+B051
Combi screw M4×8
Torx T20 2 N·m
(18 lbf·in)
17
Combi screw M4×8
Torx T20 2 N·m
(18 lbf·in)
+B051


18
14
19

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

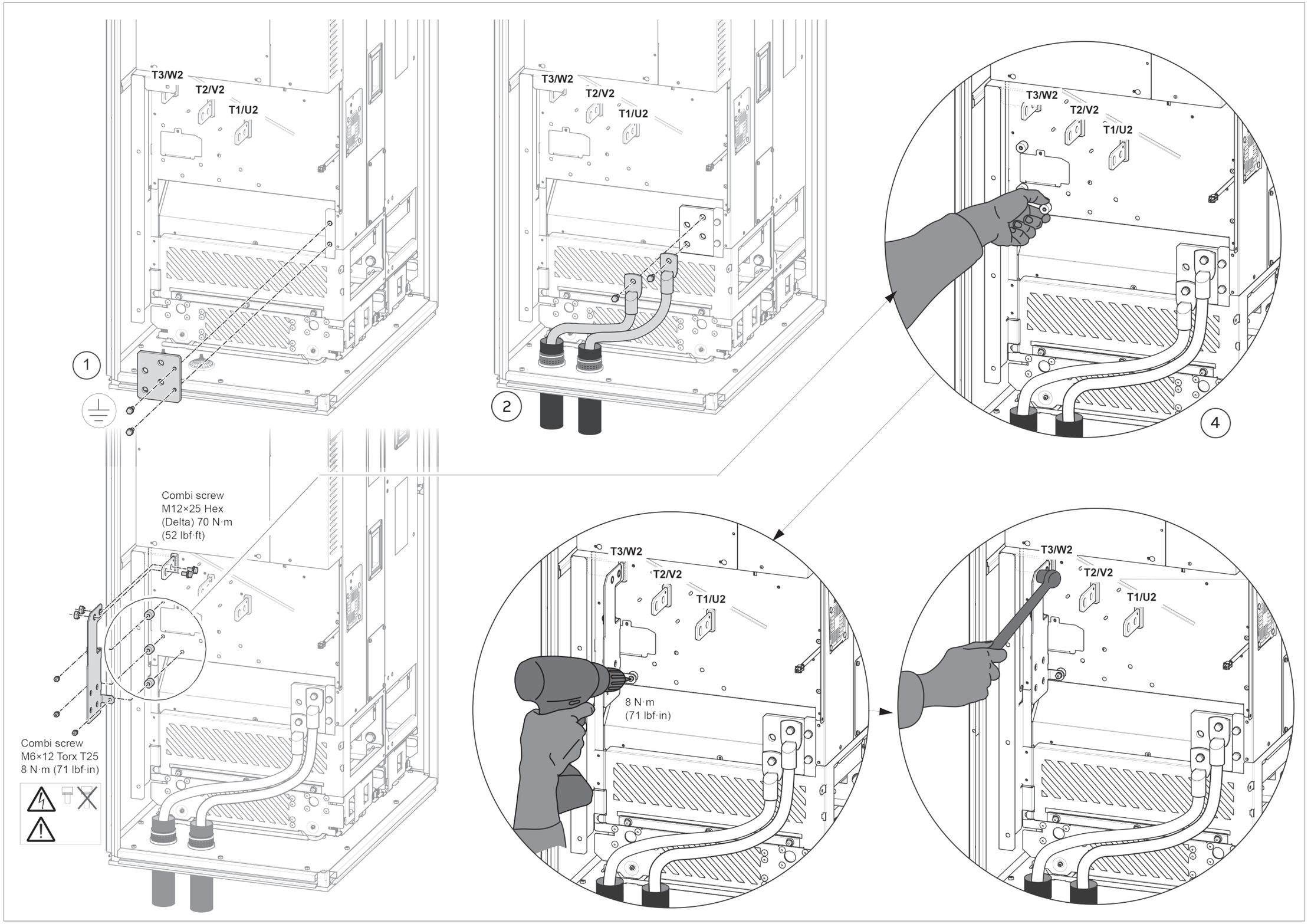



25
M10×30
Combi screw M4×8
Torx T20 2 N·m
(18 lbf·in)
24
Combi screw
M12×25 70 N·m (52 lbf·ft)
Combi screw
M4×8 Torx T20
2 N·m (18 lbf·in)
26
FAN3:LCL

