ABB INDUSTRIAL DRIVES

ACS880-07-taajuusmuuttajat (45–710 kW, 50–700 hp)

Laiteopas

ACS880-07-taajuusmuuttajat (45–710 kW, 50–700 hp)

Laiteopas

Sisällysluettelo

1. Turvaohjeet

4. Mekaaninen asennus

6. Sähköliitännät

9. Käyttöönotto

3AUA0000125118 Rev G
FI
Käännös manuaalista
3AUA0000105718
VERSIOPÄIVÄMÄÄRÄ: 2020-11-04

Sisällysluettelo

1 Turvaohjeet

Yleistä ... 15
Varoitukset ja huomautukset ... 15
Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyksen turvallisuus ... 16
Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyksen sähköturvallisuus ... 18
Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet ... 18
Lisäohjeet ja huomautukset ... 19
Optiset komponentit ... 20
Piirikortit ... 20
Maadoitus ... 20
Yleiset turvaohjeet ... 22
Kestomagneettimoottoreita koskevia lisäohjeita ... 22
Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyksen turvallisuus ... 22
Turvallisuus käytön aikana ... 23

2 Johdanto

Yleistä ... 25
Kohderyhmä ... 25
Luokitus runkokoon ja lisävarustekoodin mukaan ... 25
Pika-asennuksen, käyttöönoton ja käytön vuokaavio ... 26
Termit ja lyhenteet ... 26
Muut käyttöoppaat ... 28

3 Toimintaperiaate ja laitekuvaus

Yleistä ... 31
Yleisiä tietoja tuotteesta ... 31
Taajuusmuuttajan piirikaavio ... 32
Jarru- ja tasavirtalisävarusteiden lohkokaavio (+D150, +D151 ja +H356) ... 33
Yleisiä tietoja osien sijoittelusta kaappiin ... 34
Osien sijoittelu kaappiin, runkokoot R6...R8 ... 35
Osien sijoittelu kaappiin, runkokoot R6...R8 ja lisävaruste +C129 ... 36
Osien sijoittelu kaappiin, runkokoot R6...R8 ja lisävarusteet +C129 ja +F289 ... 37
Osien sijoittelu laitekaappiin, runkokoko R9 ... 39
Osien sijoittelu kaappiin, runkokoko R9 ja lisävarusteet +C129 ja +F289 ... 41
Osien sijoittelu kaappiin, runkokoot R10 ja R11 – kaapelointi alakautta ... 43
Osien sijoittelu kaappiin, runkokoot R10 ja R11 – kaapelointi yläkautta (lisävaruste +C129) ... 45
Yleisiä tietoja teho- ja ohjausliitännöistä ... 46
Ovikytkimet ja merkkivalot ... 48
Pääkuormanerotin (Q1) ... 48
Muut kaapin ovessa olevan laitteet ... 49
Ohjauspaneeli ... 49
Ohjaus PC-työkalun avulla ... 49

Lisävarusteiden kuvaus 49
Suojausluokka 49
Määritelmät 49
IP22 (UL-tyyppi 1) 50
IP42 (UL-tyyppi 1 suodatettu, lisävaruste +B054) 50
IP54 (UL-tyyppi 12, lisävaruste +B055) 50
Laivakäyttö (lisävaruste +C121) 50
Jäähdytysilman otto kaapin pohjan kautta (lisävaruste +C128) 50
UL-hyväksyntä (lisävaruste +C129) 50
Ilmanpoistokanava (lisävaruste +C130) 50
CSA-hyväksyntä (lisävaruste +C134) 51
Jalustan korkeus (lisävarusteet +C164 ja +C179) 51
Maanjäristyssuojattu rakenne (lisävaruste +C180) 51
Tyhjät laitekentät oikealla (lisävarusteet +C196...C198) 51
Tyhjät laitekentät vasemmalla (lisävarusteet +C199...C201) 51
Vastusjarrutus (lisävarusteet +D150 ja +D151) 51
d*u*/d*t*-suodin (lisävaruste +E205) 51
Sinisuodin (lisävaruste +E206) 52
Common Mode -suodin (lisävaruste +E208) 52
Kompaktikatkaisija (lisävaruste +F289) 52
Ulkoisella syötöllä varustettu kaapin lämmitin (lisävaruste +G300) 52
Kaapin valaistus (lisävaruste +G301) 52
Ulkoisen ohjausjännitteen liittimet (lisävaruste +G307) 52
Moottoritilan lämmittimen lähtö (lisävaruste +G313) 53
Valmis/käy/vika-merkkivalot (lisävarusteet +G327…G329) 53
Halogeeniton kaapelointi ja materiaalit (lisävaruste +G330) 53
Jännitemittari ja valintakytkin (lisävaruste +G334) 53
Virtamittari yhdessä vaiheessa (lisävaruste +G335) 53
Kaapeleiden merkinnät 53
Vakiokaapelointi 53
Kaapelien lisämerkinnät 54
Kaapelointi alakautta (lisävarusteet +H350 ja +H352) 54
Kaapelointi yläkautta (lisävarusteet +H351 ja +H353) 54
Kaapeliläpivienti (lisävaruste +H358) 54
Lisäriviliitin X504 (lisävaruste +L504) 55
Lämpösuojaus PTC-releillä (lisävarusteet +L505, +2L505, +L513, +2L513, +L536, +L537) 55
+L505, +2L505, +L513, +2L513 55
+L536, +L537 55
Lämpösuojaus Pt100-releillä (lisävarusteet +nL506, +nL514) 56
Moottorin lisäpuhaltimen käynnistin (lisävarusteet +M6xx) 56
Lisävarusteratkaisun sisältö 56
Kuvaus 57
Tyyppikilpi 58
Tyyppikilven koodi 59
Peruskoodit 59
Lisävarustekoodit 59

4 Mekaaninen asennus

Yleistä 65
Asennuspaikan tarkastaminen 65
Tarvittavat työkalut 66

Taajuusmuuttajan siirtäminen pakkauksessaan ... 66
Vaakasuuntainen pakkaus ... 66
Pystysuuntainen pakkaus ... 68
Kuljetuspakkauksen purkaminen ... 69
Taajuusmuuttajakaapin nostaminen ... 70
Laitekaapin nostaminen vaakasuuntaisesta pakkauksesta. ... 70
Laitekaapin nostaminen nosturilla ... 71
Nostorenkaat ... 71
Vaatimustenmukaisuustodistus ... 71
Vaatimustenmukaisuusvakuutus ... 72
Pakkauksesta puretun kaapin siirtäminen ... 73
Laitekaapin siirtäminen rullilla ... 74
Laitekaapin siirtäminen lopulliseen paikkaansa rautakangella ... 74
Kaapin siirtäminen selällään ... 74
IP54-katon asentaminen ... 75
Runkokoot R6...R8 ... 75
Runkokoko R9 ... 76
Runkokoot R10 ja R11 ... 76
Kaapin kiinnittäminen lattiaan ja seinään tai kattoon ... 77
Yleiset ohjeet ... 77
Laitekaapin kiinnittäminen (ei koske laivakäyttöön tarkoitettuja yksikköjä) ... 78
Vaihtoehto 1 – Kiinnikkeet ... 78
Vaihtoehto 2 – Kaapin sisällä olevien aukkojen käyttäminen ... 79
Vaihtoehto 3: laitekaappi jalustalisävarusteilla +C164 ja +C179 ... 80
Laitekaapin kiinnittäminen (laivakäyttöön tarkoitetut yksiköt) ... 81
Lisätietoja ... 82
Kaapelikanava lattiassa kaapin alla ... 82
Kaarihitsaus ... 82
Ilman sisäänottoaukko kaapin pohjassa (lisävaruste +C128) ... 82
Ilmanpoistokanava kaapin katossa (lisävaruste +C130) ... 83
Tarvittavan staattisen paine-eron laskeminen ... 84

5 Ohjeita sähköasennuksen suunnitteluun

Yleistä ... 85
Vastuunrajoitus ... 85
Syötönerotuslaitteen valinta ... 85
Pääkontaktorin valinta ... 85
Moottorin ja taajuusmuuttajan yhteensopivuuden tarkistaminen ... 86
Moottorin eristyksen ja laakereiden suojaaminen ... 86
Vaatimustaulukko ... 86
D*u*/d*t*-suotimen ja common mode -suotimen saatavuus taajuusmuuttajan tyypin mukaan. ... 89
Räjähdysvaarallisten tilojen (EX) moottorien lisävaatimukset ... 89
Lisävaatimukset muille kuin ABB:n tyyppien M2_, M3_, M4_, HX_ ja AM_-moottoreille ... 89
ABB:n korotetun tehon moottorien ja IP23-moottorien lisävaatimukset ... 89
Muiden kuin ABB:n korotetun tehon moottorien ja IP23-moottorien lisävaatimukset ... 89
Lisätietoja nousuajan ja pääjännitteen huippuarvon laskemiseen ... 90
Lisähuomautus sinisuotimille ... 91
Tehokaapeleiden valinta ... 91
Yleisiä ohjeita ... 91

Tyypilliset tehokaapelin koot ... 92
Tehokaapelien tyypit ... 92
Suositellut tehokaapelityypit ... 92
Vaihtoehtoiset tehokaapelityypit ... 93
Kielletyt tehokaapelityypit ... 94
Tehokaapelin suojavaippa ... 94
Vastusjarrujärjestelmän suunnitteleminen ... 95
Ohjauskaapeleiden valinta ... 95
Suojavaippa ... 95
Signaalit eri kaapeleissa ... 95
Signaalit, joita voidaan käyttää samassa kaapelissa ... 95
Relekaapeli ... 95
Ohjauspaneelin ja taajuusmuuttajan välinen kaapeli ... 96
PC-kaapeli ... 96
Kaapelireitit ... 96
Yleisiä ohjeita – IEC ... 96
Jatkuva moottorikaapelin suojaus/sähköjohtoputki tai moottorikaapeliin asennetun laitteen kotelo ... 97
Erilliset ohjauskaapelikanavat ... 97
Taajuusmuuttajan, verkkokaapelin, moottorin ja moottorikaapelin suojaaminen oikosulkua ja termistä ylikuormitusta vastaan ... 97
Taajuusmuuttajan ja verkkokaapelin oikosulkusuojaus ... 97
Moottorin ja moottorikaapelin oikosulkusuojaus ... 98
Taajuusmuuttajan ja tehokaapelien suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta ... 98
Moottorin suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta ... 98
Moottorin suojaaminen ylikuormitukselta ilman lämpömallia tai lämpötila-antureita ... 99
Taajuusmuuttajan maasulkusuojaus ... 99
Vikavirtasuojien yhteensopivuus ... 99
Hätäpysäytystoiminnon toteuttaminen ... 99
Safe torque off -toiminnon toteuttaminen ... 99
Odottamattoman käynnistymisen estotoiminnon toteuttaminen ... 100
Moottorin ATEX-sertifioidun lämpösuojauksen toteuttaminen ... 100
FSO-xx-turvatoimintomoduulin toimintojen toteuttaminen ... 100
Verkkokatkossäädön toteuttaminen ... 101
Apupiirien tehonsyöttö ... 101
Taajuusmuuttajan tehokertoimen kompensointikondensaattorien käyttäminen ... 102
Turvakytkimen käyttäminen taajuusmuuttajan ja moottorin välissä ... 102
Taajuusmuuttajan ja moottorin välisen kontaktorin ohjauksen toteutus ... 102
Ohituskytkennän toteuttaminen ... 103
Relelähtöjen koskettimien suojaaminen ... 103
Moottorin lämpötila-anturikytkennän toteuttaminen ... 104
Moottorin lämpötilamittauksen kytkentä taajuusmuuttajaan lisävarustemoduulin kautta ... 105

6 Sähköliitännät

Yleistä ... 107
Turvallisuus ... 107
Eristyksen mittaaminen ... 107
Taajuusmuuttajan eristyksen mittaaminen ... 107
Syöttökaapelin eristyksen mittaaminen ... 107
Moottorin ja moottorikaapelin eristyksen mittaaminen ... 108
Räätälöity jarruvastuskokoonpano ... 108

Maadoitusjärjestelmän yhteensopivuuden tarkistaminen 109
Epäsymmetrisesti maadoitetut ja keskipistemaadoitetut 525… 690 V:n kolmiojärjestelmät 109
Tehokaapeliliitännät 110
Kytkentäkaavio 110
Tehokaapelien liittimien ja läpivientien sijoittelu (rungot R6–R8) 111
Tehokaapelien liittimien ja läpivientien sijoittelu (runkokoot R6...R8, lisävaruste +C129) 112
Tehokaapelien liittimien ja läpivientien sijoittelu (runkokoot R6...R8, joissa lisävarusteet +C129+F277+F289) 113
Syöttö- ja moottorikaapelien liitäntöjen sijoittelu (runko R9 ja lisävaruste +E205) 114
Tehokaapelien liittimien ja läpivientien sijoittelu (runkokoko R9, lisävaruste +C129) 115
Syöttö- ja moottorikaapelien liitäntöjen sijoittelu (runkokoot R10 ja R11) 116
Syöttö- ja moottorikaapelien liitäntöjen sijoittelu (runkokoot R10 ja R11, joissa lisävaruste +C129) 116
Ulkoisen vastuksen kaapelien ja tasavirtakaapelien läpiviennit 116
Liitännän vaiheet (IEC) 117
Liitännän vaiheet (US) 118
Moottorikaapelin suojavaipan maadoittaminen moottorin päästä 119
DC-liitäntä (lisävaruste +H356) 119
Ohjauskaapeliliitännät 120
Ohjauskaapelin kytkeminen 120
Ohjauskaapelien ulkovaippojen maadoitus kaapin läpiviennissä 120
Ohjauskaapeleiden reitit kaapin sisällä (runkokoot R6...R8) 123
Ohjauskaapeleiden reitit kaapin sisällä (runkokoko R9) 124
Ohjauskaapeleiden reitit kaapin sisällä (runkokoot R10 ja R11) 125
Ohjausyksikön kaapeliliitännät 125
230/115 V AC:n apujännitesyötön kytkeminen (katkeamaton tehonsyöttö, lisävaruste +G307) 127
Hätäpysäytyspainikkeiden kytkeminen (lisävarusteet +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q978 ja +Q979) 127
Moottorin lisäpuhaltimen käynnistimen kaapelointi (lisävaruste +M6xx) 127
PTC-termistorireleiden kaapelointi (lisävarusteet +L505, +2L505, +L513 ja +2L513) 127
Pt100-releiden (lisävaruste +nL506) kytkeminen 128
Pt100-releiden (lisävaruste +nL514) kytkeminen 129
Lämmitys- ja valaistuslaitteiden tehonsyöttö (lisävarusteet +G300, +G301 ja +G313) 130
Maadoittamattomien IT-järjestelmien maasulun valvonnan kytkennät (lisävaruste +Q954) 131
Ohjausjännitteen apumuuntajan (T21) jännitealueen määrittäminen 131
PC-tietokoneen kytkeminen taajuusmuuttajaan 132
Ohjauspaneeliväylä (useiden yksiköiden ohjaaminen yhdellä ohjauspaneelilla) 132
Lisävarustemoduulien asentaminen 135
Lisävarustemoduulien asentaminen 135
FSO-xx-turvatoimintomoduulin asentaminen ZCU-12-ohjausyksikön viereen 136
FSO-xx-turvatoimintomoduulin asentaminen ZCU-14-ohjausyksikköön 137
FSO-xx-turvatoimintomoduuli ZCU-14-ohjausyksikön vieressä 138

7 Taajuusmuuttajan ohjausyksiköt

Yleistä 141
Yleinen 141

ZCU-12-ohjausyksikön osat 142
ZCU-14 (asettelu) 143
Taajuusmuuttajan ohjausyksikön (ZCU-1x) oletusarvoiset I/O-liitännät 144
Lisätietoja kytkennöistä 146
Ohjausyksikön ulkoinen virransyöttö (XPOW) 146
DI6 PTC-anturin tulona 146
AI1 tai AI2 Pt100-, Pt1000-, PTC- tai KTY84-anturitulona 146
DIIL-tulo 147
XD2D-liitin 147
Safe torque off (XSTO) 148
FSO-xx-turvatoimintomoduulin liitäntä (X12) 148
Liittimien tiedot 149
ZCU-1x (maadoituksen eristyskaavio) 151

8 Asennuksen tarkistuslista

Yleistä 153
Tarkistuslista 153

9 Käyttöönotto

Yleistä 155
Käyttöönoton vaiheet 155

10 Vianetsintä

Yleistä 159
LED-merkkivalot 159
Varoitus- ja vikailmoitukset 159

11 Huolto

Yleistä 161
Huoltovälit 161
Merkkien selitykset 161
Suositellut käyttäjän vuosittaiset huoltotoimet 161
Suositellut huoltovälit käyttöönoton jälkeen 162
Kaappi 163
Kaapin sisäosien puhdistaminen 163
Ilman sisäänottoaukkojen puhdistaminen (IP22 ja IP42) 163
Tuloilman suodattimien vaihtaminen oveen (IP54) 164
Katon poistoilmasuodatinten puhdistaminen (IP54) 164
Poistoilman suodattimien vaihtaminen (katto, IP54) 164
Jäähdytyselementin puhdistus 165
Puhaltimet 165
Jäähdytyspuhallinten vaihtaminen 165
Kaapin ovipuhaltimien vaihtaminen 166
Kaapin puhaltimien vaihtaminen (runkokoot R6...R9) 167
Taajuusmuuttajamoduulin pääpuhaltimen vaihtaminen (runkokoot R6...R8) 168
Taajuusmuuttajamoduulin lisäjäähdytyspuhaltimen vaihtaminen (runkokoot R6...R9) . 169
Taajuusmuuttajamoduulin pääpuhaltimen vaihtaminen (runkokoko R9) 170
Taajuusmuuttajamoduulin pääpuhaltimen vaihtaminen (runkokoot R10 ja R11) 171
Piirikorttitilan jäähdytyspuhallinten vaihtaminen (runkokoot R10 ja R11) 172
IP54 (UL-tyyppi 12) -kaapin kattopuhaltimen vaihtaminen, runkokoot R6...R8 173
IP54 (UL-tyyppi 12) -kaapin kattopuhaltimen vaihtaminen, runkokoko R9 174

IP54 (UL-tyyppi 12) -kaapin kattopuhaltimen vaihtaminen, runkokoot R10 ja R11 ... 175
NSIN-sinisuotimen jäähdytyspuhaltimen vaihtaminen ... 175
Taajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen (runkokoot R6...R8) ... 176
Taajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen (runkokoko R9) ... 181
Taajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen (runkokoot R10 ja R11) ... 185
Kondensaattorit ... 192
Kondensaattorien elvytys ... 192
Ohjauspaneeli ... 192
Ohjauspaneelin puhdistus ... 192
Pariston vaihtaminen ... 192
ZCU-12-ohjausyksikkö. ... 193
ZCU-12-ohjausyksikön muistiyksikön vaihtaminen ... 193
ZCU-12-ohjausyksikön pariston vaihtaminen ... 194
ZCU-14-ohjausyksikkö. ... 194
ZCU-14-ohjausyksikön muistiyksikön vaihtaminen ... 194
ZCU-14-ohjausyksikön pariston vaihtaminen ... 195
Turvatoimintomoduulien vaihtaminen (FSO-12, lisävaruste +Q973 ja FSO-21, lisävaruste +Q972) ... 196

12 Tekniset tiedot

Yleistä ... 197
Nimellisarvot ... 197
Määritelmät ... 199
Kuormitettavuus ... 200
Lämpötilakerroin ... 200
Korkeuskerroin ... 200
Kytkentätaajuuskerroin ... 201
Taajuusmuuttajan ohjausohjelman erikoisasetusten kuormitettavuuskertoimet ... 201
Nopea tila ... 203
Sulakkeet (IEC) ... 206
Mitat ja painot ... 208
Sinisuodinkentän mitat ja painot (lisävaruste +E206) ... 208
Vapaa tila laitteen ympärillä ... 209
Häviöt, jäähdytystiedot ja melu ... 209
Jäähdytystiedot ja melu taajuusmuuttajissa, joissa on sinisuodin (lisävaruste +E206) ... 211
Tyypilliset tehokaapelin koot ... 212
Tehokaapeleiden liittimien ja läpivientien tiedot ... 214
IEC ... 214
Ohjauskaapeleiden liitintiedot ... 221
Sähköverkon tekniset tiedot ... 222
Moottoriliitännät ... 222
Ohjausyksikön liitäntätiedot ... 223
Hyötysuhde ... 223
Suojausluokat ... 223
Käyttöympäristö ... 223
Apupiirin tehonkulutus ... 224
Materiaalit ... 224
Kaappi ... 224
Pakkaus ... 225
Laitteen hävittäminen ... 225
Standardit ... 226
Merkinnät ... 226

CE-merkintä 227
Yhteensopivuus eurooppalaisen pienjännitedirektiivin kanssa 227
Yhteensopivuus EMC-direktiivin kanssa 227
Yhteensopivuus standardin SFS-EN 61800-3:2004 kanssa 228
Määritelmät 228
Kategoria C2 228
Kategoria C3 228
Kategoria C4 229
Kiristysmomentit 230
Sähköliitännät 230
Mekaaniset liitännät 230
Eristystuet 230
Kaapelikengät 230
Vastuuvapauslausekkeet 231
Yleinen vastuuvapauslauseke 231
Kyberturvallisuutta koskeva vastuuvapauslauseke 231

13 Mittapiirrokset

Runkokoot R6...R8 (IP22, IP42 [+B054], UL Type 1) – lisävarusteilla +C129, +H350, +H352 ja ilman 234
Runkokoot R6...R8 (IP54 / UL-tyyppi 12 [+B055]) – lisävarusteilla +C129, +H350, +H352 ja ilman 235
Runkokoko R9 (IP22 ja IP42 [+B054], UL-tyyppi 1) – lisävarusteilla +C129, +H350, +H352 ja ilman 236
Runkokoko R9 (IP54 / UL Type 12 [+B055]) – lisävarusteilla +C129, +H350, +H352 ja ilman 237
Runkokoko R9, laivakäyttö (IP22, IP42 [+B054], UL-tyyppi 1) – lisävarusteella +C121) . 238
Runkokoot R6...R8 lisävarusteilla +F289, +C129 sekä lisävarusteilla +H350, +H352 (UL-tyyppi 1) ja ilman 239
Runkokoot R6...R8 lisävarusteilla +F289, +C129 sekä lisävarusteilla +H350, +H352 (UL-tyyppi 12 [+B055]) ja ilman 240
Runkokoot R10 ja R11 (IP22, IP42 [+B054], UL-tyyppi 1) – lisävarusteilla +C129, +H350, +H352 ja ilman 241
Runkokoot R10 ja R11 (IP54 / UL-tyyppi 12) – lisävarusteilla +C129, +H350, +H352 ja ilman 242

14 Safe torque off -toiminto

Yleistä 243
Kuvaus 243
Yhteensopivuus eurooppalaisen konedirektiivin kanssa 244
Kytkennät 245
Aktivointikytkin 245
Kaapelien tyypit ja pituudet 245
Suojavaippojen maadoitus 245
Yksi ACS880-07-taajuusmuuttaja, sisäinen tehonlähde 246
Kaksikanavainen liitäntä 246
Yksikanavainen liitäntä 246
Useampi kuin yksi taajuusmuuttaja 247
Sisäinen tehonsyöttö 247
Ulkoinen tehonsyöttö 248
Toimintaperiaate 249

Käyttöönotto ja validointitestaus 250
Pätevyys 250
Validointitestiraportit 250
Validointitestin vaiheet 250
Käyttö 252
Huolto 253
Pätevyys 253
Vianetsintä 254
Turvallisuustiedot 255
Lyhenteitä 256
TÜV-sertifikaatti 257
Vaatimustenmukaisuusvakuutus 257

15 Vastusjarrutus

Yleistä 259
Milloin vastusjarrutusta tarvitaan? 259
Toimintaperiaate ja laitekuvaus 259
Jarrujärjestelmän suunnitteleminen 260
Jarrupiirin komponenttien valitseminen 260
Jarrujärjestelmän oletuskomponenttien valitseminen 260
Mukautetun jarruvastuksen valitseminen 260
Mukautetun vastuksen kaapelien valinta ja reititys 261
Jarruvastuksen sijoittaminen 262
Järjestelmän suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta 262
Jarruvastuskaapelin suojaaminen oikosuluilta 263
Räätälöityjen jarruvastusten mekaaninen asennus 263
Räätälöityjen jarruvastusten sähköasennus 263
Mukautetun jarruvastuspiirin eristyksen mittaaminen 263
Käyttöönotto 263
Parametriasetukset 263
Tekniset tiedot 264
Nimellisarvot 264
SAFUR-vastusten suojausluokka 266
Liitinten ja kaapelien läpivientien tiedot 266

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 mittapiirroksia.
- Väärä nostamistapa voi aiheuttaa vaaran tai vahingoittumisen. Noudata nostamista koskevia paikallisia lakeja ja säädöksiä, kuten nostamisen suunnittelua, nostolaitteiston kapasiteettia ja kuntoa sekä henkilökunnan koulutusta koskevia vaatimuksia
- Kiinnitä taajuusmuuttaja lattiaan, jotta se ei voi kaatua. Kaapin painopiste on korkealla. Se voi kaatua, kun painavia komponentteja tai tehomoduuleja vedetään ulos. Kiinnitä kaappi tarvittaessa myös seinään.

- Älä seiso tai kävele laitekaapin katolla. Varmista, ettei mikään paina kattoa, sivu- tai takalevyjä tai ovea. Älä säilytä tavaroita laitekaapin päällä taajuusmuuttajan ollessa toiminnassa.
- Varo kuumia pintoja. Jotkin osat, kuten puolijohteiden jäähdytyselementit sekä jarruvastukset, 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 toiminnot eivät aiheuta vaaratilanteita. Kun nämä toiminnot valitaan käyttöön, ne palauttavat taajuusmuuttajan toimintaan vian tai virtakatkoksen jälkeen. Jos toiminnot ovat käytössä, laitteisto on merkittävä selkeästi standardin IEC/EN 61800-5-1 kohdan 6.5.3 vaatimalla tavalla. Merkinnässä on esimerkiksi oltava laitteiston automaattisesta käynnistymisestä varoittava teksti.
- Taajuusmuuttaja voidaan käynnistää uudelleen enintään viisi kertaa kymmenen minuutin aikana. Liian tiheästi toistuvat käynnistykset voivat vahingoittaa tasajännitekondensaattoreiden latauspiiriä.
- 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.

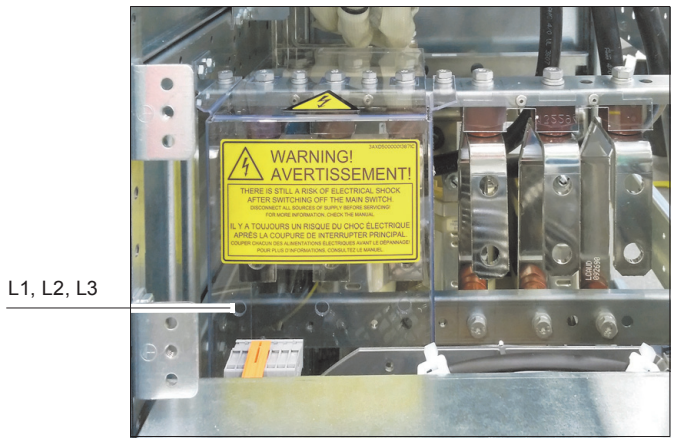
VAROITUS!
Noudata näitä ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

Asennus- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

Tee seuraavat toimenpiteet ennen asennus- tai huoltotöiden 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. 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.
     Vakiokokoonpanossa olevan taajuusmuuttajan mittausaukot näkyvät seuraavassa.



   - Varmista, että taajuusmuuttajan lähtökaapelien liittimien (T1/U, T2/V, T3/W) ja maadoituskiskon (PE) välinen jännite on nolla.
   - Varmista, että tasajännitevälipiirin liittimien (UDC+- ja UDC-) ja maadoitusliittimen (PE) välinen jännite on nolla.
6. Asenna paikallisten määräysten mukainen työmaadoitus.
7. Pyydä sähköasennustyöhön lupa sähköasennuksista vastaavalta henkilöltä.

Lisäohjeet ja huomautukset

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

Asennus- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

- Pidä kaappien ovet suljettuina, kun taajuusmuuttajaan on kytketty virta. Jos ovet ovat avoinna, on olemassa hengenvaarallisen sähköiskun, valokaaren tai siihen liittyvän paineaallon vaara.
- Varmista, että sähköverkko, moottori/generaattori ja käyttöympäristö ovat yhteensopivat taajuusmuuttajan kanssa.
- Älä tee taajuusmuuttajalle eristysvastusmittausta tai jännitelujuustestiä.

- Jos sinulla on sydämentahdistin tai muu sähköinen lääkinnällinen laite, älä mene moottorin, taajuusmuuttajan tai taajuusmuuttajan tehokaapelien lähelle taajuusmuuttajan ollessa toiminnassa. Sähkömagneettiset kentät voivat vaikuttaa lääkinnällisen laitteen toimintaan ja aiheuttaa terveyshaitan.
- ABB ei suosittele laitekaapin kiinnittämistä kaarihitsauksella. Jos hitsaus on välttämätön, noudata taajuusmuuttajan oppaissa annettuja hitsausohjeita.

Huomautus:

- Kun taajuusmuuttajaan on kytketty verkkojännite, sen moottorikaapelin liittimissä on vaarallinen jännite riippumatta siitä, onko moottori käynnissä vai ei.
- Kun syöttöteho on kytketty, taajuusmuuttajan tasajänniteväylässä on vaarallisen korkea jännite.
  Jos käytössä on jarrukatkoja ja -vastus, myös niissä on vaarallisen korkea jännite. (lisävaruste +D150) (lisävaruste +D151).
- 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.

Optiset komponentit

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

- Valokuitukaapeleita on käsiteltävä varoen.
- Valokuitukaapeleita 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.

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. Asianmukainen maadoitus myös vähentää sähkömagneettista säteilyä ja häiriöitä.
- Varmista, että suojamaajohtimien (PE) johtavuus on riittävä. Katso lisätietoja taajuusmuuttajan sähköasennuksen suunnitteluohjeista. Noudata paikallisia määräyksiä.
- Varmista henkilöstön turvallisuus liittämällä tehokaapelien vaipat taajuusmuuttajan suojamaaliittimiin (PE).
- Vaimenna sähkömagneettiset häiriöt tekemällä teho- ja ohjauskaapeleille 360 asteen maadoitus kaapeliläpivienneissä.
- Jos kokoonpanoon kuuluu useita taajuusmuuttajia, liitä kukin taajuusmuuttaja erikseen syötön suojamaakiskoon (PE).

Huomautus:

- Tehokaapelien vaippoja voi käyttää maadoitusjohtimina vain, jos niiden johtavuus on riittävä.
- Koska taajuusmuuttajan normaali kosketusvirta on yli 3,5 mA AC tai 10 mA DC, käytössä on oltava kiinteä suojamaadoituskytkentä (PE). Suojamaadoitusjohtimen vähimmäismitan on oltava paikallisten suuria virtoja kuljettavia maadoitusjohtimia sisältäviä laitteistoja koskevien turvallisuusmääräysten mukainen. Lisätietoja on standardissa IEC/EN 61800-5-1 (UL 61800-5-1) ja taajuusmuuttajan sähköasennuksen suunnitteluohjeissa.

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 toiminnot eivät aiheuta vaaratilanteita. Kun nämä toiminnot valitaan käyttöön, ne palauttavat taajuusmuuttajan toimintaan vian tai virtakatkoksen jälkeen. Jos toiminnot ovat käytössä, laitteisto on merkittävä selkeästi standardin IEC/EN 61800-5-1 kohdan 6.5.3 vaatimalla tavalla. Merkinnässä on esimerkiksi oltava laitteiston automaattisesta käynnistymisestä varoittava teksti.

Huomautus:

- Taajuusmuuttaja voidaan käynnistää uudelleen enintään viisi kertaa kymmenen minuutin aikana. Liian tiheästi toistuvat käynnistykset voivat vahingoittaa tasajännitekondensaattoreiden latauspiiriä. 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 huovan, nipin tai vaijerin, välityksellä.
- Tee kohdassa *Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* kuvatut vaiheet.
- Asenna väliaikainen maadoitus taajuusmuuttajan lähtöliittimiin (T1/U, T2/V, T3/W). Kytke lähtöliittimet toisiinsa ja PE-kiskoon.

Käynnistyksen aikana:

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

Turvallisuus käytön aikana

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

2

Johdanto

Yleistä

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

Kohderyhmä

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

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

Luokitus runkokoon ja lisävarustekoodin mukaan

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

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

Pika-asennuksen, käyttöönoton ja käytön vuokaavio

Tehtävä	Lisätietoja
Tee asennussuunnitelma ja hanki tarvittavat varusteet (kaapelit, sulakkeet jne.). Tarkista nimellisarvot, tarvittava jäähdytysilman virtaus, syöttöliitäntä, moottorin yhteensopivuus, moottoriliitäntä ja muut tekniset seikat.	*Ohjeita sähköasennuksen suunnitteluun (sivu 85)* *Tekniset tiedot (sivu 197)*
↓	
Tarkista asennuspaikka.	*Käyttöympäristö (sivu 223)*
↓	
Pura taajuusmuuttaja pakkauksesta ja tarkista se (vain ehjät laitteet saa käynnistää). Varmista, että pakkauksessa on kaikki tarvittavat lisävarustemoduulit ja laitteet ja että ne ovat vahingoittumattomia. Suorita taajuusmuuttajan mekaaninen asennus.	*Mekaaninen asennus (sivu 65)*
↓	
Vedä kaapelit paikoilleen.	*Kaapelireitit (sivu 96)*
↓	
Tarkista syöttökaapelin, moottorin ja moottorikaapelin eristys.	*Eristyksen mittaaminen (sivu 107)*
↓	
Jos taajuusmuuttaja aiotaan kytkeä (maadoittamattomaan) IT-verkkoon, tarkista, että taajuusmuuttajassa ei ole EMC-suodinta (lisävaruste +E202).	*Maadoitusjärjestelmän yhteensopivuuden tarkistaminen (sivu 109)*
↓	
Kytke tehokaapelit. Kytke ohjauskaapelit.	*Sähköliitännät (sivu 107)*
↓	
Tarkista asennus.	*Asennuksen tarkistuslista (sivu 153)* Jos taajuusmuuttajaa ei ole käytetty yli vuoteen, tasajännitevälipiirin kondensaattorit on elvytettävä. Katso *Converter module capacitor reforming instructions* -opas (3BFE64059629, englanninkielinen).
↓	
Kytke taajuusmuuttajan virta.	*Käyttöönotto (sivu 155)*
↓	
Käytä taajuusmuuttajaa: käynnistys, pysäytys, nopeussäätö jne.	Pika-aloitusopas, ohjelmointiopas

Termit ja lyhenteet

Termi	Kuvaus
ACS-AP-I	Teollisuuskäyttöön tarkoitettu Assistant-ohjauspaneeli ilman Bluetooth-liitäntää
ACS-AP-W	Teollisuuskäyttöön tarkoitettu Assistant-ohjauspaneeli Bluetooth-liitännällä
CMF	Common mode -suodatus
DDCS	Distributed drives communication system -protokolla
DTC	Direct torque control, moottorinohjausmenetelmä
EMC	Electromagnetic Compatibility, sähkömagneettinen yhteensopivuus.

Termi	Kuvaus
EMI	Electromagnetic Interference, sähkömagneettinen häiriö
FAIO-01	Valinnainen analoginen I/O-laajennusmoduuli
FCAN-01	Lisävarusteena saatava CANopen®-sovitinmoduuli
FCNA-01	Valinnainen ControlNet™-sovitinmoduuli
FDCO-01	DDCS-tiedonsiirtomoduuli, jossa on kaksi paria 10 Mbit/s:n DDCS-kanavia
FDCO-02	DDCS-tiedonsiirtomoduuli, jossa on yksi 10 Mbit/s:n DDCS-kanavapari ja yksi 5 Mbit/s:n DDCS-kanavapari
FDIO-01	Valinnainen digitaalinen I/O-laajennusmoduuli
FDNA-01	Valinnainen DeviceNet™-sovitinmoduuli
FEA-03	Valinnainen I/O-laajennussovitin
FECA-01	Lisävarusteena saatava EtherCAT®-sovitinmoduuli
FEIP-21	Valinnainen Ethernet-sovitinmoduuli.
FEN-01	Valinnainen TTL-inkrementtianturin liitäntämoduuli
FEN-11	Valinnainen TTL-absoluuttianturin liitäntämoduuli
FEN-21	Valinnainen resolveriliitäntämoduuli
FEN-31	Valinnainen HTL-inkrementtianturin liitäntämoduuli
FENA-21	Lisävarusteena saatava Ethernet-sovitinmoduuli EtherNet/IP™-, Modbus TCP®- ja PROFINET-IO®-protokollia varten, 2 porttia
FEPL-02	Lisävarusteena saatava Ethernet POWERLINK -sovitinmoduuli
FIO-01	Valinnainen digitaalinen I/O-laajennusmoduuli
FIO-11	Valinnainen analoginen I/O-laajennusmoduuli
FMBT-21	Valinnainen Ethernet-sovitinmoduuli Modbus TCP -protokollaa varten.
FPBA-01	Lisävarusteena saatava PROFIBUS DP® -sovitinmoduuli
FPNO-21	Valinnainen Profinet-IO-sovitinmoduuli
FPTC-01	Valinnainen termistorisuojausmoduuli.
FPTC-02	Valinnainen ATEX-sertifioitu termistorisuojausmoduuli räjähdysvaarallisiin tiloihin.
FSCA-01	Valinnainen RS-485 (Modbus/RTU) -sovitin
FSO-21	Turvatoimintomoduuli, joka tukee FSE-31-moduulia ja turva-antureiden käyttöä
FSO-12	Turvatoimintomoduuli, joka ei tue antureiden käyttöä
FSPS-21	Valinnainen toimintaturvallisuusmoduuli
HTL	Korkeakynnyslogiikka (high-threshold logic)
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor; jänniteohjattu puolijohde.
IT-verkko	Syöttöverkko, jolla ei ole (matalaimpedanssista) yhteyttä maadoitukseen. Katso IEC 60364-5.
MCCB	Kompaktikatkaisija
PLC	Ohjelmoitava logiikkaohjain
RFI	Radio-frequency interference, radiotaajuinen häiriö
Runko, runkokoko	Taajuusmuuttaja- tai tehomoduulin fyysinen koko
SAFUR	Jarruvastussarja
SAR	Safe Acceleration Range, turvallinen kiihdytysalue
SBC	Safe Brake Control, turvallinen jarrusäätö
SLS	Safety Limited Speed, nopeuden turvarajoitus.
SS1	Safe stop 1, turvapysäytys 1 (IEC/EN 61800-5-2)
SSE	Safe Stop Emergency, turvallinen hätäpysäytys
SSM	Safe Speed Monitor, turvallinen nopeuden valvonta ilman anturia
STO	Safe torque off (IEC/EN 61800-5-2)
Syöttöyksikkö	Yhden ohjausyksikön ohjauksessa olevat syöttömoduulit ja niihin liittyvät osat.
Taajuusmuuttaja	Taajuusmuuttajakäyttö, jolla ohjataan vaihtovirtamoottoreita.
Tehomoduuli	Yhteinen nimitys taajuusmuuttajamoduulille, vaihtosuuntaajamoduulille, syöttömoduulille, jarrukatkojamoduulille jne.
TN system	Syöttöverkko, jolla on suora yhteys maadoitukseen.

Termi	Kuvaus
Vaihtosuuntaajayksikkö	Yhden ohjausyksikön ohjauksessa olevat vaihtosuuntaajamoduulit ja niihin liittyvät osat. Normaalisti yksi vaihtosuuntaajayksikkö ohjaa yhtä moottoria.
ZCU	Ohjausyksikön tyyppi
ZGAB	Jarrukatkojan sovitinkortti
ZGAD	Hilaohjaimen sovitinkortti
ZINT	Pääpiirikortti
ZMU	Ohjausyksikköön liitetty muistiyksikkö

Muut käyttöoppaat

Nimi	Koodi (englanninkielinen/monikielinen)	Koodi (käännös)
Taajuusmuuttajan laiteoppaat ja ohjeet		
Drive/converter/inverter safety instructions	3AXD50000037978	
ACS880-07 drives (45 to 710, 50 to 700 hp) hardware manual	3AUA0000105718	3AUA0000125118
EMC filter and ground-to-phase varistor disconnecting instructions for ACS880 frames R1 to R11	3AUA0000125152	
ACX-AP-x assistant control panels user's manual	3AUA0000085685	
Muuntajamoduulin nostolaite taajuusmuuttajien laitekaapeille	3AXD50000210268	
Taajuusmuuttajan ohjelmointioppaat ja ohjeet		
ACS880-perusohjausohjelma - Ohjelmointiopas	3AUA0000085967	3AUA0000111131
Quick start-up guide for ACS880 drives with primary control program	3AUA0000098062	
Lisävarusteoppaat ja -ohjeet		
Drive composer start-up and maintenance PC tool user's manual	3AUA0000094606	
FSO-12 safety functions module user's manual	3AXD50000015612	
FSO-21 safety functions module user's manual	3AXD50000015614	
User's manual for Prevention of unexpected start-up (+Q950) for ACS880-07/17/37 drives	3AUA0000145922	
User's manual for Emergency stop, stop category 0 (+Q951) for ACS880-07/17/37 drives	3AUA0000119895	
User's manual for Emergency stop, stop category 1 (+Q952) for ACS880-07/17/37 drives	3AUA0000119896	
User's manual for Prevention of unexpected start-up (+Q957) for ACS880-07/17/37 drives	3AUA0000119910	
User's manual for Emergency stop, stop category 0 (+Q963) for ACS880-07/17/37 drives	3AUA0000119908	
User's manual for Emergency stop, stop category 1 (+Q964) for ACS880-07/17/37 drives	3AUA0000119909	
User's manual for FPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (option +L537 +Q971) for ACS880 drives	3AXD50000027782	
User's manual for Emergency stop, configurable stop category 0 or 1 (+Q978) for ACS880-07/17/37 drives	3AUA0000145920	
User's manual for Emergency stop, configurable stop category 0 or 1 (+Q979) for ACS880-07/17/37 drives	3AUA0000145921	
Bypass connection for ACS880-07, -17, and -37 drives (40...1200 A) option description	3AXD50000048959	

Nimi	Koodi (englanninkie-linen/monikielinen)	Koodi (käännös)
I/O-laajennusmoduulien, kenttäväyläsovittimien yms. käyttöoppaat ja pikaoppaat		

Alla olevalla koodilla voit avata tätä tuotetta koskevan opasluettelon Internetissä.

ACS880-07-taajuusmuuttajan (45…400 kW, 60…450 hp) käyttöoppaat

Kaikki oppaat löytyvät myös Internetistä osoitteesta www.abb.com/drives/documents.

3

Toimintaperiaate ja laitekuvaus

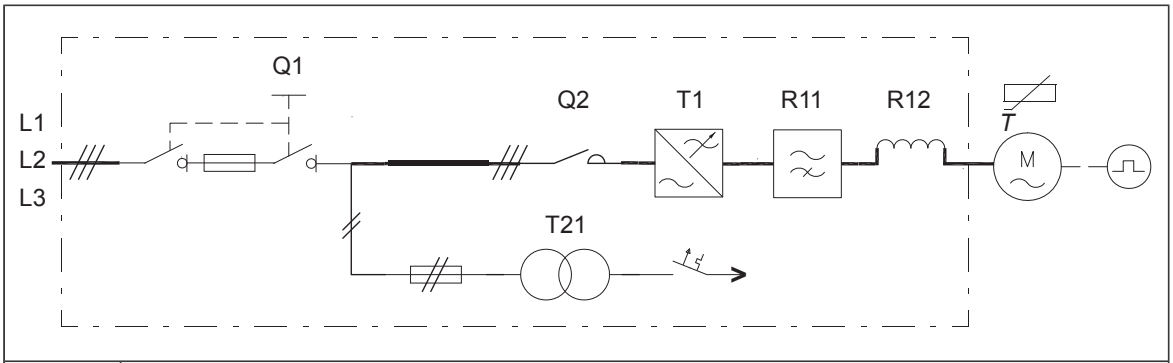
Yleistä

Tämä luku sisältää lyhyen kuvauksen taajuusmuuttajan toimintaperiaatteesta ja rakenteesta.

Yleisiä tietoja tuotteesta

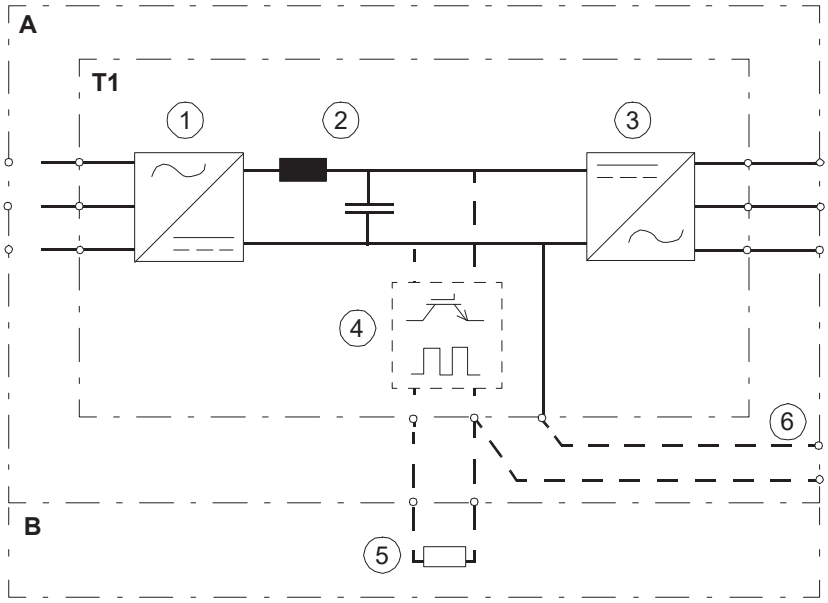
ACS880-07 on ilmajäähdytteinen kaappiin asennettava taajuusmuuttaja, joka on suunniteltu induktiomoottoreiden, kestomagneettimoottoreiden, AC-epätahtiservomoottoreiden ja ABB:n reluktanssimoottoreiden (SynRM-moottorit, lisävaruste N7502) ohjaamiseen.

Taajuusmuuttajan piirikaavio



Q1	Pääkuormanerotin (kytkinvaroke runkokoossa R6...R8, kytkinerotin ja erilliset varokkeet runkokoossa R9...R11 tai kompaktikatkaisija ja erilliset varokkeet [lisävaruste +F289, vain Yhdysvalloissa])
Q2	Valinnainen pääkontaktori (+F250)
T21	Apujännitemuuntaja. Syöttää 230 V:n ohjausvirtaa esimerkiksi laitekaapin tuulettimille ja I/O-laajennussovitinmoduulin 24 V DC -virtalähteelle.
T1	Taajuusmuuttajamoduuli
R11	Lisävarusteena saatava Common mode -suodin (+E208)
R12	Lisävarusteena saatava du/dt-suodin (+E205) tai sinisuodin (+E206).
	HTL-pulssianturi valinnaista FEN-31 HTL-inkrementtianturin liitäntämoduulia (+L502) varten
T	PTC-anturit valinnaisia termistorireleitä (+L505, +2L505) varten tai Pt100-anturit valinnaisia Pt100-releitä (+xL506) varten

Jarru- ja tasavirtalisävarusteiden lohkokaavio (+D150, +D151 ja +H356)



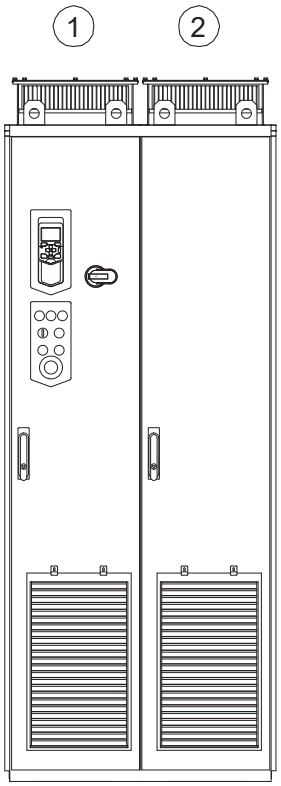
A	Taajuusmuuttajamoduulin kaappi
T1	Taajuusmuuttajamoduuli
B	Jarruvastuskaappi
1	Tasasuuntaaja. Muuntaa vaihtovirran ja -jännitteen tasavirraksi ja -jännitteeksi.
2	Tasajännitevälipiiri. Tasasuuntaajan ja vaihtosuuntaajan välinen tasajännitepiiri. DC-kuristin sisältyy runkokokoihin R6...R9. AC-tulon kuristin sisältyy runkokokoihin R10 ja R11.
3	Vaihtosuuntaaja. Muuntaa tasavirran ja -jännitteen vaihtovirraksi ja -jännitteeksi.
4	Jarrukatkoja (lisävaruste +D150). Johtaa tarvittaessa ylimääräistä energiaa taajuusmuuttajan tasajännitevälipiiristä jarruvastukseen. Jarrukatkoja toimii, kun tasajännitevälipiirin jännite ylittää maksimirajan. Jännitteen nousu aiheutuu tavallisesti suuren hitausmassan moottorin hidastuksesta (jarruttamisesta). Käyttäjä hankkii ja asentaa jarruvastuksen tarvittaessa.
5	Jarruvastus (lisävaruste +D151)
6	Valinnaiset tasavirtakaapelin kytkentäkiskot (+H356). Ei voida käyttää yhdessä lisävarusteen +D150 kanssa.

Yleisiä tietoja osien sijoittelusta kaappiin

IP22/IP42
UL-tyyppi 1 /
UL-tyyppi 1 suodatettu

IP54
UL-tyyppi 12

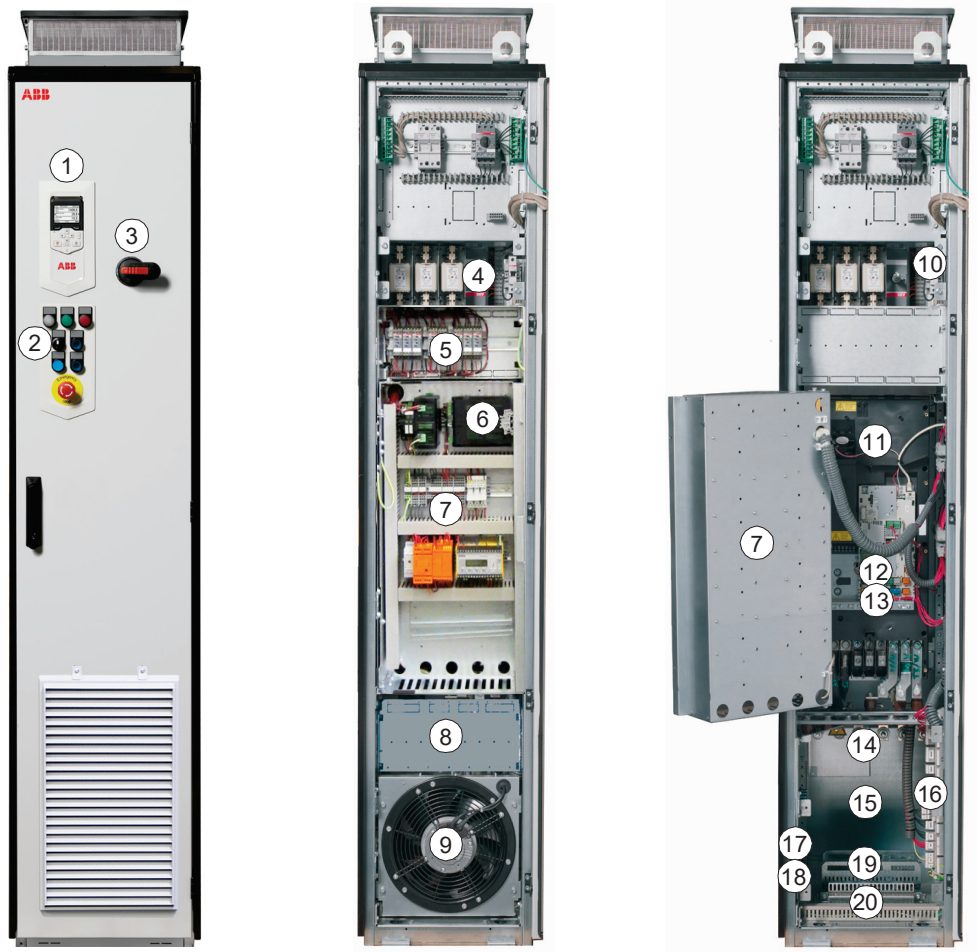
UL-tyyppi 1 ja kompaktikatkaisija (lisävaruste +F289, vain Yhdysvalloissa)



Esimerkki kaappikokoonpanosta	
1	Runkokoot R6...R8: taajuusmuuttajamoduulin kaappi. Runkokoot R9...R11: kaksi laitekaappia, joilla on yhteinen ovi (pääkytkin- ja tehokaapelikaappi ja taajuusmuuttajamoduulin kaappi)
2	Jarruvastuskaappi, sisältää lisävarusteen +D151

Osien sijoittelu kaappiin, runkokoot R6...R8

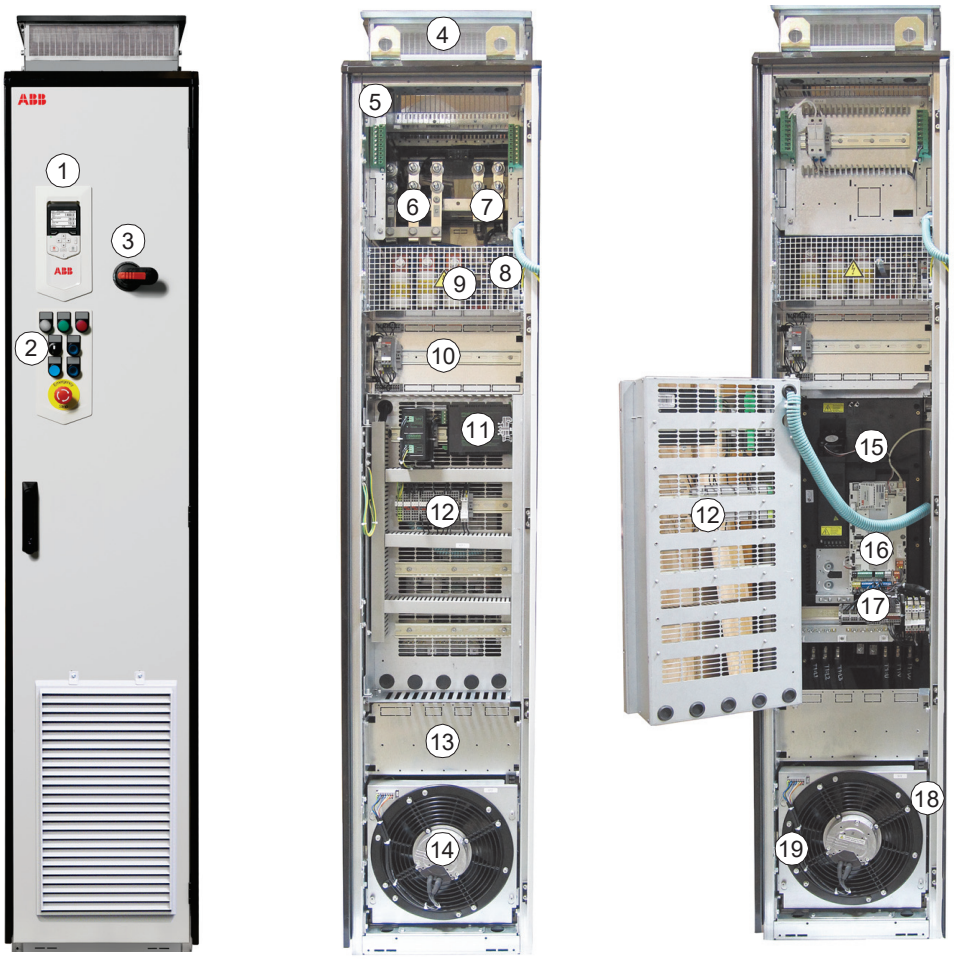
Seuraavassa on esitetty osien sijoittelu kaappiin ilman suojia.



1	Taajuusmuuttajan ohjauspaneeli	11	Taajuusmuuttajamoduuli
2	Ovikytkimet ja merkkivalot	12	Ohjausyksikkö
3	Pääkatkaisijan kahva	13	Valinnainen riviliitin ulkoisia ohjausyksikön liitäntöjä varten (X504, lisävaruste +L504)
4	Pääkuormanerotin ja varokkeet	14	Tehokaapelin liitännät sekä takana du/dt-suodin (lisävaruste +E205) ja Common Mode -suodin (lisävaruste +E208)
5	Termistori ja Pt100-releet (lisävarusteet +L505 ja +L506)	15	Common Mode -suodin (lisävaruste +E208)
6	Puskurointimoduuli C22	16	Liitännät lisävarusteille +F250, +Q951, +Q952, +Q963, +Q964+Q968, +Q954, +M600…+M605,+L505 ja +L506.
7	Kääntökehys.	17	Kaapin lämmitin (lisävaruste +G300)
8	Kiinnitysalusta, jonka taustapuolella on liitännät lisävarusteille +G300, +G307, +G313	18	PE-kisko
9	Ovituuletin	19	Tehokaapelien läpiviennit
10	Apujännitemuuntaja (T21)	20	Ohjauskaapelin läpivienti

Osien sijoittelu kaappiin, runkokoot R6...R8 ja lisävaruste +C129

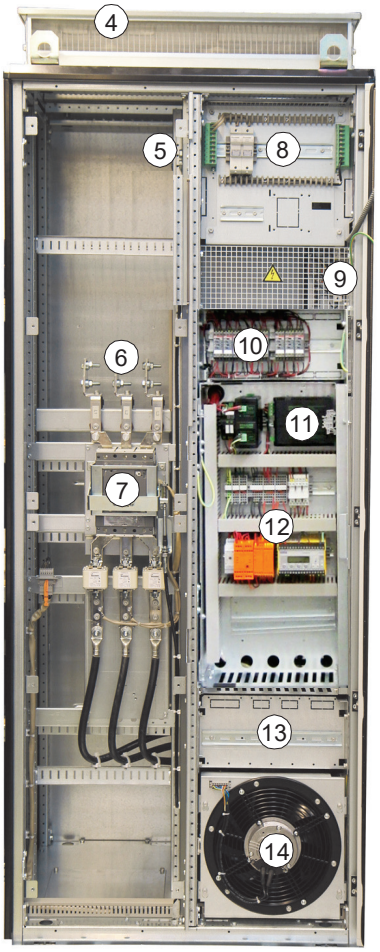
Seuraavassa on esitetty osien sijoittelu kaappiin ilman suojia.



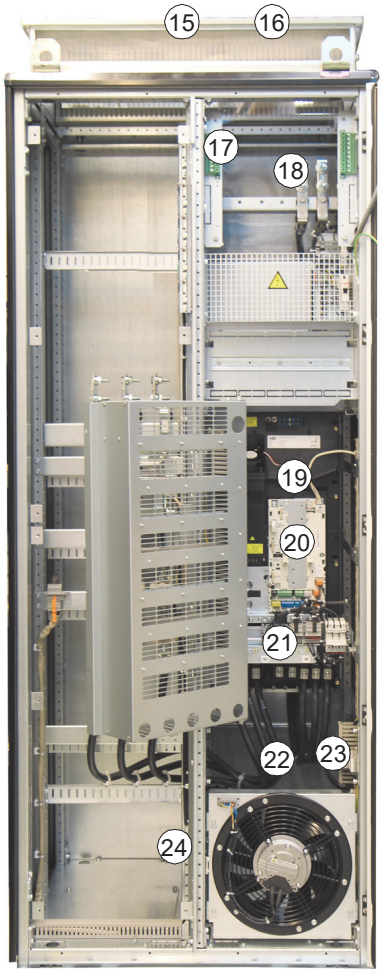
1	Taajuusmuuttajan ohjauspaneeli	11	Puskurointimoduuli C22
2	Ovikytkimet ja merkkivalot	12	Kääntökehys.
3	Pääkatkaisijan kahva	13	Kiinnitysalusta, jonka taustapuolella on liitännät lisävarusteille +G300, +G307, +G313
4	Teho- ja ohjauskaapeleiden läpiviennit	14	Ovituuletin
5	Maadoituskisko	15	Taajuusmuuttajamoduuli
6	Syöttökaapelin liitännät	16	Ohjausyksikkö
7	Moottorikaapelin liitännät	17	Valinnainen riviliitin ulkoisia ohjausyksikön liitäntöjä varten (X504, lisävaruste +L504)
8	Apujännitemuuntaja (T21)	18	Liitännät lisävarusteille +F250, +Q951, +Q952, +Q963, +Q964+Q968, +Q954, +M600…+M605,+ L505 ja +L506.
9	Pääkuormanerotin ja varokkeet	19	Kaapin lämmitin (lisävaruste +G300)
10	Termistori ja Pt100-releet (lisävarusteet +L505 ja +L506)	-	-

Osien sijoittelu kaappiin, runkokoot R6...R8 ja lisävarusteet +C129 ja +F289

Lisävarusteet +C129 ja +F289 ovat saatavina vain Yhdysvalloissa. Seuraavassa on esitetty osien sijoittelu kaappiin ilman suojia.



1	Taajuusmuuttajan ohjauspaneeli	8	Ohjauslaitteiden päävarokkeet, IP54-tuuletinmuuntaja (ja lisävaruste +B055), V-mittari (lisävaruste +G334), moottorin lisäpuhaltimen käynnistin (lisävaruste +M600).
2	Ovikytkimet ja merkkivalot	9	Apujännitemuuntaja (T21)
3	Pääkatkaisijan kahva	10	Termistori ja Pt100-releet (lisävarusteet +L505 ja +L506)
4	Syöttökaapelien läpiviennit	11	Puskurointimoduuli C22
5	Maadoituskisko	12	Kääntökehys.
6	Syöttökaapelin liittimet	13	Kiinnitysalusta, jonka taustapuolella on liitännät lisävarusteille +G300, +G307, +G313
7	Kompaktikatkaisija (lisävaruste +F289)	14	Ovituuletin



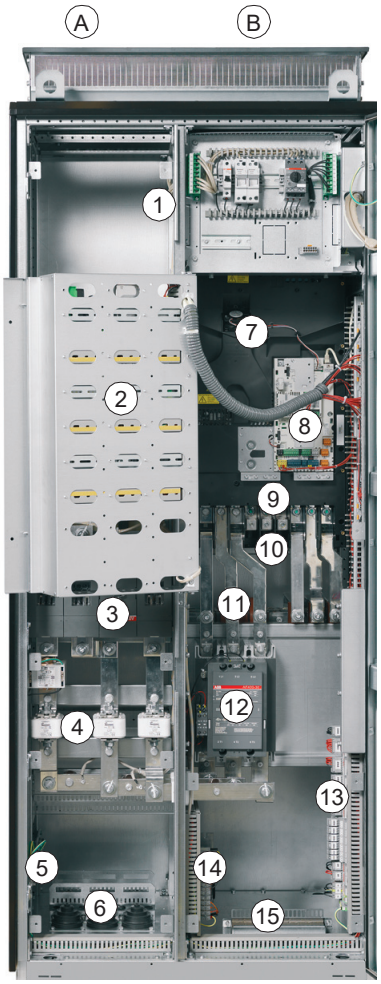
15	Ohjauskaapelien läpiviennit	20	Ohjausyksikkö
16	Moottorikaapelien läpiviennit	21	Valinnainen riviliitin ulkoisia ohjausyksikön liitäntöjä varten (X504, lisävaruste +L504)
17	Maadoituskisko	22	Common Mode -suodin (lisävaruste +E208)
18	Moottorikaapelin liitännät	23	Liitännät lisävarusteille +F250, +Q951, +Q952, +Q963, +Q964+Q968, +Q954, +M600…+M605,+ L505 ja +L506.
19	Taajuusmuuttajamoduuli	24	Kaapin lämmitin (lisävaruste +G300)

Osien sijoittelu laitekaappiin, runkokoko R9

Osien sijoittelu laitekaappiin on kuvattu seuraavassa. Katso myös seuraava sivu.

A: pääkytkin- ja tehokaapelikaappi		B: taajuusmuuttajamoduulin kaappi	
1	Taajuusmuuttajan ohjauspaneeli	9	Puskurointimoduuli
2	Käyttökytkin	10	Kääntökehys.
3	Pääkatkaisijan kahva	11	Termistori ja Pt100-releet (lisävarusteet +L505 ja +L506)
4	Moottorikaapelin liitännät	12	Kiinnitysalusta, jonka taustapuolella on liitännät lisävarusteille +G300, +G301, +G307, +G313
5	du/dt-suodin (lisävaruste+E205)	-	-
6	Syöttökaapelin liitännät	-	-
7	Pääkuormanerotin	-	-
8	AC-sulakkeet	-	-

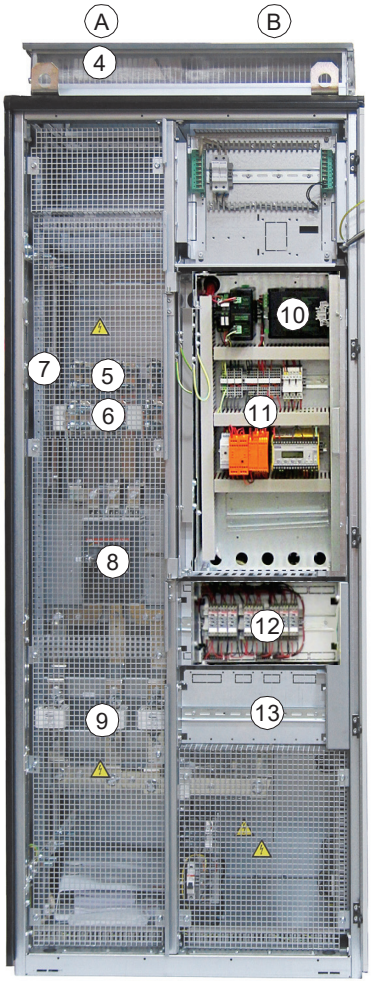
Seuraavassa on esitetty osien sijoittelu kaappiin ilman suojia, kääntökehys avattuna.



A: pääkytkin- ja tehokaapelikaappi		B: taajuusmuuttajamoduulin kaappi	
1	Apujännitemuuntaja (T21)	7	Taajuusmuuttajamoduuli
2	Kääntökehys.	8	Ohjausyksikkö
3	Pääkuormanerotin tai kompaktikatkaisija ja lisävaruste +F289	9	Valinnainen riviliitin ulkoisia ohjausyksikön liitäntöjä varten (X504, lisävaruste +L504)
4	AC-sulakkeet	10	Liitännät ulkoiselle jarruvastukselle ja tasajännitekaapeleille
5	PE-liitin	11	Common Mode -suodin (lisävaruste +E208) kiskojen takana
6	Tehokaapelien läpiviennit	12	Pääkontaktori (lisävaruste +F250)
-	-	13	Liitännät lisävarusteille +F250, +Q951, +Q952, +Q963, +Q964+Q968, +Q954, +M600…+M605,+L505 ja +L506.
-	-	14	Kaapin lämmitin (lisävaruste +G300)
-	-	15	Ohjauskaapelin läpivienti

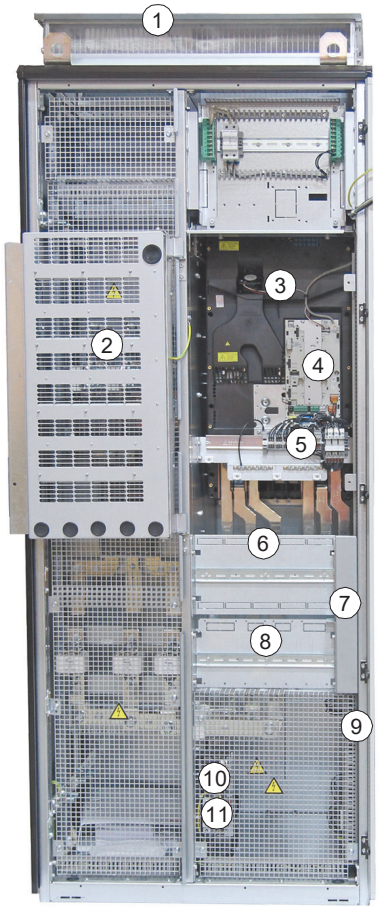
Osien sijoittelu kaappiin, runkokoko R9 ja lisävarusteet +C129 ja +F289

Osien sijoittelu laitekaappiin on kuvattu seuraavassa. Katso myös seuraava sivu.



A: pääkytkin- ja tehokaapelikaappi		B: taajuusmuuttajamoduulin kaappi	
1	Taajuusmuuttajan ohjauspaneeli	10	Puskurointimoduuli
2	Käyttökytkin	11	Kääntökehys.
3	Pääkatkaisijan kahva	12	Termistori ja Pt100-releet (lisävarusteet +L505 ja +L506)
4	Tehokaapelien läpiviennit	13	Kiinnitysalusta, jonka taustapuolella on liitännät lisävarusteille +G300, +G301, +G307, +G313
5	Syöttökaapelin liitännät	-	-
6	Moottorikaapelin liitännät	-	-
7	Maadoituskisko	-	-
8	Kompaktikatkaisija (lisävaruste +F289)	-	-
9	AC-sulakkeet	-	-

Seuraavassa on esitetty osien sijoittelu kaappiin kääntökehys avattuna.



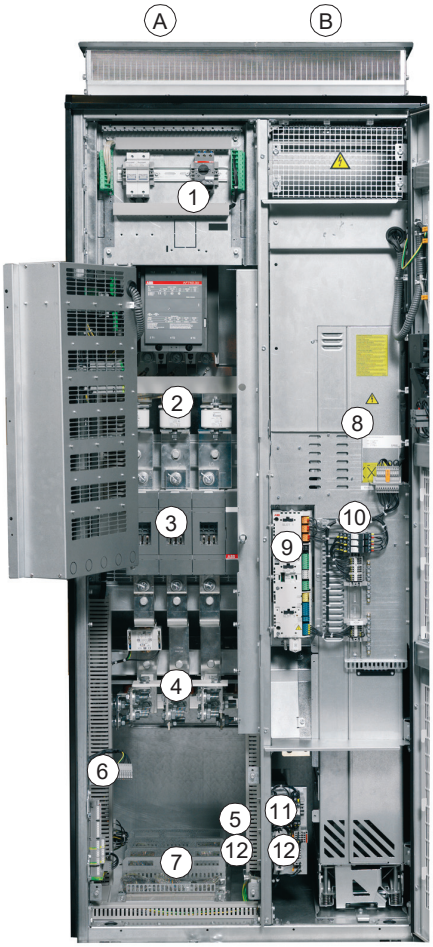
1	Ohjauskaapelin läpivienti	7	Liitännät ulkoiselle jarruvastukselle ja tasajännite-kaapeleille
2	Kääntökehys.	8	Pääkontaktori (lisävaruste +F250)
3	Taajuusmuuttajamoduuli	9	Liitännät lisävarusteille +F250, +Q951, +Q952, +Q963, +Q964+Q968, +Q954, +M600…+M605,+ L505 ja +L506.
4	Ohjausyksikkö	10	Kaapin lämmitin (lisävaruste +G300)
5	Valinnainen riviliitin ulkoisia ohjausyksikön liitän-töjä varten (X504, lisävaruste +L504)	11	Apujännitemuuntaja (T21)
6	Common Mode -suodin (lisävaruste +E208) kis-kojen takana	-	-

Osien sijoittelu kaappiin, runkokoot R10 ja R11 – kaapelointi alakautta

Osien sijoittelu laitekaappiin on kuvattu seuraavassa. Katso myös seuraava sivu.

A – Pääkytkin- ja tehokaapelikaappi		B: taajuusmuuttajamoduulin kaappi	
1	Taajuusmuuttajan ohjauspaneeli	-	Katso seuraava sivu.
2	Käyttökytkin	-	-
3	Pääkatkaisijan kahva	-	-
4	Puskurointimoduuli	-	-
5	Kääntökehys.	-	-
6	Termistori ja Pt100-releet (lisävarusteet +L505 ja +L506)	-	-
7	Kiinnitysalusta, jonka taustapuolella on liitännät lisävarusteille +G300, +G301, +G307, +G313	-	-
8	Ovituuletin	-	-

Seuraavassa on esitetty osien sijoittelu kaappiin ilman suojia, kääntökehys avattuna.



A – Pääkytkin- ja tehokaapelikaappi		B: taajuusmuuttajamoduulin kaappi	
1	Ohjauslaitteiden päävarokkeet, IP54-tuuletinmuuntaja (ja lisävaruste +B055), V-mittari (lisävaruste +G334), moottorin lisäpuhaltimen käynnistin (lisävaruste +M600).	8	Taajuusmuuttajamoduuli
2	AC-sulakkeet	9	Ohjausyksikkö
3	Pääkuormanerotin	10	Valinnainen riviliitin ulkoisia ohjausyksikön liitäntöjä varten (X504, lisävaruste +L504)
4	Syöttö- ja moottorikaapelien liittimet	11	Apujännitemuuntaja (T21)
5	PE-liitin	12	Kaapin lämmitin
6	Liitännät lisävarusteille +F250, +Q951, +Q952, +Q963, +Q964+Q968, +Q954, +M600…+M605,+L505 ja +L506.	-	-
7	Teho- ja ohjauskaapeleiden läpiviennit	-	-

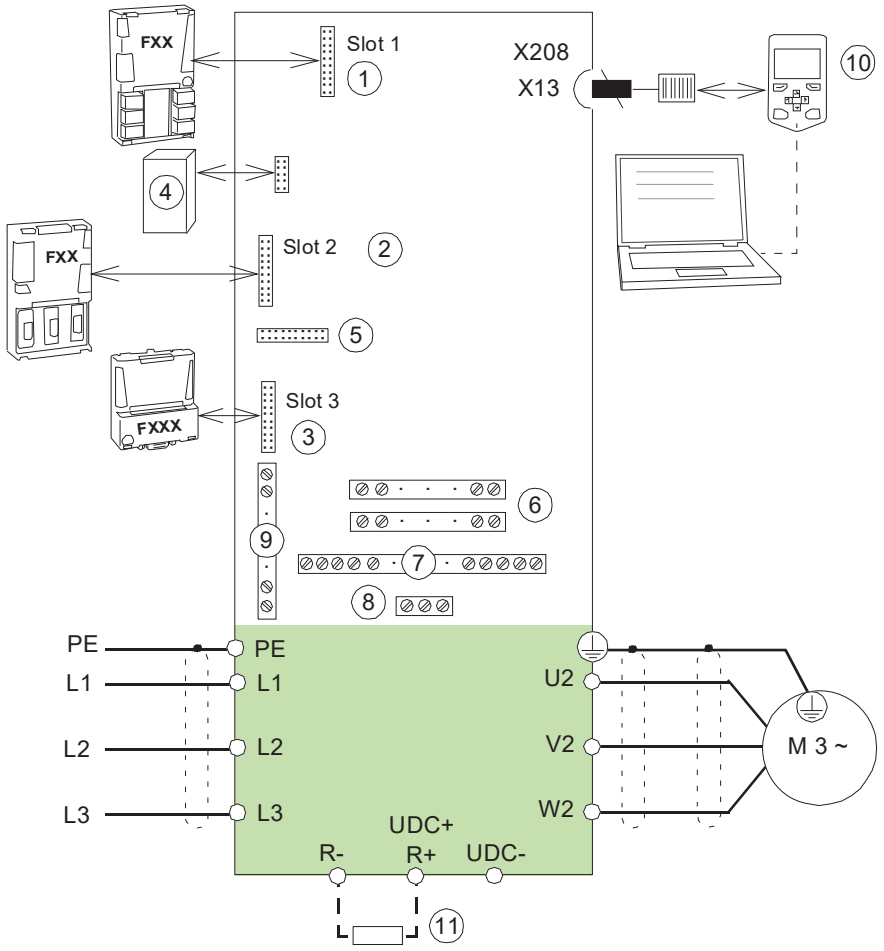
Osien sijoittelu kaappiin, runkokoot R10 ja R11 – kaapelointi yläkautta (lisävaruste +C129)

Seuraavassa on kuvattu osien sijoittelu kaappiin.

A – Pääkytkin- ja tehokaapelikaappi		B: taajuusmuuttajamoduulin kaappi	
1	Ohjauslaitteiden päävarokkeet, IP54-tuuletinmuuntaja (ja lisävaruste +B055), V-mittari (lisävaruste +G334), moottorin lisäpuhaltimen käynnistin (lisävaruste +M600).	8	Taajuusmuuttajamoduuli
2	AC-sulakkeet	9	Ohjausyksikkö
3	Pääkuormanerotin	10	Valinnainen riviliitin ulkoisia ohjausyksikön liitäntöjä varten (X504, lisävaruste +L504)
4	Syöttö- ja moottorikaapelien liittimet	11	Apujännitemuuntaja (T21)
5	PE-liitin	12	Kaapin lämmitin
6	Teho- ja ohjauskaapeleiden läpiviennit	-	-
7	Ovituuletin	-	-

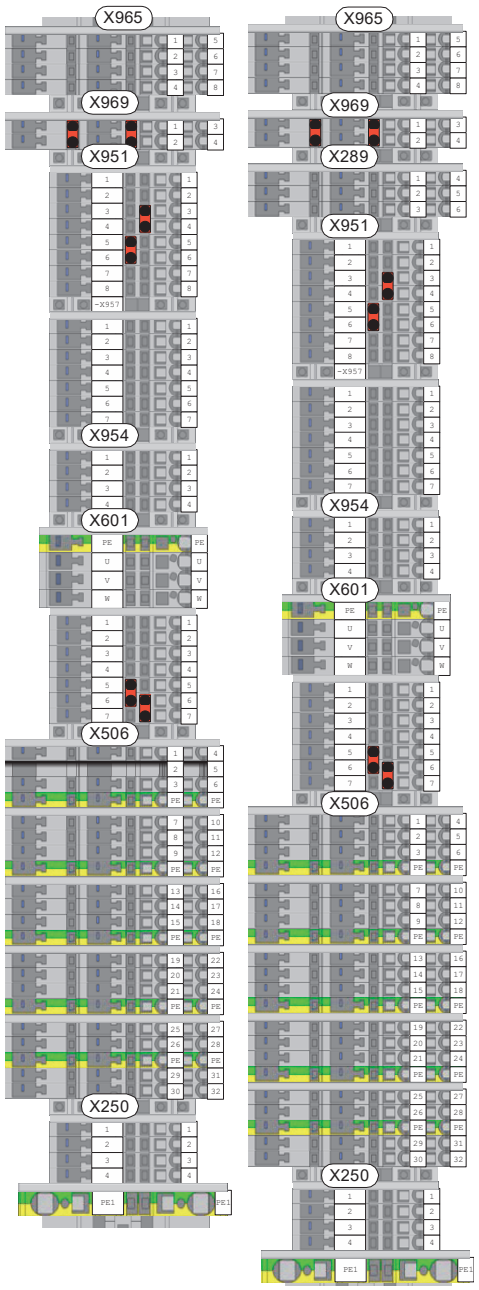
Yleisiä tietoja teho- ja ohjausliitännöistä

Seuraavassa kaaviossa esitetään taajuusmuuttajan virtaliitännät ja ohjauskäyttöliittymät.



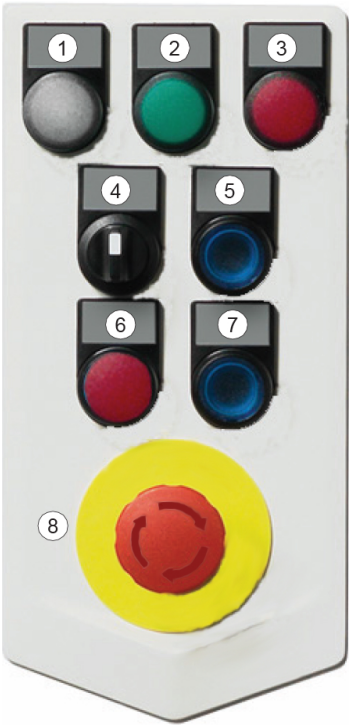
1 2 3	Analogiset ja digitaaliset I/O-laajennusmoduulit, takaisinkytkentäliitäntämoduulit ja kenttäväylätiedonsiirtomoduulit voidaan asentaa korttipaikkoihin 1, 2 ja 3. Katso kohta *Tyyppikilven koodi (sivu 59)*.
4	Muistiyksikkö
5	Turvatoimintomoduulin liitin
6	Katso luku *Taajuusmuuttajan ohjausyksiköt (sivu 141)*.
7	Lisäriviliitin X504 ohjauskaapelin kytkemiseen ohjausyksikköön (lisävaruste +L504)
8	Liitännät lisävarusteille +G300, +G307 ja +G313
9	Liitännät lisävarusteille
10	Katso kohta *Ohjauspaneeli (sivu 49)*
11	Ulkoinen jarruvastus sekä jarrukatkoja (lisävaruste +D150), jos käytössä ei ole jarruvastuslisävaruste +D151.

Seuraavassa on kuvattu ulkoisten ohjausliitäntöjen sijoittelu taajuusmuuttajakaapin sivussa. Kokoonpano vaihtelee valittujen lisävarusteiden mukaan.



	Liitännän tarkoitus
X250	Valinnaisen pääkontaktorin (+F250) apukoskettimet
X289	Valinnaisen kompaktikatkaisijan (MCCB) apukoskettimet (+F289)
X951, X952, X963 tai X964	Hätäpysäytyslisävarusteiden +Q951, +Q952, +Q963 ja +Q964 painikkeet
X968	Safe torque off -toiminto ja suojarele (lisävaruste +Q968)
X954	(Maadoittamattomien) IT-järjestelmien maasulun valvonta (lisävaruste +Q954)
X969	Turvallisuuslisävarusteiden +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q957 ja +Q971 ulkoinen Safe torque off -asiakasliitäntä
X601, X602, X603, X604 tai X605	Moottorin lisäpuhaltimen käynnistin (lisävarusteet +M601…+M605)
X506	Termistorirele tai Pt100-releet (lisävarusteet +L505 tai +L506)

Ovikytkimet ja merkkivalot



	Englanninkielinen merkintä	Suomenkielinen merkintä	Kuvaus
1	READY	VALMIS	Valmis-merkkivalo (lisävaruste +G327)
2	RUN	KÄY	Käy-merkkivalo (lisävaruste +G328)
3	FAULT	VIKA	Vika-merkkivalo (lisävaruste +G329)
4	MAIN CONTACTOR OFF-ON 	PÄÄKONTAKTORI POISSA - PÄÄLLÄ	Käyttökytkin, jossa on pääkontaktori (Q2, lisävaruste +F250): 0 – Avaa pääkontaktorin (Q2) ja estää taajuusmuuttajan käynnistämisen. 1 – Sulkee pääkontaktorin (Q2).
5	EMERGENCY STOP RESET	HÄTÄSEIS KUITTAUS	Hätäseis-toiminnon kuittausnappi (jos järjestelmässä on hätäpysäytyslisävaruste)
6	GROUND FAULT RESET	MAASULKU KUITTAUS	Maasulun merkkivalo, liittyy lisävarusteeseen +Q954
7	-	-	Varattu sovelluskohtaisille laitteille
8	EMERGENCY STOP	HÄTÄSEIS	Hätäseis-painonappi (jos järjestelmässä on hätäpysäytyslisävaruste)

Sijoittelu vaihtelee valittujen lisävarusteiden mukaan.

Pääkuormanerotin (Q1)

Kuormanerottimen kahvalla kytketään taajuusmuuttajan pääjännite päälle ja pois.

Muut kaapin ovessa olevan laitteet

- Jännitemittari (lisävaruste +G334); toimitetaan vaihevalitsinkytkimellä varustettuna.
  Huomautus: Jännite mitataan pääkytkimen tai katkaisijan syötön puolelta.
- AC-virtamittari (lisävaruste +G335) yhdessä vaiheessa.

Ohjauspaneeli

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

Paneeliväylän avulla yhden ohjauspaneelin kautta voidaan ohjata useita taajuusmuuttajia.

Ohjauspaneeli voidaan irrottaa vetämällä sitä eteenpäin yläreunasta ja asentaa takaisin käänteisessä järjestyksessä. Lisätietoja ohjauspaneelin käyttämisestä on *ACX-AP-x assistant control panel user's manual* -oppaassa (3AUA0000085685, englanninkielinen) sekä ohjelmointioppaassa.

Ohjaus PC-työkalun avulla

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

Lisävarusteiden kuvaus

Huomautus: Kaikki lisävarusteet eivät ole saatavana kaikkiin taajuusmuuttajatyyppeihin. Lisävarusteet voivat myös olla keskenään yhteensopimattomia tai niiden asennus voi vaatia lisätoimenpiteitä. Pyydä lisätietoja saatavuudesta ABB:ltä.

Suojausluokka

Määritelmät

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

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

IP42	läpimitaltaan > 1 mm:n kiinteitä vierasesineitä vastaan	tippuvaa (15 asteen kallistus) vettä vastaan
IP54	pölyltä	vesiroiskeilta

* henkilönsuojaus: vaarallisiin osiin ei pääse koskemaan sormella

IP22 (UL-tyyppi 1)

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

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

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

IP54 (UL-tyyppi 12, lisävaruste +B055)

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

Laivakäyttö (lisävaruste +C121)

Tämä lisävarusteratkaisu sisältää seuraavat lisävarusteet ja ominaisuudet:

- vahvistettu mekaniikka
- tartuntakaiteet
- ovisalpa, joka sallii oven avaamisen 90 asteeseen ja estää sitä paiskautumasta kiinni
- palamattomat materiaalit
- lattakiskot kaapin jalustassa kiinnitystä varten
- kiinnitystuet kaapin yläosassa.

Luokitteluun saatetaan vaatia johtimien lisämerkintöjä. Katso kohta *Kaapeleiden merkinnät (sivu 53)*.

Jäähdytysilman otto kaapin pohjan kautta (lisävaruste +C128)

Katso kohta *Ilman sisäänottoaukko kaapin pohjassa (lisävaruste +C128) (sivu 82)*.

UL-hyväksyntä (lisävaruste +C129)

Laitekaappi sisältää seuraavat lisävarusteet ja ominaisuudet:

- kaikki komponentit UL/CSA-hyväksyttyjä
- syöttöjännitteen maksimiarvo 600 V
- US-tyypin pääkytkin ja sulakkeet.

Ilmanpoistokanava (lisävaruste +C130)

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

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

Katso myös kohta *Ilmanpoistokanava kaapin katossa (lisävaruste +C130) (sivu 83)*.

CSA-hyväksyntä (lisävaruste +C134)

Tämä lisävarusteratkaisu sisältää seuraavat lisävarusteet ja ominaisuudet:

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

Jalustan korkeus (lisävarusteet +C164 ja +C179)

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

Maanjäristyssuojattu rakenne (lisävaruste +C180)

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

Tämä lisävarusteratkaisu sisältää seuraavat lisävarusteet ja ominaisuudet:

- vahvistettu mekaniikka
- lattakiskot kaapin jalustassa kiinnitystä varten.

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

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

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

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

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

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

Vastusjarrutus (lisävarusteet +D150 ja +D151)

Katso luku Vastusjarrutus.

d*u*/d*t*-suodin (lisävaruste +E205)

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

Lisätietoja sovelluksista, joissa lisävaruste on tarpeen: Katso kohta *Moottorin ja taajuusmuuttajan yhteensopivuuden tarkistaminen (sivu 86)*.

Sinisuodin (lisävaruste +E206)

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

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

Common Mode -suodin (lisävaruste +E208)

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

Lisätietoja sovelluksista, joissa lisävaruste on tarpeen: Katso kohta *Moottorin ja taajuusmuuttajan yhteensopivuuden tarkistaminen (sivu 86)*.

Kompaktikatkaisija (lisävaruste +F289)

Tämä lisävaruste korvaa normaalin pääkytkimen kompaktikatkaisijalla. Katkaisijassa on sisäänrakennettu suojaus ylikuormitusta ja oikosulkua vastaan. Katkaisijaa käytetään kaapin ovessa olevalla kiertokahvalla.

Vain Pohjois-Amerikassa.

Ulkoisella syötöllä varustettu kaapin lämmitin (lisävaruste +G300)

Lisävarusteratkaisun sisältö:

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

Lämmitin estää kosteutta tiivistymästä kaapin sisälle silloin, kun taajuusmuuttaja ei ole käytössä. Puolijohdintyyppisten lämmityselementtien tehontuotto vaihtelee ympäristön lämpötilan mukaan. Asiakkaan on kytkettävä lämmitys pois toiminnasta, kun sitä ei tarvita. Tämä tehdään katkaisemalla syöttöjännite.

Lämmitin kytketään ulkoiseen 110…240 voltin vaihtovirtalähteeseen.

Tarkista todelliset kytkennät taajuusmuuttajan mukana toimitetuista piirikaavioista.

Kaapin valaistus (lisävaruste +G301)

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

Ulkoisen ohjausjännitteen liittimet (lisävaruste +G307)

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

Katso myös:

- *Apupiirien tehonsyöttö (sivu 101)*
- taajuusmuuttajan mukana toimitettujen piirikaavioiden sisältämät kaapelointiohjeet.

Moottoritilan lämmittimen lähtö (lisävaruste +G313)

Lisävarusteratkaisun sisältö:

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

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

Lämmittimen teho ja jännite vaihtelevat moottorin mukaan.

Katso myös:

- *Apupiirien tehonsyöttö (sivu 101)*
- taajuusmuuttajan mukana toimitettujen piirikaavioiden sisältämät kaapelointiohjeet.

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

Lisävaruste sisältää Valmis-merkkivalon (+G327, valkoinen), Käy-merkkivalon (+G328, vihreä) ja Vika-merkkivalon (+G329, punainen), jotka asennetaan kaapin oveen.

Halogeeniton kaapelointi ja materiaalit (lisävaruste +G330)

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

Jännitemittari ja valintakytkin (lisävaruste +G334)

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

Virtamittari yhdessä vaiheessa (lisävaruste +G335)

Lisävaruste sisältää virtamittarin, joka mittaa yhden syöttövaiheen virtaa.

Kaapeleiden merkinnät

Vakiokaapelointi

Väri

Kaapeloinnin vakioväri on musta seuraavin poikkeuksin:

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

Merkinnät

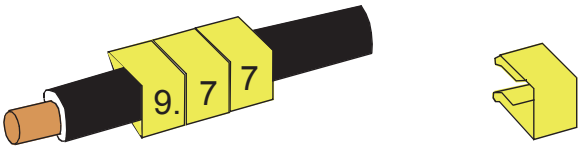
Kaapelien ja liittimien vakiomerkinnät ovat seuraavat:

- Pääpiirin liittimet: liitännän tunnus (esimerkiksi U1) on merkitty liittimeen tai eristemateriaaliin lähelle liitintä. Pääpiirin tulo- ja lähtökaapeleita ei ole merkitty.
- Johdinryhmien pistokeliittimet (paitsi liittimet, joiden irrottamiseen tarvitaan erityistyökaluja) on merkitty liittimen tunnuksella (esimerkiksi X1). Merkinnät ovat suoraan liittimessä tai liittimen lähellä painettuna eristysvaippaan tai -nauhaan.

- Maadoituskiskot on merkitty tarroilla.
- Valokuitukaapelipareissa ja datakaapeleissa on komponentti- ja liitintunnukset (esimerkiksi A1:V1 tai A1:X1) merkittynä renkaisiin tai teippeihin.
- Datakaapelit on merkitty teipeillä.
- Nauhakaapelit on merkitty tarroilla tai teipeillä.
- Asiakaskohtaista (sovelluskohtaista) kaapelointia (lisävaruste +P902) ei merkitä.

Kaapelien lisämerkinnät

Valittavissa on seuraavat kaapelien lisämerkinnät:

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

Kaapelointi alakautta (lisävarusteet +H350 ja +H352)

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

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

Kaapelointi yläkautta (lisävarusteet +H351 ja +H353)

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

Kaapeliläpivienti (lisävaruste +H358)

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

Lisäriviliitin X504 (lisävaruste +L504)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

+L536, +L537

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

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

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

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

Katso myös

- ohjelmointioppaassa kuvatut parametriasetukset
- *ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual* (3AXD50000014979, englanninkielinen)
- *FPTC-01 thermistor protection module (option +L536) for ACS880 drives user's manual* (3AXD50000027750, englanninkielinen)
- *FPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module Ex II (2) GD (option +L537+Q971) for ACS880 drives user's manual* (3AXD50000027782, englanninkielinen).
- taajuusmuuttajan mukana toimitettujen piirikaavioiden sisältämät kaapelointiohjeet.