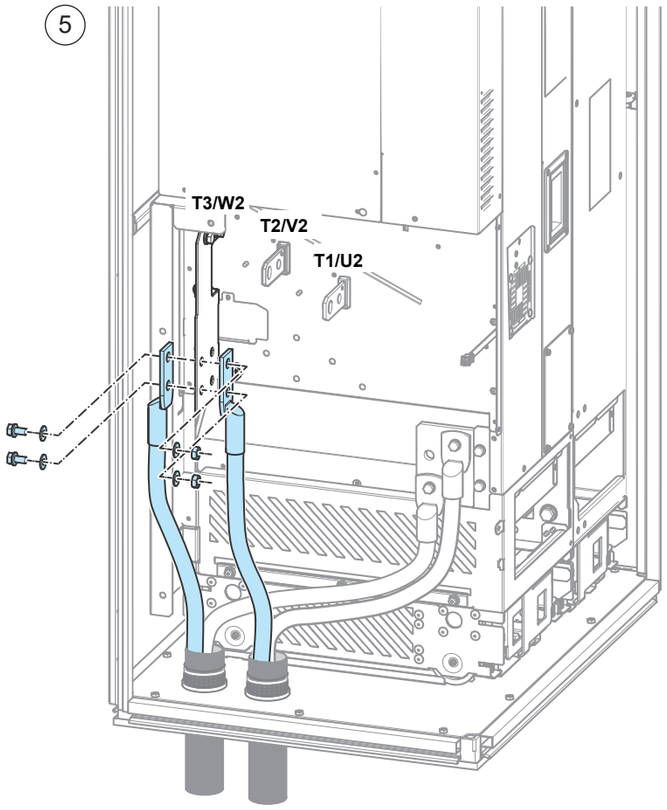
268 vaiheittaiset asennusesimerkkipiirrokset (800 mm leveä Rittal VX25 -laitekaappi).

Moottorikaapelien kytkeminen ja suojien asentaminen

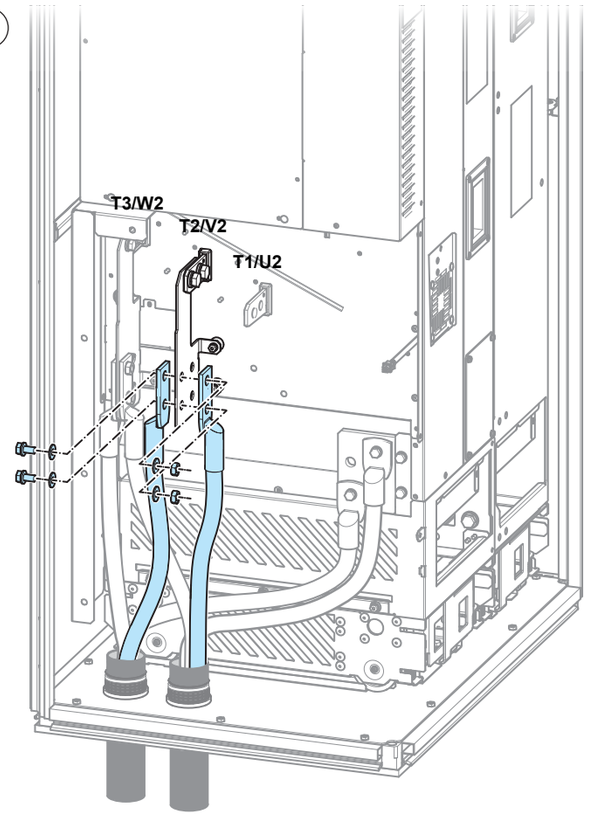
Katso ohjeet kohdasta Moottorikaapelien kytkeminen ja suojusten (lisävaruste +B051) asentaminen ([Page] 138).