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

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

Pt100-relelisävarusteen vakiopaketti sisältää kaksi (+2L506), kolme (+3L506), viisi (+5L506) tai kahdeksan (+8L506) relettä. Oletusarvon mukaan releet on kytketty sisäisesti taajuusmuuttajan ohjausyksikön digitaaliseen tuloliitäntään DI6. Tulon menetys on määritetty laukaisemaan ulkoinen vika. Lisävarusteisiin kuuluu riviliitin anturin kytkentää varten. Asiakas voi kytkeä riviliittimen lähtösignaalin esimerkiksi ulkoiseen valvontapiiriin. Katso lisätietoja taajuusmuuttajan mukana toimitetuista kytkentäkaavioista.

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

Katso myös

- ohjelmointioppaassa kuvatut parametriasetukset
- *ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual* (3AXD50000014979, englanninkielinen)
- Pt100-releiden hälytys- ja suojalaukaisurajojen asettamisohjeet käyttöönotto-ohjeissa
- taajuusmuuttajan mukana toimitettujen piirikaavioiden sisältämät kaapelointiohjeet.

Moottorin lisäpuhaltimen käynnistin (lisävarusteet +M6xx)

Lisävarusteratkaisun sisältö

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

- sulakkeet
- manuaalinen moottorin käynnistin, jossa on säädettävä virtaraja

- taajuusmuuttajan ohjaama kontaktori
- riviliitin X601 asiakkaan liitäntöjä varten.

Liitäntöjen määrä on valittava tilausta tehtäessä. Liitäntöjen enimmäismäärä määräytyy virtavaatimuksen mukaan. Alempi nimellisvirta sallii neljä puhallinliitäntää (esim. lisävaruste +4M602), mutta korkein nimellisvirta sallii vain yhden (esim. +M610). Lisätietoja on oppaassa *ACS880-X7 single drives ordering information* (3AXD10000052815, saatavana pyynnöstä).

Kuvaus

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

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

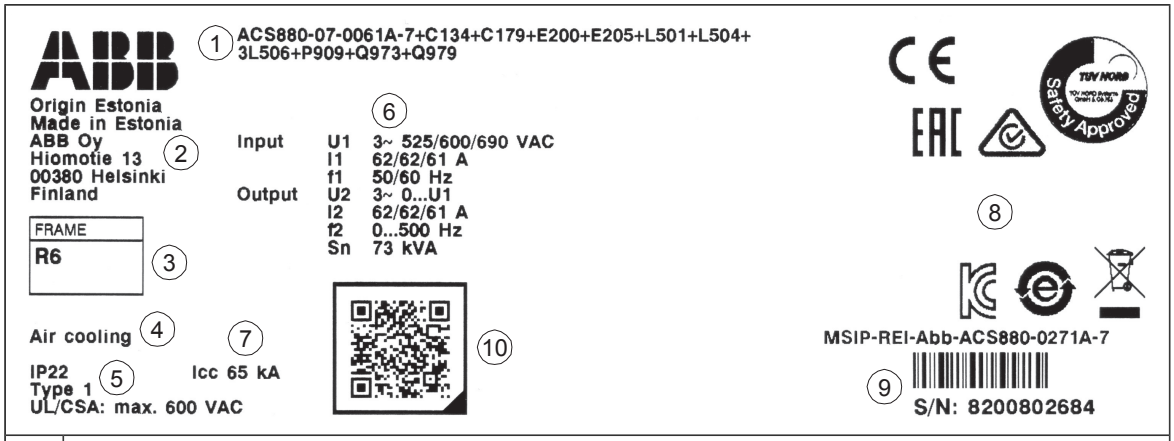
Sekä käynnistyskytkimen että puhaltimen kontaktorin tilailmaisu kytketään riviliittimeen.

Katso taajuusmuuttajan mukana toimitettujen piirikaavioiden sisältämät johdotusohjeet.

Tyyppikilpi

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

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



1	Tyyppikoodi, katso kohta *Tyyppikilven koodi* alla.
2	Valmistuspaikan osoite
3	Runkokoko
4	Jäähdytysmenetelmä
5	Suojausluokka; UL-/CSA-määritykset
6	Nimellisarvot, katso myös kappale *Tekniset tiedot (sivu 197)*
7	Oikosulkukestoisuus; katso kohta *Sähköverkon tekniset tiedot (sivu 222)*
8	Voimassa olevat merkinnät
9	Sarjanumero. Sarjanumeron ensimmäinen numero ilmaisee valmistuspaikan. Neljä seuraavaa numeroa kertovat laitteen valmistusvuoden ja -viikon. Loput numerot täydentävät sarjanumeron niin, että kaikki laitteet saavat yksilöllisen koodin.
10	Linkki tuotetietoihin

Tyyppikilven koodi

Tyyppikoodi sisältää tietoa taajuusmuuttajan teknisistä ominaisuuksista ja kokoonpanosta. Tyyppikoodin ensimmäiset numerot vasemmalla ilmaisevat laitteen peruskokoonpanon (esim. ACS880-07-240A-5). Seuraavaksi koodi ilmaisee valitut lisävarusteet, eroteltuna +-merkein, esimerkiksi +E202). Yleisimmät vaihtoehdot on annettu alla olevassa taulukossa. Kaikissa laitetyypeissä ei voi valita kaikkia vaihtoehtoja. Lisätietoja on oppaassa *ACS880-X7 single drives ordering information* (3AXD10000052815, saatavana pyynnöstä).

Peruskoodit

Koodi	Kuvaus
ACS880	Tuotesarja
07	Jos mitään lisävarusteita ei ole valittu: kaappiin asennettu taajuusmuuttaja, IP22 (UL-tyyppi 1), pääkuormanerotin (kytkinvaroke, jossa aR-sulakkeet), Assistant-ohjauspaneeli ACS-AP-W Bluetooth-liitännällä, ei EMC-suodinta, sisäänrakennettu tulon DC-kuristin (runkokoot R6...R9), sisäänrakennettu tulon AC-kuristin (runkokoot R10 ja R11), lakatut piirikortit, ACS880-perusohjausohjelma, Safe torque off -toiminto, kaapelointi alakautta, monikielinen laitetarra sekä USB-muistilaite, joka sisältää piirikaaviot ja kaikki oppaat.
Koko	
xxxx	Katso *Nimellisarvot (sivu 197)*.
Jännitealue	
3	380…415 V. Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisenä syöttöjännitetasona 3~400 V AC.
5	380…500 V. Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisenä syöttöjännitetasona 3~400/480/500 V AC.
7	525…690 V. Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisenä syöttöjännitetasona 3~525/600/690 V AC.

Lisävarustekoodit

Koodi	Kuvaus
B054	IP42 (UL-tyyppi 1, suodatettu)
B055	IP54 (UL-tyyppi 12)
C121	Laivakäyttö. Katso kohta *Laivakäyttö (lisävaruste +C121) (sivu 50)*.
C128	Ilman sisääntulo kaapin pohjan kautta. Katso kohta *Ilman sisäänottoaukko kaapin pohjassa (lisävaruste +C128) (sivu 82)*.
C129	UL-merkintä (arvioitu Yhdysvaltain ja Kanadan turvallisuusvaatimuksiin). Katso kohta *UL-hyväksyntä (lisävaruste +C129) (sivu 50)*.
C130	Ilmanpoistokanava. Katso kohta *Ilmanpoistokanava (lisävaruste +C130) (sivu 50)*.
C132	Laivakäyttöhyväksyntä. Katso opas *ACS880 +C132 marine type-approved cabinet-built drives supplement* (3AXD50000039629, englanninkielinen).
C134	CSA-hyväksytty. Katso kohta *CSA-hyväksyntä (lisävaruste +C134) (sivu 51)*.
C164	Jalustan korkeus 100 mm. Katso kohta *Jalustan korkeus (lisävarusteet +C164 ja +C179) (sivu 51)*.
C179	Jalustan korkeus 200 mm. Katso kohta *Jalustan korkeus (lisävarusteet +C164 ja +C179) (sivu 51)*.
C180	Maanjäristyssuunnittelu.. Katso kohta *Maanjäristyssuojattu rakenne (lisävaruste +C180) (sivu 51)*.
C196	Tyhjä 400 mm leveä kenttä oikealla.. Katso kohta *Tyhjät laitekentät oikealla (lisävarusteet +C196...C198) (sivu 51)*.
C197	Tyhjä 600 mm leveä kenttä oikealla.. Katso kohta *Tyhjät laitekentät oikealla (lisävarusteet +C196...C198) (sivu 51)*.

Koodi	Kuvaus
C198	Tyhjä 800 mm leveä kenttä oikealla.. Katso kohta *Tyhjät laitekentät oikealla (lisävarusteet +C196...C198) (sivu 51)*.
C199	Tyhjä 400 mm leveä kenttä vasemmalla. Katso kohta *Tyhjät laitekentät vasemmalla (lisävarusteet +C199...C201) (sivu 51)*.
C200	Tyhjä 600 mm leveä kenttä vasemmalla. Katso kohta *Tyhjät laitekentät vasemmalla (lisävarusteet +C199...C201) (sivu 51)*.
C201	Tyhjä 800 mm leveä kenttä vasemmalla. Katso kohta *Tyhjät laitekentät vasemmalla (lisävarusteet +C199...C201) (sivu 51)*.
C205	Laivakäyttöön hyväksytty tuote, sertifioinnin myöntäjä DNV GL.
C206	Laivakäyttöön hyväksytty tuote, sertifioinnin myöntäjä American Bureau of Shipping (ABS).
C207	Laivakäyttöön hyväksytty tuote, sertifioinnin myöntäjä Lloyd's Register (LR).
C209	Laivakäyttöön hyväksytty tuote, sertifioinnin myöntäjä Bureau Veritas.
C228	Laivakäyttöön hyväksytty tuote, sertifioinnin myöntäjä China Classification Society (CCS).
C229	Laivakäyttöön hyväksytty tuote, sertifioinnin myöntäjä Russian Maritime Register of Shipping (RS).
D150	Jarrukatkoja
D151	Jarruvastukset
E200	EMC/RFI-suodin toisen käyttöympäristön TN-verkkoon (maadoitettu), luokka C3
E201	EMC/RFI-suodin toisen käyttöympäristön IT-verkkoon (maadoittamaton), luokka C3 Runkokoko R6 (690 V). EMC/RFI-suodin toisen käyttöympäristön IT-verkkoon (maadoittamaton), luokka C4
E202	EMC/RFI-suodin ensimmäisen käyttöympäristön TN-verkkoon (maadoitettu), luokka C2
E205	du/dt-suodatus
E206	Sinilähtösuodin
E208	Common mode -suodatus (vakiona runkokoossa R6i, R7i, R8i ja usean moduulin kokoonpanoissa)
F250	Pääkontaktori
F277	Laippakiinnitetty kytkin kompaktikatkaisijaa varten
F289	Kompaktikatkaisija
G300	Kaapin ja moduulin lämmityselementit (ulkoinen syöttö). Katso kohta *Ulkoisella syötöllä varustettu kaapin lämmitin (lisävaruste +G300) (sivu 52)*.
G301	Kaapin valaistus. Katso kohta *Kaapin valaistus (lisävaruste +G301) (sivu 52)*.
G307	Liittimet ulkoisen ohjausjännitteen kytkemiseen (230 V AC tai 115 V AC, esimerkiksi keskeytymätön tehonsyöttö). Katso kohta *Ulkoisen ohjausjännitteen liittimet (lisävaruste +G307) (sivu 52)*.
G313	Moottoritilan lämmittimen lähtö (ulkoinen syöttö)
G327	Valmis-merkkivalo ovessa, valkoinen
G328	Käy-merkkivalo ovessa, vihreä
G329	Vika-merkkivalo ovessa, punainen
G330	Halogeeniton kaapelointi ja materiaalit
G334	V-mittari, jossa valitsin
G335	A-mittari yhdessä vaiheessa
G340	Kaapelien lisämerkinnät. Katso kohta *Kaapeleiden merkinnät (sivu 53)*.
G342	
H350	Tehokaapelien läpivienti alakautta. Katso kohta *Kaapelointi alakautta (lisävarusteet +H350 ja +H352) (sivu 54)*.

Koodi	Kuvaus
H351	Tehokaapelien läpivienti yläkautta. Katso kohta *Kaapelointi yläkautta (lisävarusteet +H351 ja +H353) (sivu 54)*.
H352	Moottorin kaapelointisuunta alaspäin. Katso kohta *Kaapelointi alakautta (lisävarusteet +H350 ja +H352) (sivu 54)*.
H353	Moottorin kaapelointisuunta ylöspäin. Katso kohta *Kaapelointi yläkautta (lisävarusteet +H351 ja +H353) (sivu 54)*.
H356	Tasavirtakaapelien kytkentäkiskot
H358	Tiivistelaipat (3 mm, ei porattu)
J425	ACS-AP-I-ohjauspaneeli (ei Bluetooth-liitäntää)
K451	FDNA-01 DeviceNet™-sovitinmoduuli
K454	FPBA-01 PROFIBUS DP -sovitinmoduuli
K457	FCAN-01 CANopen-sovitinmoduuli
K458	FSCA-01 RS-485 (Modbus/RTU) -sovitinmoduuli
K462	FCNA-01 ControlNet™-sovitinmoduuli
K469	FECA-01 EtherCat-sovitinmoduuli
K470	FEPL-02 EtherPOWERLINK-sovitinmoduuli
K475	FENA-21 Ethernet-sovitinmoduuli EtherNet/IP™-, Modbus TCP- ja PROFINET IO -protokollia varten, kaksi porttia
K490	Ethernet-sovitinmoduuli FEIP-21 EtherNet/IP™-verkkoon
K491	Ethernet-sovitinmoduuli FMBT-21 Modbus TCP -verkkoon
K492	Ethernet-sovitinmoduuli FPNO-21 PROFINET IO -verkkoon
L500	FIO-11 analoginen I/O-laajennusmoduuli
L501	FIO-01 digitaalinen I/O-laajennusmoduuli
L502	FEN-31 HTL-inkrementtianturin liitäntämoduuli
L503	FDCO-01 optinen DDCS-yhteyssovitinmoduuli
L504	Lisä-I/O-riviliitin. Katso kohta *Lisäriviliitin X504 (lisävaruste +L504) (sivu 55)*.
L505	Lämpösuojaus PTC-releillä (yksi tai kaksi relettä). Katso kohta *Lämpösuojaus PTC-releillä (lisävarusteet +L505, +2L505, +L513, +2L513, +L536, +L537) (sivu 55)*.
L506	Lämpösuojaus Pt100-releillä (kaksi, kolme, viisi tai kahdeksan relettä). Katso kohta *Lämpösuojaus Pt100-releillä (lisävarusteet +nL506, +nL514) (sivu 56)*.
L508	FDCO-02 optinen DDCS-yhteyssovitinmoduuli
L513	ATEX-sertifioitu lämpösuojaus PTC-releillä (yksi tai kaksi anturia)
L514	ATEX-sertifioitu lämpösuojaus Pt100-releillä (3 tai 5 relettä)
L515	FEA-03 I/O-laajennusmoduuli
L516	FEN-21 resolverin liitäntämoduuli
L517	FEN-01 TTL-inkrementtianturin liitäntämoduuli
L518	FEN-11 TTL-absoluuttianturin liitäntämoduuli
L521	FSE-31-pulssianturiliitäntämoduuli
L525	FAIO-01 analoginen I/O-laajennusmoduuli
L526	FDIO-01 digitaalinen I/O-laajennusmoduuli
L536	FPTC-01 termistorisuojausmoduuli
L537	FPTC-02 ATEX-sertifioitu termistorisuojausmoduuli
M600	Moottorin lisäpuhaltimen käynnistin, laukaisuraja 1 … 1,6 A

Koodi	Kuvaus
M601	Moottorin lisäpuhaltimen käynnistin, laukaisuraja 1,6 … 2,5 A
M602	Moottorin lisäpuhaltimen käynnistin, laukaisuraja 2,5 … 4 A
M603	Moottorin lisäpuhaltimen käynnistin, laukaisuraja 4 … 6,3 A
M604	Moottorin lisäpuhaltimen käynnistin, laukaisuraja 6,3 … 10 A
M605	Moottorin lisäpuhaltimen käynnistin, laukaisuraja 10…16 A
N5000	Rullaimenohjausohjelma
N5050	Nosturinohjausohjelma.
N5100	Vintturinohjausohjelma
N5200	Ruuvipumpun ohjausohjelma
N5300	Koestuspenkin ohjausohjelma
N5350	Jäähdytystornin ohjausohjelma
N5450	Ohitusohjausohjelma
N5600	Uppopumpun ohjausohjelma
N5700	Paikkaohjausohjelma
N7502	Ohjausohjelma reluktanssimoottoreille (SynRM)
N8010	IEC 61131-3 -sovellusohjelmonti
N8200	Suuren nopeuden (> 598 Hz) lisenssi
P902	Mukautettu
P904	Laajennettu takuu (30 kuukautta toimituksesta tai 24 kuukautta käyttöönotosta)
P909	Laajennettu takuu (42 kuukautta toimituksesta tai 36 kuukautta käyttöönotosta)
P911	Laajennettu takuu (66 kuukautta toimituksesta tai 60 kuukautta käyttöönotosta)
P912	Merikuljetuspakkaus
P913	Erikoisväri (RAL Classic)
P947	Mukautettujen turvallisuustoimintojen turvatietojen laskenta ja vahvistus
P948	Mukautettu laajennettu takuu
P952	Alkuperämaa: Suomi
P966	Erikoisväri (muu kuin RAL Classic)
Q950	Odottamattoman käynnistymisen esto FSO-xx-turvatoimintomoduulilla aktivoimalla Safe torque off -toiminto
Q951	Hätäpysäytys (luokka 0) turvareleillä, pääkatkaisijan tai kontaktorin avaus
Q952	Hätäpysäytys (luokka 1) turvareleillä, pääkatkaisijan tai kontaktorin avaus
Q954	(Maadoittamattomien) IT-verkkojen maasulkuvalvonta
Q957	Odottamattoman käynnistymisen esto turvareleillä aktivoimalla Safe torque off -toiminto
Q963	Hätäpysäytys (luokka 0) turvareleillä aktivoimalla Safe torque off -toiminto
Q964	Hätäpysäytys (luokka 1) turvareleillä aktivoimalla Safe torque off -toiminto
Q965	Nopeuden turvarajoitus FSO-21-moduulilla ja anturilla
Q971	ATEX-hyväksytty turvakatkaisutoiminto
Q972	FSO-21-turvatoimintomoduuli
Q973	FSO-12-turvatoimintomoduuli
Q978	Hätäpysäytys (voidaan määrittää luokkaan 0 tai 1) FSO-xx-turvatoimintomoduulilla avaamalla pääkatkaisija/kontaktori
Q979	Hätäpysäytys (voidaan määrittää luokkaan 0 tai 1) FSO-xx-turvatoimintomoduulilla aktivoimalla Safe torque off -toiminto

Koodi	Kuvaus
Q982	PROFIsafe FSO-xx-turvatoimintomoduulilla ja FPNO-21-Ethernet-sovitinmoduulilla
Q986	FSPS-21 PROFIsafe -turvatoimintomoduuli
R700	Englanninkielinen dokumentaatio ja käyttöoppaat
R701	Saksankielinen dokumentaatio ja käyttöoppaat
R702	Italiankielinen dokumentaatio ja käyttöoppaat
R703	Hollanninkielinen dokumentaatio ja käyttöoppaat
R704	Tanskankielinen dokumentaatio ja käyttöoppaat
R705	Ruotsinkielinen dokumentaatio ja käyttöoppaat
R706	Suomenkielinen dokumentaatio ja käyttöoppaat
R707	Ranskankielinen dokumentaatio ja käyttöoppaat
R708	Espanjankielinen dokumentaatio ja käyttöoppaat
R709	Portugalinkielinen dokumentaatio ja käyttöoppaat
R711	Venäjänkielinen dokumentaatio ja käyttöoppaat
R712	Kiinankielinen dokumentaatio ja käyttöoppaat
R713	Puolankielinen dokumentaatio ja käyttöoppaat
R714	Turkinkielinen dokumentaatio ja käyttöoppaat

4

Mekaaninen asennus

Yleistä

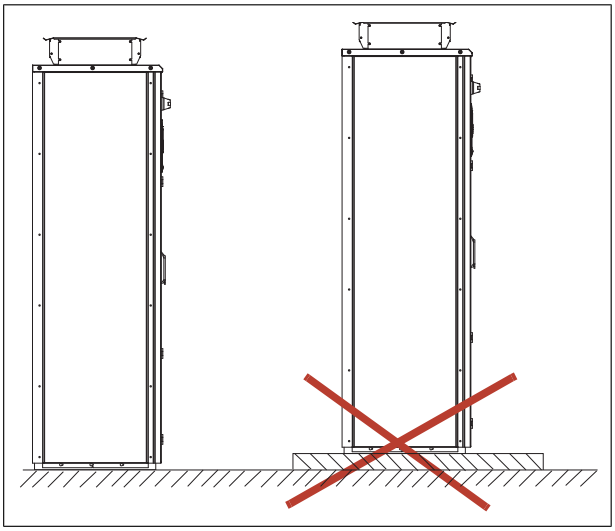
Tässä luvussa kuvataan taajuusmuuttajan mekaanista asennusta.

Asennuspaikan tarkastaminen

Tarkista asennuspaikka. Varmista että:

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

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



Tarvittavat työkalut

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

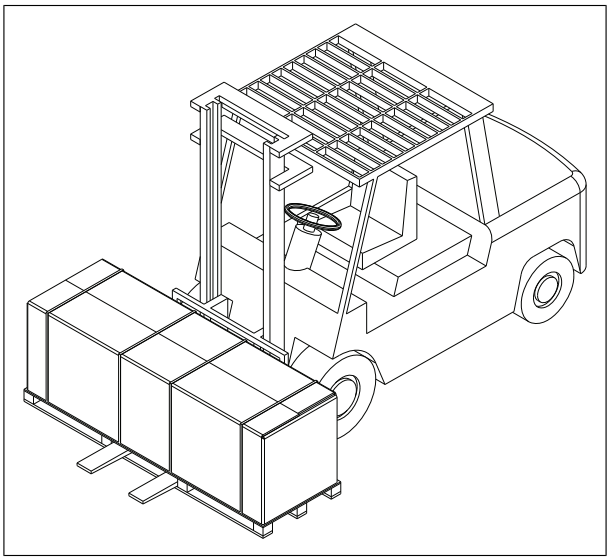
- nosturi, haarukkatrukki tai kuormalavatrukki (tarkista kuormitettavuus); vääntökanki, nostolaite ja siirtorullat
- Pozidriv- ja Torx-ruuvimeisselit
- momenttiavain
- avainsarja.

Taajuusmuuttajan siirtäminen pakkauksessaan

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

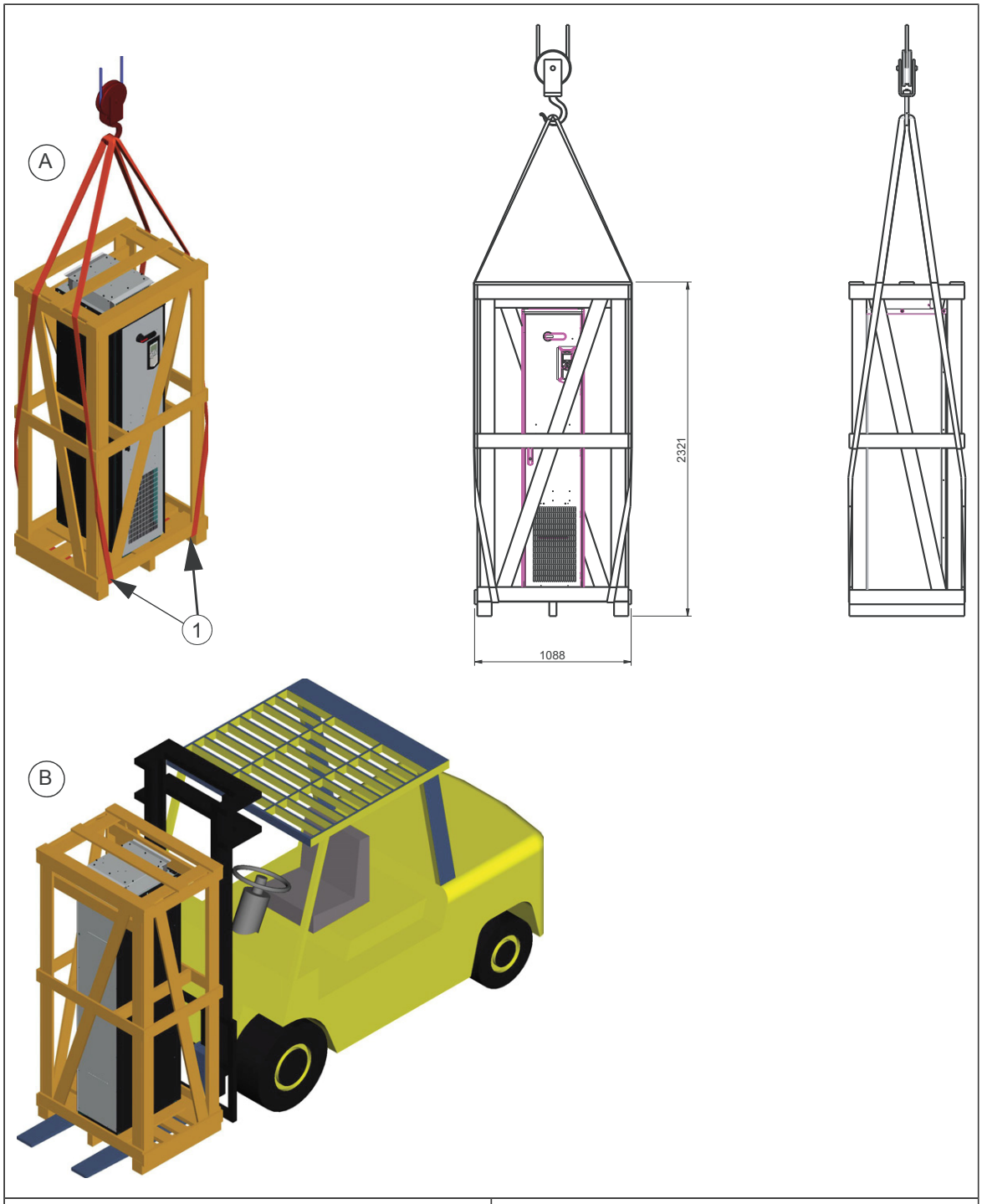
Vaakasuuntainen pakkaus

Siirrä taajuusmuuttaja asennuspaikalle vaaka-asennossa ja mieluiten alkuperäisessä pakkauksessaan (katso alla oleva kuva), jotta kaapin pinta ja oven laitteet eivät vahingoitu. Jos käytetään kuormalavatrukkia, sen kuormitettavuus on tarkistettava ennen taajuusmuuttajan siirtämistä.



Pystysuuntainen pakkaus

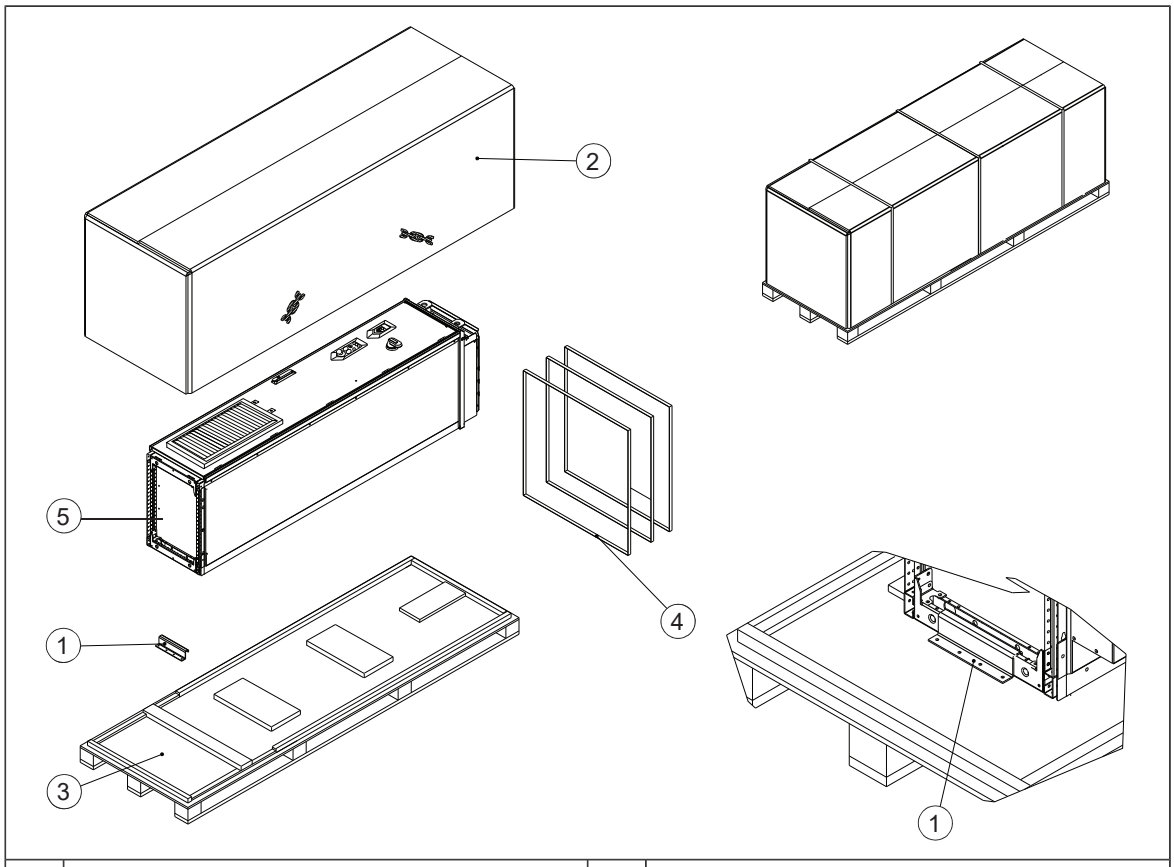
Siirrä taajuusmuuttaja asennuspaikalle pystyasennossa ja mieluiten alkuperäisessä pakkauksessaan (katso alla oleva kuva), jotta kaapin pinta ja oven laitteet eivät vahingoitu. Jos käytetään kuormalavatrukkia, sen kuormitettavuus on tarkistettava ennen taajuusmuuttajan siirtämistä.



A	Kuljetuspakkauksen nostaminen nostohihnoilla
1	Nostokohdat
B	Kuljetuspakkauksen nostaminen haarukkatrukilla

Kuljetuspakkauksen purkaminen

Osien asettelu vaakasuuntaisessa kuljetuspakkauksessa on kuvattu seuraavassa kaaviossa.



1	Kiinnike, jolla taajuusmuuttaja on kiinnitetty kuormalavaan	4	Sidontanauhat
2	Pahvipakkaus	5	Puinen tuki
3	Kuormalava	6	Taajuusmuuttaja

<u>Pura vaakasuuntainen kuljetuspakkaus seuraavasti:</u>

1. Katko sidontanauhat (4).
2. Poista pahvipakkaus (2).
3. Avaa ruuvit, joilla kiinnike (1) on kiinnitetty kuormalavaan.
4. Poista muovikääre.

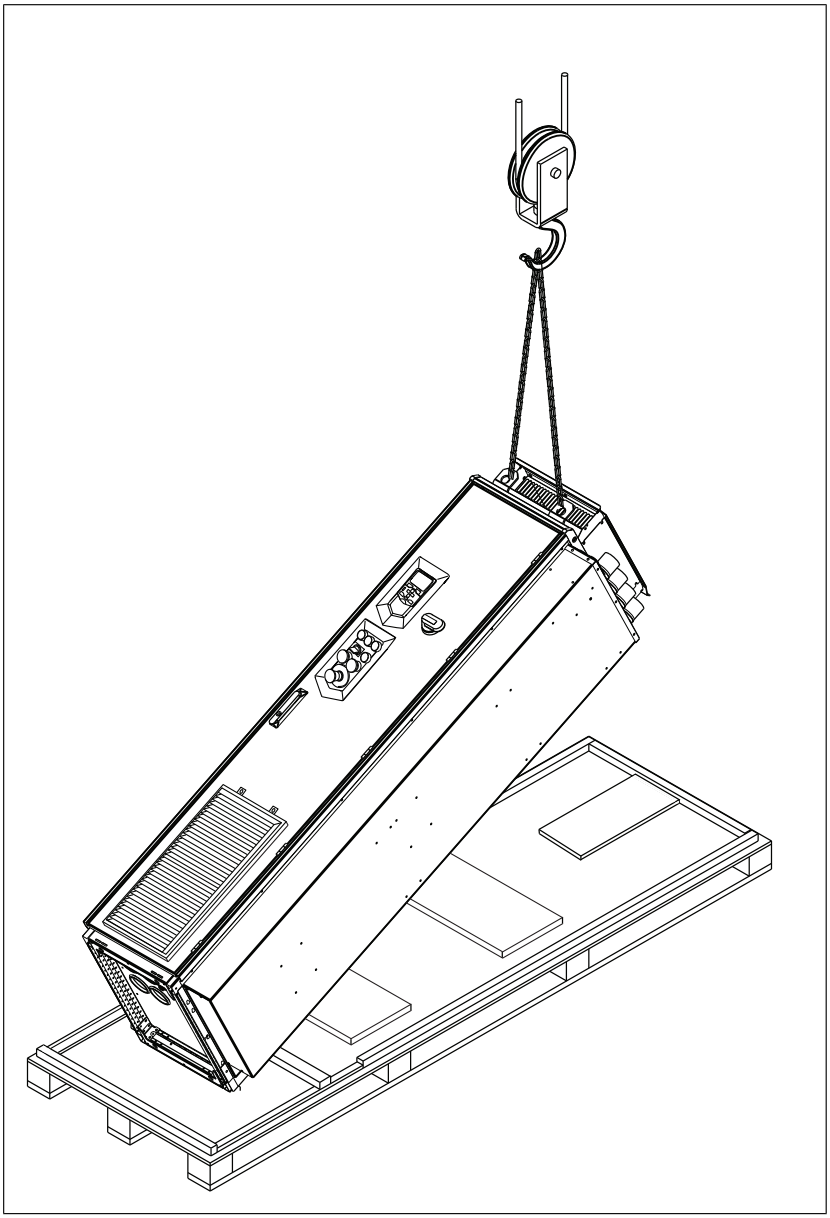
Pura pystysuuntainen kuljetuspakkaus seuraavasti:

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

Taajuusmuuttajakaapin nostaminen

Laitekaapin nostaminen vaakasuuntaisesta pakkauksesta.

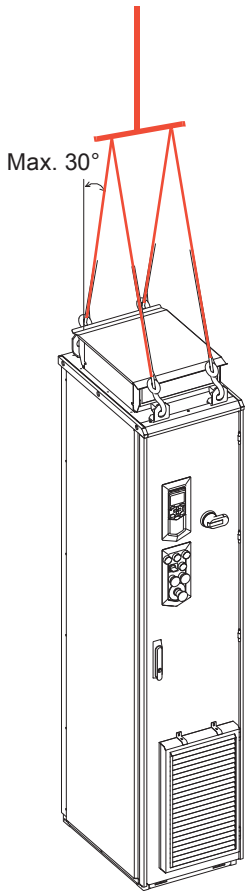
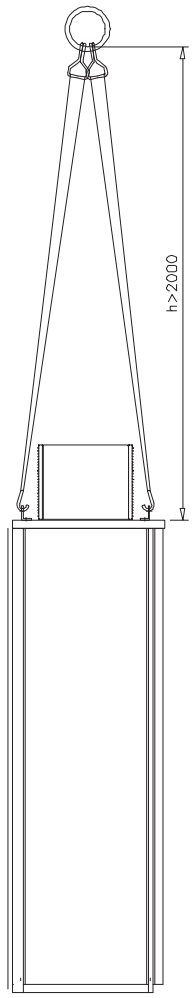
Nosta taajuusmuuttajakaappia nostorenkaista.



Laitekaapin nostaminen nosturilla

VAROITUS!
Väärä nostamistapa voi aiheuttaa vaaran tai vahingoittumisen. Noudata nostamista koskevia paikallisia lakeja ja säädöksiä, kuten nostamisen suunnittelua, nostolaitteiston kapasiteettia ja kuntoa sekä henkilökunnan koulutusta koskevia vaatimuksia

Nosta taajuusmuuttajakaappia nostamiseen tarkoitetuista nostokorvakkeista. Nostokorvakkeet voidaan poistaa, kun kaappi on lopullisella paikallaan, mutta niiden kiinnitysreiät on tukittava, jotta suojausluokka säilyy.

	
IP22, IP42 (lisävaruste +B054) UL-tyyppi 1, UL-tyyppi 1 suodatettu (lisävaruste +B054)	IP54, UL-tyyppi 12 Lisävaruste +B055 **Huomautus:** Nostoliinojen vähimmäiskorkeus on kaksi metriä.

Nostorenkaat

Vaatimustenmukaisuustodistus

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

Vaatimustenmukaisuusvakuutus

EU Declaration of Conformity

Machinery Directive 2006/42/EC

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

Lifting bars, identified with material codes

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

Lifting lugs, identified with material codes

64302621 64327151

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

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

identified with serial numbers beginning with 1 or 8

1/2 3AXD10000665649 rev.A

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

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

Helsinki, 16 Dec 2019

Signed for and on behalf of:

Peter Lindgren
Vice President, ABB Oy

Vesa Tiihonen
Manager, Product Engineering and Quality

2/2

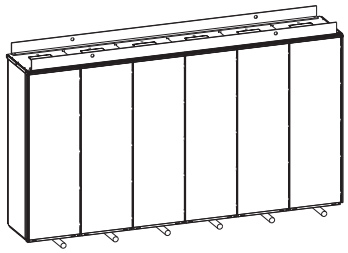
3AXD10000665649 rev.A

Pakkauksesta puretun kaapin siirtäminen

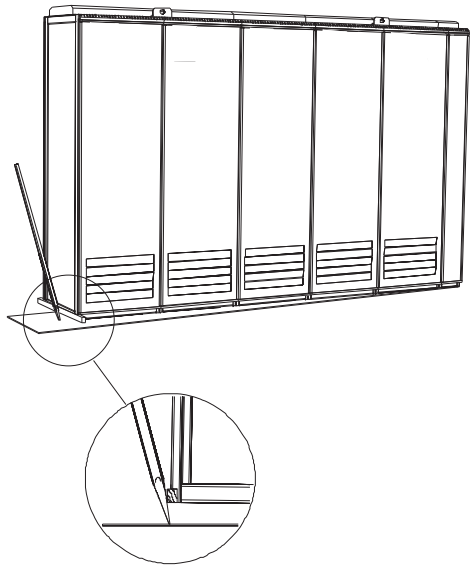
Siirrä taajuusmuuttajakaappia varovasti pystyasennossa. Vältä kallistusta. Kaapin painopiste on korkealla.

Laitekaapin siirtäminen rullilla

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

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

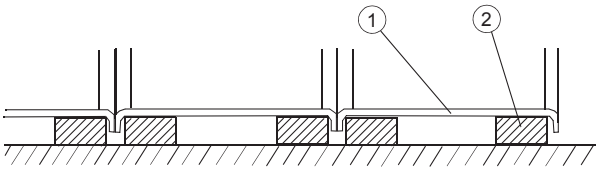
Laitekaapin siirtäminen lopulliseen paikkaansa rautakangella

	Siirrä kaappi lopulliseen paikkaansa rautakangella. Aseta kaapin alareunan alle puupala, jotta rautakanki ei vahingoita kaapin runkoa.

Kaapin siirtäminen selällään

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

Jos laitekaappi täytyy asettaa selälleen, se täytyy tukea alapuolelta kaapin saumojen vierestä.



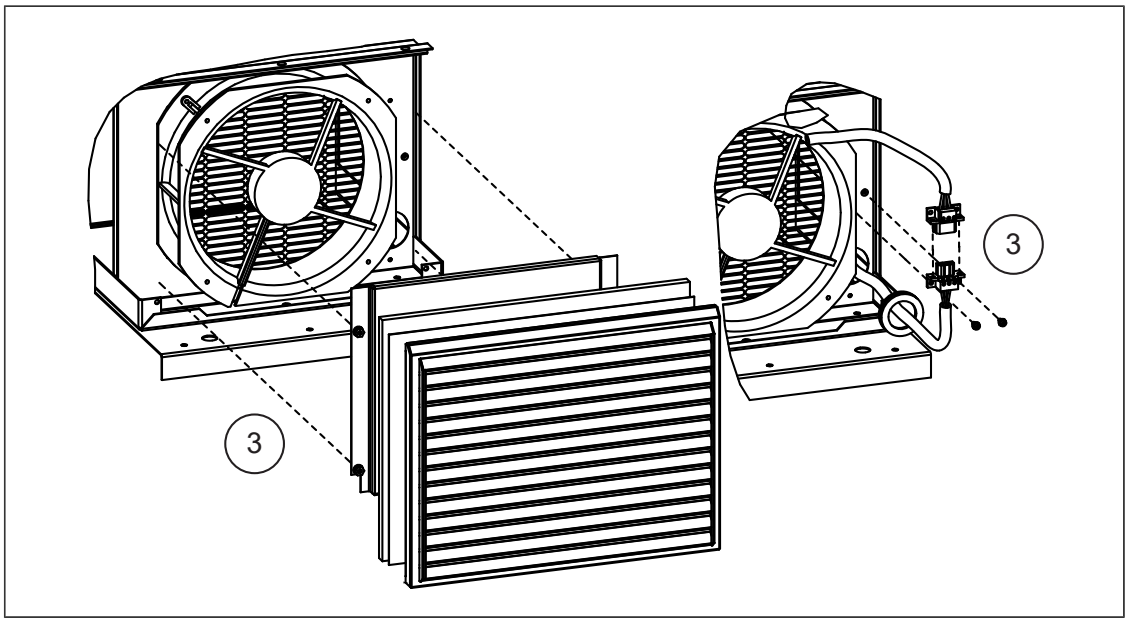
1	Kaapin takalevy
2	Tuki

IP54-katon asentaminen

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

Runkokoot R6...R8

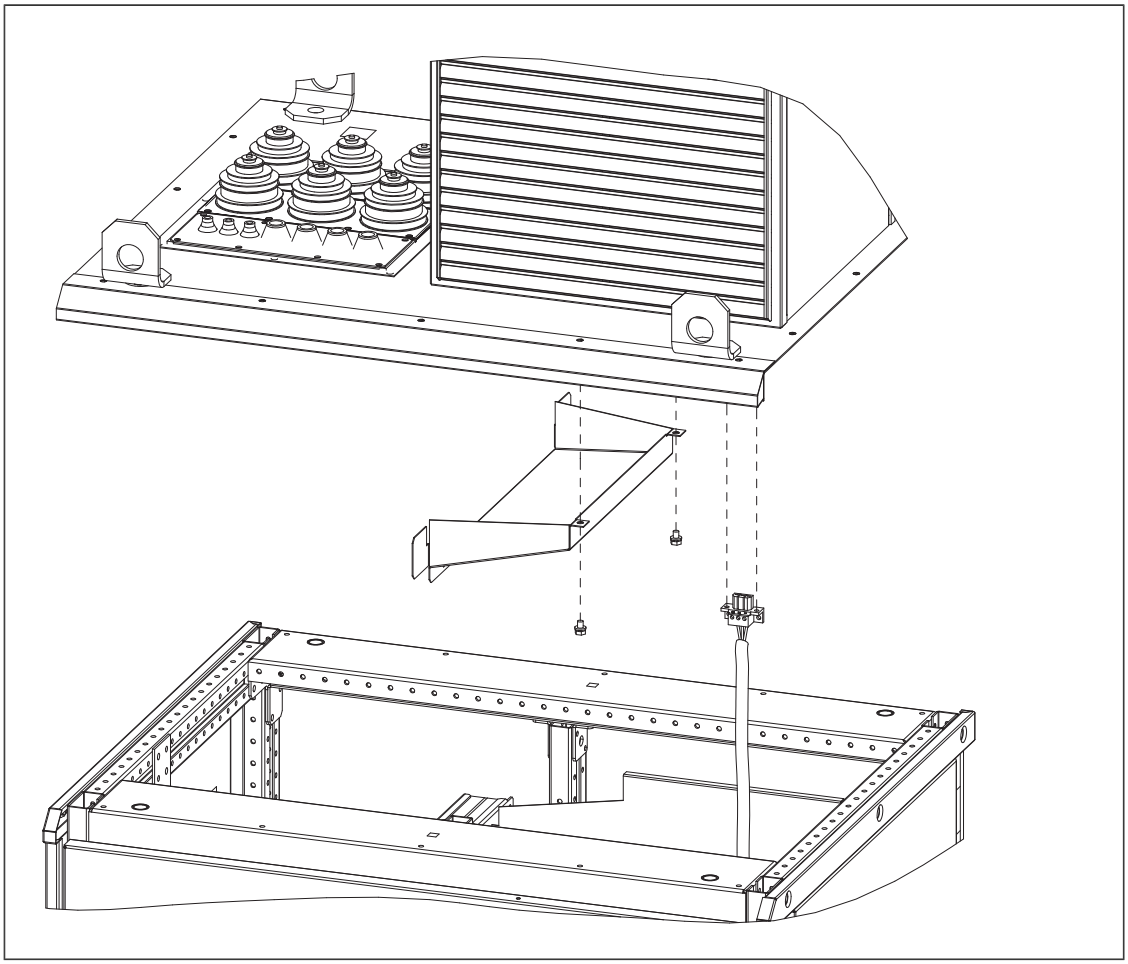
1. Irrota kaapin etupuolen yläprofiilin kiinnitysruuvit ja irrota profiili.
2. Irrota katon takaosan kiinnitysruuvit kaapin yläosasta. Katso vaihe 1 kohdassa *Runkokoot R10 ja R11 (sivu 76)*.
3. Irrota IP54-suodattimen säleikkö ja kytke puhaltimen syöttökaapelit.



4. Asenna kaapin etupuolen yläprofiili suorittamalla vaiheen 1 toimenpiteet käänteisessä järjestyksessä.
5. Kiinnitä katon takaosan kiinnitysruuvit.
6. Asenna IP54-suodattimen säleikkö.

Runkokoko R9

1. Irrota kaapin etupuolen yläprofiilin kiinnitysruuvit ja irrota profiili. Irrota katon takaosan kiinnitysruuvit kaapin yläosasta. Katso vaihe 1 kohdassa *Runkokoot R10 ja R11 (sivu 76)*.
2. Asenna suojus puhallinkokoonpanon pohjaan. Kytke puhaltimen syöttöjohdot..

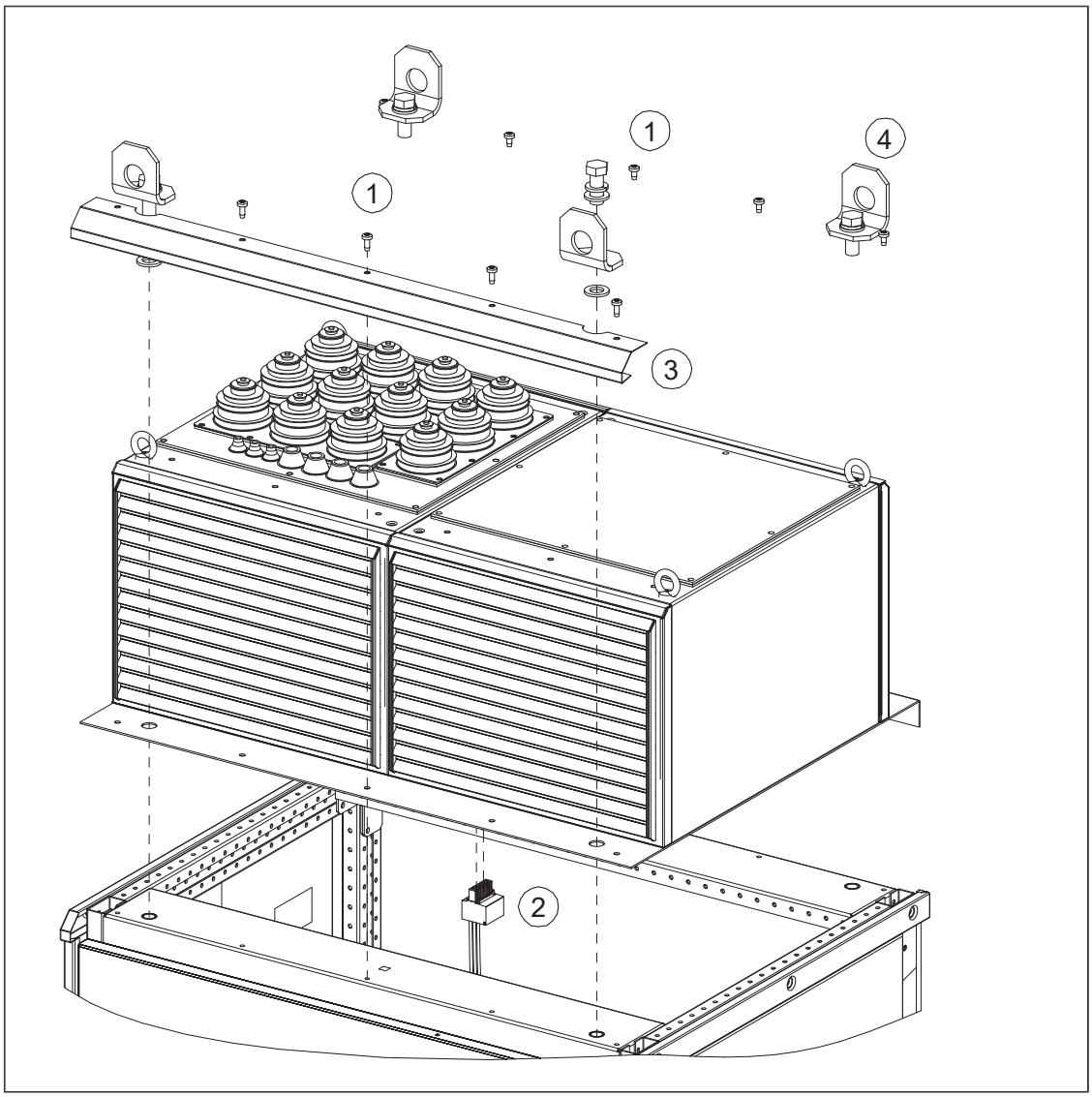


3. Asenna kaapin etupuolen yläprofiili suorittamalla vaiheen 1 toimenpiteet käänteisessä järjestyksessä.
4. Kiinnitä katon takaosan kiinnitysruuvit.

Runkokoot R10 ja R11

1. Poista laitekaapin profiilit ylhäältä edestä ja takaa avaamalla kiinnitysruuvit.
2. Kytke puhaltimen syöttökaapelit.

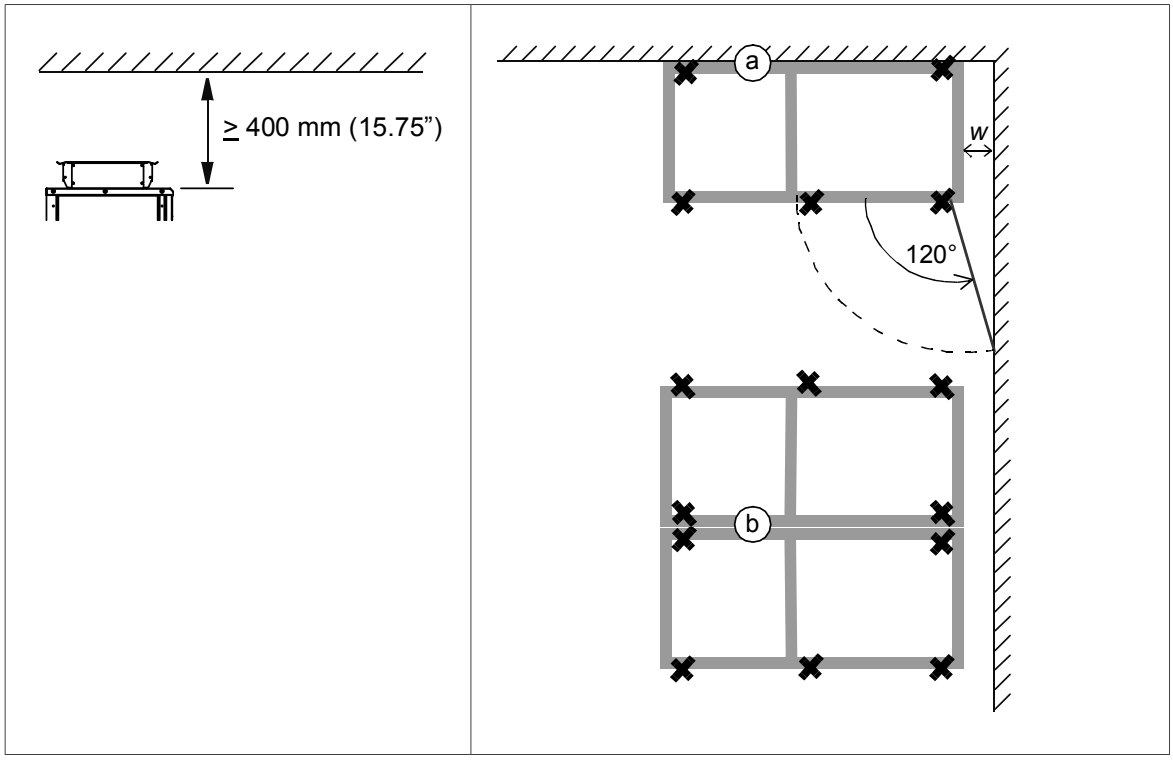
3. Asenna kaapin etupuolen yläprofiili suorittamalla vaiheen 1 toimenpiteet käänteisessä järjestyksessä.
4. Kiinnitä katon takaosan kiinnitysruuvit.



Kaapin kiinnittäminen lattiaan ja seinään tai kattoon

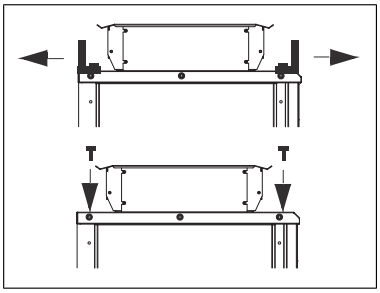
Yleiset ohjeet

- Taajuusmuuttaja on aina asennettava pystyasentoon.
- Jätä kaapin katon yläpuolelle 400 mm vapaata tilaa jäähdytystä varten.
- Kaappi voidaan asentaa takaosa seinää vasten (a) tai takaosa toisen yksikön takaosaa vasten (b).
- Jätä hieman tilaa (*w*) kaapin uloimpien saranoiden puolelle, jotta ovet mahtuvat kääntymään riittävästi. Oven on avauduttava 120°, jotta syöttö- tai vaihtosuuntaajamoduulintaajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen onnistuu.



Huomautus 1: jos korkeutta on säädettävä, se on tehtävä ennen laitekaapin osien kiinnittämistä lattiaan tai toisiinsa. Korkeutta voidaan säätää kaapin alaosan ja lattian välillä olevien metallikiilojen avulla.

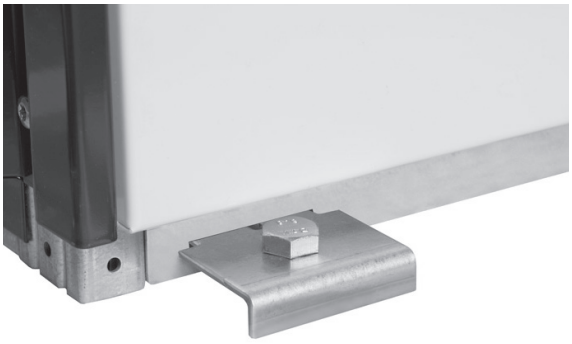
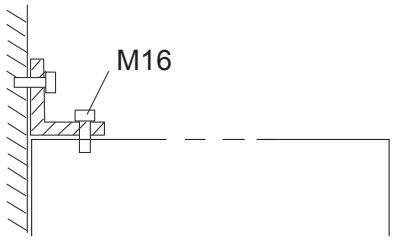
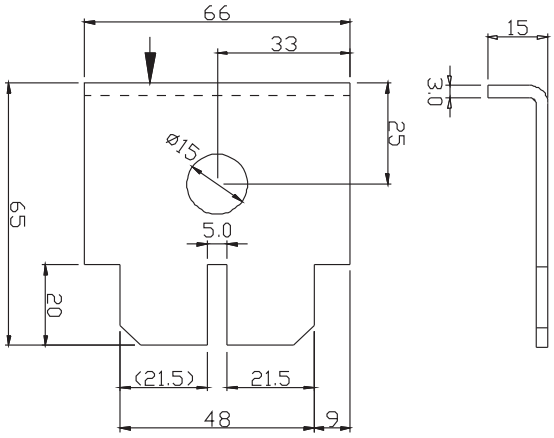
Huomautus 2: laitekaapin koosta riippuen laitekaapissa on joko pulteilla kiinnitetyt nostokorvakkeet tai nostotangot, joissa on nostoaukot. Jos laitekaappi toimitetaan varustettuna nostotangoilla, poista tangot ja varastoi ne laitteen purkua varten. Pulteilla kiinnitettyjä nostokorvakkeita ei tarvitse irrottaa, ellei reikiä käytetä laitekaapin kiinnittämiseen. Sulje käyttämättömät reiät laitekaapin mukana toimitetuilla pulteilla ja tiivisterenkailla. Kiristä momenttiin 70 Nm.



Laitekaapin kiinnittäminen (ei koske laivakäyttöön tarkoitettuja yksikköjä)

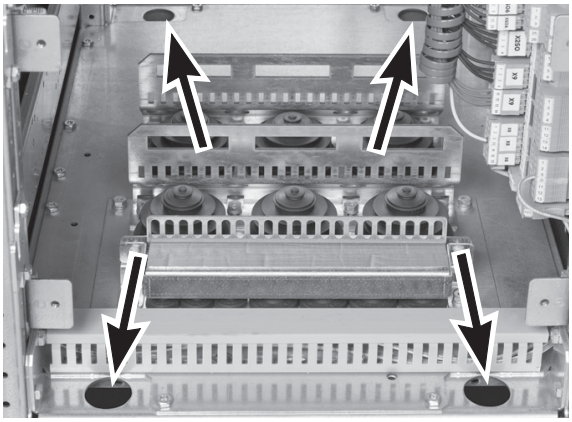
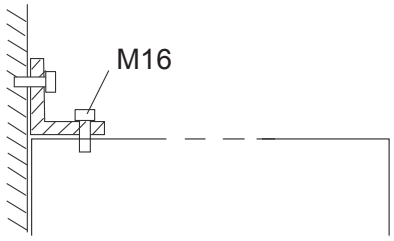
Vaihtoehto 1 – Kiinnikkeet

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

Pohjan kiinnittäminen lattiaan	Yläosan kiinnittäminen seinään
	
	

Vaihtoehto 2 – Kaapin sisällä olevien aukkojen käyttäminen

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

Pohjan kiinnittäminen lattiaan	Laitekaapin kiinnittäminen seinään
	

Vaihtoehto 3: laitekaappi jalustalisävarusteilla +C164 ja +C179

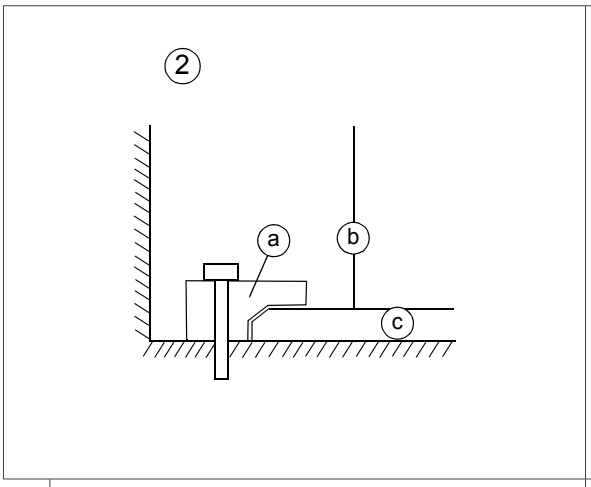
Kiinnitä jalusta lattiaan L-kiinnikkeillä, joilla laitekaappi on kiinnitetty siirtolavaan.

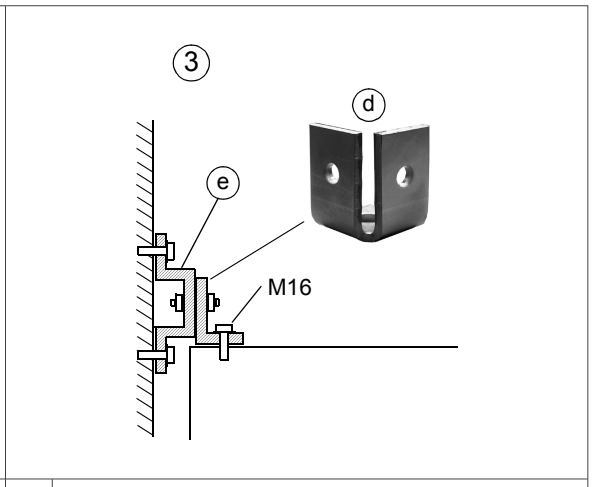
Laitekaapin kiinnittäminen (laivakäyttöön tarkoitetut yksiköt)

Kiinnityskohdat on esitetty taajuusmuuttajan mukana toimitetussa mittapiirroksessa.

Kaappi kiinnitetään lattiaan ja kattoon (seinään) seuraavasti:

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





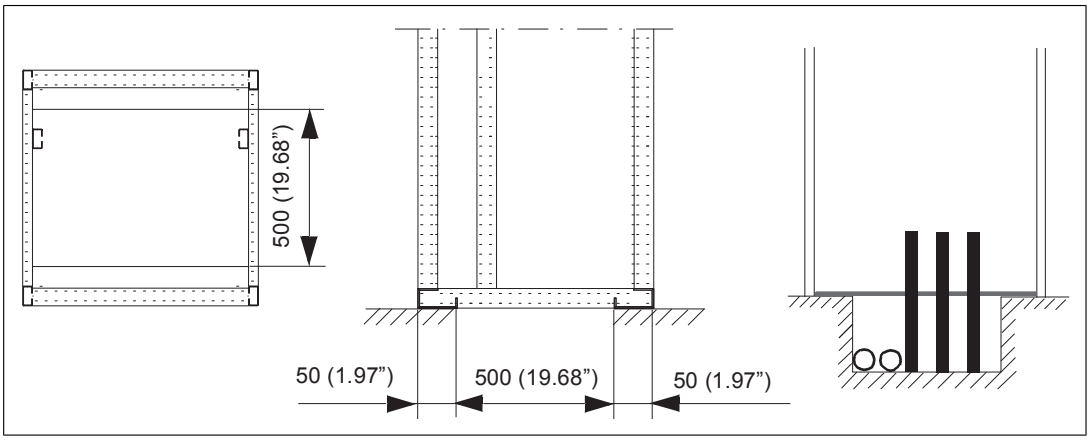
a	Kiinnike (ei sisälly toimitukseen)	d	Kulmakiinnike (sisältyy toimitukseen)
b	Kaapin takalevy	e	U-kiinnike (ei sisälly toimitukseen)
c	Kaapin pohjassa oleva lattakisko	-	-

Lisätietoja

Kaapelikanava lattiassa kaapin alla

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

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



Kaarihitsaus

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

Huomautus: Laitekaapin runko on sinkkipäällysteinen.

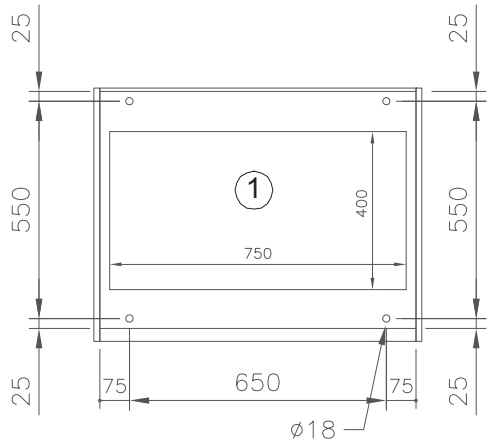
VAROITUS!
Varmista, että paluujohdin on kytketty oikein. Hitsausvirta ei saa palata minkään taajuusmuuttajan komponentin tai kaapelin kautta. Jos hitsauslaitteen paluujohdinta ei ole kytketty kunnolla, hitsauspiiri voi vahingoittaa kaapin elektroniikkapiirejä.

VAROITUS!
Älä hengitä hitsaussavua.

Ilman sisäänottoaukko kaapin pohjassa (lisävaruste +C128)

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

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



1	Ilmanottoalue

Kaapin sokkelin täytyy olla tuettuna kaikista kohdista.

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

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

Ilmanpoistokanava kaapin katossa (lisävaruste +C130)

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

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

Ilmanvaihtojärjestelmän on pidettävä ilmanpoistokanavan staattinen paine riittävän paljon huonetilan painetta pienempänä, jotta kaapin puhaltimet pystyvät muodostamaan riittävän ilmavirtauksen kaapin läpi. Varmista, ettei kaappiin pääse missään tilanteessa, kuten taajuusmuuttajan ollessa poissa käytöstä tai taajuusmuuttajan tai ilmanvaihtojärjestelmän huollon aikana, virtaamaan likaista tai kosteaa ilmaa ilmanpoistokanavan kautta.

Tarvittavan staattisen paine-eron laskeminen

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

$\Delta p_s = (1{,}5\ldots2) \cdot p_d$

joissa

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

$v_m = q / A_c$

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

Esimerkki

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

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

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

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

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

5

Ohjeita sähköasennuksen suunnitteluun

Yleistä

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

Vastuunrajoitus

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

Syötönerotuslaitteen valinta

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

Pääkontaktorin valinta

Taajuusmuuttaja voidaan varustaa pääkontaktorilla (lisävaruste +F250).

Moottorin ja taajuusmuuttajan yhteensopivuuden tarkistaminen

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

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

Varmista, että moottoria voidaan käyttää AC-taajuusmuuttajan kanssa. Katso *Vaatimustaulukko (sivu 86)*. Perustietoja moottorin eristyksen ja laakerien suojaamisesta taajuusmuuttajajärjestelmissä on kohdassa *Moottorin eristyksen ja laakereiden suojaaminen (sivu 86)*.

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.

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.

Vaatimustaulukko

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.

Taulukossa näkyvät vaatimukset, kun käytössä on ABB:n moottori.

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	**100 kW ≤ P_n < 350 kW tai IEC 315 ≤ runkokoko < IEC 400**	**P_n ≥ 350 kW tai runkokoko ≥ IEC 400**
			P_n < 134 hp ja runkokoko < NEMA 500	**134 hp ≤ P_n < 469 hp tai NEMA 500 ≤ runkokoko ≤ NEMA 580**	**P_n ≥ 469 hp tai runkokoko > NEMA 580**
Lanka-käämityt M2_, M3_ ja M4_	U_n ≤ 500 V	Standardi	-	+ N	+ N + CMF
	500 V < U_n ≤ 600 V	Standardi	+ d*u*/d*t*	+ N + d*u*/d*t*	+ N + d*u*/d*t* + CMF
		tai			
		Vahvistettu	-	+ N	+ N + CMF
	600 V < U_n ≤ 690 V (kaapelin pituus ≤ 150 m)	Vahvistettu	+ d*u*/d*t*	+ N + d*u*/d*t*	+ N + d*u*/d*t* + CMF
	600 V < U_n ≤ 690 V (kaapelin pituus > 150 m)	Vahvistettu	-	+ N	+ N + CMF
Muotokupari-käämityt HX_ ja AM_	380 V < U_n ≤ 690 V	Standardi	ei saatavilla	+ N + CMF	P_n < 500 kW: +N + CMF
					P_n ≥ 500 kW: +N + d*u*/d*t* + CMF
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.

Taulukossa näkyvät vaatimukset, kun käytössä on muu kuin ABB:n moottori.

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	**100 kW ≤ P_n < 350 kW tai IEC 315 ≤ runkokoko < IEC 400**	**P_n ≥ 350 kW tai runkokoko ≥ IEC 400**
			P_n < 134 hp ja runkokoko < NEMA 500	**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	+ d*u*/d*t*	+ d*u*/d*t* + (N tai CMF)	+ N + d*u*/d*t* + CMF
		tai			
		Vahvistettu: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 V, 0,2 mikrosekunnin nousuaika	-	+ N tai CMF	+ N + CMF
	500 V < U_n ≤ 600 V	Vahvistettu: $\hat{U}_{LL}$ = 1 600 V	+ d*u*/d*t*	+ d*u*/d*t* + (N tai CMF)	+ N + d*u*/d*t* + CMF
		tai			
		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	+ d*u*/d*t*	+ d*u*/d*t* + N	+ N + d*u*/d*t* + CMF
		Vahvistettu: $\hat{U}_{LL}$ = 2 000 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.

Seuraavassa on selitetty taulukoissa käytetyt lyhenteet.

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

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

LISÄTÄÄN MYÖHEMMIN

Räjähdysvaarallisten tilojen (EX) moottorien lisävaatimukset

Jos kyseessä on räjähdysvaarallisten tilojen (EX) moottori, noudata alla olevan taulukon 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.

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
	tai			
	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.

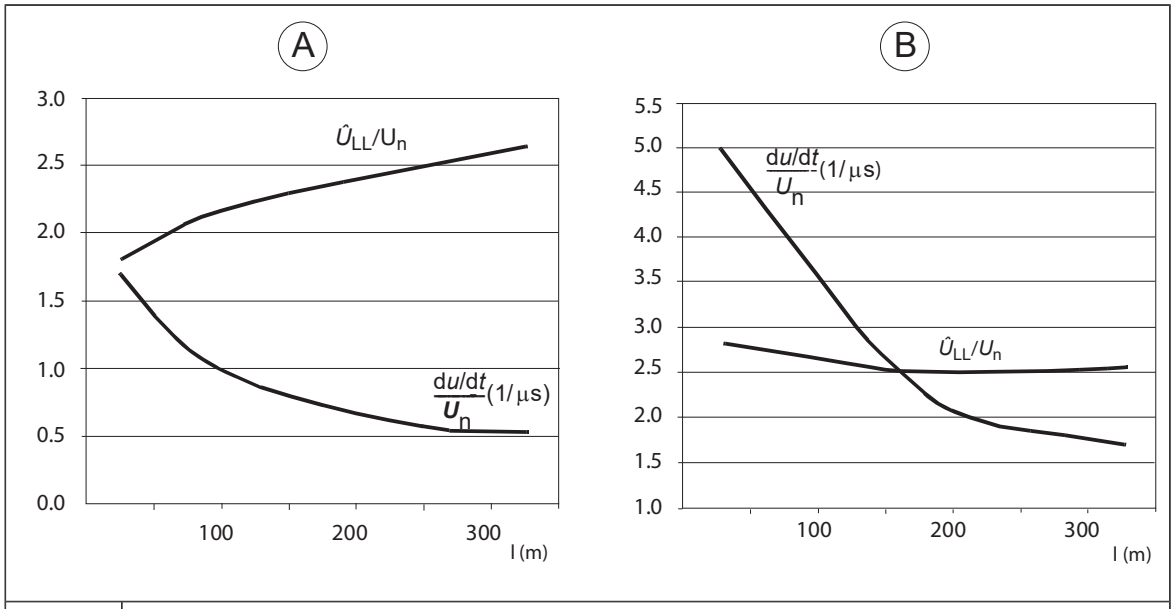
Nimellissyöttöjännite (AC)	Vaatimukset		
	Moottorin eristystaso	**ABB:n d*u*/d*t*- ja common mode -suotimet sekä moottorin N-päässä eristetyt laakerit**	
		P_n < 100 kW tai runkokoko < IEC 315	**100 kW < P_n < 350 kW tai IEC 315 < runkokoko < IEC 400**
		P_n < 134 hp tai runkokoko < NEMA 500	**134 hp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

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

Lisätietoja nousuajan ja pääjännitteen huippuarvon laskemiseen

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

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



A	Taajuusmuuttaja, jossa on d*u*/d*t*-suodin
B	Taajuusmuuttaja, jossa ei ole d*u*/d*t*-suodinta
l	Moottorikaapelin pituus
$\hat{U}_{LL}/U_n$	Suhteellinen pääjännitteen huippuarvo
$(du/dt)/U_n$	Suhteellinen d*u*/d*t*-arvo
Huomautus: $\hat{U}_{LL}$- ja d*u*/d*t*-arvot ovat noin 20 % korkeammat 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-asennus): valitse kaapeli, joka kestää vähintään 70 °C (158 °F) suurimman sallitun johtimen lämpötilan jatkuvassa käytössä. Pohjois-Amerikassa valitse kaapeli, joka kestää vähintään 75 °C (167 °F) lämpötilan.
- **Jännite:** 600 V AC:n kaapeli hyväksytään laitteisiin, joiden jännite on enintään 500 V AC. 750 V AC:n kaapeli hyväksytään laitteisiin, joiden jännite on enintään 600 V AC. 1000 V AC kaapeli hyväksytään laitteisiin, joiden jännite on enintään 690 V AC.

Jotta CE-merkinnän EMC-vaatimukset täyttyvät, käytä suositeltuja kaapelityyppejä. Katso *Suositellut tehokaapelityypit (sivu 92)*.

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.

Suojajohtimella täytyy aina olla riittävä johtokyky.

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

Taulukossa on ilmoitettu standardin IEC/UL 61800-5-1 mukainen vaihejohtimen koon mukaan määräytyvä suojajohtimen minimipoikkipinta-ala, kun vaihejohdin ja suojajohdin on valmistettu samasta metallista. Muussa tapauksessa suojamaajohtimen poikkipinta-ala määritetään tavalla, joka tuottaa tämän taulukon tuloksia vastaavan konduktanssin.

Vaihejohtimien poikkipinta-ala S (mm^2)	**Vastaavan suojajohtimen minimi-poikkipinta-ala S_p (mm^2)**
S ≤ 16	S [1)]
16 < S ≤ 35	16
35 < S	S/2

[1)] Standardin IEC/EN 61800-5-1 (UL 61800-5-1) vaatimusten täyttämiseksi:
- käytä suojamaajohdinta, jonka poikkipinta-ala on vähintään 10 mm^2 Cu tai 16 mm^2 Al (vaihtoehtona sovelluksissa, joissa alumiinikaapelien käyttö on sallittu),
  tai
- käytä toista, poikkipinta-alaltaan alkuperäistä maadoitusjohdinta vastaava suojamaadoitusjohdinta.
  tai
- käytä laitetta, joka katkaisee syötön automaattisesti, jos suojamaajohdin vahingoittuu.

Jos suojamaajohdin on erillinen (eli 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 mekaanisesti suojattu.

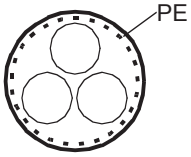
Tyypilliset tehokaapelin koot

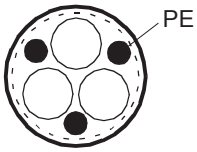
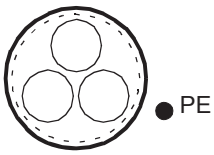
Katso tekniset tiedot.

Tehokaapelien tyypit

Suositellut tehokaapelityypit

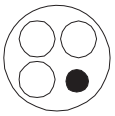
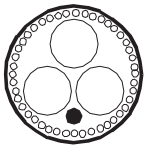
Tässä osassa annetaan suositeltavat kaapelityypit. Varmista, että valittu kaapelityyppi on myös alueellisten ja kansallisten säädösten mukainen.

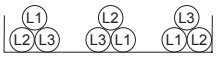
Kaapelin tyyppi	**Käyttö syöttökaapelina**	**Käyttö moottorikaapelina**
 Symmetrinen suojattu kaapeli (tai panssarikaapeli), jossa on kolme vaihejohdinta ja suojavaippana konsentrinen PE-johdin (tai panssari).	Kyllä	Kyllä

Kaapelin tyyppi	Käyttö syöttökaapelina	Käyttö moottorikaapelina
 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.

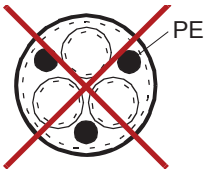
Vaihtoehtoiset tehokaapelityypit

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

Kaapelin tyyppi	Käyttö syöttökaapelina	Käyttö moottorikaapelina
Yksijohdinkaapeli: kolme vaihejohdinta ja PE-johdin 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.

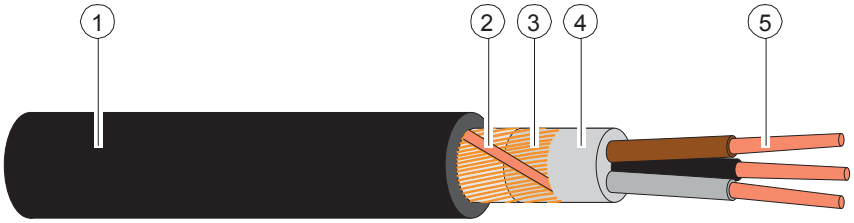
Kielletyt tehokaapelityypit

Kaapelin tyyppi	Käyttö syöttökaapelina	Käyttö moottorikaapelina
 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

Vastusjarrujärjestelmän suunnitteleminen

Katso luku *Vastusjarrutus (sivu 259)*.

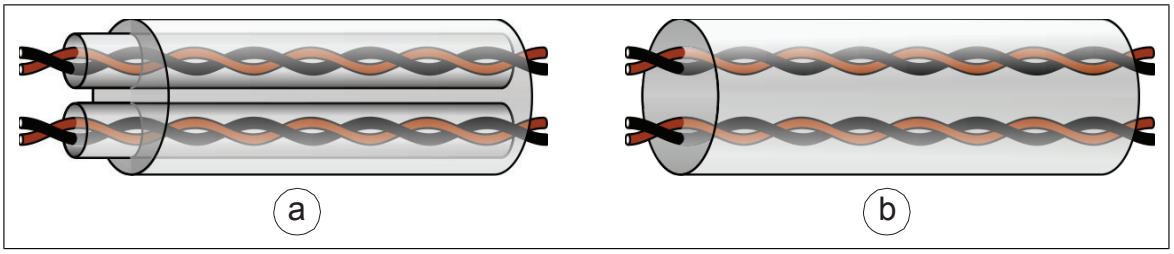
Ohjauskaapeleiden valinta

Suojavaippa

Käytä vain suojattuja ohjauskaapeleita.

Käytä analogisille signaaleille kaksoissuojattua kierrettyä parikaapelia. Tätä kaapelia suositellaan myös pulssianturisignaaleille. Jokaiselle signaalille on käytettävä yhtä suojattua paria. Analogisille signaaleille 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, urospuolista RJ-45 -liitintä ja kaapelia, jonka luokitus on Cat 5e tai parempi. Kaapelin suurin sallittu pituus on 100 m.

PC-kaapeli

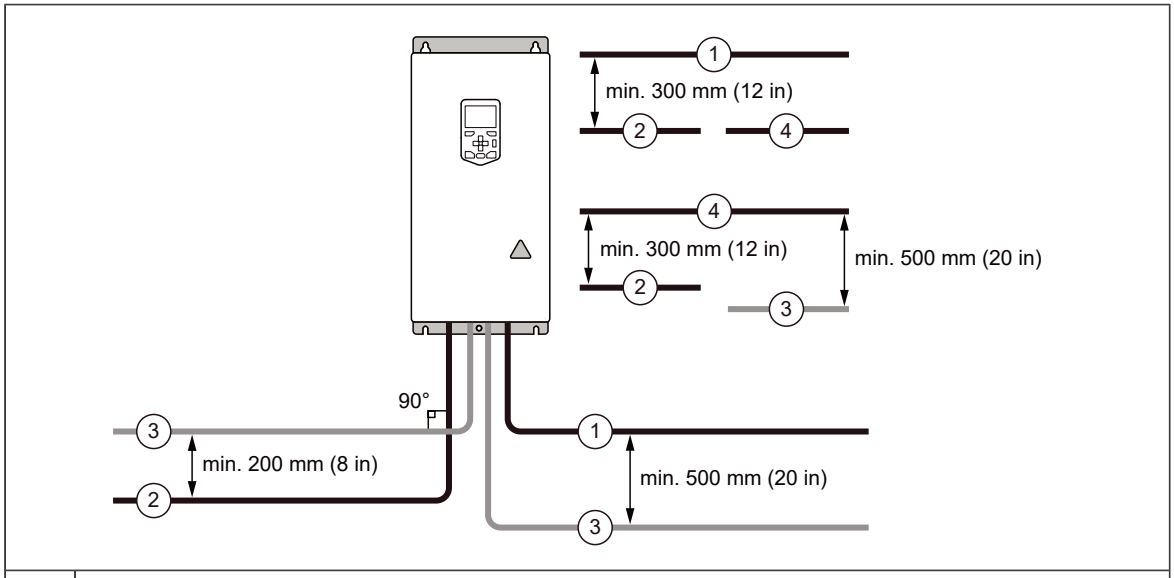
Liitä Drive composer PC -työkalu taajuusmuuttajaan ohjauspaneelissa olevan USB-liitännän kautta. Käytettävän kaapelin tyyppi on USB Type A (PC) - Type Mini-B (ohjauspaneeli). Kaapelin suurin sallittu pituus on 3 m.

Kaapelireitit

Yleisiä ohjeita – IEC

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

Seuraavassa kuvassa annetaan esimerkki kaapelointiohjeista ja taajuusmuuttajan kytkennästä.



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

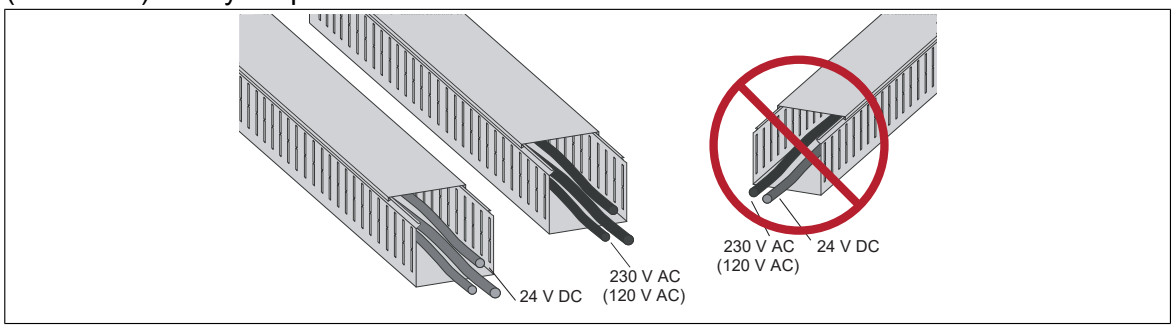
Jatkuva moottorikaapelin suojaus/sähköjohtoputki tai moottorikaapeliin asennetun laitteen kotelo

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

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

Erilliset ohjauskaapelikanavat

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

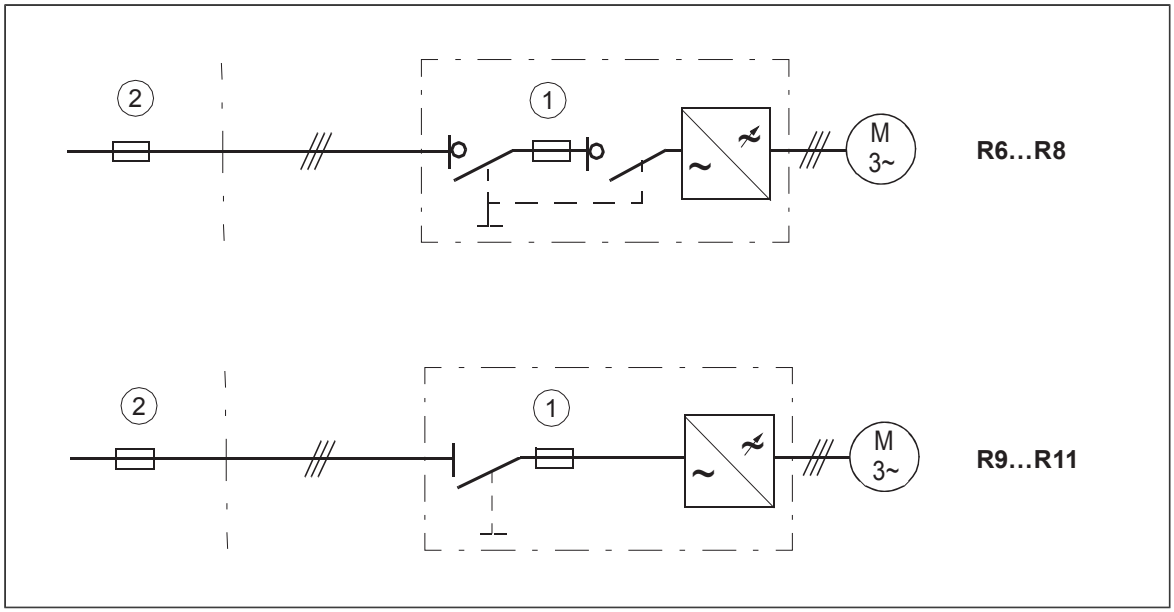


Taajuusmuuttajan, verkkokaapelin, moottorin ja moottorikaapelin suojaaminen oikosulkua ja termistä ylikuormitusta vastaan

Taajuusmuuttajan ja verkkokaapelin oikosulkusuojaus

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

Suojaa syöttökaapeli sulakkeilla tai katkaisijalla (2) paikallisten turvallisuusmääräysten, käytettävän syöttöjännitteen ja taajuusmuuttajan nimellisvirran mukaan (katso luku *Tekniset tiedot (sivu 197)*).



Moottorin ja moottorikaapelin oikosulkusuojaus

Taajuusmuuttaja suojaa moottorikaapelia ja moottoria oikosulun aikana, jos moottorikaapeli on mitoitettu taajuusmuuttajan nimellisvirran mukaan. Muita suojalaitteita ei tarvita.

Taajuusmuuttajan ja tehokaapelien suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta

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

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

Moottorin suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta

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

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

Yleisimmät lämpötila-anturityypit ovat PTC ja Pt100.

Lisätietoja on ohjelmointioppaassa.

Moottorin suojaaminen ylikuormitukselta ilman lämpömallia tai lämpötila-antureita

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

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

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

Moottorin lämpösuojaus tukee lämpömuistin säilytystä ja nopeusherkkyyttä.

Lisätietoja on taajuusmuuttajan ohjelmointioppaassa.

Taajuusmuuttajan maasulkusuojaus

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

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

Vikavirtasuojien yhteensopivuus

Taajuusmuuttajaa voidaan käyttää Type B -vikavirtasuojien kanssa.

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

Hätäpysäytystoiminnon toteuttaminen

Taajuusmuuttajaan voidaan tilata hätäpysäytystoiminto (lisävaruste).

Lisätietoja on asiaan liittyvässä käyttöoppaassa.

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

Safe torque off -toiminnon toteuttaminen

Katso luku *Safe torque off -toiminto (sivu 243)*.

Odottamattoman käynnistymisen estotoiminnon toteuttaminen

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

Lisätietoja on asiaan liittyvässä käyttöoppaassa.

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

Moottorin ATEX-sertifioidun lämpösuojauksen toteuttaminen

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

- käytössä on ATEX-sertifioitu Ex-moottori
- ATEX-sertifioidun termistorisuojausmoduulin tilaamista taajuusmuuttajaan (lisävaruste +L357) tai ATEX-vaatimukset täyttävän suojareleen hankintaa ja asentamista.
- tarvittavat kytkennät on tehtävä.

Laitekaappiin asennettuihin taajuusmuuttajiin on saatavana ATEX-sertifioitu moottorin lämpötilasuojaus lisävarusteina +L513+Q971 ja +L514+Q971. Taajuusmuuttaja varustetaan ATEX-sertifioidulla turvallisella moottorin irtikytkentätoiminnolla, ATEX-yhteensopivalla suojareleellä ja PTC- tai Pt100-lämpöanturilla.

Lisätietoja on seuraavissa oppaissa:

käyttöopas	Käyttöoppaan koodi (englanninkielinen)
ATEX-certified Safe disconnection function, Ex II (2) GD for ACS880 drives (+Q971) application guide	3AUA0000132231
FPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (option +L537+Q971) for ACS880 drives user's manual	3AXD50000027782
ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual	3AXD50000014979

FSO-xx-turvatoimintomoduulin toimintojen toteuttaminen

Taajuusmuuttaja voidaan tilata FSO-12- tai FSO-21-turvatoimintomoduulilla (lisävaruste +Q972 tai +Q973), jolla voidaan toteuttaa esimerkiksi turvallinen jarrunohjaus (SBC),

turvallinen pysäytys 1 (SS1), turvallinen hätäpysäytys (SSE), nopeuden turvarajoitus (SLS) ja turvallinen enimmäisnopeus (SMS).

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

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

Lisätietoja on asiaan liittyvässä oppaassa.

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

Verkkokatkossäädön toteuttaminen

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

Jos taajuusmuuttajassa on pääkontaktori (lisävaruste +F250), syöttöteho palautetaan lyhyen katkoksen jälkeen. Kontaktorin ohjauspiirin virransyöttö on puskuroitu. Pääkontaktori pysyy kiinni lyhyessä jännitteenmenetystilanteessa. Jos taajuusmuuttajassa on ulkoinen keskeytymätön apuvirransyöttö (lisävaruste +G307), pääkontaktori pysyy kiinni jännityksenmenetystilanteissa.

Huomaa, että mikäli jännitekatkos kestää niin kauan, että taajuusmuuttaja laukeaa alijännitteeseen, toiminnan jatkaminen edellyttää vikanollausta ja uutta käynnistyskomentoa.

Toteuta verkkokatkossäätö seuraavasti:

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

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

Apupiirien tehonsyöttö

Käyttäjän on lisäksi määritettävä seuraavat asetukset ulkoisissa virtalähteissä:

- +G300/+G301: kaapin lämmittimet ja/tai valaistus (230 tai 115 V AC; ulkoinen sulake: 16 A gG)
- +G307: ulkoisen keskeytymättömän tehonsyötön kytkentä (230 tai 115 V AC; ulkoinen sulake 16 A gG)
- +G313: moottoritilan lämmittimen tehonsyöttö (230 V AC; ulkoinen sulake 16 A gG).

Taajuusmuuttajan tehokertoimen kompensointikondensaattorien käyttäminen

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

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

Jos tehokertoimen kompensointikondensaattoreita on kytketty rinnan taajuusmuuttajan syötön kanssa:

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

Turvakytkimen käyttäminen taajuusmuuttajan ja moottorin välissä

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

Taajuusmuuttajan ja moottorin välisen kontaktorin ohjauksen toteutus

Lähtökontaktorin ohjauksen toteutus tehdään moottorin valitun säätötilan ja pysäytystavan mukaan.

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

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

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

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

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. Laitteisto on merkittävä selkeästi standardin IEC/SFS-EN 61800-5-1, kohta 6.5.3, vaatimalla tavalla. Merkinnässä on oltava esimerkiksi laitteiston automaattisesta käynnistymisestä varoittava teksti.

Ohituskytkentä on saatavana tehdasasennettuna lisävarusteena tiettyihin kaappiin rakennettuihin taajuusmuuttajatyyppeihin. Saat lisätietoja ABB:ltä.