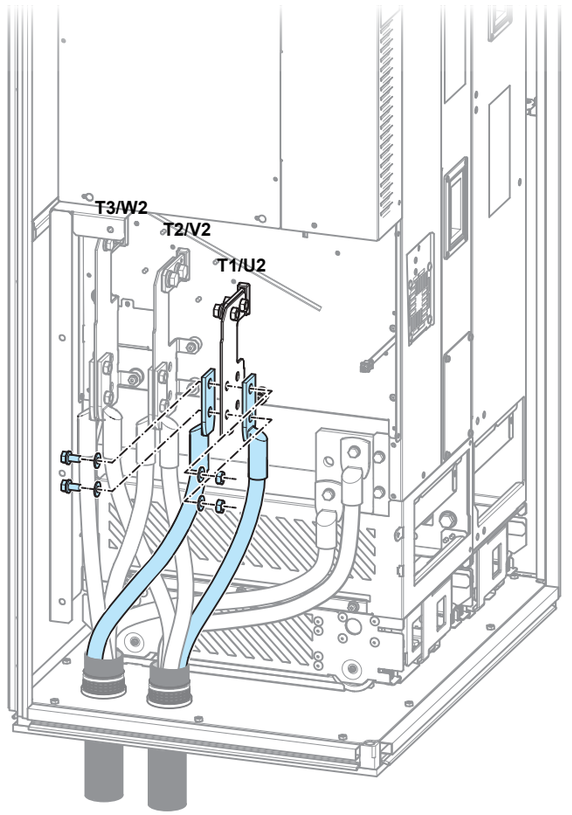
5



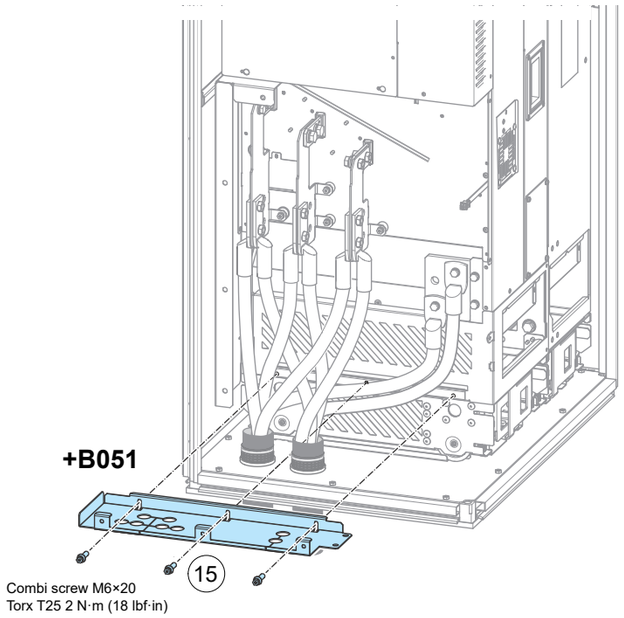
7

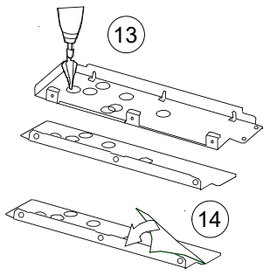


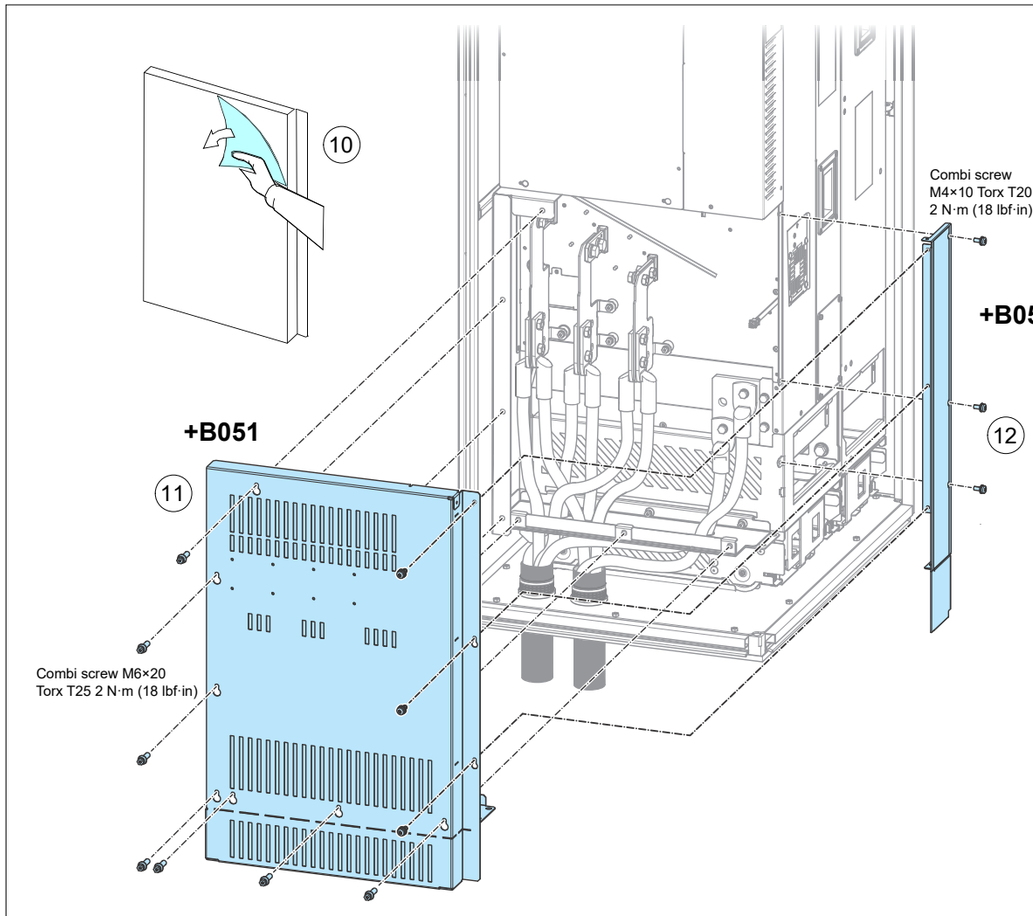