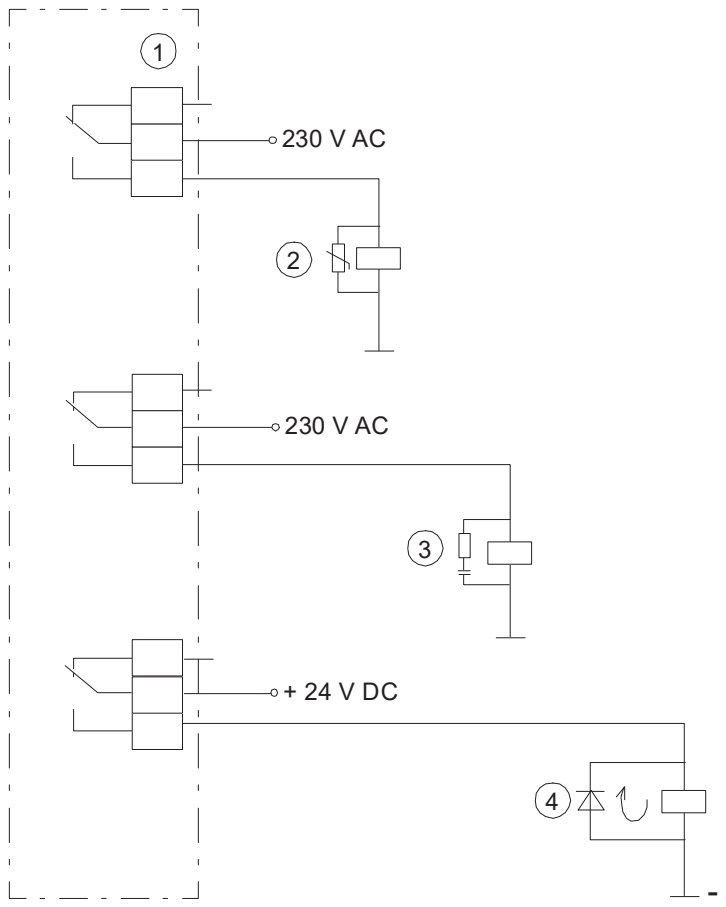
VAROITUS!
Älä koskaan kytke taajuusmuuttajan lähtöä sähköverkkoon. Kytkentä voi vaurioittaa taajuusmuuttajaa.

Relelähtöjen koskettimien suojaaminen

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

Taajuusmuuttajan ohjausyksikön relelähdöt suojataan ylijännitepiikeiltä varistoreilla (250 V). Sen lisäksi on erittäin suositeltavaa varustaa induktiiviset kuormat häiriöitä vaimentavilla piireillä (varistoreilla, RC-suotimilla [AC] tai diodeilla [DC]), joiden avulla sähkömagneettiset häiriöt voidaan minimoida jännitettä katkaistaessa. 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	Relelähdöt
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: anturi voidaan kytkeä suoraan taajuusmuuttajan analogisiin tai digitaalisiin tuloliitäntöihin. Katso lisätietoja ohjauskaapelien kytkentäohjeista.
2. Jos anturin ja moottorin jännitteisten osien välillä on tavallinen eristys: anturi voidaan kytkeä taajuusmuuttajan analogisiin tai digitaalisiin tuloliitäntöihin. Kaikkien digitaalisiin ja analogisiin tuloihin kytkettyjen virtapiirien (tyypillisesti hyvin pienen jännitteen virtapiirejä) on tällöin oltava:
   - suojattuja kosketukselta ja
   - eristettyjä muista matalajännitepiireistä tavallisella eristyksellä. Eristyksen on oltava mitoitettu samalle jännitetasolle taajuusmuuttajan pääpiirin kanssa.

   Huomautus: Hyvin pienen jännitteen piirit (esimerkiksi 24 V DC) eivät tyypillisesti täytä näitä vaatimuksia.

   Vaihtoehtoisesti voit kytkeä anturin, jossa on tavallinen eristys, taajuusmuuttajan analogisiin/digitaalisiin tuloliitäntöihin, mikäli taajuusmuuttajan digitaalisiin ja analogisiin tuloliitäntöihin ei kytketä mitään muita ulkoisia ohjauspiirejä.
3. Taajuusmuuttajaan voidaan liittää anturi lisävarustemoduulin avulla. Anturin ja moduulin on muodostettava kaksinkertainen tai vahvistettu eristys moottorin jännitteisten osien ja taajuusmuuttajan ohjausyksikön välille. Katso *Moottorin lämpötilamittauksen kytkentä taajuusmuuttajaan lisävarustemoduulin kautta (sivu 105)*.
4. Anturi voidaan kytkeä taajuusmuuttajan digitaalituloon ulkoisen releen kautta. Anturin ja releen on muodostettava kaksinkertainen tai vahvistettu eristys moottorin jännitteisten osien ja taajuusmuuttajan digitaalisen tuloliitännän välille.

Moottorin lämpötilamittauksen kytkentä taajuusmuuttajaan lisävarustemoduulin kautta

Tässä taulukossa esitetään:

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

Lisävarustemoduuli		Lämpötila-anturin tyyppi			Lämpötila-anturin eristysvaatimus
Tyyppi	**Eristys**	**PTC**	**KTY**	**Pt100, Pt1000**	
FIO-11	Galvaaninen eristys anturiliittimen ja muiden liitinten (myös taajuusmuuttajan ohjausyksikköliittimen) välillä.	-	x	x	Vahvistettu eristys.
FEN-xx	Galvaaninen eristys anturiliittimen ja muiden liitinten (myös taajuusmuuttajan ohjausyksikköliittimen) välillä.	x	x	-	Vahvistettu eristys.
FAIO-01	Tavallinen eristys anturiliittimen ja ohjausyksikköliittimen välillä Ei eristystä anturiliittimen ja muiden I/O-liitinten välillä.	x	x	x	Tavallinen eristys. Lisävarustemoduulin muut liittimet kuin anturiliitin on jätettävä kytkemättä.
FPTC-xx [1)]	Vahvistettu eristys anturiliittimen ja muiden liitinten (myös taajuusmuuttajan ohjausyksikköliitännän) välillä.	x	-	-	Ei erityisvaatimuksia.

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

6

Sähköliitännät

Yleistä

Tässä luvussa on ohjeet taajuusmuuttajan sähköasennukseen.

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.

Eristyksen mittaaminen

Taajuusmuuttajan eristyksen 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 eristyksen mittaaminen

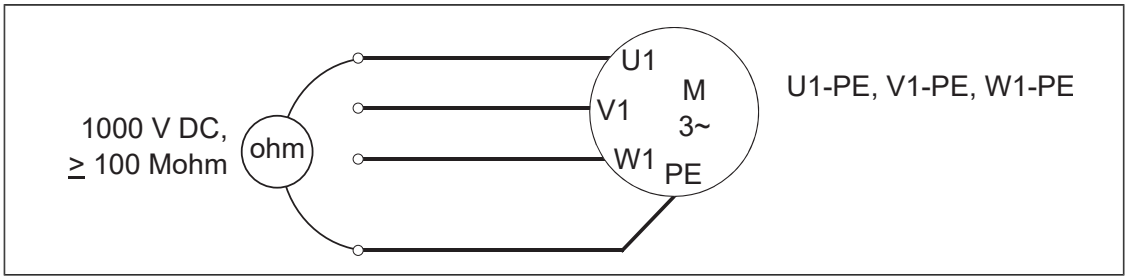
Mittaa syöttökaapelin eristysvastus paikallisten määräysten mukaisesti ennen kaapelin kytkemistä taajuusmuuttajaan.

Moottorin ja moottorikaapelin eristyksen mittaaminen

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

1. Suorita ennen työn aloittamista kohdassa *Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* 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.

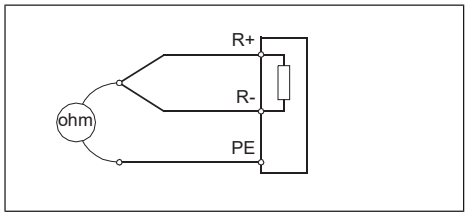


Räätälöity jarruvastuskokoonpano

Jos jarruvastus on käytössä, tarkista sen eristys seuraavasti:

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

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa *Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* kuvatut vaiheet.
2. Varmista, että vastuskaapeli on kiinnitetty vastukseen ja irrotettu taajuusmuuttajan lähtöliittimistä R+ ja R–.
3. Kytke taajuusmuuttajan päässä vastuskaapelin johtimet R+ ja R– yhteen. Mittaa yhdistettyjen johtimien ja PE-johtimen välinen eristysvastus käyttämällä mittausjännitettä 1 kV DC. Eristysvastuksen on oltava vähintään 1 Mohm.



Maadoitusjärjestelmän yhteensopivuuden tarkistaminen

Vakiomallinen taajuusmuuttaja, jossa ei ole EMC-suodinta 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. Lisätietoja on oppaassa *ACS880 frames R1 to R11 EMC filter and ground-to-phase varistor disconnecting instructions* (3AUA0000125152, englanninkielinen).

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

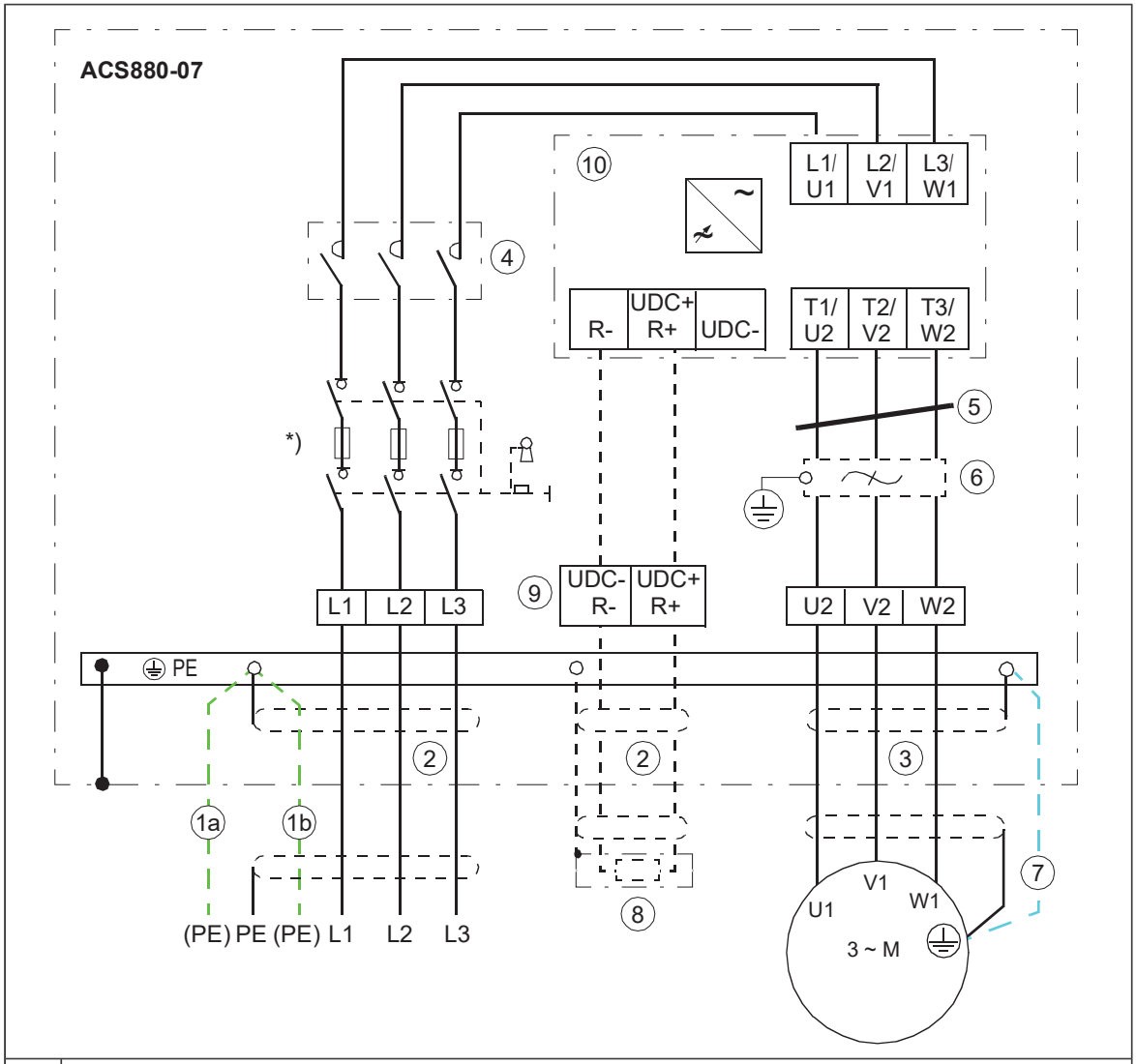
VAROITUS! Älä asenna taajuusmuuttajaa, johon on liitetty maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori, verkkoon, johon varistori ei sovellu. Muussa tapauksessa varistoripiiri voi vahingoittua.

Epäsymmetrisesti maadoitetut ja keskipistemaadoitetut 525… 690 V:n kolmiojärjestelmät

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

Tehokaapeliliitännät

Kytkentäkaavio



1	Käytä erillistä PE-maadoituskaapelia (1a) tai kaapelia, jossa on erillinen PE-johdin (1b), jos vaipan johtavuus ei täytä PE-johtimelle asetettuja vaatimuksia (katso *Tehokaapeleiden valinta (sivu 91)*).
2	Suosituksena on 360 asteen maadoitus, jos käytetään suojattua kaapelia. Maadoita syöttökaapelin suojavaipan tai PE-johtimen toinen pää jakokeskuksessa.
3	360 asteen maadoitus
4	Pääkontaktori (lisävaruste +F250)
5	Common Mode -suodin (lisävaruste +E208)
6	d*u*/d*t*-suodin tai sinisuodin (lisävarusteet +E205 ja +E206)
7	Käytä erillistä maadoituskaapelia, jos vaippa ei täytä standardin IEC 61439-1 vaatimuksia (katso *Tehokaapeleiden valinta (sivu 91)*) eikä kaapelissa ole symmetristä maadoitusjohdinta (katso *Tehokaapelien tyypit (sivu 92)*).
8	Ulkoinen jarruvastus
9	Ulkoisen jarruvastuksen liitännät
10	Taajuusmuuttajamoduuli

Huomautus: Jos moottorikaapelissa on suojavaipan lisäksi symmetrinen maadoitusjohdin, kytke maadoitusjohdin maadoitusliittimeen sekä taajuusmuuttajan että moottorin päässä.

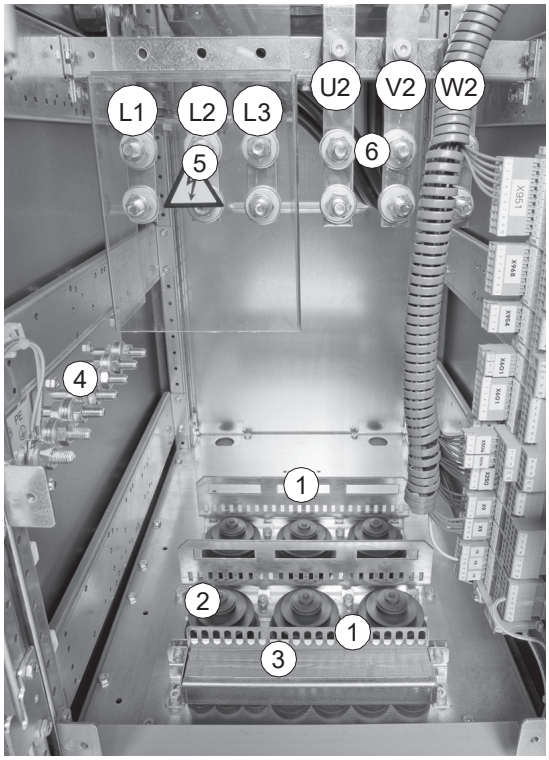
Älä käytä epäsymmetristä moottorikaapelia. Jos moottorikaapelin neljäs johdin kytketään moottorin päässä, laakerivirrat lisääntyvät ja aiheuttavat lisäkulumista.

*) Kytkinerotin ja erilliset varokkeet rungoissa R9…R11.

Tehokaapelien liittimien ja läpivientien sijoittelu (rungot R6–R8)

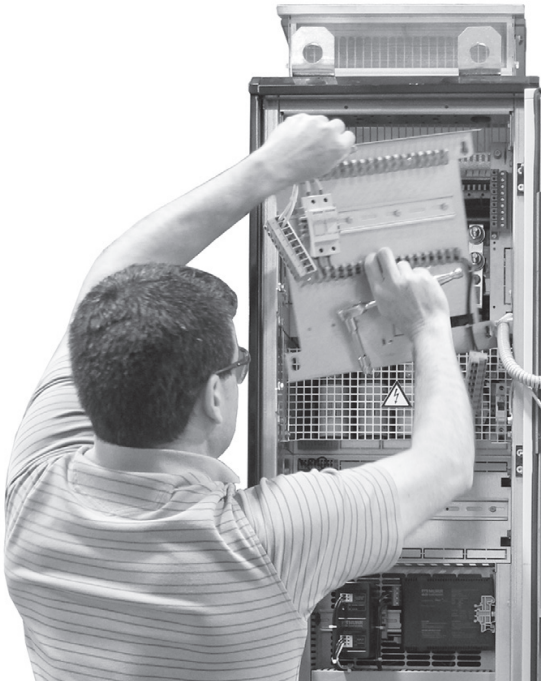
Tehokaapelien liittimien ja läpivientien sijoittelu vakiomallisessa taajuusmuuttajassa on kuvattu alla.

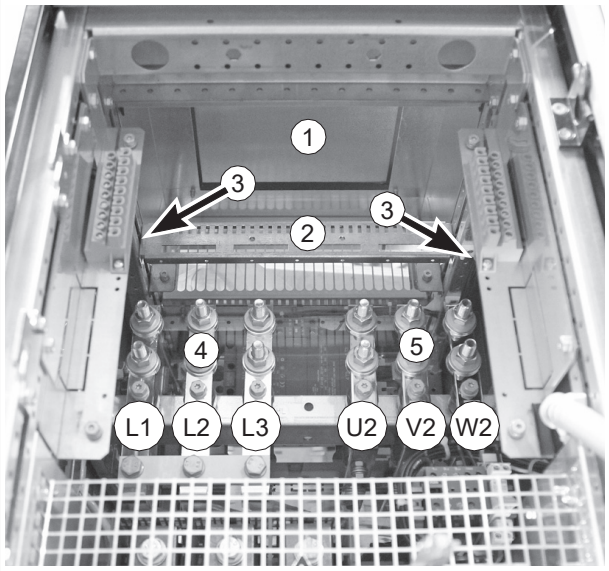
Huomautus: Ovipuhallin on poistettava, jotta kaapelien liittimiä ja läpivientejä voidaan käsitellä (katso *Kaapin ovipuhaltimien vaihtaminen (sivu 166)*).



1	Vedonpoistin
2	Tehokaapelien läpiviennit. Tiivisteen alla on johtava sukka. Tiivisteet sisältyvät vain IP54-yksiköihin.
3	Ohjauskaapelin läpivienti, jossa on EMI-johtavat tyynyt.
4	PE-liitin
5	Syöttökaapelin liittimet L1, L2 ja L3
6	Moottorikaapelin liittimet U2, V2, W2

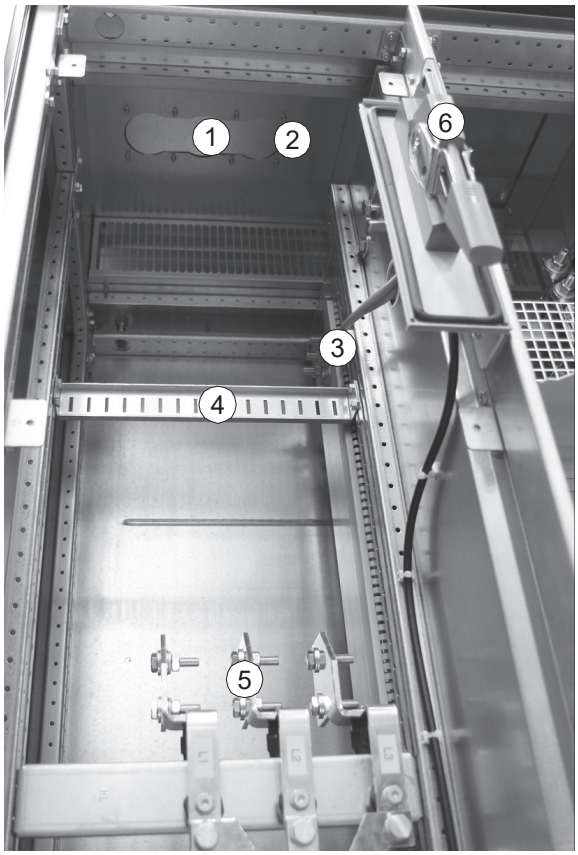
Tehokaapelien liittimien ja läpivientien sijoittelu (runkokoot R6...R8, lisävaruste +C129)

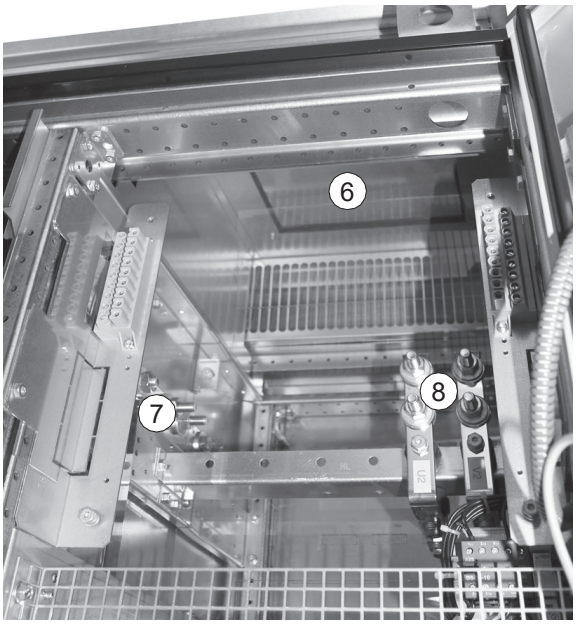




1	Tehokaapelien läpiviennit
2	Vedonpoistin
3	Maadoituskisko
4	Syöttökaapelin liittimet L1, L2 ja L3
5	Moottorikaapelin liittimet U2, V2, W2

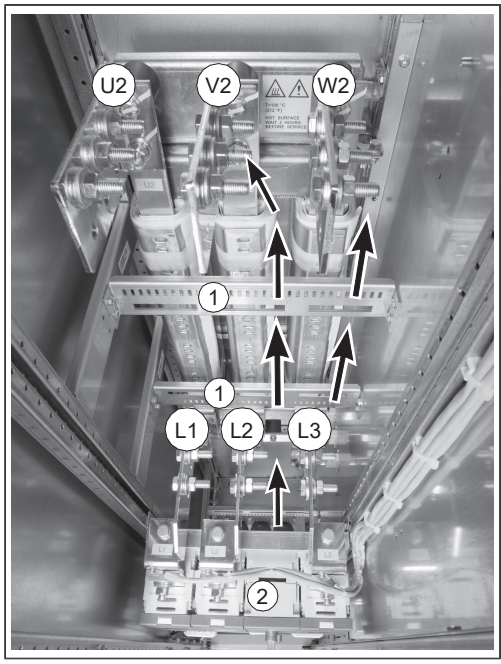
Tehokaapelien liittimien ja läpivientien sijoittelu (runkokoot R6...R8, joissa lisävarusteet +C129+F277+F289)





1	Syöttökaapelin läpivienti	6	Moottorikaapelin läpivienti
2	Ohjauskaapelin läpivienti	7	Moottorikaapelien maadoituskisko
3	Syöttökaapelien maadoituskisko	8	Moottorikaapelin liittimet U2, V2, W2
4	Vedonpoistin		
5	Syöttökaapelin liittimet L1 ja L2		
6	Laippakiinnitteinen kytkin kompaktikatkaisijoita varten (+F277)		

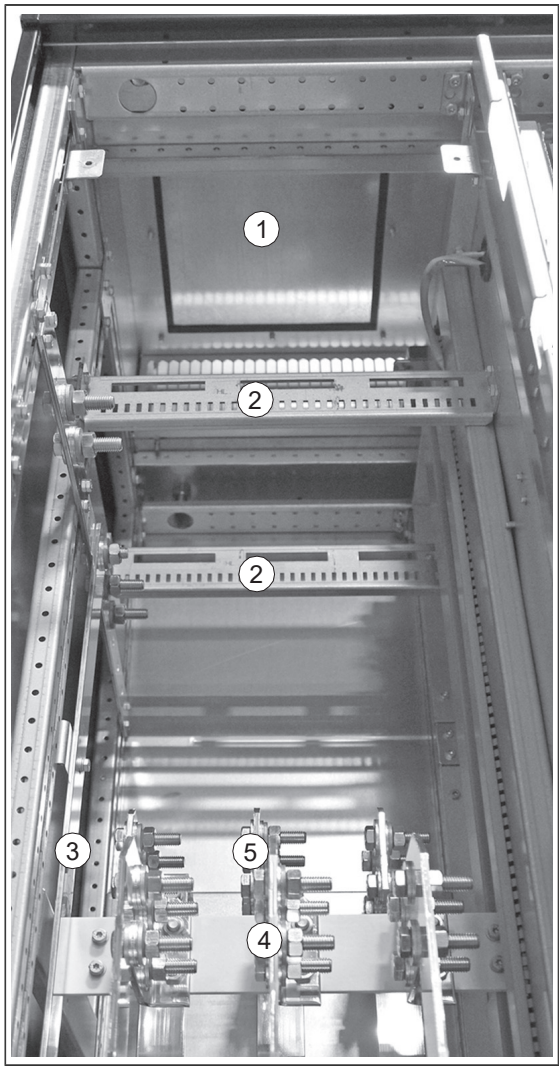
Syöttö- ja moottorikaapelien liitäntöjen sijoittelu (runko R9 ja lisävaruste +E205)



1	Vedonpoistin
L1, L2, L3	Syöttökaapelin liittimet
U2, V2, W2	Moottorikaapelin liittimet
2	Pääkuormanerotin

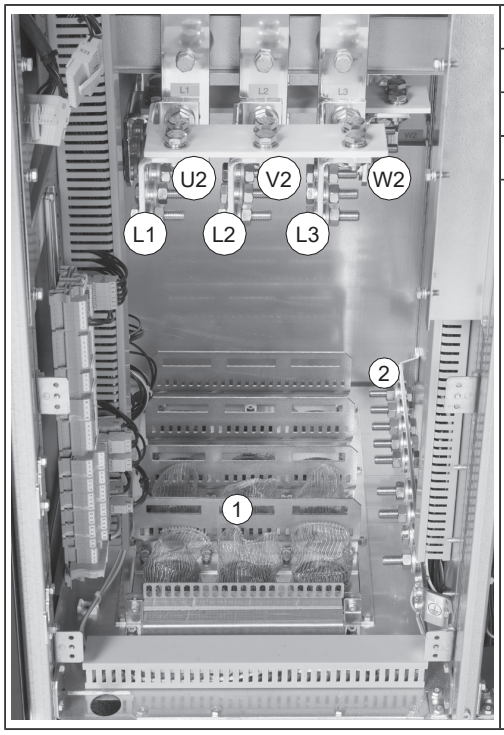
Nuolet osoittavat kaapelin reititystä alakautta.

Tehokaapelien liittimien ja läpivientien sijoittelu (runkokoko R9, lisävaruste +C129)



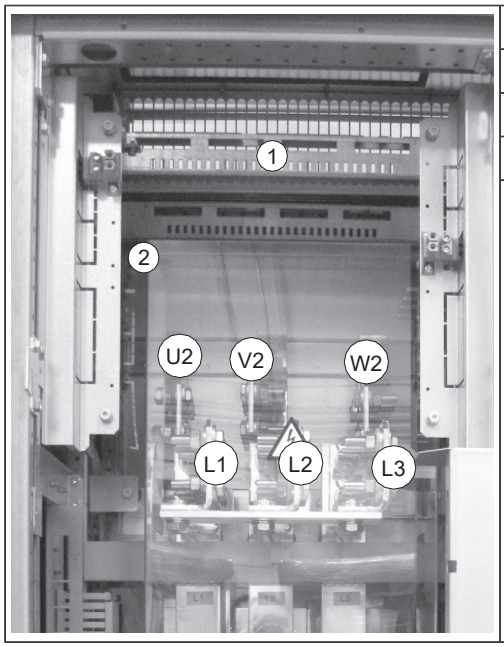
1	Tehokaapelin läpivienti
2	Vedonpoistin
3	Maadoituskisko
4	Syöttökaapelin liittimet L1, L2 ja L3
5	Moottorikaapelin liittimet U2, V2, W2

Syöttö- ja moottorikaapelien liitäntöjen sijoittelu (runkokoot R10 ja R11)



1	Vedonpoistin
L1, L2, L3	Syöttökaapelin liittimet
U2, V2, W2	Moottorikaapelin liittimet
2	PE-liitin

Syöttö- ja moottorikaapelien liitäntöjen sijoittelu (runkokoot R10 ja R11, joissa lisävaruste +C129)



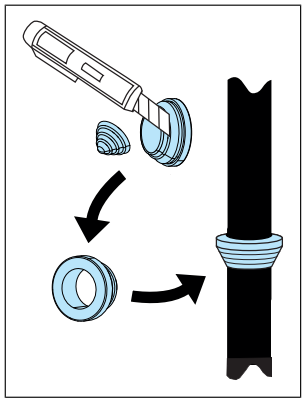
1	Vedonpoistin
L1, L2, L3	Syöttökaapelin liittimet
U2, V2, W2	Moottorikaapelin liittimet
2	PE-liitin

Ulkoisen vastuksen kaapelien ja tasavirtakaapelien läpiviennit

Vie ulkoisen jarruvastuksen kaapelit ja tasavirtakaapelit taajuusmuuttajakaappiin taajuusmuuttajamoduulikentän alaosassa olevien syöttökaapelin läpivientien kautta. Runkokokojen R6...R8 liitännät ovat taajuusmuuttajamoduulissa. Runkokoon R9 liitännät on sijoitettu taajuusmuuttajamoduulin alapuolelle.

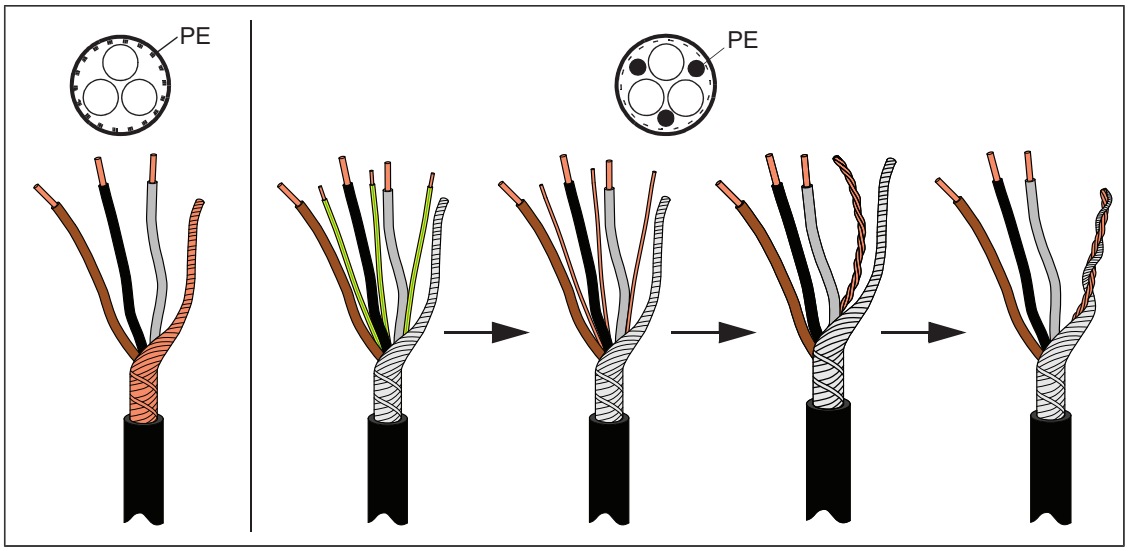
Liitännän vaiheet (IEC)

1. Suorita ennen työn aloittamista kohdassa *Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.
3. Avaa kääntökehys.
4. Runkokoot R6...R11: poista kaapin ovipuhaltimen yläpuolella oleva kiinnitysalusta tai -alustat irrottamalla kiinnitysruuvit. Lisävarusteet +G300, +G307, +G313: irrota kiinnitysalustan taustan liitännät.
5. Poista puhaltimen kiinnitysalusta löysäämällä kiinnitysruuvit ja nostamalla alusta ylös. Irrota puhaltimen syöttökaapelit.
6. Runkokoot R9 to R11: poista syöttökaapelien liittimien suojukset.
7. Kuori 3–5 cm kaapelien ulommasta eristyksestä läpivientilevyn yläpuolelta 360° suurtaajuista maadoitusta varten.

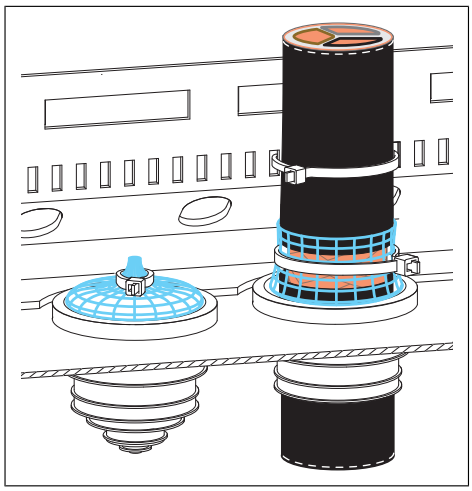


8. Valmistele kaapelien päät.

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



9. Jos käytetään paloeristystä, tee vuorivillalevyyn kaapelin halkaisijan kokoinen aukko.
10. Vie kaapelit johtavilla sukilla varustettujen läpivientien läpi. Irrota kumitiivisteet läpivientilevystä kytkettäviä kaapeleita varten. Leikkaa kumitiivisteisiin sopivan kokoiset reiät. Vedä tiivisteet kaapeleiden päälle. Vie kaapelit johtavilla sukilla varustetun läpivientilevyn läpi ja kiinnitä tiivisteet reikiin.
    Kiinnitä johtavat sukat kaapelien suojavaippoihin nippusiteillä.



11. Sulje kaapelin ja vuorivillalevyn (jos käytössä) välinen rako tiivistysaineella (esimerkiksi CSD-F, ABB-tuotenimi DXXT-11, koodi 35080082).
12. Sido käyttämättömät johtavat sukat nippusiteillä.
13. Kytke moottorikaapelien kierretyt suojavaipat maadoituskiskoon ja vaihejohtimet U2-, V2- ja W2-liittimiin.
14. Taajuusmuuttajat, joissa on ulkoinen jarruvastus (lisävaruste +D150, ei lisävarustetta +D151): jos kokoonpanossa on vastuskaapelit, kytke niiden kierretyt suojavaipat maadoituskiskoon ja johtimet liittimiin R– ja R+.
15. Kytke syöttökaapelien kierretyt suojavaipat ja mahdollinen erillinen maadoituskaapeli kaapin PE-liitäntään ja vaihejohtimet L1-, L2- ja L3-liittimiin.
16. Kiristä syöttökaapelin ruuvit kohdassa *Tehokaapeleiden liittimien ja läpivientien tiedot sivulla 210* annettuun momenttiin.
17. Asenna suojavaipat ja kiinnitysalustat takaisin paikoilleen.

Liitännän vaiheet (US)

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

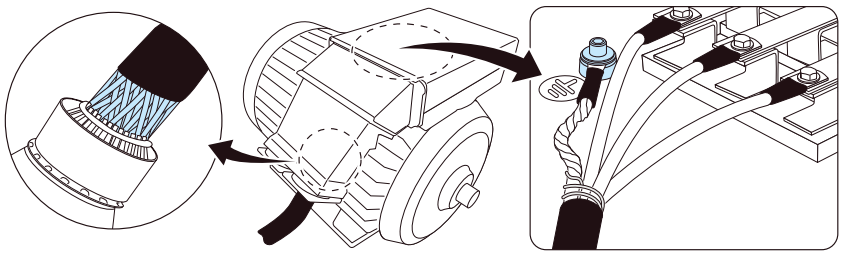
1. Suorita ennen työn aloittamista kohdassa *Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.
3. Avaa kääntökehys (jos sisältyy kokoonpanoon).

4. Suunnittele kaapelien käsittely ja tee läpivientilevyyn merkinnät syöttö- ja lähtötehokaapelia ja ohjauskaapeleita varten.
5. Poista läpivientilevy taajuusmuuttajan kaapista ja leikkaa siihen tarvittavat reiät.

   Huomautus: Älä koskaan leikkaa metallia laitekaapissa tai sen lähellä. Metalliroskat voivat vahingoittaa sähkölaitteita ja johtaa vaaratilanteisiin.
6. Asenna läpivientilevy takaisin kaappiin ja kytke siihen tarvittavat sähkökaapelit. Älä jätä kaapin yläosaan avoimia reikiä.
7. Vedä moottorin ja kaapin välille moottorikaapelit ja mahdollinen erillinen maadoituskaapeli.
8. Kytke moottorikaapelien suojavaipat ja mahdollinen erillinen maadoituskaapeli kaapin yläosassa olevaan maadoituskiskoon.
9. Kytke moottorin vaihejohtimet lähtöteholiittimiin U2, V2 ja W2.
10. Taajuusmuuttajat, joissa on ulkoinen jarruvastus (lisävaruste +D150, ei lisävarustetta +D151):
    - Vedä tehokaapelit ja asianmukainen maadoituskaapeli jarruvastuksesta kaappiin.
    - Kytke maadoituskaapeli kaapin yläosassa olevaan maadoituskiskoon.
    - Kytke jarruvastuksen tehokaapelit liittimiin R– ja R+.
11. Varmista, että tehonsyöttö on täysin erotettu eikä voi kytkeytyä takaisin. Käytä paikallisten määräysten mukaisia turvaerotusmenetelmiä.
12. Vedä virtalähteen ja kaapin välille AC-syöttökaapelit ja mahdollisen erilliset maadoituskaapelit.
13. Kytke AC-syöttökaapelien suojavaipat ja mahdolliset erilliset maadoituskaapelit kaapin yläosassa olevaan maadoituskiskoon.
14. Kytke AC-syötön vaihejohtimet liittimiin L1, L2 ja L3.
15. Asenna suojavaipat ja kiinnitysalustat takaisin paikoilleen.

Moottorikaapelin suojavaipan maadoittaminen moottorin päästä

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



DC-liitäntä (lisävaruste +H356)

Liitännät UDC+ ja UDC– on tarkoitettu taajuusmuuttajien tavallisiin DC-kokoonpanoihin. Niiden avulla yhdestä taajuusmuuttajasta saatavaa jarrutusenergiaa voidaan moottoritilassa käyttää toisissa taajuusmuuttajissa. Saat lisäohjeita ABB Oy:n paikalliselta edustajalta.

Ohjauskaapeliliitännät

Luvussa *Taajuusmuuttajan ohjausyksiköt (sivu 141)* on tietoja taajuusmuuttajan oletusarvoisista I/O-liitännöistä (kun käytössä on ACS880-perusohjausohjelma). Oletusarvoiset I/O-liitännät saattavat muuttua, kun kokoonpanoon lisätään lisävarustelaitteita. Todelliset kytkennät on esitetty taajuusmuuttajan mukana toimitettavissa piirikaavioissa. Lisätietoja muista ohjausohjelmista on niiden ohjelmointioppaissa.

Kytke kaapelit kohdassa *Ohjauskaapelin kytkeminen (sivu 120)* kuvatulla tavalla.

Ohjauskaapelin kytkeminen

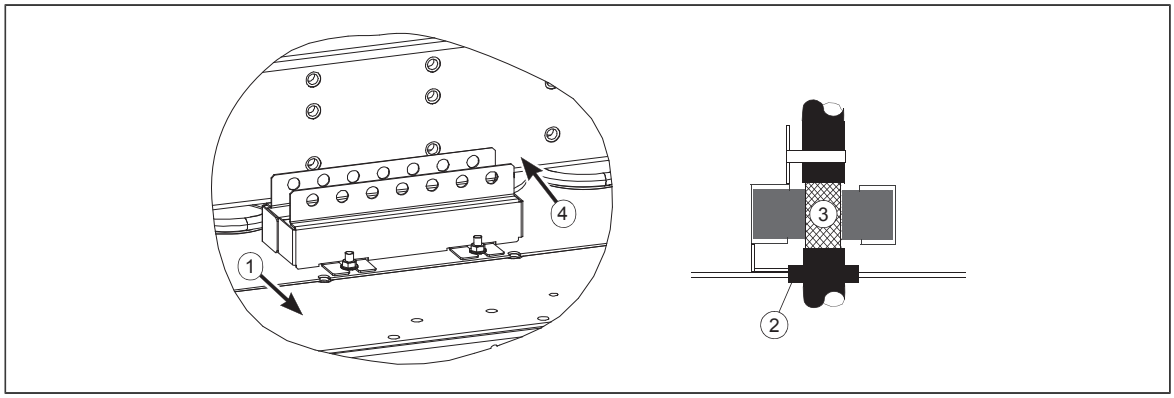
VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja (jos se on käynnissä) ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa *Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* kuvatut vaiheet.
2. Runkokoot R6...R9: poista kaapin puhallin ja sen yläpuolella oleva kiinnitysalusta kohdassa *Tehokaapeliliitännät (sivu 110)* kuvatulla tavalla.
3. Vie ohjauskaapelit taajuusmuuttajamoduulin kentän sisäpuolelle kohdassa *Ohjauskaapelien ulkovaippojen maadoitus laitekaapin läpivienneissä* kuvatulla tavalla.
4. Reititä ohjauskaapelit kohdassa *Ohjauskaapeleiden reitit kaapin sisällä (runkokoot R6...R8) (sivu 123)* tai *Ohjauskaapeleiden reitit kaapin sisällä (runkokoko R9) (sivu 124)* tai *Ohjauskaapeleiden reitit kaapin sisällä (runkokoot R10 ja R11) (sivu 125)* kuvatulla tavalla.
5. Kytke ohjauskaapelit kohdissa *Ohjausyksikön kaapeliliitännät (sivu 125)*…*Maadoittamattomien IT-järjestelmien maasulun valvonnan kytkennät (lisävaruste +Q954) (sivu 131)* kuvatulla tavalla.

Ohjauskaapelien ulkovaippojen maadoitus kaapin läpiviennissä

Maadoita kaikkien ohjauskaapelien ulkovaippa 360 astetta EMI-suojan johtavien tyynyjen kohdalta seuraavasti (esimerkkirakenteita esitetään alla; laiteosissa voi olla vaihtelua):

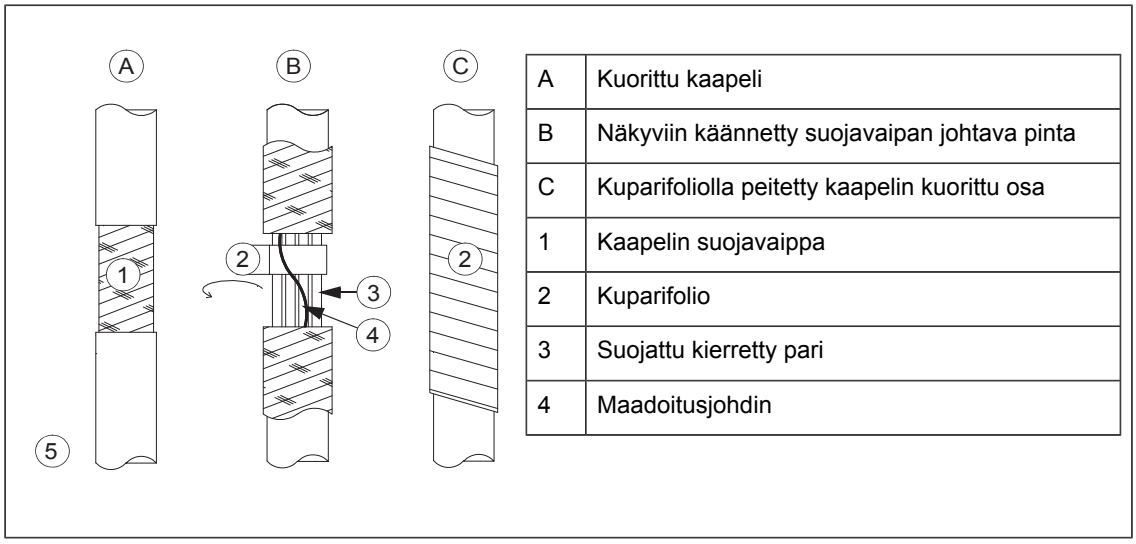
1. Löysää EMI-suojan johtavien tyynyjen kiinnitysruuvit ja vedä tyynyt erilleen.
2. Leikkaa läpivientilevyn kumitiivisteisiin sopivan kokoiset aukot ja vedä kaapelit tiivisteiden ja tyynyjen läpi.
3. Kuori kaapelia läpivientilevyn yläpuolelta sen verran, että paljaan suojavaipan ja EMI-suojan johtavien tyynyjen välillä on kunnon kosketus.
4. Kiristä kaksi kiinnitysruuvia siten, että EMI-suojan johtavat tyynyt ovat tiukasti paljasta suojavaippaa vasten.



Huomautus 1: Pidä suojat koko ajan niin lähellä liitäntöjä kuin mahdollista. Kiinnitä kaapelit mekaanisesti läpiviennin vedonpoistoon.

Huomautus 2: Jos suojavaipan ulompi pinta on ei-johtava:

- Leikkaa suojaa paljaan osan puoliväliin. Varo leikkaamasta johtimia tai maadoitusjohdinta (jos käytössä).
- Tuo suojavaipan johtava pinta esiin kääntämällä se nurinpäin.
- Pidä suojaus jatkuvana peittämällä käännetty suojavaippa ja kaapelin kuorittu osa kuparifoliolla.



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

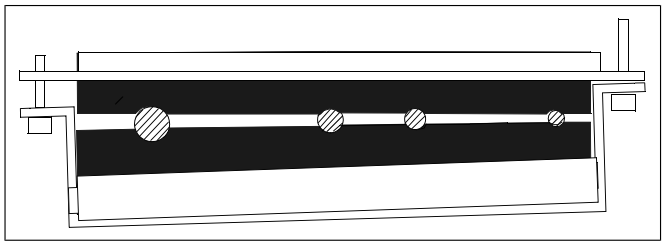
Yläkautta tehtyä kaapelointia koskeva huomautus: riittävä IP- ja EMC-suojaus voidaan saavuttaa, kun jokaisella kaapelilla on oma kumitiiviste. Jos yhteen kumitiivisteeseen vedetään useita ohjauskaapeleita, asennus on suunniteltava etukäteen seuraavasti:

1. Tee luettelo kaappiin vedettävistä kaapeleista.
2. Jaa vasemmalle ja oikealle menevät kaapelit kahteen eri ryhmään, jotta vältytään kaapeleiden tarpeettomilta ristiinmenoilta kaapin sisällä.
3. Lajittele kummankin ryhmän kaapelit koon mukaan.

4. Ryhmittele kunkin tiivisteen läpi vedettävät kaapelit taulukon ohjeiden mukaan ja varmista, että jokaisen kaapelin ja sen molemmilla puolilla olevien tyynyjen välillä on kunnon kosketus.

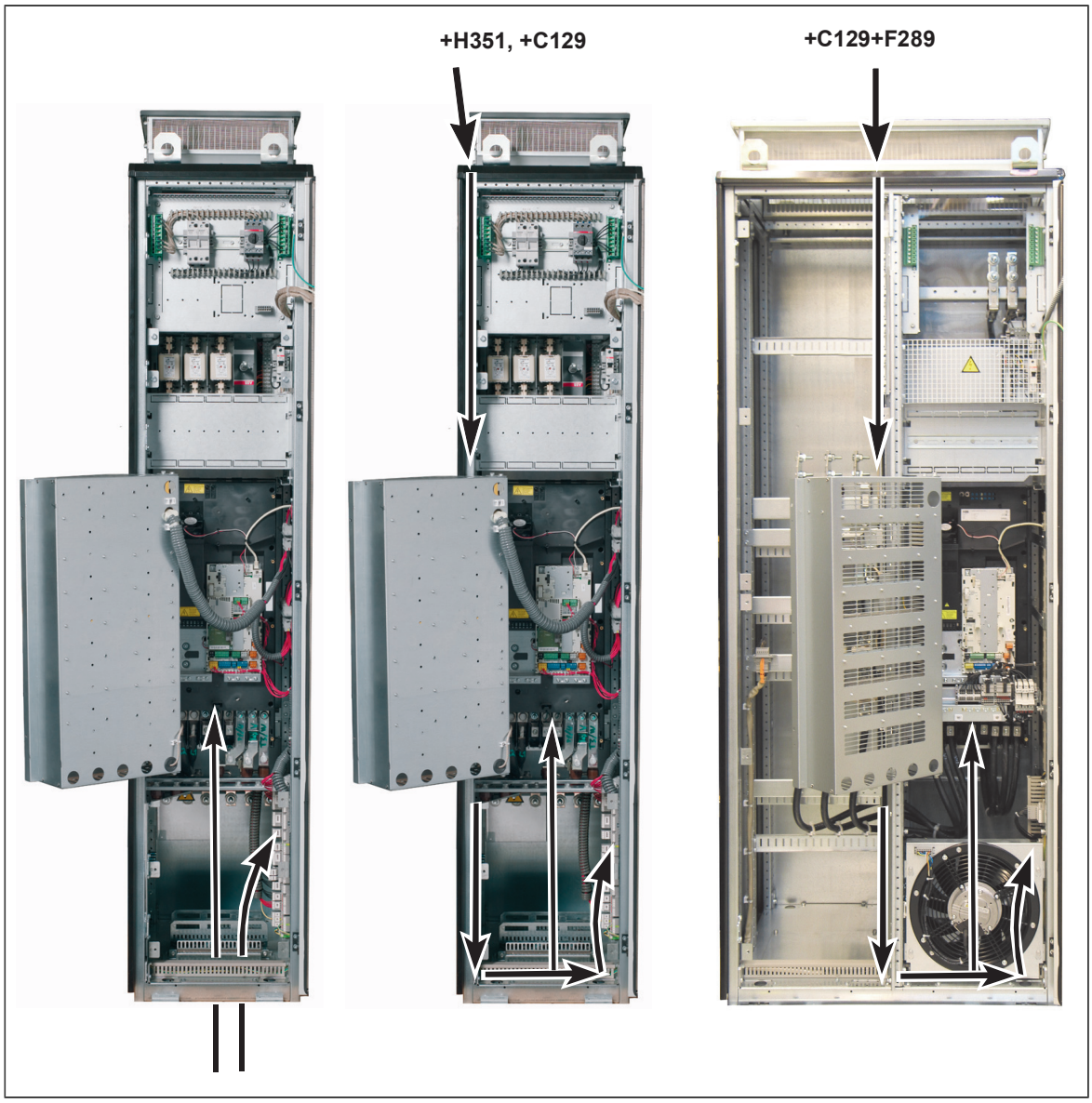
Kaapelin halkaisija, mm	Kaapeleiden maksimimäärä tiivistettä kohti
≤ 13	4
≤ 17	3
<25	2
≥ 25	1

5. Järjestä niput EMI-suojan johtavien tyynyjen väliin koon mukaan paksuimmasta ohuimpaan.



6. Jos yhden tiivisteen kautta vedetään useita kaapeleita, tiivisteen sisäpuoli on tiivistettävä Loctite 5221:llä tai vastaavalla liimatiivisteaineella.

Ohjauskaapeleiden reitit kaapin sisällä (runkokoot R6...R8)



Ohjauskaapeleiden reitit kaapin sisällä (runkokoko R9)

Ohjauskaapeleiden reitit kaapin sisällä (runkokoot R10 ja R11)

Käytä kaapin valmiita kaapelikouruja aina kun mahdollista. Suojaa kaapelit, jos ne ovat teräviä reunoja vasten. Kun kytket kaapeleita kääntökehykseen, jätä riittävästi löysää, jotta kehys avautuu kokonaan.

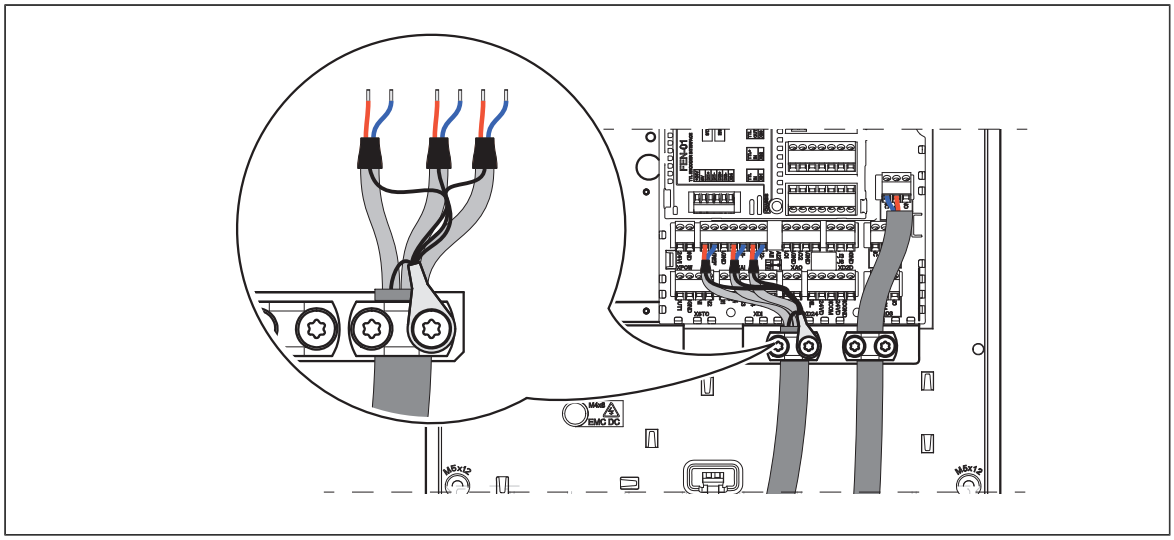
Huomautus: Jätä ohjausjohtimiin hieman löysää, jotta ohjausyksikön asennusalusta voidaan poistaa sen jälkeen kun taajuusmuuttajamoduuli on asennettu takaisin paikalleen.

Ohjausyksikön kaapeliliitännät

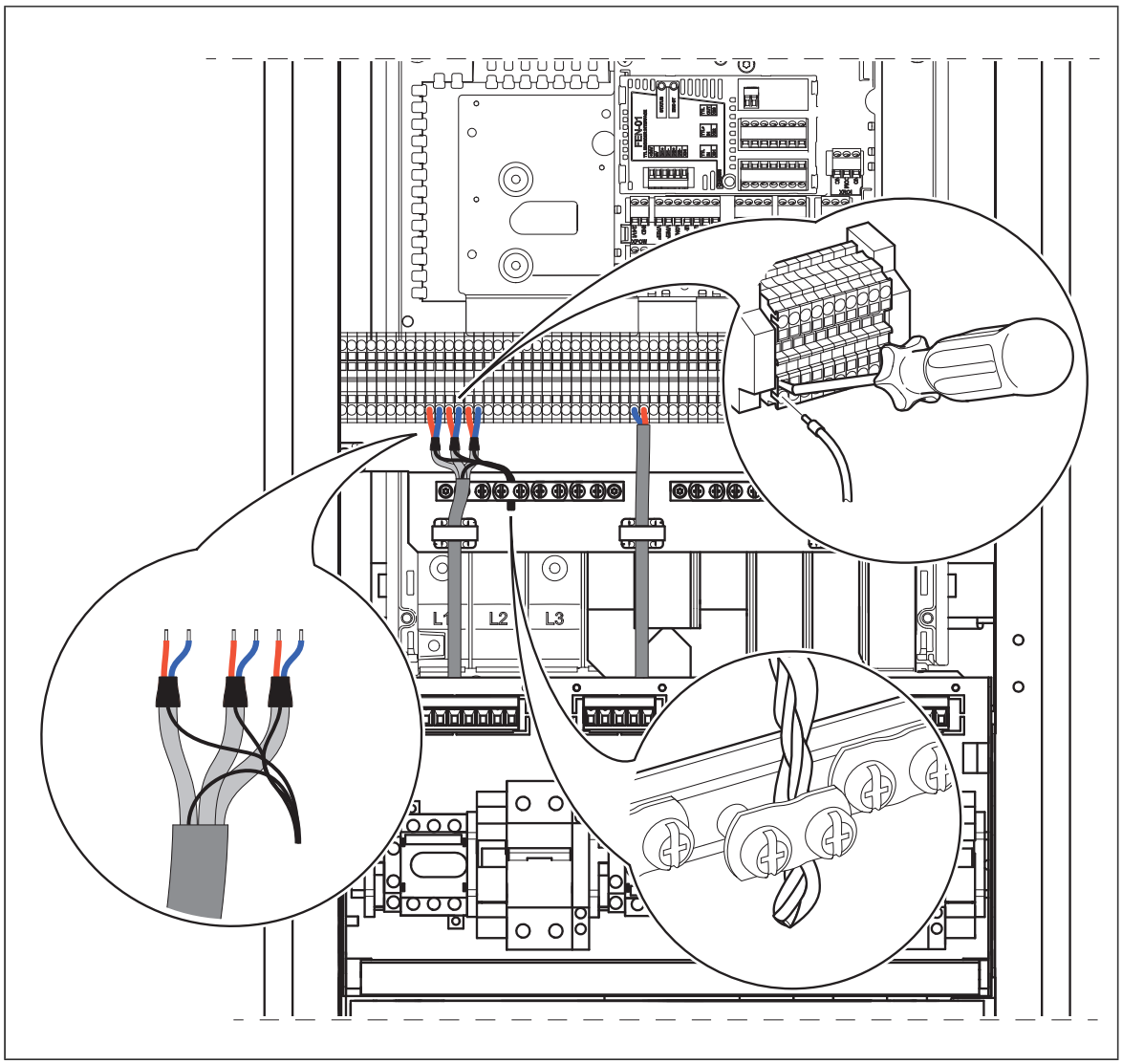
Huomautus: Pidä signaalin johdinparit kierrettyinä mahdollisimman lähelle liittimiä. Kun johdin kierretään paluujohtimen kanssa, induktiivisen kytkennän aiheuttamat häiriöt vähenevät.

Huomautus: Runkokoot R10 ja R11: jätä ohjausjohtimiin hieman löysää kaapelia, jotta ohjausyksikön asennuslevyä voidaan nostaa hieman, kun taajuusmuuttajamoduulia asennetaan paikalleen.

Yksiköt, joissa ei ole lisä-I/O-riviliitintä (lisävaruste +L504): maadoita parikaapelien vaipat ja kaikki maadoitusjohtimet ohjausyksikön alla olevaan kiinnikkeeseen seuraavassa kuvatulla tavalla.



Yksiköt, joissa ei ole lisä-I/O-riviliitintä (lisävaruste +L504): maadoita parikaapelien vaipat ja kaikki maadoitusjohtimet ohjausyksikön alla olevaan maadoituskiinnikkeeseen seuraavassa kuvatulla tavalla.

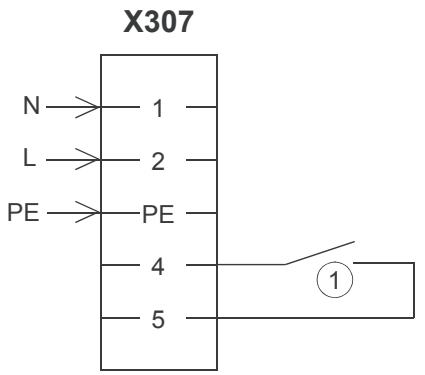


Jätä ohjauskaapelin toisessa päässä suojavaipat liittämättä tai maadoita ne epäsuorasti muutaman nanofaradin suurtaajuuskondensaattoreilla, esim. 3,3 nF / 630 V. Suojavaippa voidaan maadoittaa myös suoraan molemmista päistä, jos ne ovat samassa maadoituslinjassa eikä päiden välillä ole merkittävää jännitepudotusta.

Kytke johtimet asianmukaisiin ohjausyksikön tai valinnaisen riviliittimen X504 liittimiin.

230/115 V AC:n apujännitesyötön kytkeminen (katkeamaton tehonsyöttö, lisävaruste +G307)

Kytke ulkoinen ohjausjännite riviliittimeen X307 seuraavassa kuvatulla tavalla.



1 UPS-valvonnan sisäinen johdotus: katkaisija tai sulake pois käytöstä/vika = kosketin auki.

Hätäpysäytyspainikkeiden kytkeminen (lisävarusteet +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q978 ja +Q979)

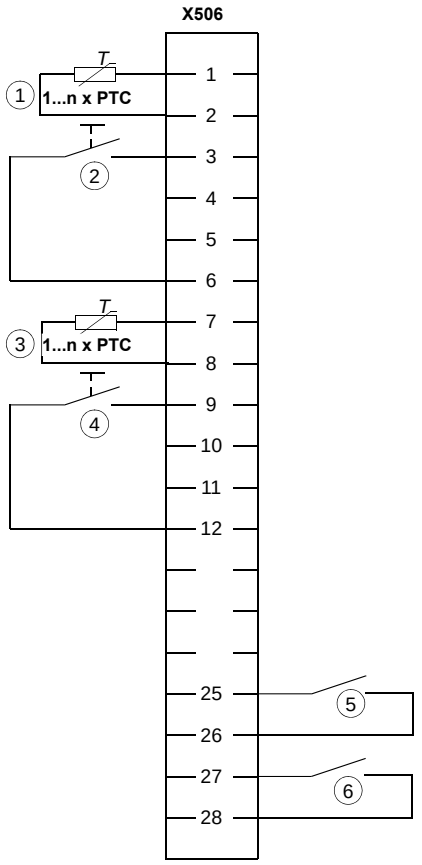
Kytke ulkoiset hätäpysäytyspainikkeet taajuusmuuttajan mukana toimitettujen piirikaavioiden mukaisesti.

Moottorin lisäpuhaltimen käynnistimen kaapelointi (lisävaruste +M6xx)

Kytke moottorin lisäpuhaltimen tehonsyöttökaapelit riviliittimiin X601…X605 taajuusmuuttajan mukana toimitettujen piirikaavioiden mukaisesti.

PTC-termistorireleiden kaapelointi (lisävarusteet +L505, +2L505, +L513 ja +2L513)

Lisävarusteen +2L505 ja +2L513 (kaksi termistorirelettä) ulkoinen johdotus on kuvattu seuraavassa. Yhtä relettä voi käyttää esimerkiksi moottorin käämitysten valvontaan ja toista laakerien valvontaan. Koskettimen enimmäiskuormituskapasiteetti on 250 V AC, 10 A. Toteutuneet kytkennät on kuvattu taajuusmuuttajan mukana toimitetussa piirikaaviossa. Lisävarusteiden +L513 ja +2L513 käyttöönotto-ohjeet ovat oppaassa *ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual* (3AXD50000014979, englanninkielinen).



1 Releellä K74 valvotut PTC-anturit.

$R_G = R_1 + R_2 + R_N < 1{,}5$ kohm.

2 Releen K74 ulkoinen kuittaus.

Huomautus: Kun käytössä on lisävarusteet +L505 ja +2L505, liittimiin voidaan tehdä siltaus automaattista kuittausta varten. ATEX-säädökset eivät kuitenkaan salli tätä.

3 Releellä K75 valvotut PTC-anturit.

$R_G = R_1 + R_2 + R_N < 1{,}5$ kohm.

4 Releen K75 ulkoinen kuittaus.

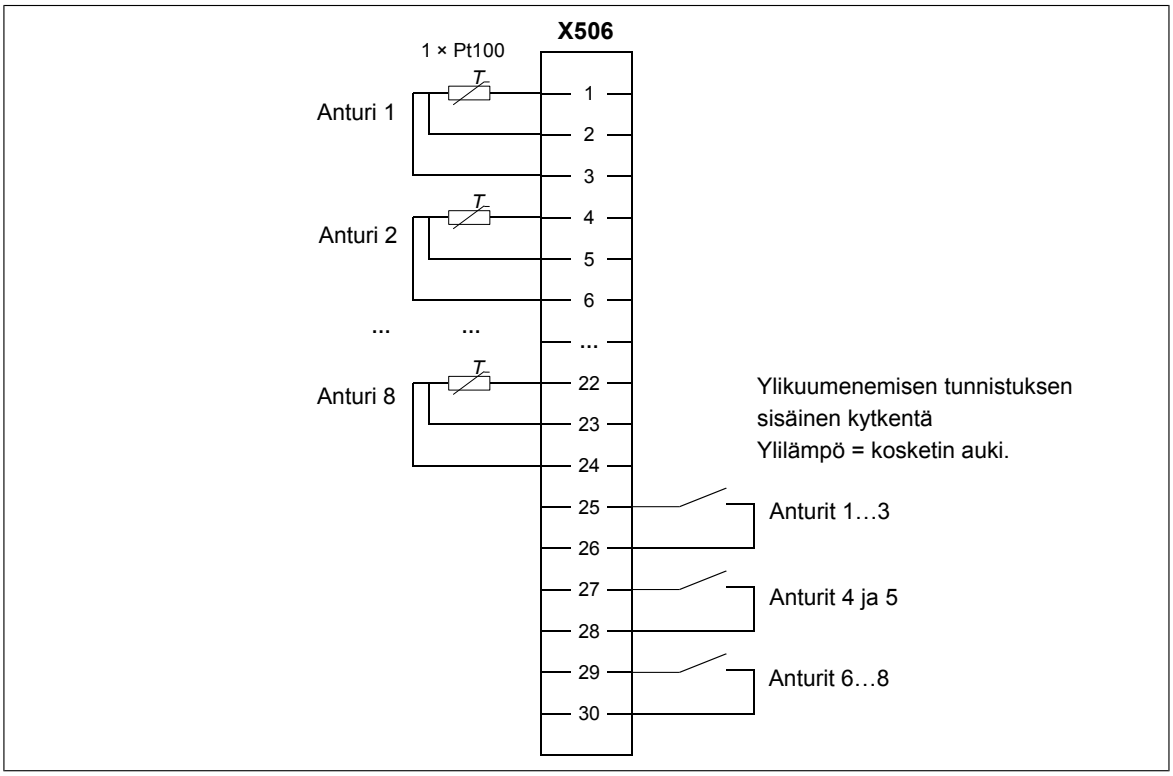
Huomautus: Kun käytössä on lisävarusteet +L505 ja +2L505, liittimiin voidaan tehdä siltaus automaattista kuittausta varten. ATEX-säädökset eivät kuitenkaan salli tätä.

5 Ylikuumenemisilmoitus releestä K74: ylilämpö = kosketin auki.

6 Ylikuumenemisilmoitus releestä K75: ylilämpö = kosketin auki.

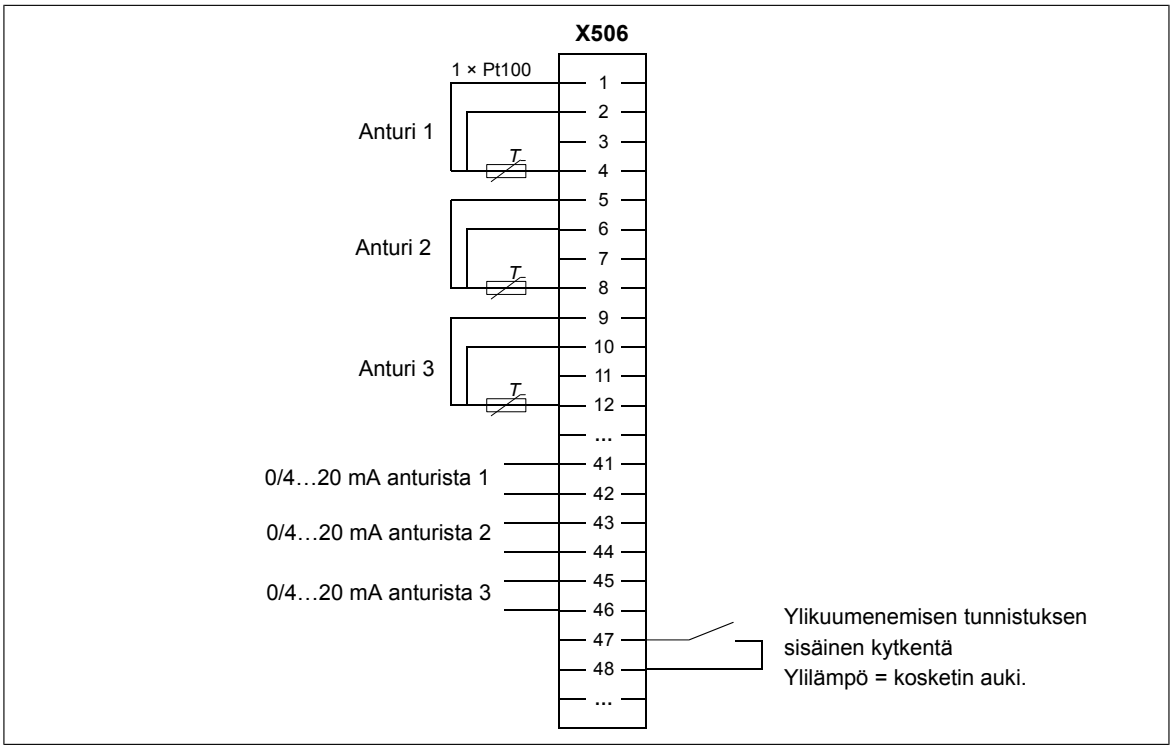
Pt100-releiden (lisävaruste +nL506) kytkeminen

Kahdeksan Pt100-anturimoduulin ulkoinen kaapelointi on kuvattu alla. Koskettimen kuormituskapasiteetti 250 V AC, 10 A. Toteutuneet kytkennät on kuvattu taajuusmuuttajan mukana toimitetussa piirikaaviossa.



Pt100-releiden (lisävaruste +nL514) kytkeminen

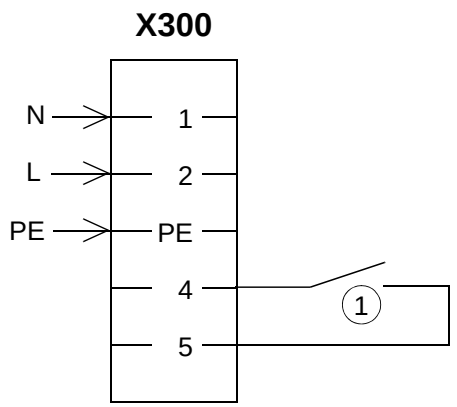
Kolmen Pt100-anturimoduulin ulkoinen kaapelointi on kuvattu alla. Koskettimen kuormituskapasiteetti 250 V AC, 10 A. Toteutuneet kytkennät on kuvattu taajuusmuuttajan mukana toimitetussa piirikaaviossa. Lisävarusteen +nL514 käyttöönotto-ohjeet ovat oppaassa *ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual* (3AXD50000014979, englanninkielinen).



Lämmitys- ja valaistuslaitteiden tehonsyöttö (lisävarusteet +G300, +G301 ja +G313)

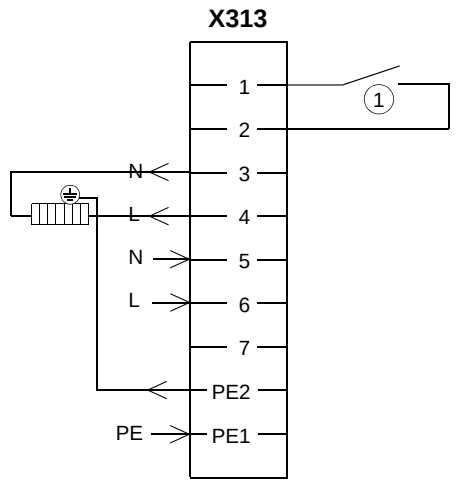
Katso laitteen mukana toimitetut piirikaaviot.

Kytke kaapin lämmittimen ja valaistuksen ulkoisen tehonsyötön kaapelit kiinnitysalustan takana olevaan riviliittimeen X300.



1 Kaapin lämmittimen sisäinen johdotus: lämmitin pois käytöstä/vika = kosketin auki.

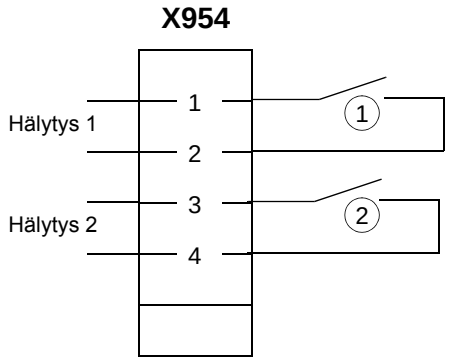
Kytke moottorin lämmittimen kaapeli riviliittimeen X313 alla kuvatulla tavalla. Suurin ulkoinen tehonsyöttö on 16 A.



1 Moottoritilan lämmittimen valvonnan sisäinen johdotus: lämmitin pois käytöstä/vika = kosketin auki.

Maadoittamattomien IT-järjestelmien maasulun valvonnan kytkennät (lisävaruste +Q954)

On suositeltavaa kytkeä Hälytys 1 taajuusmuuttajan vikalaukaisuun ja Hälytys 2 hälytyssignaaleihin, jotta voidaan välttää tarpeettomat Hälytystä 2 käyttävän maasulkuvalvonnan itsetestauksen aiheuttamat vikalaukaisut.

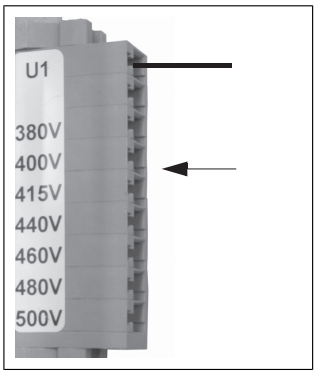


1 Sisäinen johdotus: Maasulkuhälytys 1: Ei maasulkua = kosketin kiinni. Koskettimen kuormituskapasiteetti 250 V AC, 2 A.

2 Sisäinen johdotus: Maasulkuhälytys 2: Ei maasulkua = kosketin kiinni. Koskettimen kuormituskapasiteetti 250 V AC, 8 A.

Ohjausjännitteen apumuuntajan (T21) jännitealueen määrittäminen

Kytke ohjausjännitteen apumuuntajan tehonsyöttökaapelit verkkojännitteen vaatimalla tavalla.

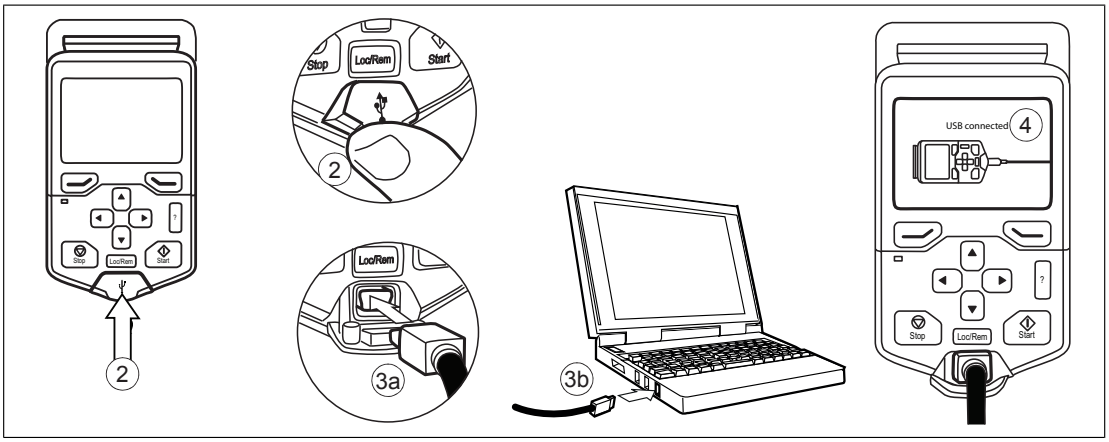


PC-tietokoneen kytkeminen taajuusmuuttajaan

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

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

1. Liitä ACx-AP-x -ohjauspaneeli yksikköön joko
   - asettamalla ohjauspaneeli paneelin pidikkeeseen tai asennusalustaan tai
   - Ethernet-verkkokaapelilla (esimerkiksi Cat 5e).
2. Irrota ohjauspaneelin etupuolella oleva USB-liittimen kansi.
3. Liitä USB-kaapeli (Type A – Type Mini-B) ohjauspaneelin USB-liittimen (3a) ja PC-tietokoneen vapaan USB-portin (3b) välille.
4. Ohjauspaneelista näkyy, milloin yhteys on toiminnassa.
5. Katso ohjeet asetuksia varten PC-työkalun käyttöoppaista.



Ohjauspaneeliväylä (useiden yksiköiden ohjaaminen yhdellä ohjauspaneelilla)

Useita syöttö- tai vaihtosuuntaajayksiköitä voidaan ohjata yhdellä ohjauspaneelilla (tai PC-tietokoneella) rakentamalla ohjauspaneeliväylä. Taajuusmuuttajien ohjauspaneeliliitännät ketjutetaan tällöin yhteen. Joissakin taajuusmuuttajissa on tarvittavat liitännät valmiina ohjauspaneelin pidikkeessä. Toisiin taajuusmuuttajiin on asennettava erikseen saatavana oleva FDPI-02-moduuli. Lisätietoja on laitteistokuvauksessa sekä oppaassa *FDPI-02 diagnostics and panel interface user's manual* (3AUA0000113618, englanninkielinen).

Kaapeliketjun suurin sallittu pituus on 100 m.

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

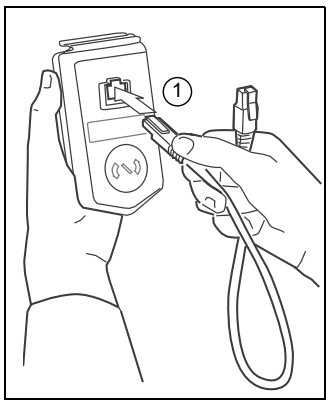
   * Verkkopuolen syöttöyksiköissä, jarruyksiköissä ja DC/DC-suuntaajayksiköissä parametriryhmä on 149.

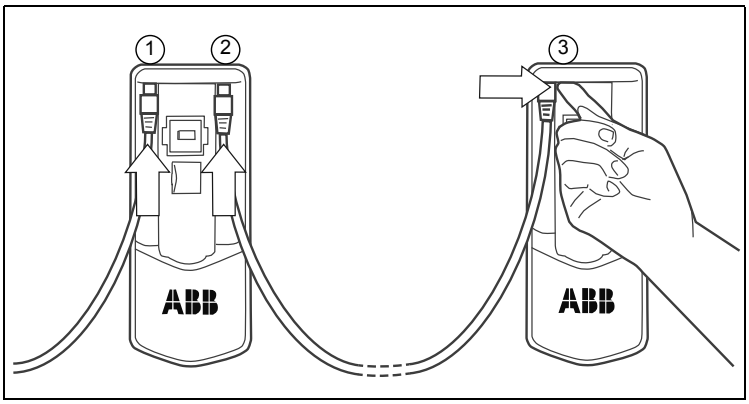
   Toista sama jokaiselle taajuusmuuttajalle.
2. Kun ohjauspaneeli on kytketty yhteen yksikköön, yhdistä yksiköt toisiinsa Ethernet-kaapeleilla.
3. Kytke käyttöön sen taajuusmuuttajan väylän päätevastus, joka on ketjussa kauimpana ohjauspaneelista.
   - Jos taajuusmuuttajan paneeli on etukannessa, kytke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

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

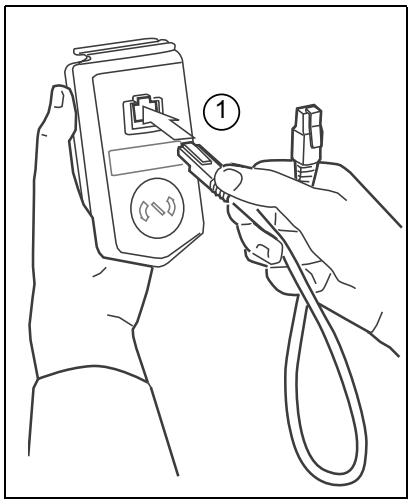
Jos ohjauspaneeliin on kytketty PC-tietokone, ohjauspaneeliväylään liitetyt taajuusmuuttajat näkyvät automaattisesti Drive composer -työkalussa.

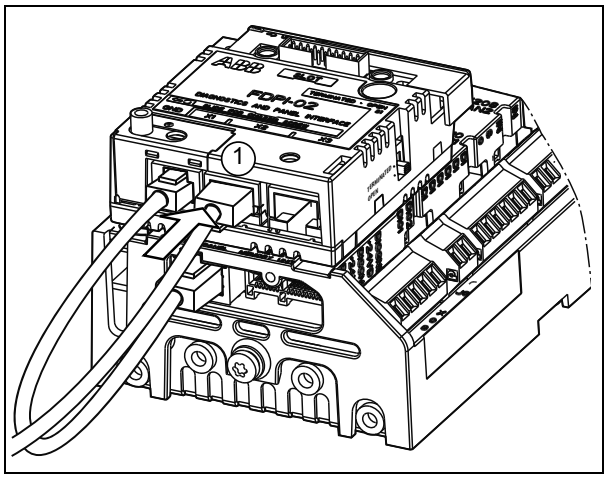
Ohjauspaneelin pidikkeen kaksoisliittimillä:

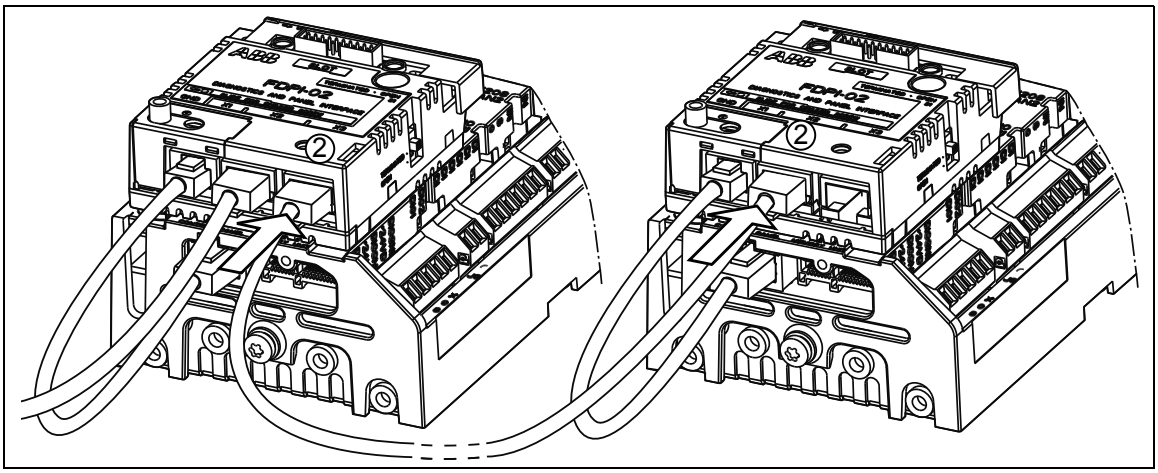


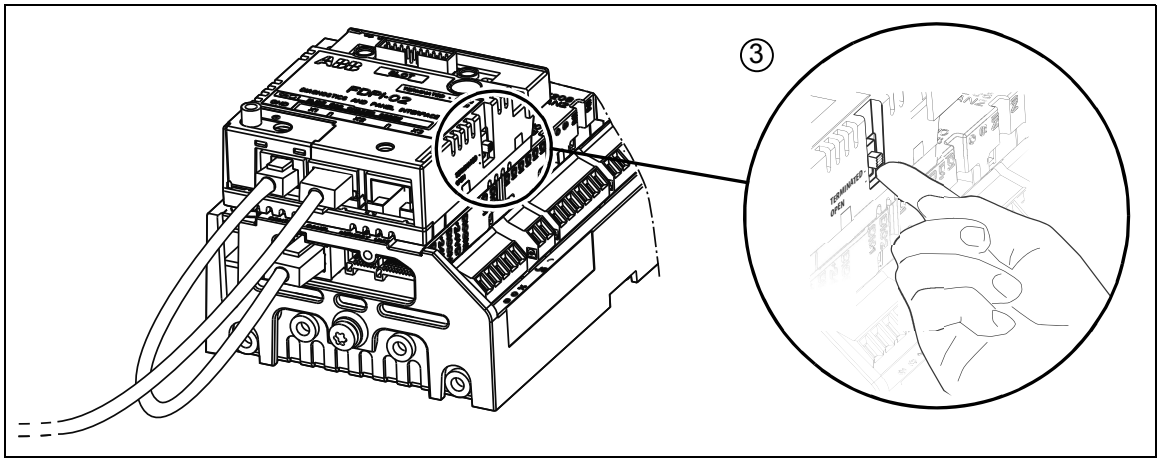


FDPI-02-moduuleilla:









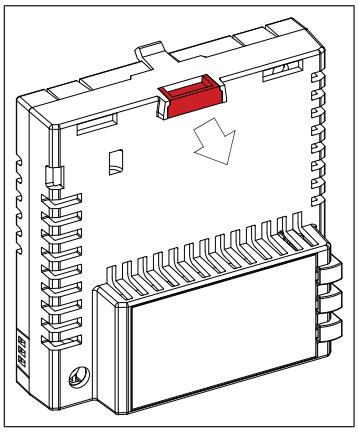
Lisävarustemoduulien asentaminen

Lisävarustemoduulien asentaminen

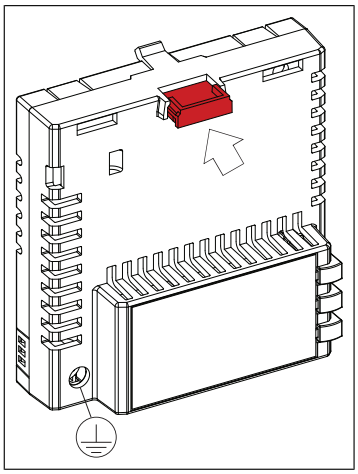
VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

Varmista, että lisävarustemoduulien kaapeleille ja liittimille jää riittävästi tilaa.

1. Toista kohdassa kuvatut vaiheet *Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)*.
2. Vedä lukko ulos.
   Huomautus: Lukon paikka riippuu moduulin tyypistä.



3. Asenna moduuli ohjausyksikössä olevaan vapaaseen lisävarustemoduulipaikkaan.
4. Työnnä lukko sisään.



5. Kiristä maadoitusruuvi momenttiin 0,8 Nm.

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

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

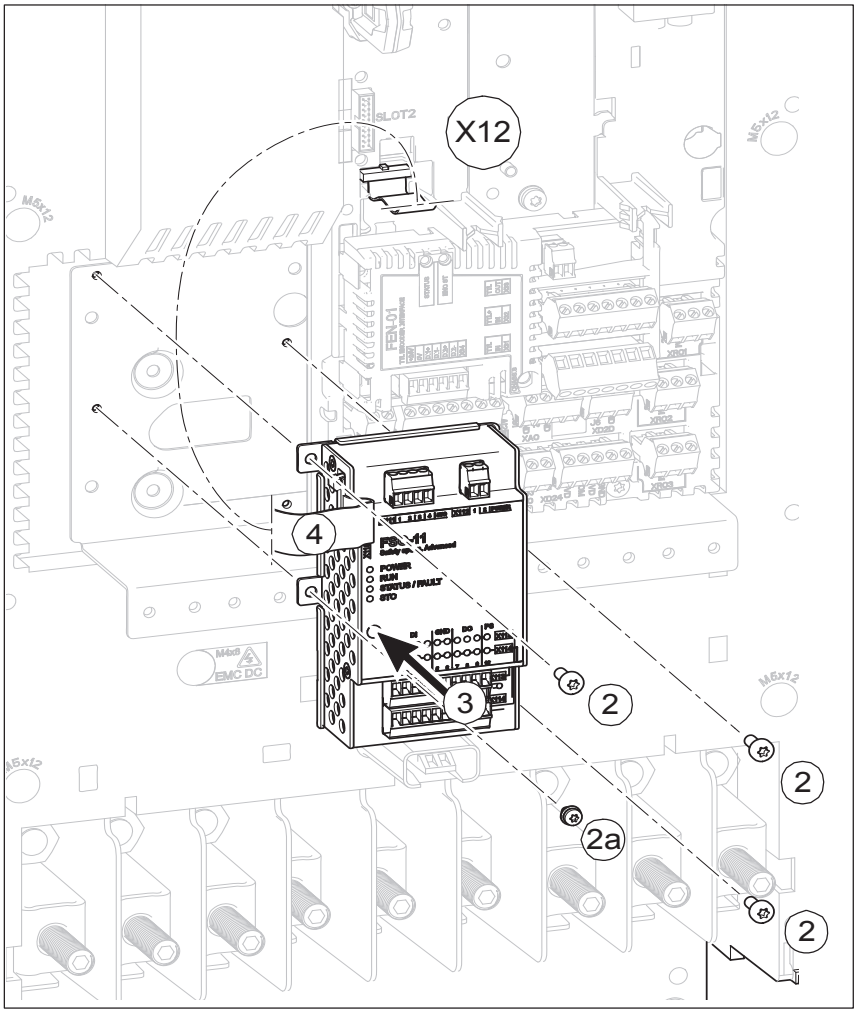
6. Liitä kaapelit moduuliin. Noudata moduulin käyttöohjeissa annettuja ohjeita.

FSO-xx-turvatoimintomoduulin asentaminen ZCU-12-ohjausyksikön viereen

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa *Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* kuvatut vaiheet.
2. Kiinnitä FSO-xx-turvatoimintomoduuli kiinnityslevyyn neljällä ruuvilla.

   Huomautus: On tärkeää, että moduulin kotelon maadoitusruuvi (2a) asennetaan oikealla tavalla. Tällöin EMC-vaatimukset täyttyvät ja moduuli toimii oikein.
3. Kiristä elektroniikkaosien maadoitusruuvi kiristysmomenttiin **0,8** Nm.

   Huomautus: Maadoitusruuvi kiristää liitännät ja maadoittaa moduulin. Tämä on erittäin tärkeää, jotta EMC-vaatimukset täyttyvät ja moduuli toimii oikein.
4. Kytke tiedonsiirtokaapeli moduulin liittimeen X110 ja taajuusmuuttajan ohjausyksikön liittimeen X12.
5. Kytke Safe torque off -toiminnon nelijohtiminen kaapeli moduulin X111-liitäntään ja taajuusmuuttajamoduulin ohjausyksikön XSTO-liitäntään.
6. Kytke ulkoinen +24 V:n syöttökaapeli liittimeen X112.
7. Kytke muut moduulin käyttöoppaassa kuvatut johtimet.



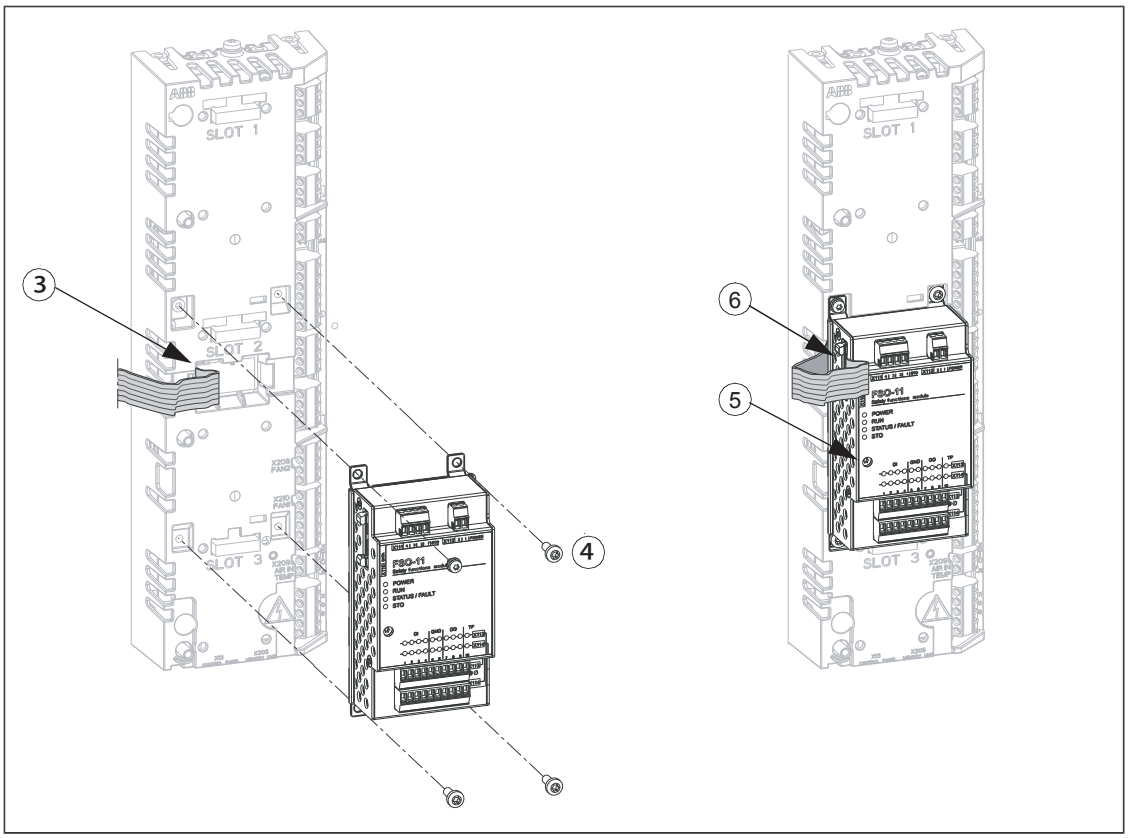
FSO-xx-turvatoimintomoduulin asentaminen ZCU-14-ohjausyksikköön

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

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa *Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* kuvatut vaiheet.
2. FSO-xx-moduulin mukana toimitetaan vaihtoehtoisia pohjalevyjä, joilla moduuli sovitetaan erilaisiin yksiköihin. Jos moduuli asennetaan ZCU-14-ohjausyksikköön, kiinnityspisteiden tulee olla kuvan mukaisesti moduulin lyhyillä sivuilla. Vaihda FSO-xx-moduulin pohjalevy tarvittaessa. Jos moduuli asennetaan ZCU-12-ohjausyksikköön, kiinnityspisteiden tulee olla kuvan mukaisesti moduulin pitkillä sivuilla. Vaihda FSO-xx-moduulin pohjalevy tarvittaessa.
3. Kytke tiedonsiirtokaapeli ohjausyksikön liittimeen X12.
4. Asenna FSO-xx-moduuli ohjausyksikön korttipaikkaan 2.
5. Kiristä FSO-xx-moduulin sähköisten osien maadoitusruuvi momenttiin **0,8** Nm.