9

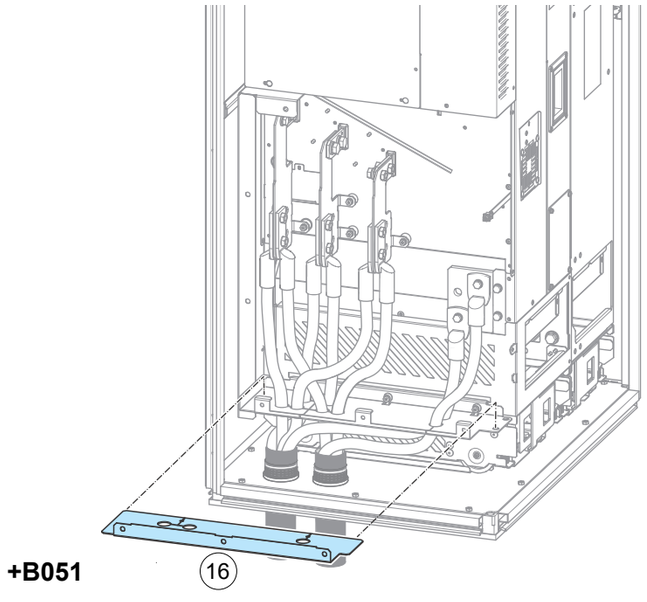


270 vaiheittaiset asennusesimerkkipiirrokset (800 mm leveä Rittal VX25 -laitekaappi).