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

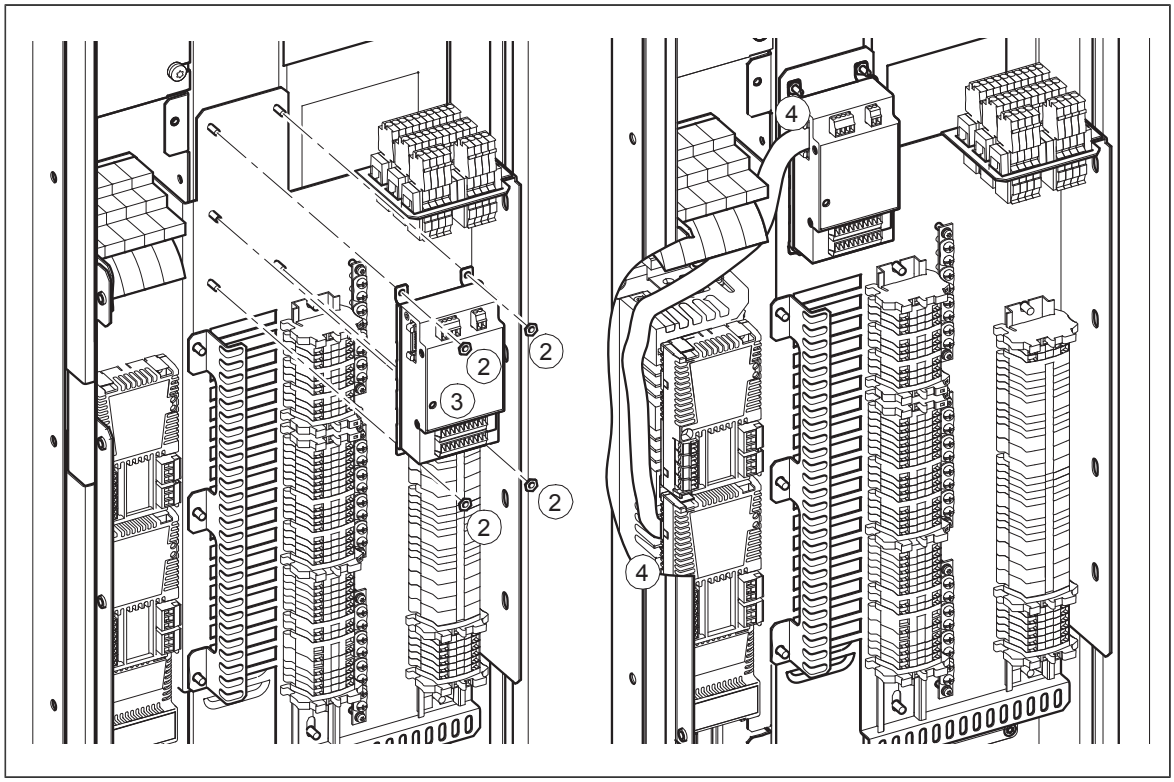
7. Kytke tiedonsiirtokaapelin toinen pää FSO-xx-moduulin liittimeen X110.
8. Viimeistele asennus FSO-xx-moduulin mukana toimitetun käyttöoppaan ohjeiden mukaisesti.



FSO-xx-turvatoimintomoduuli ZCU-14-ohjausyksikön vieressä

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa *Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* kuvatut vaiheet.
2. Kiinnitä FSO-xx-turvatoimintomoduuli kiinnityslevyyn neljällä ruuvilla.
3. Kiristä kiinnitysruuvi momenttiin **0,8** Nm.

   Huomautus: Ruuvi kiristää liitännät ja maadoittaa moduulin. Tämä on erittäin tärkeää, jotta EMC-vaatimukset täyttyvät ja moduuli toimii oikein.
4. Kytke FSO-xx-moduulin tiedonsiirtokaapeli FSO-XX-moduulin liittimeen X110 ja ohjausyksikön liittimeen X12.
5. Viimeistele asennus FSO-xx-moduulin mukana toimitetun käyttöoppaan ohjeiden mukaisesti.


2
2
3
2
2
4
4

7

Taajuusmuuttajan ohjausyksiköt

Yleistä

Tässä luvussa

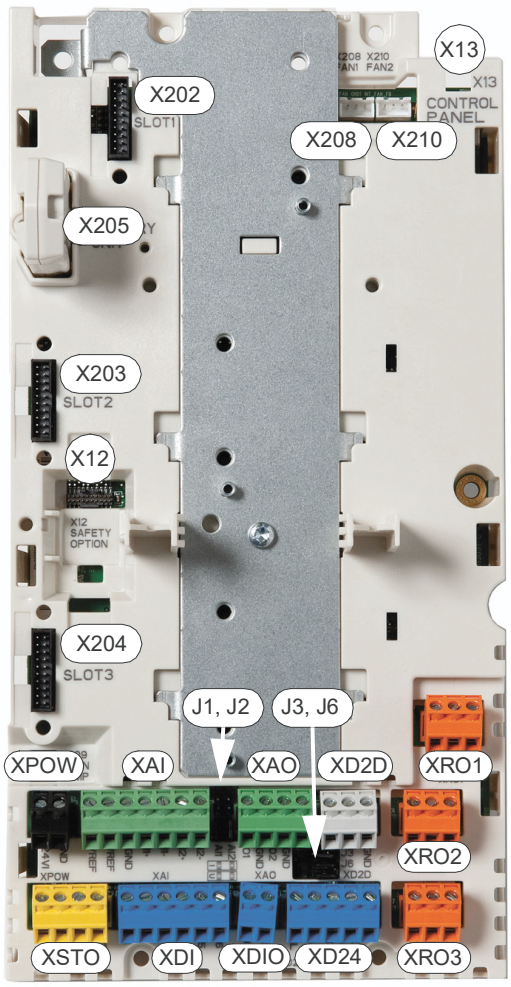
- kuvataan taajuusmuuttajan ohjausyksiköiden liitännät
- annetaan tietoja ohjausyksiköiden tuloista ja lähdöistä.

Yleinen

Taajuusmuuttajassa käytetään ZCU-1x-ohjausyksikköjä.

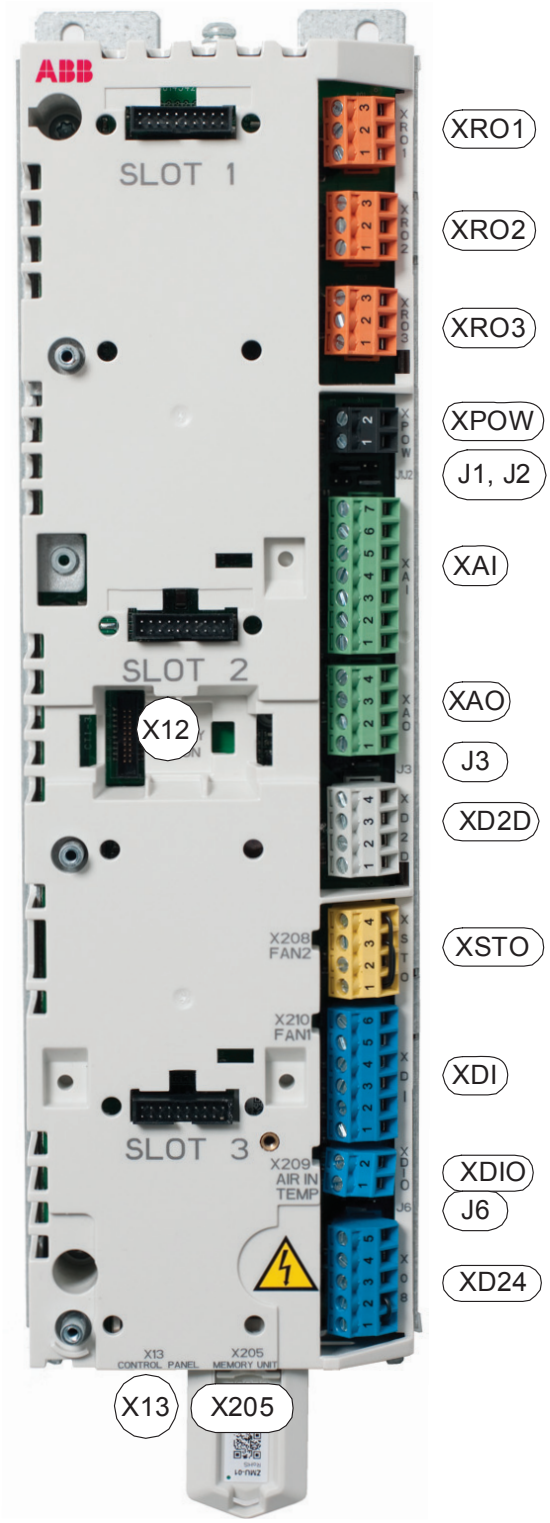
Rungoissa R6…R9 käytetään ZCU-12-ohjausyksikköä, kun taas rungoissa R10 ja R11 käytetään ZCU-14-ohjausyksikköä.

ZCU-12-ohjausyksikön osat



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

ZCU-14 (asettelu)



	Kuvaus
XPOW	Ulkoinen syöttö
XAI	Analogiatulot
XAO	Analogialähdöt
XD2D	Taajuusmuuttajien välinen liitäntä
XRO1	Relelähtö RO1
XRO2	Relelähtö RO2
XRO3	Relelähtö RO3
XD24	Lukituksen digitaalitulo (DIIL) ja +24 V -lähtö
XDIO	Digitaalitulot/-lähdöt
XDI	Digitaalitulot
XSTO	Safe torque off -liitäntä (vain vaihtosuuntaajayksikkö) **Huomautus:** Tämä tulo toimii aitona Safe torque off -tulona vain, kun ZCU ohjaa vaihtosuuntaajayksikköä. Jos ZCU ohjaa syöttöyksikköä, syöttöjen katkaisu pysäyttää yksikön mutta ei toimi todellisena turvatoimintona.
X12	FSO-xx-turvatoimintomoduulin liitäntä (vain vaihtosuuntaajayksikkö)
X13	Ohjauspaneelin liitäntä
X202	Lisäkorttipaikka 1
X203	Lisäkorttipaikka 2
X204	Lisäkorttipaikka 3
X205	Muistiyksikön liitäntä (muistiyksikkö asennettuna piirroksessa)
J1, J2	Jännitteen/virran valinnan siirtoliittimet (J1, J2) analogiatuloille
J3	Taajuusmuuttajien välisen liitännän päätevastuksen valintakytkin (J3)
J6	Yhteisen digitaalitulon maan valinnan siirtoliitin (J6).

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

Kytkentä	Termi	Kuvaus
XPOW ulkoinen syöttöjännite		
1 2	+24VI GND	24 V DC, 2 A min. (ilman lisävarustemoduuleja)
J1, J2, XAI ohjejännite ja analogiatulot		
1 +VREF 2 -VREF 3 AGND 4 AI1+ 5 AI1- 6 AI2+ 7 AI2- AI2:I AI1:I AI2:U AI1:U	+VREF	10 V DC, R_L 1…10 kohm
	-VREF	-10 V DC, R_L 1…10 kohm
	AGND	Maa
	AI1+ AI1-	**Nopeusohje** 0(2)…10 V, R_{in} > 200 kohm [1)] valitaan kytkimellä AI1.
	AI2+ AI2-	Oletusasetuksena ei käytössä. 0(4)…20 mA, R_{in} = 100 ohm [2)]
	AI1: I AI1: U	AI1/AI2 virran/jännitteen valinta
XAO-analogialähdöt		
1 AO1 2 AGND 3 AO2 4 AGND	AO1 AGND	**Moottorin nopeus, rpm** 0…20 mA, R_L < 500 ohm
	AO2 AGND	**Moottorin virta** 0…20 mA, R_L < 500 ohm
XD2D taajuusmuuttajien välinen liitäntä		
1 B 2 A 3 BGND 4 Shield	B A BGND Suojavaippa	Isäntä/orja-liitäntä, D2D-liitäntä tai sisäisen kenttäväylän liitäntä [3)]
	J3	Taajuusmuuttajien välisen liitännän päätevastus [3)]
XRO1, XRO2, XRO3 relelähdöt		
1 NC 2 COM 3 NO 1 NC 2 COM 3 NO 1 NC 2 COM 3 NO Fault +24VD DIOGND	NC COM NO	**Valmis** 250 V AC / 30 V DC 2 A
	NC COM NO	**Käy** 250 V AC / 30 V DC 2 A
	NC COM NO	**Vika (-1)** 250 V AC / 30 V DC 2 A

Kytkentä	Termi	Kuvaus
XD24 apujännitelähtö, digitaalinen lukitus [4]		
1 DIIL 2 +24VD 3 DICOM 4 +24VD 5 DIOGND	DIIL	Käyntilupa [4]
	+24VD	+24 V DC 200 mA
	DICOM	Digitaalitulon maa
	+24VD	+24 V DC 200 mA [5]
	DIOGND	Digitaalitulon/-lähdön maa
XDIO-digitaalitulot/-lähdöt		
1 DIO1 2 DIO2	DIO1	Lähtö: käyttövalmis
	DIO2	Lähtö: käynnissä
	J6	Maan valinta [6]
XDI-digitaalitulot		
+24VD 1 DI1 2 DI2 3 DI3 4 DI4 5 DI5 6 DI6	DI1	Seis (0) / Käy (1)
	DI2	Eteen (0) / Taakse (1)
	DI3	Kuittaus
	DI4	Kiihdytys-/hidastusajan valinta [7]
	DI5	Vakionopeus 1 (1 = Käytössä) [8]
	DI6	Oletusarvoisesti ei käytössä.
XSTO	Safe torque off -piirien tulee olla kiinni, jotta taajuusmuuttaja voi käynnistyä. [9]	
X12	Turvallisuuslisävarusteiden liitäntä	
X13	Ohjauspaneelin liitäntä	
X205	Muistiyksikön liitäntä	

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

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

[3] Katso kohta *XD2D-liitin (sivu 147)*

[4] Katso kohta *DIIL-tulo (sivu 147)*.

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

[6] Määrittää, erotetaanko DICOM ja DIOGND (eli yhteinen referenssi kelluville digitaalituloille; käytännössä tässä valitaan, onko digitaalituloilla maadoitus vai jännitelähde). Katso myös *ZCU-1x (maadoituksen eristyskaavio) (sivu 151)*. DICOM=DIOGND ON: DICOM kytketty DIOGND-liittimeen. EI KÄYTÖSSÄ: DICOM ja DIOGND erotettu.

[7] 0 = Parametreilla *23.12* ja *23.13* määritetyt kiihdytys- ja hidastusrampit ovat käytössä. 1 = Parametreilla *23.14* ja *23.15* määritetyt kiihdytys- ja hidastusrampit ovat käytössä.

[8] Vakionopeus 1 määritetään parametrilla *22.26*.

[9] Katso luku *Safe torque off -toiminto (sivu 243)*.

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

Lisätietoja kytkennöistä

Ohjausyksikön ulkoinen virransyöttö (XPOW)

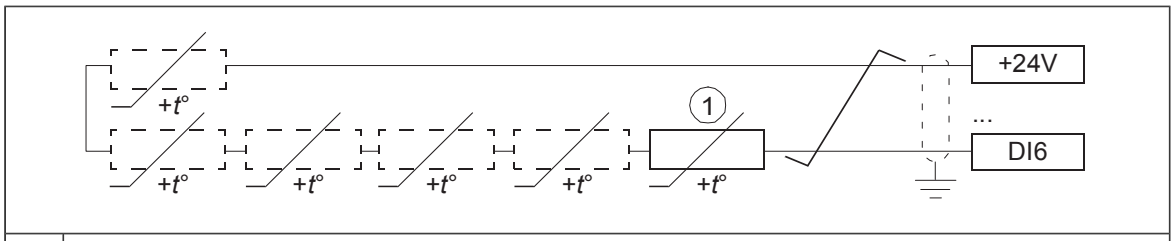
Ohjausyksikkö saa virran 24 V DC, 2 A syötöstä riviliittimen XPOW kautta.

Ulkoisen virransyötön käyttäminen on suositeltavaa, jos

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

DI6 PTC-anturin tulona

PTC-anturit voidaan kytkeä tähän tuloon moottorin lämpötilan mittausta varten seuraavassa kuvatulla tavalla. Anturi voidaan kytkeä FEN-xx-anturiliitäntämoduuliin, FPTC-xx-termistorisuojausmoduuliin (lisävaruste +L536) tai PTC-releeseen (lisävaruste +L505). Jätä ohjauskaapelin anturin puoleisessa päässä suojavaipat liittämättä tai maadoita ne epäsuorasti muutaman nanofaradin suurtaajuuskondensaattoreilla, esim. 3,3 nF / 630 V. Suojavaippa voidaan maadoittaa myös suoraan molemmista päistä, jos päät ovat samassa maadoituslinjassa eikä päiden välillä ole merkittävää jännitepudotusta. Katso parametriasetukset ohjelmointioppaasta.

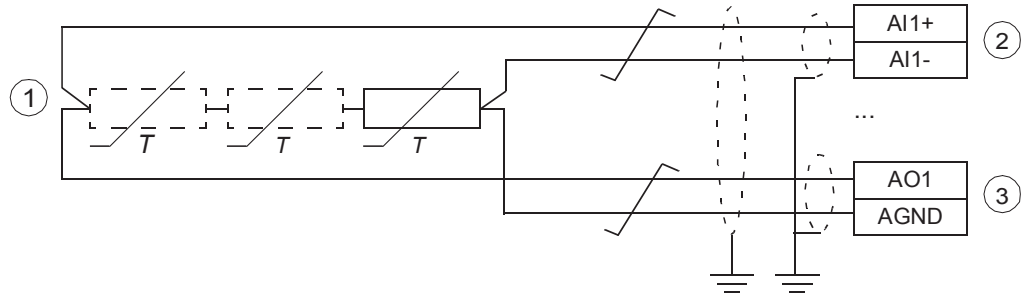


1	Yhdestä kuuteen PTC-termistoria sarjaan kytkettynä.

VAROITUS!
Koska edellä kuvattuja tuloja ei ole eristetty IEC 60664 -standardin mukaisesti, moottorin lämpötila-anturin kytkentä vaatii kaksinkertaisen tai vahvistetun eristyksen moottorin jännitteisten osien ja anturin välille. Jos asennus ei täytä asetettuja vaatimuksia, I/O-kortin liittimet on suojattava kosketukselta eikä niitä saa kytkeä muuhun laitteeseen, tai lämpötila-anturi on eristettävä I/O-liittimistä. Varmista, että jännite ei ylitä PTC-anturin suurinta sallittua jännitettä.

AI1 tai AI2 Pt100-, Pt1000-, PTC- tai KTY84-anturitulona

Analogiatulon ja -lähdön välille voidaan kytkeä anturi moottorin lämpötilan mittaamista varten esimerkiksi seuraavassa kuvatulla kytkennällä. (Vaihtoehtoisesti KTY-anturi voidaan kytkeä analogiseen FIO-11- tai FAIO-01-I/O-laajennusmoduuliin tai FEN-xx-anturiliitäntämoduuliin.) Jätä ohjauskaapelin anturin puoleisessa päässä suojavaipat liittämättä tai maadoita ne epäsuorasti muutaman nanofaradin suurtaajuuskondensaattoreilla, esim. 3,3 nF / 630 V. Suojavaippa voidaan maadoittaa myös suoraan molemmista päistä, jos ne ovat samassa maadoituslinjassa eikä päiden välillä ole merkittävää jännitepudotusta.



1	Yksi, kaksi tai kolme Pt100-, Pt1000- tai PTC-anturia tai yksi KTY84-anturi
2	Määritä ohjausyksikön kytkimellä tai siirtoliittimellä tulon tyypiksi jännite. Valitse ohjausohjelmassa parametriryhmässä *12 Vakio-AI* vastaava asetus.
3	Valitse herätetila parametriryhmässä *13 Vakio-AO*.

VAROITUS!
Koska edellä kuvattuja tuloja ei ole eristetty IEC 60664 -standardin mukaisesti, moottorin lämpötila-anturin kytkentä vaatii kaksinkertaisen tai vahvistetun eristyksen moottorin jännitteisten osien ja anturin välille. Jos asennus ei täytä asetettuja vaatimuksia, I/O-kortin liittimet on suojattava kosketukselta eikä niitä saa kytkeä muuhun laitteeseen tai lämpötila-anturi on eristettävä I/O-liittimistä. Varmista, että jännite ei ylitä Pt100/Pt1000-anturin suurinta sallittua jännitettä.

DIIL-tulo

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

Huomautus: Tulo EI ole SIL- tai PI-sertifioitu.

XD2D-liitin

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

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

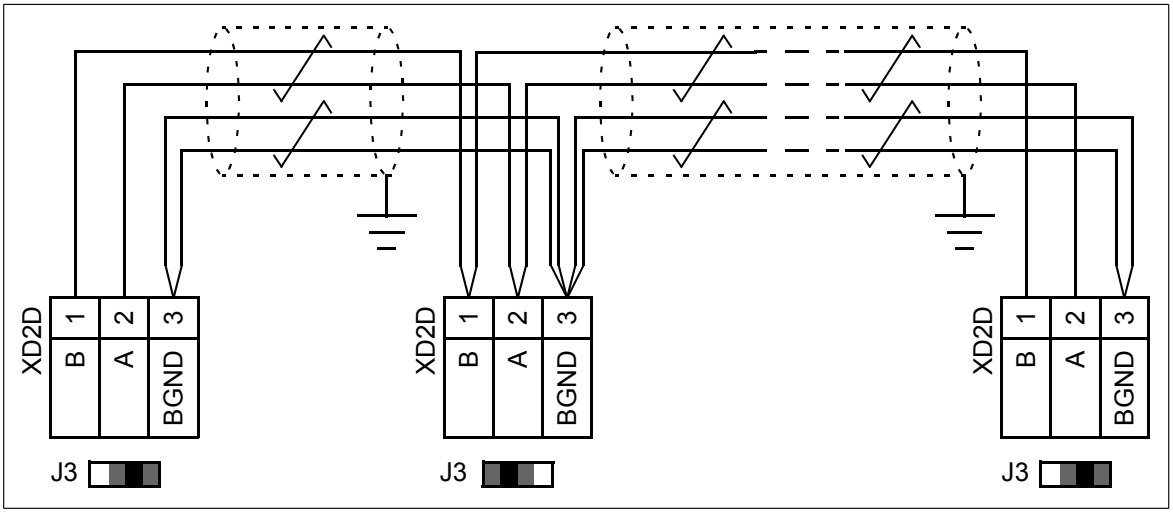
Katso aiheeseen liittyvät parametriasetukset taajuusmuuttajan laiteohjelmiston käyttöohjeesta.

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

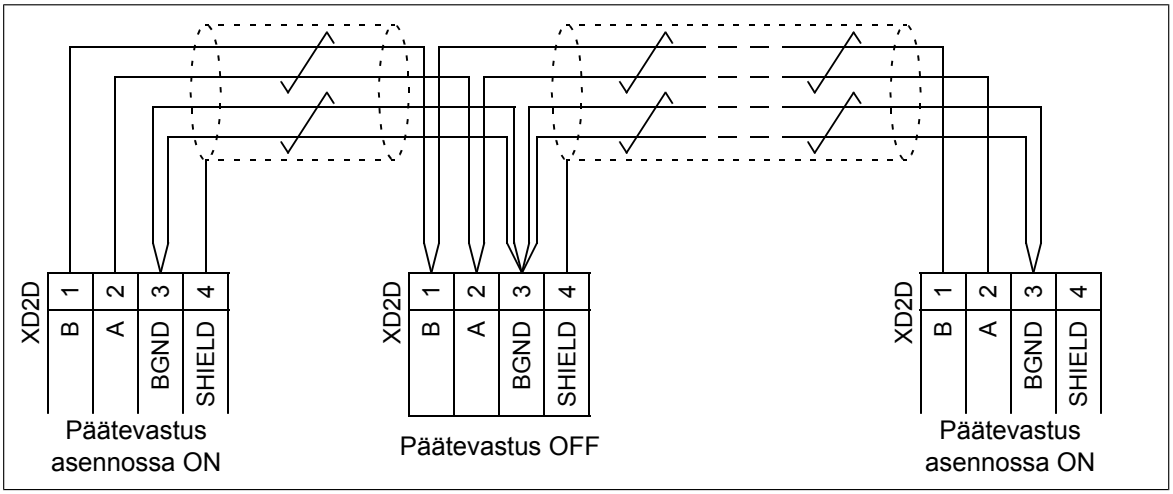
Käytä kaapelointiin suojattua kierrettyä parikaapelia, jossa on kierretty pari datalle ja johdin tai toinen pari signaalimaalle (nimellisimpedanssi 100–165 ohmia, esimerkiksi Belden 9842). Parhaan suojauksen saavuttamiseksi ABB suosittelee laadukkaiden kaapeleiden käyttöä. Kaapelin on oltava mahdollisimman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

Ohjausyksikköjen välinen kaapelointi kuvataan seuraavassa kaaviossa.

ZCU-12



ZCU-14



Safe torque off (XSTO)

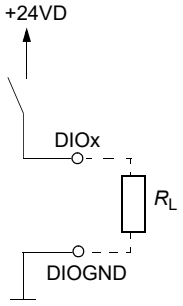
Katso luku *Safe torque off -toiminto (sivu 243)*.

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

FSO-xx-turvatoimintomoduulin liitäntä (X12)

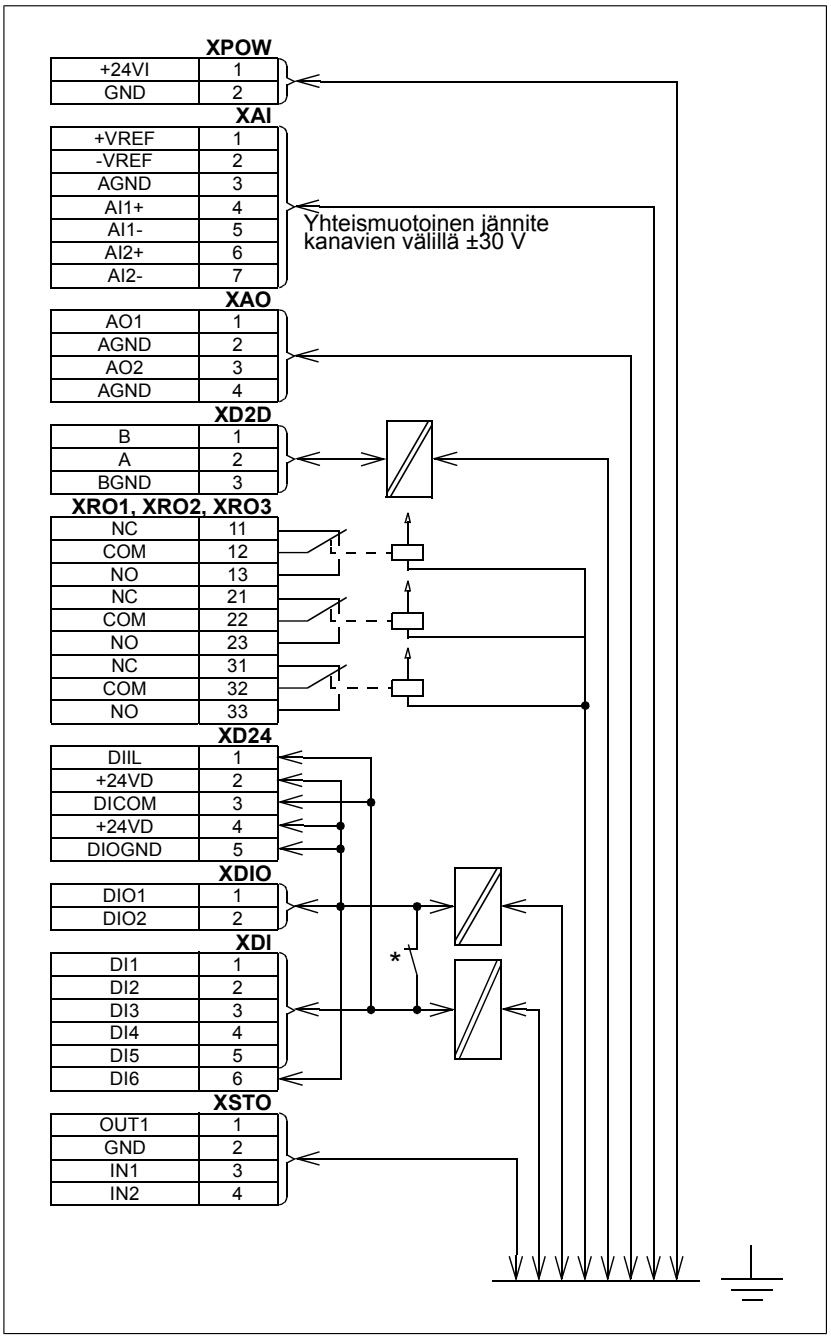
Katso FSO-xx-moduulin käyttöopas.

Liittimien tiedot

Tehonsyöttö (XPOW)	Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 2,5 mm^2 24 V (±10 %) DC, 2 A Ulkoinen tehonsyöttö.
Relelähdöt RO1…RO3 (XRO1…XRO3)	Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 2,5 mm^2 250 V AC / 30 V DC, 2 A Suojattu varistoreilla
+24 V:n lähtö (XD24:2 ja XD24:4)	Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 2,5 mm^2 Näiden lähtöjen kokonaiskapasiteetti on 4,8 W (200 mA / 24 V), josta vähennetään DIO1- ja DIO2-liitäntöjen kuluttama teho.
Digitaalitulot DI1…DI6 (XDI:1…XDI:6)	Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 2,5 mm^2 24 V:n logiikkatasot: 0 < 5 V, 1 > 15 V R_{in}: 2,0 kohm Tulon tyyppi: NPN/PNP (DI1…DI5), NPN (DI6) Laitesuodin: 0,04 ms, digitaalinen suodatus 8 ms:iin saakka Tuloa DI6 (XDI:6) voidaan vaihtoehtoisesti käyttää PTC-anturin tulona. 0 > 4 kohm, 1 < 1,5 kohm I_{max}: 15 mA (DI1…DI5), 5 mA (DI6)
Käynnistyksen lukituksen tulo DIIL (XD24:1)	Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 2,5 mm^2 24 V:n logiikkatasot: 0 < 5 V, 1 > 15 V R_{in}: 2,0 kohm Tulon tyyppi: NPN/PNP Laitesuodin: 0,04 ms, digitaalinen suodatus 8 ms:iin saakka
Digitaalitulot/-lähdöt DIO1 ja DIO2 (XDIO:1 ja XDIO:2) Tulo-/lähtötilan valinta parametreilla. DIO1 voidaan määritellä taajuustuloksi (0…16 kHz, jossa 4 mikrosekunnin laitesuodin) 24 V:n tasaisella suorakaideaaltosignaalilla (sinimuotoista tai muuta aaltomuotoa ei voida käyttää). DIO2 voidaan määrittää 24 V:n tasaisen suorakaideaaltosignaalin lähdöksi. Lisätietoja on ohjelmointioppaassa (parametriryhmä 111/11).	Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 2,5 mm^2 Tuloina: 24 V:n logiikkatasot: 0 < 5 V, 1 > 15 V. R_{in}: 2,0 kohm. Suodatus: 1 ms. Lähtöinä: Kokonaislähtövirraksi liitännästä +24 VD on rajoitettu 200 mA. 
Analogiatulojen ohjejännitelähdöt +VREF ja –VREF(XAI:1 ja XAI:2)	Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 2,5 mm^2 10 V ±1 % ja –10 V ±1 %, R_{load} 1…10 kohm Suurin lähtövirta: 10 mA
Analogiatulot AI1 ja AI2 (XAI:4…XAI:7). Virta- tai jännitetulon valinta siirtoliittimillä	Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 2,5 mm^2 Virtatulo: –20…20 mA, R_{in} = 100 ohm Jännitetulo: –10…10 V, R_{in} > 200 kohm Differentiaaliset tulot, yhteismuotoalue ±30 V Näytteenottoväli kanavaa kohti: 0,25 ms Laitesuodin: 0,25 ms, säädettävä digitaalinen suodatus 8 ms:iin saakka Tarkkuus: 11 bittiä + merkkibitti Epätarkkuus: 1 % täydestä arvosta

Analogialähdöt AO1 ja AO2 (XAO)	Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 2,5 mm^2 0…20 mA, R_{kuorma} < 500 ohm Taajuusalue: 0…300 Hz Tarkkuus: 11 bittiä + merkkibitti Epätarkkuus: 2% täydestä arvosta
XD2D-liitin	Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 2,5 mm^2 Fyysinen kerros: RS-485 Tiedonsiirtonopeus: 8 Mbit/s Kaapelityyppi: suojattu kierretty parikaapeli, jossa on kierretty pari datalle ja johdin tai toinen pari signaalimaalle (nimellisimpedanssi 100...165 ohmia, esimerkiksi Belden 9842). Liitännän enimmäispituus: 50 m Päätevastus voidaan asettaa siirtoliittimellä
Safe torque off -toiminnon liitäntä (XSTO)	Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 2,5 mm^2 Tulojännitealue: –3…30 V DC Logiikkatasot: 0 < 5 V, 1 > 17 V. **Huomautus:** Yksikön käynnistys vaatii, että molempien liitäntöjen arvo on "1". Tämä koskee kaikkia ohjausyksikköjä (mukaan lukien taajuusmuuttajat, vaihtosuuntaajat, syöttöyksiköt, jarruyksiköt, DC/DC-muuttajat ja muut ohjausyksiköt), mutta aito turvatoiminto voidaan toteuttaa vain taajuusmuuttajan/vaihtosuuntaajan ohjausyksikön XSTO-liitännän kautta. EMC (häiriönsieto) standardin IEC 61326-3-1 mukaisesti
Ohjauspaneelin liitäntä (X13)	Liitin: RJ-45 Kaapelin pituus < 3 m
Ohjausyksikön liittimet täyttävät Protective Extra Low Voltage (PELV) -vaatimukset. Relelähdön PELV-vaatimukset eivät täyty, jos relelähtöön on kytketty yli 48 V:n jännite.	

ZCU-1x (maadoituksen eristyskaavio)



* Maadoituksen valintakytkimen (J6) asetukset

(ZCU-12)

• (ZCU-14)

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

(ZCU-12)

• (ZCU-14)

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

8

Asennuksen tarkistuslista

Yleistä

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

Tarkistuslista

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

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

VAROITUS!
Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa *Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* kuvatut vaiheet.

Varmista, että:	☑
Käyttöympäristö täyttää taajuusmuuttajan käyttöympäristöä koskevat määritykset ja kotelon nimellisarvot (IP-koodi tai kotelon UL-tyyppi)	☐
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.	☐
Taajuusmuuttaja on kiinnitetty koteloon asianmukaisesti.	☐

Varmista, että:	☑
Jäähdytysilma virtaa vapaasti sisään ja ulos taajuusmuuttajan läpi.	☐
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.	☐
Taajuusmuuttajan ja sähkökeskuksen välissä on oikeankokoinen suojamaadoitusjohdin tai -johtimet, johdin on kytketty oikeaan liittimeen ja liitin on kiristetty oikeaan momenttiin. Oikeanlainen maadoitus on myös mitattu säännöksiä noudattaen.	☐
Syöttökaapeli on kytketty oikeisiin liittimiin, vaihejärjestys on oikea ja liittimet on kiristetty oikeaan momenttiin.	☐
Taajuusmuuttajan ja moottorin välissä on oikeankokoinen suojamaadoitusjohdin, johdin on kytketty oikeaan liittimeen ja liitin on kiristetty oikeaan momenttiin. Oikeanlainen maadoitus on myös mitattu säännöksiä noudattaen.	☐
Moottorikaapeli on kytketty oikeisiin liittimiin, vaihejärjestys on oikea ja liittimet on kiristetty oikeaan momenttiin.	☐
Moottorikaapeli on kaapeloitu erillään muista kaapeleista.	☐
Moottorikaapeliin ei ole kytketty tehokertoimen kompensointikondensaattoreita.	☐
Jos taajuusmuuttajaan on kytketty ulkoinen jarruvastus: jarruvastuksen ja taajuusmuuttajan välissä on oikeankokoinen suojamaadoitusjohdin, johdin on kytketty oikeaan liittimeen ja liittimet on kiristetty oikeaan momenttiin. Oikeanlainen maadoitus on myös mitattu säännöksiä noudattaen.	☐
Jos taajuusmuuttajaan on kytketty ulkoinen jarruvastus: jarruvastus on kytketty oikeisiin liittimiin ja liittimet on kiristetty oikeaan momenttiin.	☐
Jos taajuusmuuttajaan on kytketty ulkoinen jarruvastus: jarruvastuskaapeli kulkee erillään muista kaapeleista.	☐
Ohjauskaapelit on kytketty oikeisiin liittimiin ja liittimet on kiristetty oikeaan momenttiin.	☐
Apujännitemuuntajien (jos asennettu) jänniteasetus on oikea. Katso sähköasennusohjeet.	☐
Jos taajuusmuuttajan ohituskytkentä on käytössä: moottorin suoran verkkojännitteen kontaktori ja taajuusmuuttajan lähtökontaktori on lukittu mekaanisesti tai sähköisesti niin että ne eivät voi olla suljettuina samanaikaisesti. Jos taajuusmuuttaja ohitetaan, suojauksena on käytettävä termistä ylikuormitussuojaa. Noudata paikallisia standardeja ja määräyksiä.	☐
Taajuusmuuttajan sisällä ei ole työkaluja, vieraita esineitä eikä porauksesta aiheutunutta pölyä.	☐
Taajuusmuuttajan edusta on siisti: taajuusmuuttajan jäähdytyspuhallin ei vedä pölyä tai likaa laitteen sisään.	☐
Moottorin kytkentäkotelon suojat ovat paikoillaan. Laitekaapin suojat ovat paikoillaan ja laitekaapin ovet on suljettu.	☐
Moottori ja käytettävä laitteisto ovat valmiit käynnistystä varten.	☐

9

Käyttöönotto

Yleistä

Tämä luku sisältää kuvauksen taajuusmuuttajan käynnistyksestä.

Käyttöönoton vaiheet

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

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

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

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

Toiminto	☑
Turvallisuus	
VAROITUS! Noudata käyttöönoton aikana turvallisuusohjeita. Katso luku *Turvaohjeet (sivu 15)*.	☐
Perustarkistukset ennen jännitteen kytkentää	
Tarkista taajuusmuuttajan mekaaninen ja sähköinen asennus. Katso *Asennuksen tarkistuslista (sivu 153)*.	☐
(Maadoittamattomien) IT-järjestelmien maasulun valvonnalla varustetut taajuusmuuttajat (lisävaruste +Q954): säädä maasulun valvonnan asetukset kokoonpanon mukaisiksi. Tietoja on laitteen mukana toimitetuissa piirikaavioissa ja Benderin *IRDH275B Ground Fault Monitor Operating Manual* -oppaassa (koodi: TGH1386en).	☐
Pt100-releillä (lisävaruste +(n)L506) varustetut taajuusmuuttajat: •Tarkista kytkennät toimitukseen sisältyvien piirikaavioiden avulla. •Määritä Pt100-releiden hälytys- ja vikalaukaisurajat. Pt100-releen hälytys- ja vikalaukaisurajat tulee asettaa mahdollisimman alhaisiksi käyttölämpötilan ja koneen koestustulosten mukaan. Vikalaukaisuraja voidaan asettaa esimerkiksi 10 °C korkeammalle kuin koneen lämpötila maksimikuormalla ympäristön suurimmassa sallitussa lämpötilassa. Seuraavassa on esimerkkejä ABB:n suosittelemista releen käyttölämpötila-asetuksista: •120…140 °C, kun vain vikalaukaisu on käytössä •hälytys 120…140 °C ja vikalaukaisu 130…150 °C, kun molemmat ovat käytössä.	☐
Jännitteen kytkeminen tuloliittimiin ja apupiiriin	
Varmista, että jännitteen voi kytkeä turvallisesti. Huolehdi, että: •kaapin ovet ovat kiinni •kukaan ei työskentele taajuusmuuttajan tai ulkoapäin kaappiin kytkettyjen piirien parissa •moottorin kytkentäkotelon suoja on paikallaan.	☐
Sulje pääkuormanerotin (Q1).	☐
Taajuusmuuttajan parametrien asettaminen	
Määritä taajuusmuuttajan ohjausohjelman asetukset. Lisätietoja on asianmukaisessa aloitusoppaassa ja/tai ohjelmointioppaassa. Vain joillekin ohjausohjelmille on olemassa oma aloitusopas. Valinnaisella vastusjarrutuksella varustetut taajuusmuuttajat: katso myös kohta *Jarrujärjestelmän käyttöönotto* luvussa *Vastusjarrutus*. Jos käytössä on lisävaruste +N7502, katso myös *SynRM motor control program (option +N7502) for ACS880-01, ACS880-07, ACS850-04 and ACQ810-04 drives supplement* (3AXD50000026332, englanninkielinen). Taajuusmuuttajat, joissa on ABB:n sinisuodin: tarkista, että parametrin *95.15 Erikoislaiteasetukset* bitti 1 on aktivoitu. Muut sinisuotimet: katso opas *Sine filter hardware manual* (3AXD50000016814, englanninkielinen). Taajuusmuuttajat ABB:n moottoreita varten räjähdysvaarallisissa ympäristöissä: katso myös opas *ACS880 drives with ABB motors in explosive atmospheres* (3AXD50000019585 [englanninkielinen]). Lisätietoja ohjauspaneelin käyttämisestä on oppaassa *ACS-AP-x assistant control panels user's manual*(3AUA0000085685, englanninkielinen).	☐
Käynnistys	
Taajuusmuuttajat, joissa on kategorian 0 (lisävaruste +Q951) tai kategorian 1 (lisävaruste +Q952) hätäpysäytys: nollaa hätäpysäytysrele (A61) hätäpysäytyksen kuittauspainikkeella (S62). Muussa tapauksessa pääkontaktoria ei voi sulkea.	
Taajuusmuuttajat, joissa on kategorian 0 (lisävaruste +Q963) tai kategorian 1 (lisävaruste +Q964) hätäpysäytys: nollaa hätäpysäytysrele [A61] hätäpysäytyksen kuittauspainikkeella [S62]. Muussa tapauksessa taajuusmuuttajaa ei voi käynnistää, koska STO-signaalipiiri on auki.	
Taajuusmuuttajat, joissa on pääkontaktori (Q2, lisävaruste +F250): Sulje pääkontaktori kääntämällä kaapin ovessa oleva käyttökytkin POISSA-asennosta PÄÄLLÄ-asentoon.	☐
Suorita taajuusmuuttajan ja moottorin ensimmäinen käynnistys.	☐
Pysäytä taajuusmuuttaja ja moottori.	☐

Toiminto	☑
Taajuusmuuttajat, joissa on valinnainen kenttäväyläsovitinmoduuli: määritä kenttäväylän parametrit. Aktivoi asianmukainen ohjattu toiminto (jos käytettävissä) ohjausohjelmassa tai katso lisätietoja kenttäväyläsovitinmoduulin käyttöoppaasta sekä taajuusmuuttajan ohjelmointioppaasta. Tarkista, että taajuusmuuttajan ja ohjelmoitavan logiikkaohjaimen välinen tiedonsiirto toimii.	☐
Taajuusmuuttajat, joissa on valinnainen anturiliitäntämoduuli: Määritä anturin parametrit. Aktivoi asianmukainen ohjattu toiminto (jos käytettävissä) ohjausohjelmassa tai katso lisätietoja anturiliitäntämoduulin käyttöoppaasta sekä taajuusmuuttajan ohjelmointioppaasta.	☐
Kuormitetun järjestelmän tarkistus	
Tarkista, että jäähdytyspuhaltimet pyörivät vapaasti oikeaan suuntaan ja että ilma virtaa ylöspäin. Oven alaritilöiden eteen asetettu paperiarkki pysyy pitämättä paikallaan. Puhaltimet toimivat äänettömästi.	☐
Tarkista, että moottori käynnistyy, pysähtyy ja noudattaa nopeusohjetta oikeaan suuntaan, kun sitä ohjataan ohjauspaneelin avulla.	☐
Tarkista, että moottori käynnistyy, pysähtyy ja noudattaa nopeusohjetta oikeaan suuntaan, kun sitä ohjataan asiakaskohtaisen I/O-liitännän tai kenttäväylän kautta.	☐
Taajuusmuuttajat, joissa on käytössä Safe torque off -ohjauspiiri: Koesta ja varmista Safe torque off -toiminto. Katso kohta *Käyttöönotto ja validointitestaus (sivu 250)*.	☐
Taajuusmuuttajat, joissa on hätäpysäytyspiiri (lisävarusteet +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q978 ja +Q979): koesta ja varmista hätäpysäytyspiirin toiminta. Tarvittavat tiedot ovat toimituskohtaisissa piirikaavioissa ja lisävarusteen kaapelointi-, käyttöönotto- ja käyttöohjeissa.	☐
Taajuusmuuttajat, joissa on suojareleellä toteutettu odottamattoman käynnistymisen esto (lisävaruste +Q957). Koesta ja varmista odottamattoman käynnistymisen estopiirin toiminta. Tarvittavat tiedot ovat toimituskohtaisissa piirikaavioissa ja lisävarusteen kaapelointi-, käyttöönotto- ja käyttöohjeissa.	☐
Taajuusmuuttajat, joissa on FSO-xx-turvatoimintomoduulilla toteutettu odottamattoman käynnistymisen esto (lisävaruste +Q950): koesta ja varmista odottamattoman käynnistymisen estopiirin toiminta. Tarvittavat tiedot ovat toimituskohtaisissa piirikaavioissa ja lisävarusteen kaapelointi-, käyttöönotto- ja käyttöohjeissa.	☐

10

Vianetsintä

Yleistä

Tämä luku sisältää kuvauksen taajuusmuuttajan vianetsinnästä.