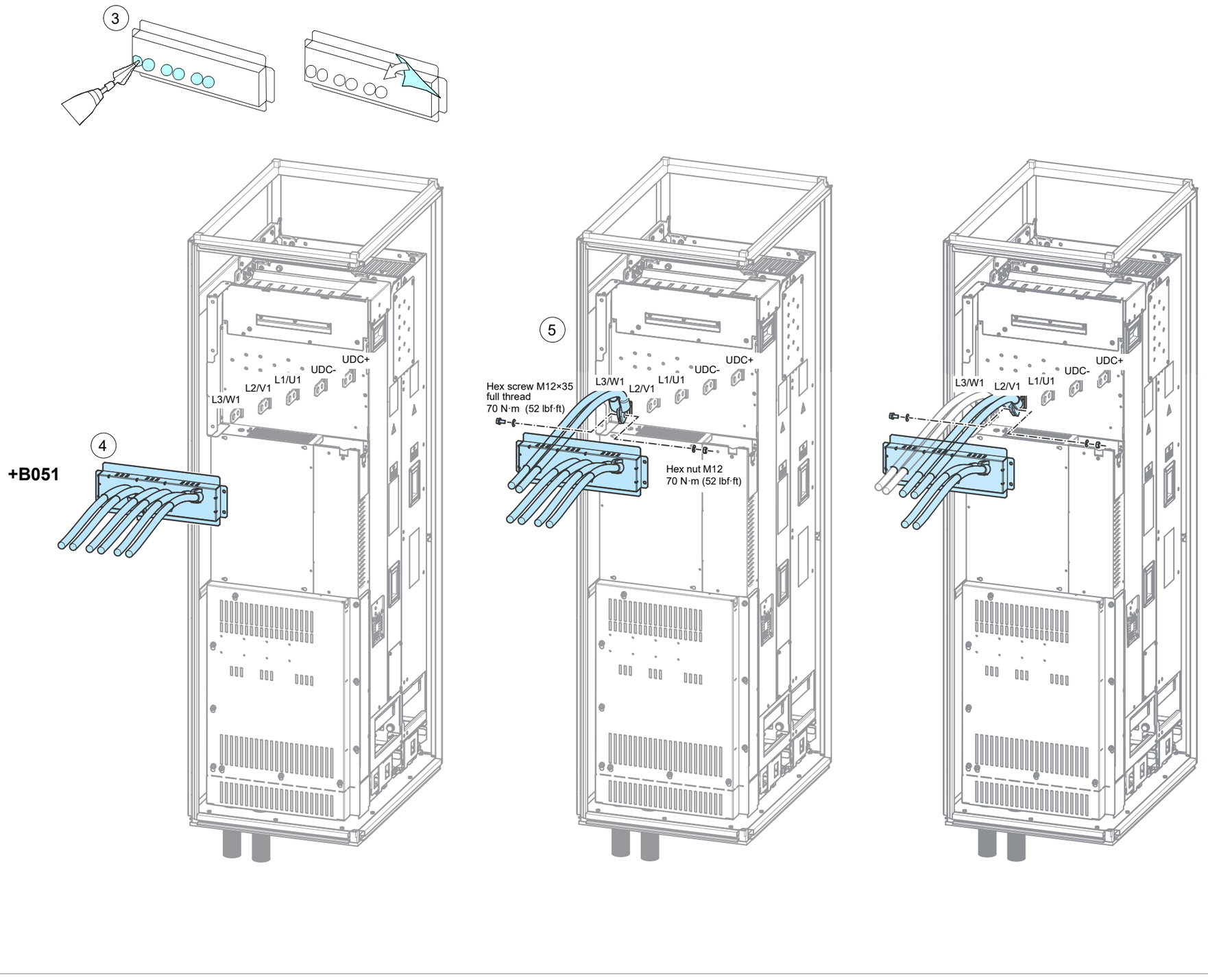




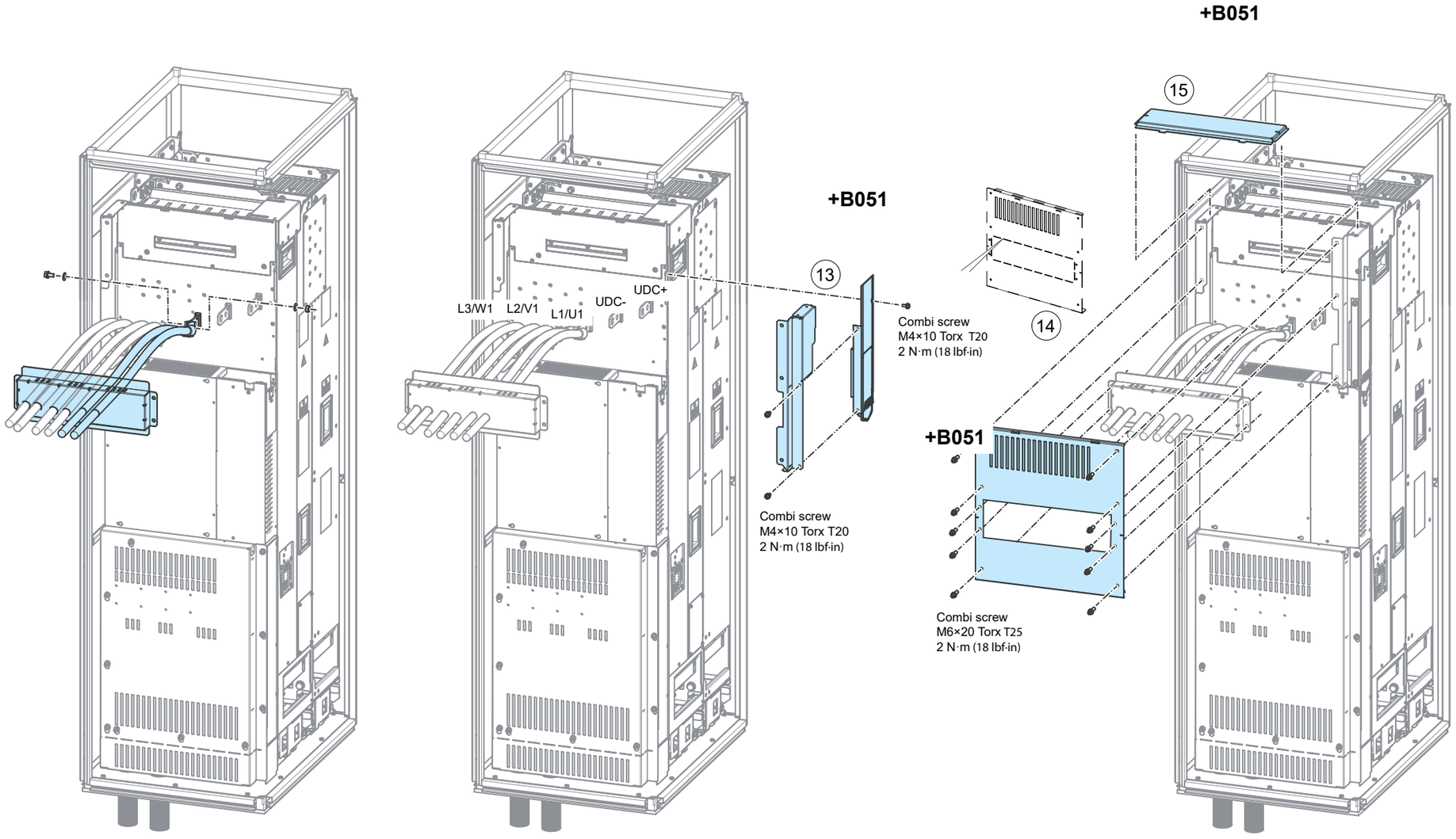


Tulokaapeleiden kytkeminen ja suojien asentaminen

Katso ohjeet kohdasta Tulokaapelien kytkeminen ja suojusten (lisävaruste +B051) asentaminen ([Page] 139).

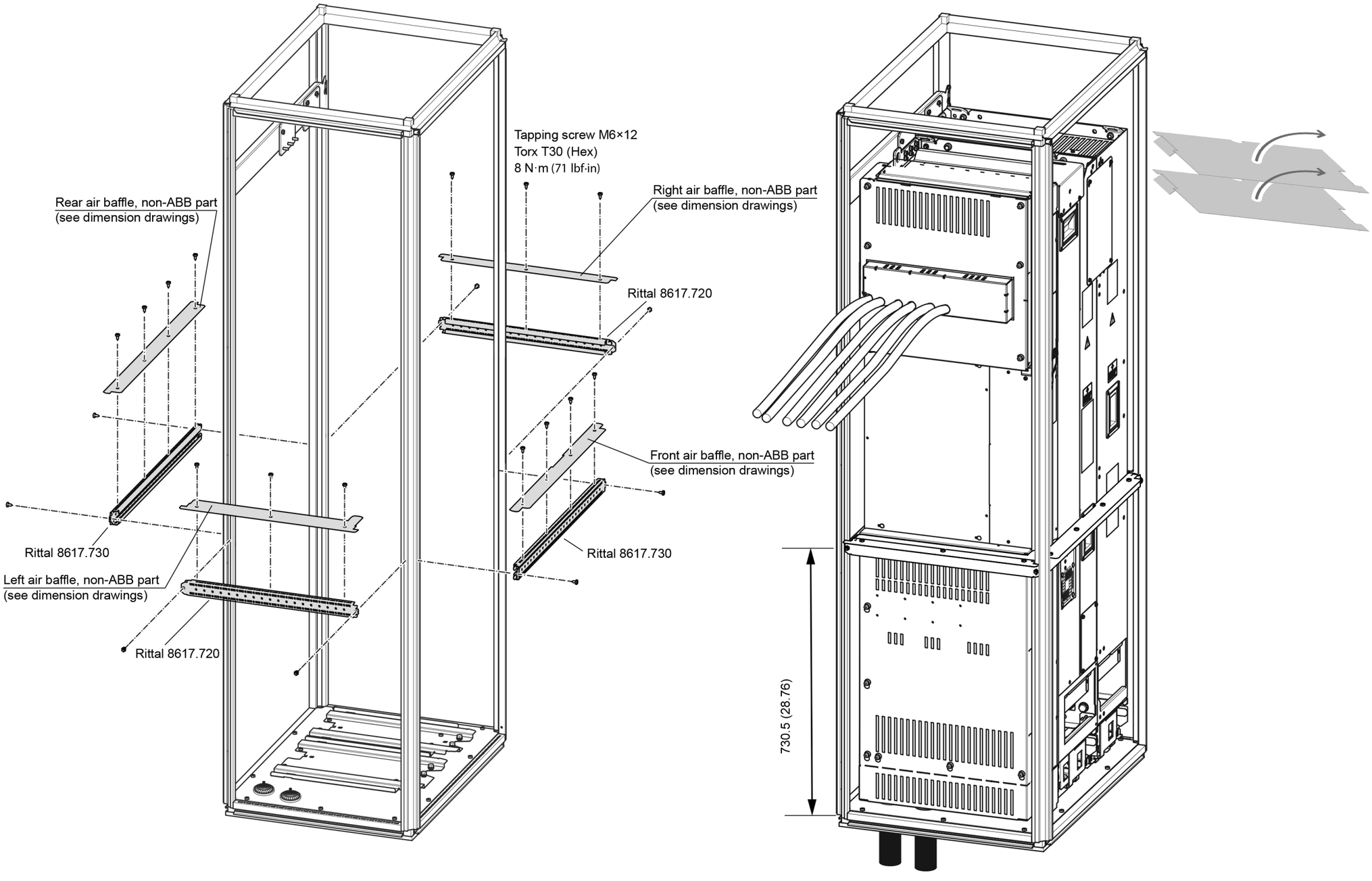


272 vaiheittaiset asennusesimerkkipiirrokset (800 mm leveä Rittal VX25 -laitekaappi).



Ilmavirtauksen estolevyjen asentaminen ja pahvikansien irrottaminen

Katso ohjeet kohdasta Ilmavirtauksen estolevyt ([Page] 200).



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

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.

a7 (frozen)
PDF-A4
Created 2023-03-28, 10:43:47

www.abb.com/drives

3AXD50001065379D

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

3AXD50001065379 Rev D (FI) 2023-03-28