LED-merkkivalot

Tässä taulukossa kuvataan laitekaapin ovessa olevassa ohjauspaneelin kiinnitysalustassa näkyvät LED-merkkivalot.

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

Varoitus- ja vikailmoitukset

Lisätietoja ohjausohjelman varoitus- ja vikailmoitusten kuvauksista, mahdollisista syistä ja korjaustoimenpiteistä on ohjelmointioppaassa.

11

Huolto

Yleistä

Tämä luku sisältää laitteen huolto-ohjeet.

Huoltovälit

Alla olevissa taulukoissa kuvataan huoltotoimet, jotka loppukäyttäjä voi suorittaa. Koko huolto-ohjelma on saatavana osoitteessa (www.abb.com/drivesservices). Voit pyytää 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	
Kaapin ovissa olevat suodattimet (IP54)	R
Syöttöjännitteen laatu	P
Varaosat	
Varaosat	I
Tasajännitevälipiirin kondensaattorien elvytys, varamoduulit ja varakondensaattorit	P
Käyttäjän tehtävät tarkastukset	
IP22- ja IP42-laitekaappien tulo- ja poistoilmaverkot	I
Liittimien kireys	I
Pölyisyys, korroosio ja lämpötila	I
Jäähdytyselementin puhdistus	I
Muut	
ABB-SACE-ilmakatkaisijan huoltaminen	I

Suositellut huoltovälit käyttöönoton jälkeen

Komponentti	Käyttövuodet						
	3	6	9	12	15	18	21
Jäähdytys							
Pääjäähdytyspuhallin							
Pääjäähdytyspuhallin (R6…R9, kesto-osa)			R			R	
Pääjäähdytyspuhallin (R10 ja R11)*			R			R	
Lisäjäähdytyspuhallin							
Piirikorttien apujäähdytyspuhallin (R6…R9, kesto-osa)			R			R	
IP55-apujäähdytyspuhallin (R8 ja R9, kesto-osa)			R			R	
Piirikorttitilan jäähdytyspuhaltimet (R10 ja R11, kesto-osa)			R			R	
Kojeiston jäähdytyspuhallin							
Sisäinen 50 Hz (kesto-osa)			R			R	
Sisäinen 60 Hz (kesto-osa)		R		R		R	
Ovi 50 Hz (kesto-osa)			R			R	
Ovi 60 Hz (kesto-osa)			R			R	
IP54 50 Hz*			R			R	
IP54 60 Hz*		R		R		R	
xSIN-suotimen jäähdytyspuhallin							
Suotimen jäähdytyspuhallin			R			R	
* Suodin on aina ollut tyypiltään kesto-osa.							
Ikääntymisen hallinta							
ZCU-ohjausyksikön paristo (reaaliaikakello)		R		R		R	
Ohjauspaneelin paristo (reaaliaikakello)			R			R	
4FPS10000239703							

Kaappi

Kaapin sisäosien puhdistaminen

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

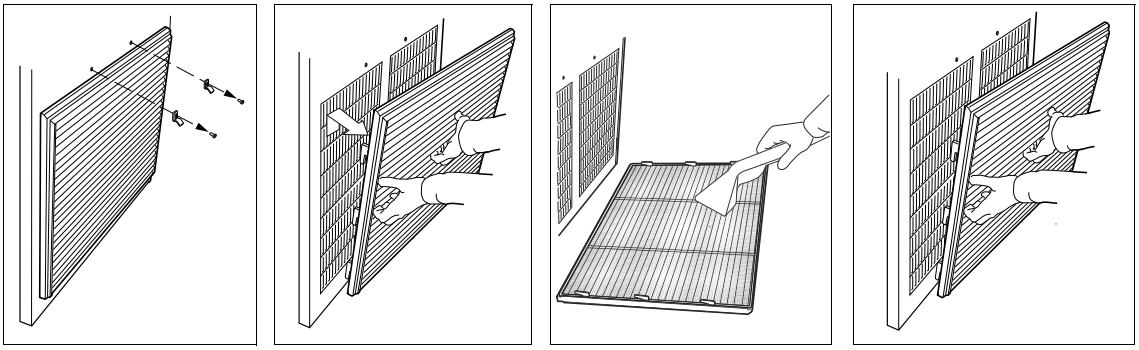
VAROITUS!
Käytä pölynimuria, jossa on antistaattinen letku ja suutin, ja käytä maadoitusranneketta. Tavallisen pölynimurin käyttö luo staattisia varauksia, jotka voivat vahingoittaa piirikortteja.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa *Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* 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.

Ilman sisäänottoaukkojen puhdistaminen (IP22 ja IP42)

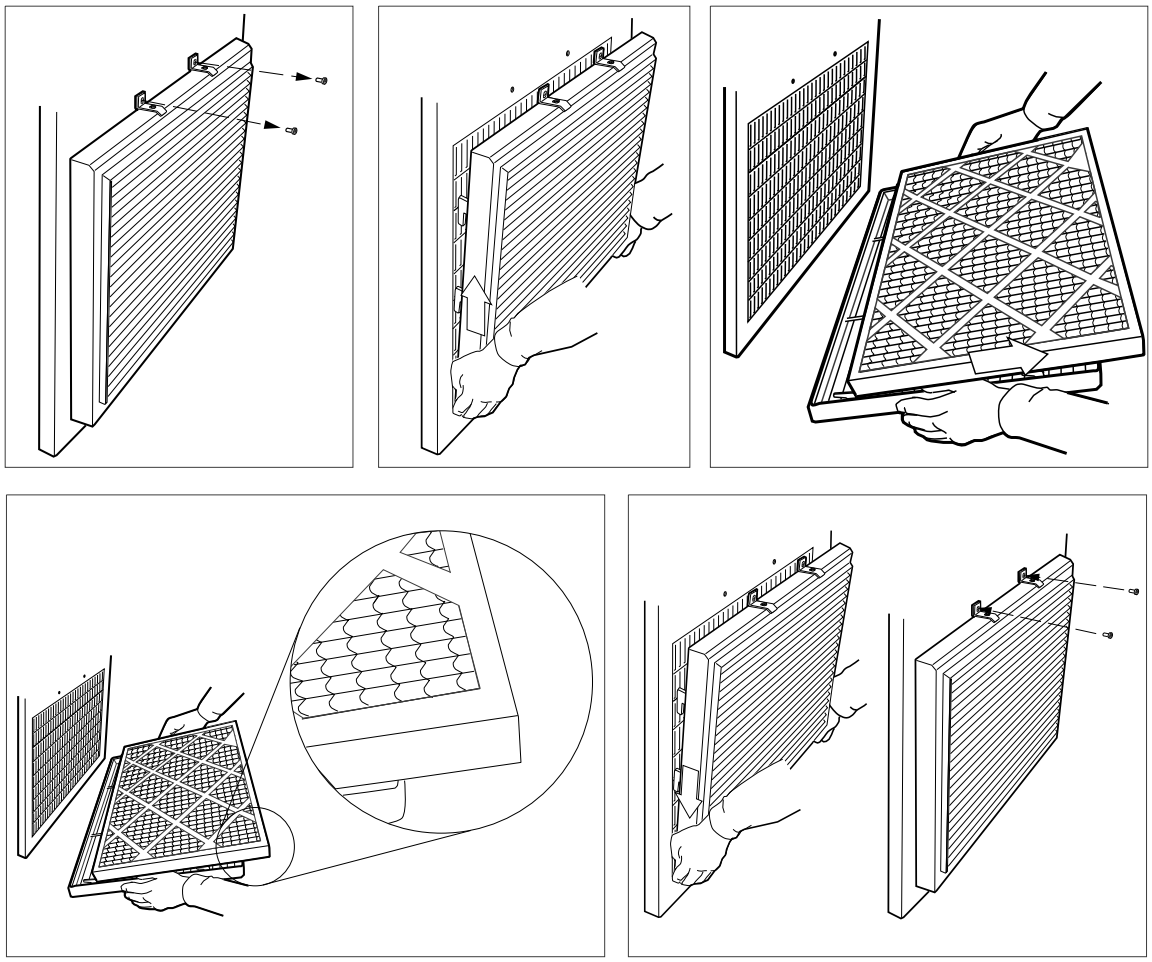
Tarkasta ilman tuloaukkojen verkkojen pölyisyys. Jos pölyä ei voi poistaa imuroimalla se ulkopuolelta säleikön läpi pienellä suuttimella, toimi seuraavasti:

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa *Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* kuvatut vaiheet.
2. Poista säleikön yläreunan kiinnikkeet.
3. Nosta säleikköä ja vedä se irti ovesta.
4. Imuroi tai pese säleikkö molemmilta puolilta.
5. Asenna säleikkö paikalleen päinvastaisessa järjestyksessä.



Tuloilman suodattimien vaihtaminen oveen (IP54)

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa *Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* kuvatut vaiheet.
2. Poista säleikön yläreunan kiinnikkeet.
3. Nosta säleikköä ja vedä se irti ovesta.
4. Poista ilmansuodattimen levy.
5. Aseta uusi suodatuslevy säleikköön siten, että metallilankapuoli on oveen päin.
6. Asenna säleikkö paikalleen päinvastaisessa järjestyksessä.



Katon poistoilmasuodatinten puhdistaminen (IP54)

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

Poistoilman suodattimien vaihtaminen (katto, IP54)

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

Jäähdytyselementin puhdistus

Taajuusmuuttajamoduulin jäähdytyselementin rivat keräävät pölyä jäähdytysilmasta. Taajuusmuuttaja antaa ylilämpövaroituksen ja vikailmoituksen, jos jäähdytyselementti ei ole puhdas. Puhdista tarvittaessa jäähdytyselementti alla kuvatulla tavalla.

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

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

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa *Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* kuvatut vaiheet.
2. Irrota taajuusmuuttajamoduuli kaapista.
3. Irrota moduulin jäähdytyspuhaltimet. Katso erilliset ohjeet.
4. Puhalla puhdasta, kuivaa ja öljytöntä paineilmaa alhaalta ylöspäin ja poista pöly pölynimurilla ilman ulosviennistä. Jos pöly uhkaa levitä muihin laitteisiin, tee puhdistus toisessa huoneessa.
5. Asenna jäähdytyspuhallin takaisin paikalleen.

Puhaltimet

Jäähdytyspuhallinten vaihtaminen

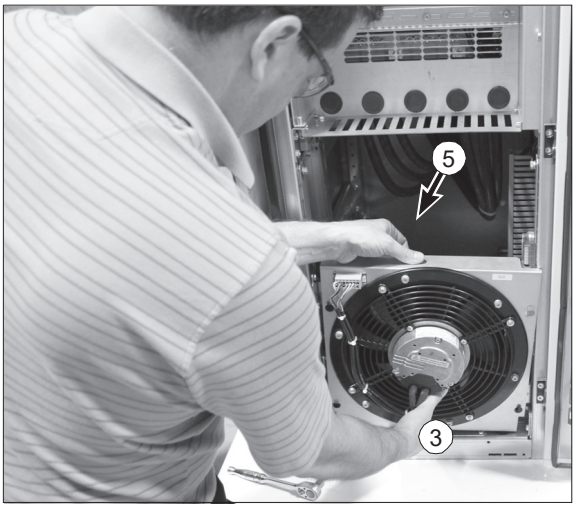
Taajuusmuuttajan jäähdytyspuhaltimien käyttöikä määräytyy käyntiajan, käyttöympäristön lämpötilan ja pölyisyyden mukaan. Lisätietoja oloarvosta, joka kertoo jäähdytyspuhaltimen käyttötunnit, on ohjelmointioppaassa. Nollaa käyntiajan kertova oloarvo puhaltimen vaihdon jälkeen.

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

Kaapin ovipuhaltimien vaihtaminen

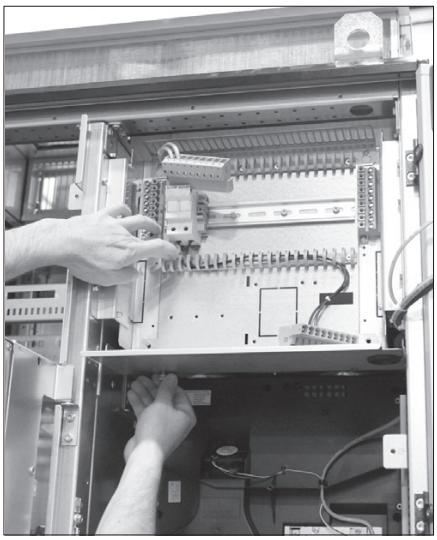
VAROITUS!
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

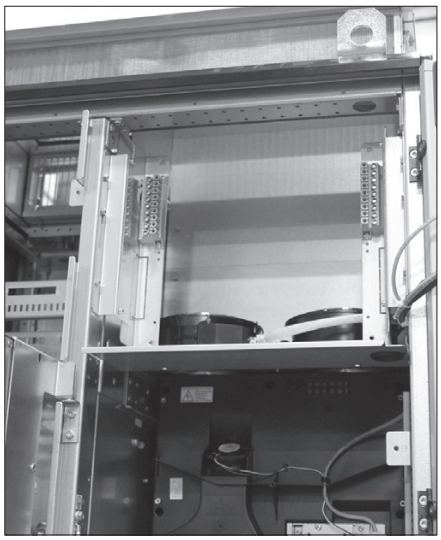
1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa *Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* kuvatut vaiheet.
2. Irrota puhaltimen yläpuolella oleva kiinnitysalusta.
3. Irrota puhaltimen kiinnitysalustan neljä asennusruuvia.
4. Nosta kiinnitysalustaa ylöspäin.
5. Irrota syöttökaapelit.
6. Nosta puhaltimen kiinnitysalusta pois paikaltaan.
7. Irrota puhallin kiinnitysalustasta.
8. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä.



Kaapin puhaltimien vaihtaminen (runkokoot R6...R9)

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa *Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* kuvatut vaiheet.
2. Puhaltimen kiinnitysalustan poistamisesta on ohjeita kohdassa *Taajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen (runkokoot R6...R8) (sivu 176)* (vaiheet 1–3 ja 13) ja kohdassa *Taajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen (runkokoko R9) sivulla 181* (vaiheet 1, 9 ja 10). Jos käytössä on runkokoko R9 ja lisävaruste +C129, katso myös seuraavat ohjeet:



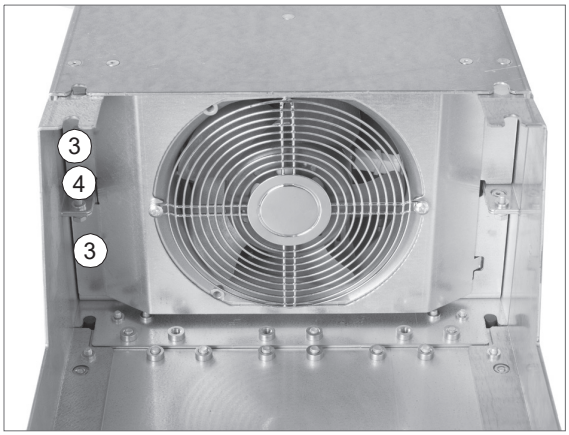


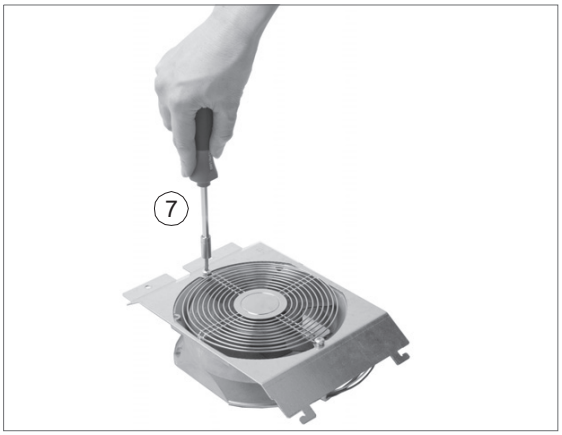
3. Irrota puhallin kiinnitysalustasta.
4. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä.

Taajuusmuuttajamoduulin pääpuhaltimen vaihtaminen (runkokoot R6...R8)

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

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa *Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* kuvatut vaiheet.
2. Liu'uta taajuusmuuttajamoduulia eteenpäin kohdassa *Taajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen (runkokoot R6...R8) (sivu 176)* kuvatulla tavalla.
3. Irrota puhaltimen kiinnityslevyn kiinnitysruuvit (näkymä alta).
4. Vedä puhaltimen kiinnitysalustaa alas sivureunasta.
5. Irrota syöttökaapelit.
6. Nosta puhaltimen kiinnitysalusta pois paikaltaan.
7. Irrota puhallin kiinnitysalustasta.
8. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä.
9. Nollaa laskuri (mikäli käytössä) perusohjausohjelman ryhmässä 5.

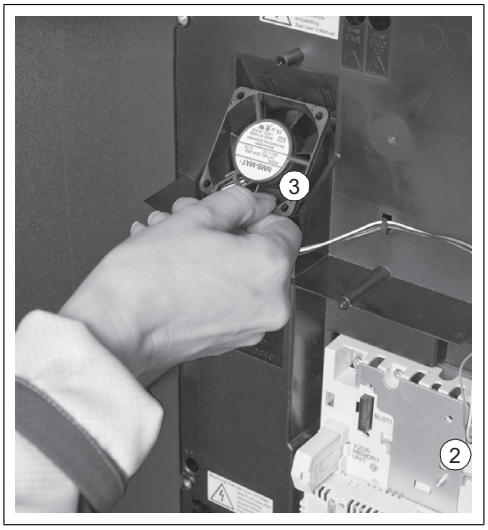




Taajuusmuuttajamoduulin lisäjäähdytyspuhaltimen vaihtaminen (runkokoot R6...R9)

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

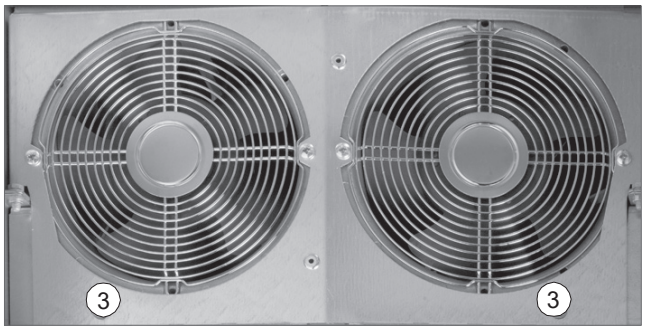
1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa *Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* kuvatut vaiheet.
2. Irrota syöttökaapelit ohjausyksikön liittimestä X208:FAN2.
3. Nosta puhallin ylös.
4. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä. Varmista, että puhaltimessa oleva nuoli osoittaa ylöspäin.
5. Nollaa laskuri (mikäli käytössä) perusohjausohjelman ryhmässä 5.

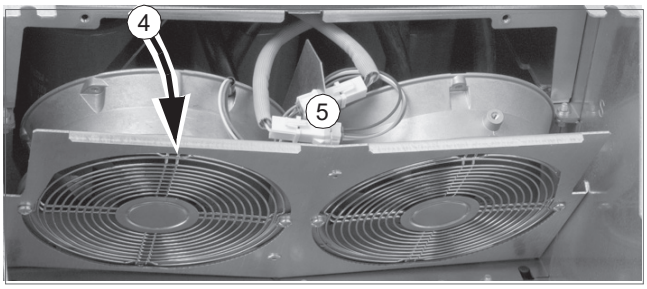


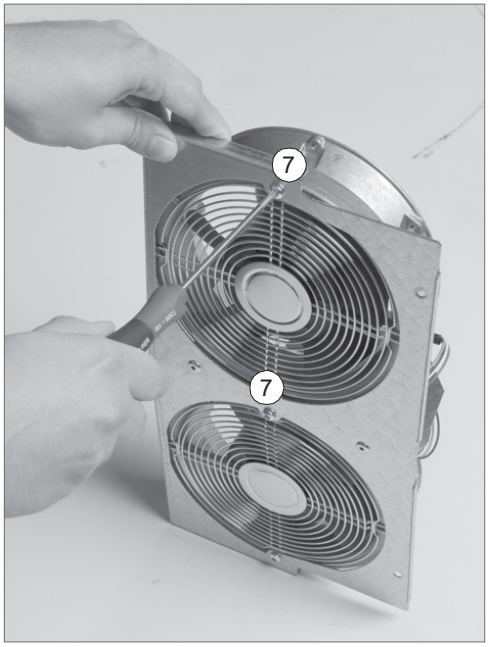
Taajuusmuuttajamoduulin pääpuhaltimen vaihtaminen (runkokoko R9)

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

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa *Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* kuvatut vaiheet.
2. Liu'uta taajuusmuuttajamoduulia eteenpäin kohdassa *Taajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen (runkokoko R9) sivulla x* kuvatulla tavalla.
3. Irrota puhaltimien kiinnitysalustan kaksi kiinnitysruuvia (alla näkymä taajuusmuuttajamoduulin alta).
4. Käännä kiinnitysalusta alas.
5. Irrota puhaltimien syöttökaapelit.
6. Irrota puhaltimien kiinnitysalusta.
7. Irrota puhallin avaamalla kaksi kiinnitysruuvia.
8. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä.
9. Nollaa laskuri (mikäli käytössä) perusohjausohjelman ryhmässä 5.



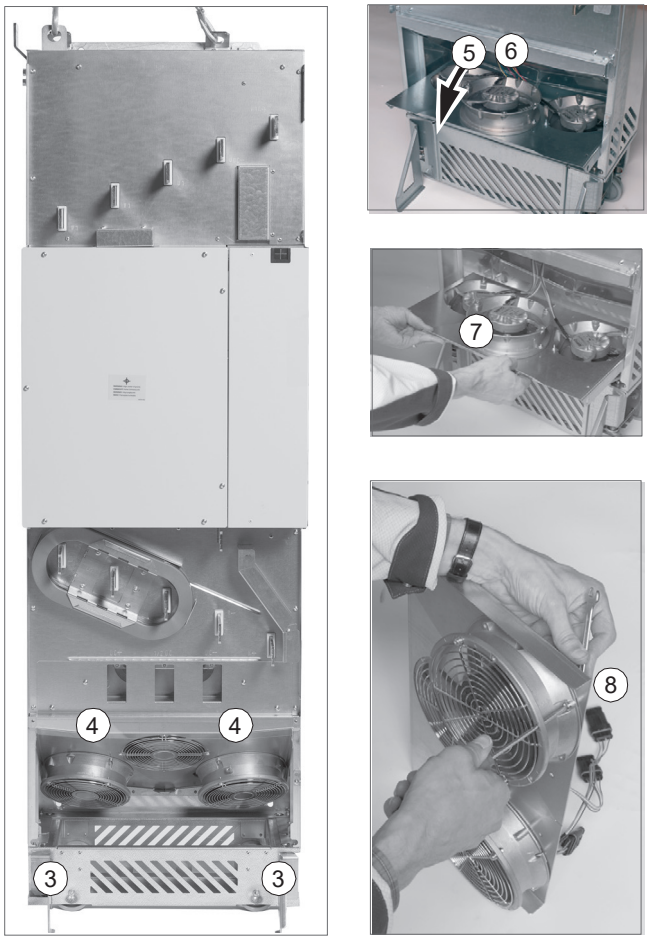




Taajuusmuuttajamoduulin pääpuhaltimen vaihtaminen (runkokoot R10 ja R11)

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

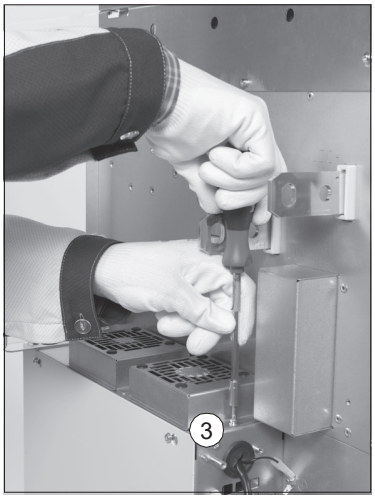
1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa *Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* kuvatut vaiheet.
2. Ota taajuusmuuttajamoduuli ulos kaapista kohdassa *Taajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen (runkokoot R10 ja R11) sivulla x* kuvatulla tavalla
3. Avaa jalustan tukijalat.
4. Avaa kaksi ruuvia, joilla puhaltimien asennusalusta on kiinnitetty.
5. Käännä puhaltimien asennusalusta alas.
6. Irrota puhaltimien syöttökaapelit.
7. Poista puhaltimien asennusalusta taajuusmuuttajamoduulista.
8. Irrota puhaltimien kiinnitysruuvit ja irrota puhaltimet asennusalustasta.
9. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä.
10. Nollaa laskuri (mikäli käytössä) perusohjausohjelman ryhmässä 5.

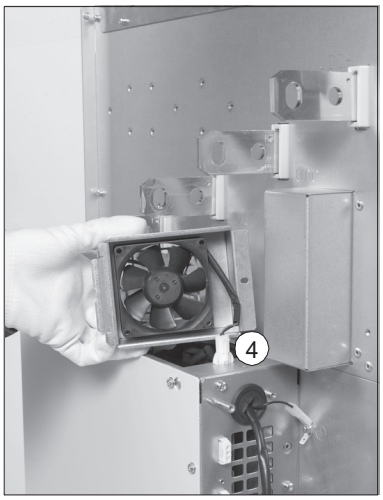


Piirikorttitilan jäähdytyspuhallinten vaihtaminen (runkokoot R10 ja R11)

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

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa *Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* kuvatut vaiheet.
2. Ota taajuusmuuttajamoduuli ulos kaapista kohdassa *Taajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen (runkokoot R10 ja R11) sivulla x* kuvatulla tavalla
3. Avaa puhaltimen kotelon kiinnitysruuvi.
4. Irrota puhaltimen syöttökaapeli.
5. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä.
6. Nollaa laskuri (mikäli käytössä) perusohjausohjelman ryhmässä 5.

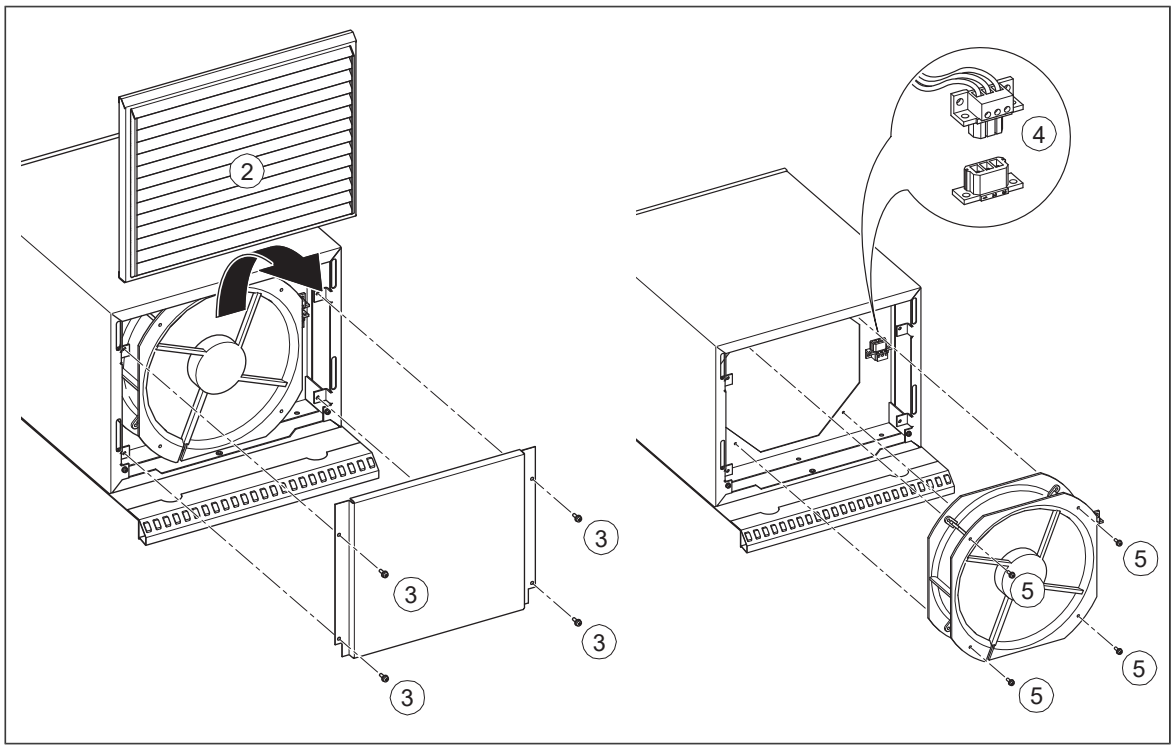




IP54 (UL-tyyppi 12) -kaapin kattopuhaltimen vaihtaminen, runkokoot R6...R8

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

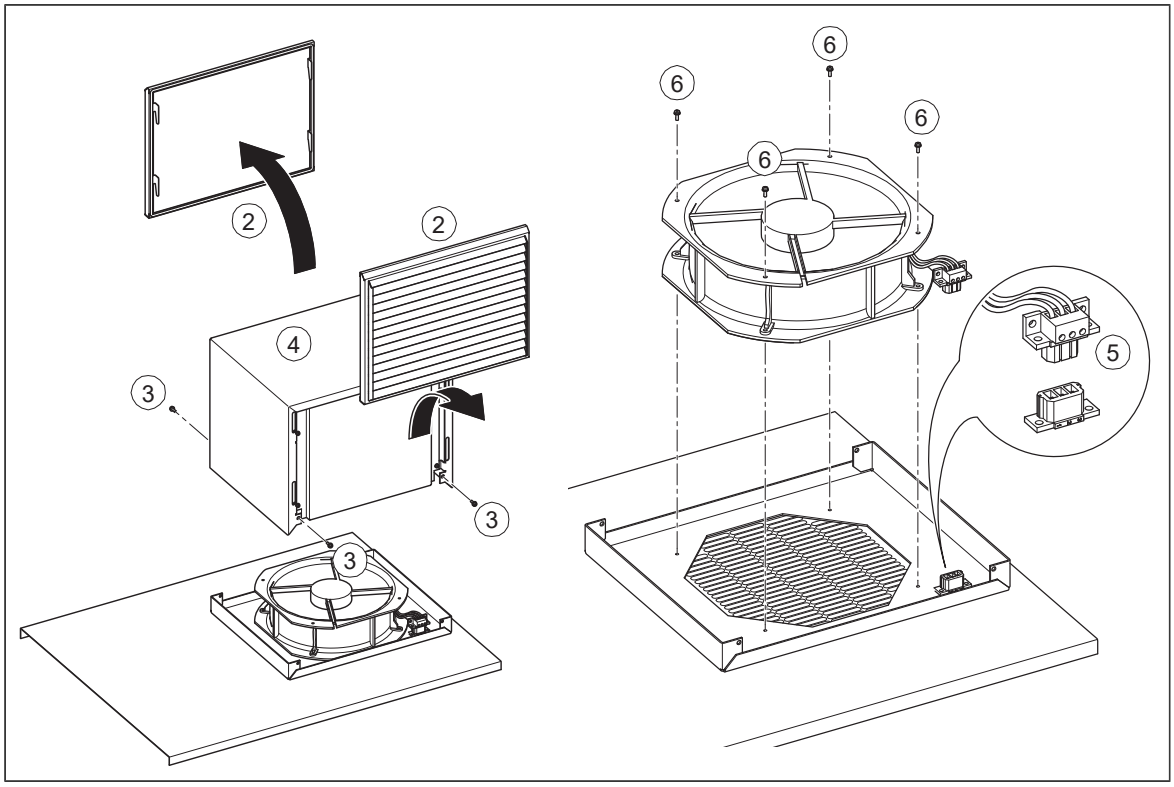
1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa *Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* kuvatut vaiheet.
2. Nosta etusäleikkö ylös ja irrota se.
3. Löysää etulevyn kiinnitysruuvit ja irrota levy.
4. Irrota puhaltimen syöttökaapelit.
5. Löysää puhaltimen kiinnitysruuvit.
6. Vedä puhallin ulos.
7. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä.



IP54 (UL-tyyppi 12) -kaapin kattopuhaltimen vaihtaminen, runkokoko R9

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

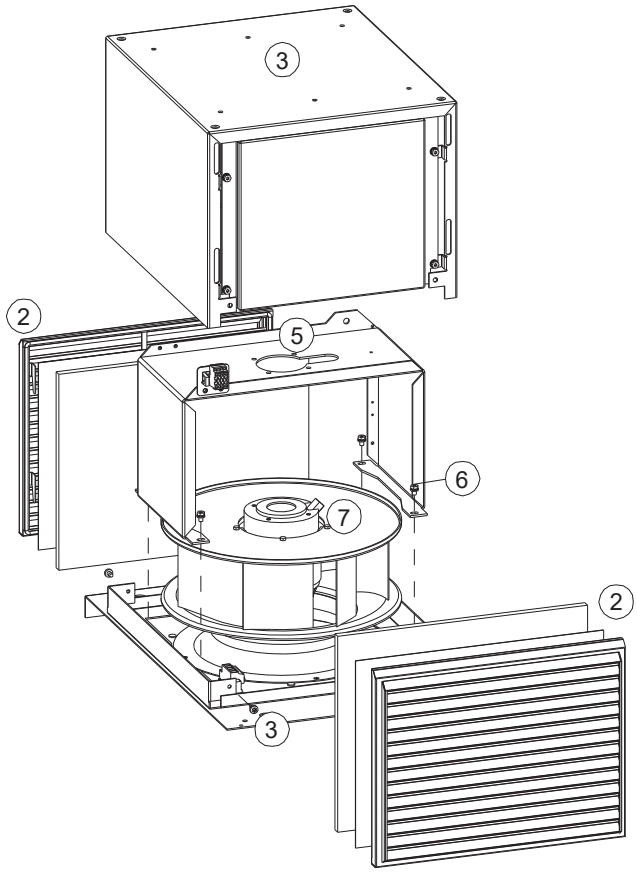
1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa *Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* kuvatut vaiheet.
2. Nosta etu- ja takasäleiköt ylös ja irrota ne.
3. Löysää puhaltimen kannen kiinnitysruuvit.
4. Nosta kansi pois paikaltaan.
5. Irrota puhaltimen syöttökaapelit.
6. Löysää puhaltimen kiinnitysruuvit.
7. Nosta puhallin pois.
8. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä.



IP54 (UL-tyyppi 12) -kaapin kattopuhaltimen vaihtaminen, runkokoot R10 ja R11

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

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa *Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* kuvatut vaiheet.
2. Liu'uta etu- ja takasäleiköt ylös ja irrota ne.
3. Irrota ylemmän kannen kiinnitysruuvit ja nosta kansi pois paikaltaan.
4. Irrota puhaltimien syöttökaapelit.
5. Irrota puhaltimen kiinnitysruuvit.
6. Irrota puhaltimen kannen kiinnitysruuvit.
7. Nosta puhallin pois.
8. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä.



NSIN-sinisuotimen jäähdytyspuhaltimen vaihtaminen

Lisätietoja NSIN-sinisuotimen jäähdytyspuhaltimen vaihtamisesta on oppaassa *Sine filters hardware manual* (3AXD50000016814, englanninkielinen).

Taajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen (runkokoot R6...R8)

Vaihtotyöhön tarvitaan kaksi henkilöä (suositus), nostoketjut, nostolaite, ruuvitalttasarja ja momenttiavain, jossa on jatkokappale. ABB:lta on saatavana nostolaite. Lisätietoja nostolaitteen asennuksesta ja käytöstä on oppaassa *Converter module lifting device for drive cabinets hardware manual* (3AXD50000210268, englanninkielinen).

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

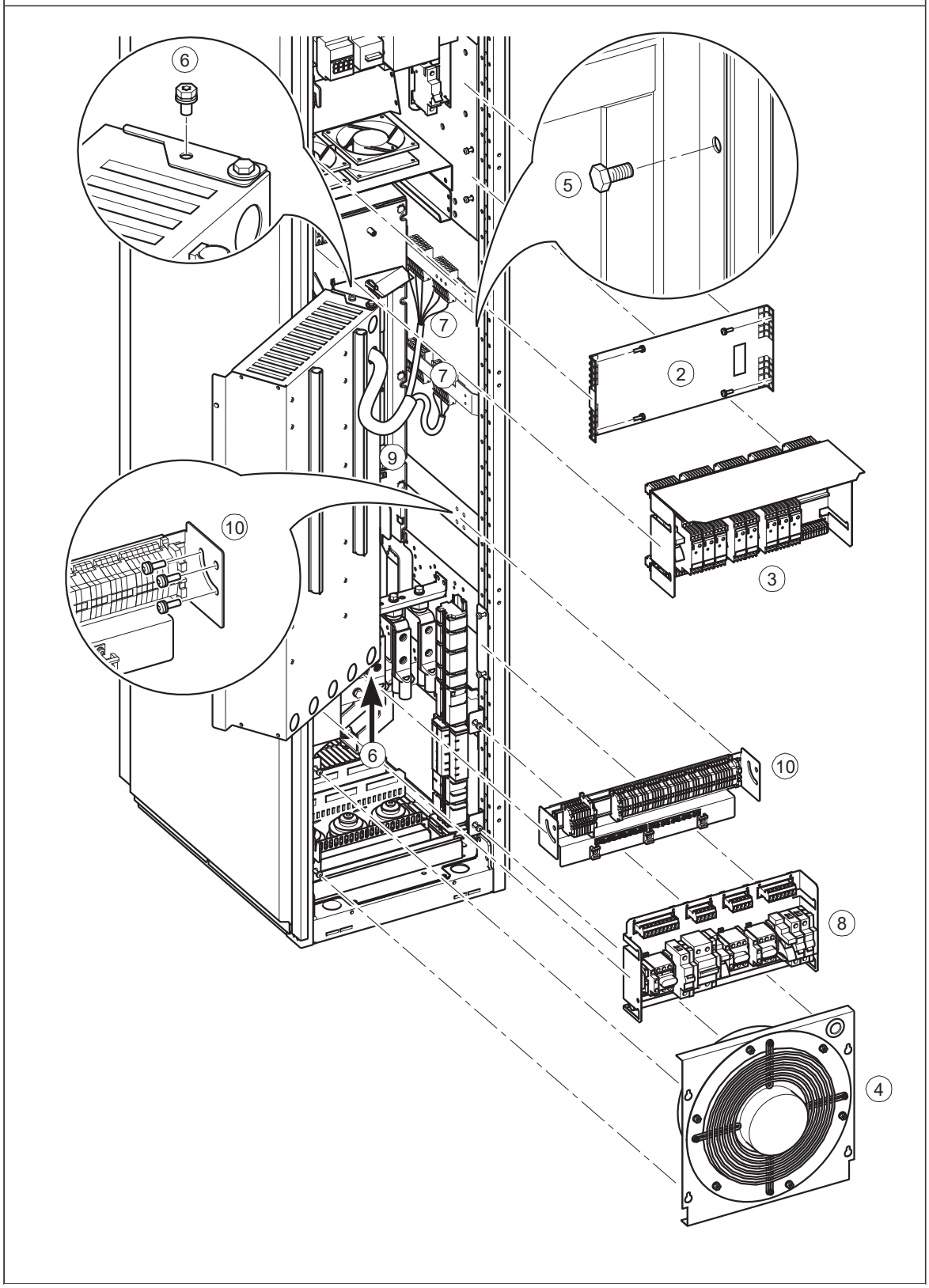
VAROITUS!
Varmista, että kaappi on kiinnitetty tukevasti lattiaan. Jos kaappia ei ole kiinnitetty tukevasti, se voi kaatua, kun painavaa taajuusmuuttajamoduulia liu'utetaan kaapissa eteenpäin. Tämä voi aiheuttaa fyysisen vamman, hengenvaaran tai käytettävän laitteen vaurioitumisen.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa *Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* kuvatut vaiheet.
2. Lisävarusteilla +L505 ja +L506 varustetut taajuusmuuttajat: irrota suojus.
3. Lisävarusteilla +L505 ja +L506 varustetut taajuusmuuttajat: poista Pt100-anturien ja termistorireleiden kiinnitysalusta löysäämällä kiinnitysruuvit (kaksi kappaletta) ja nostamalla kiinnitysalustaa ylös.
4. Irrota taajuusmuuttajamoduulin pääpuhallin (katso sivu *168*).
5. Irrota kääntökehyksen oikeassa reunassa olevat ruuvit.
6. Irrota kääntökehyksen ylä- ja alareunan saranaruuvit, jotta kehys avautuu riittävän pitkälle sivuun.
7. Irrota ohjausjohtojen kytkennät kaapin oikeanpuoleisesta osasta.
8. Katso varoitus alla. Poista ovipuhaltimen yläpuolella oleva kiinnitysalusta löysäämällä kiinnitysruuvit ja nostamalla alusta ylös.

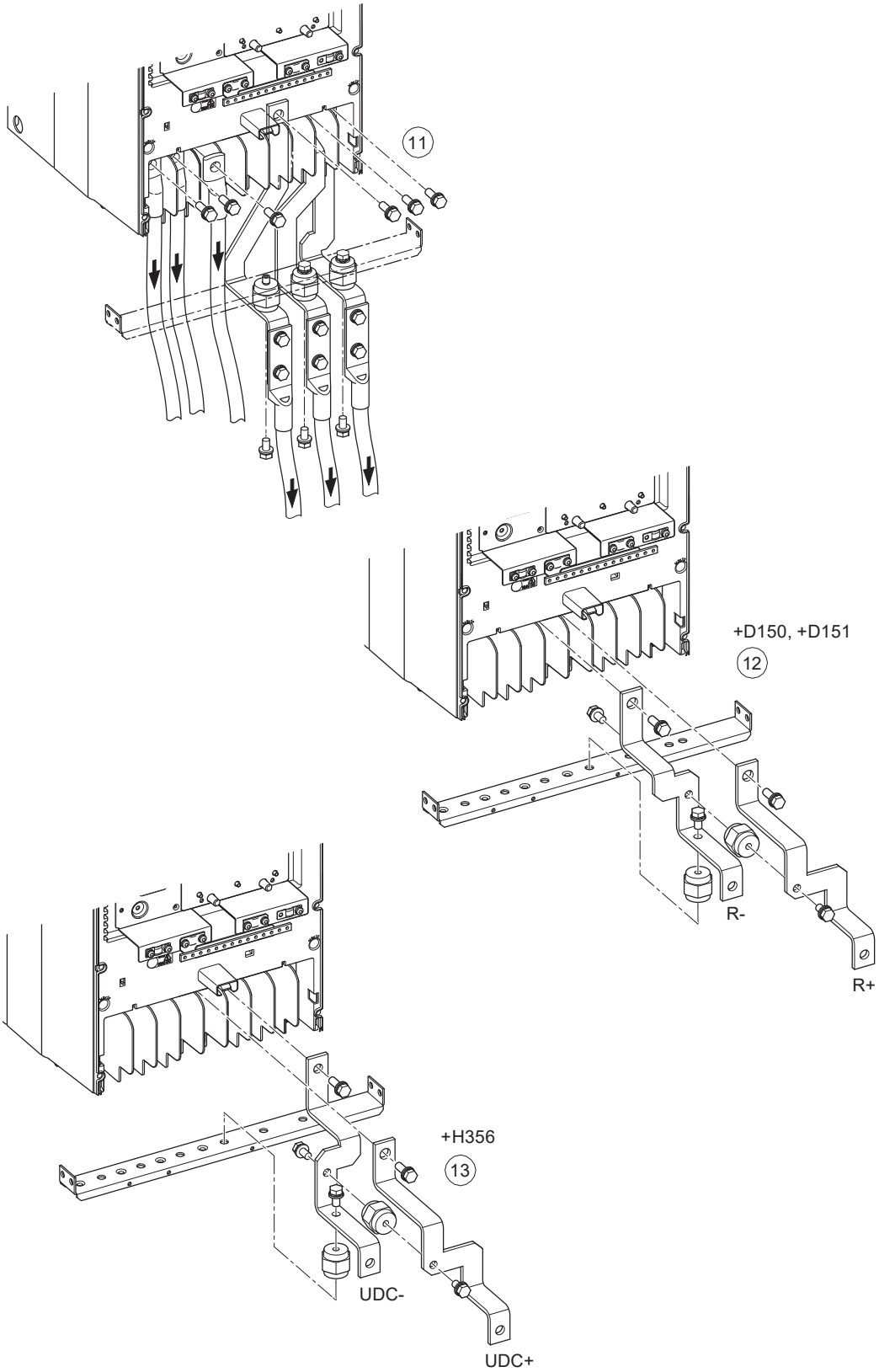
   VAROITUS!
   Taajuusmuuttajat, joissa on lisävaruste +G300, +G301, +G307 tai +G313: ennen kiinnitysalustan irrottamista kytke irti lisävarusteiden ulkoiset virtalähteet. Irrota ohjauskaapelikytkennät kiinnitysalustan takaosasta.

9. Irrota ohjauskaapelikytkennät ohjausyksiköstä. Irrota ohjauskaapelit ohjausyksikön lisävarustemoduuleista.
10. Taajuusmuuttajat, joissa on lisäriviliitin (lisävaruste +L504): irrota ohjauskaapelit riviliittimestä X504 ja poista riviliitin löysäämällä kiinnitysruuvit ja nostamalla riviliitintä eteenpäin.
11. Irrota syöttö- ja moottorikaapelien kiskot taajuusmuuttajamoduulin liitännöistä.
12. Lisävarusteilla +D150 ja +D151 varustetut taajuusmuuttajat: irrota vastusten kiskot taajuusmuuttajamoduulin liitännöistä.
13. Lisävarusteella +H356 varustetut taajuusmuuttajat: irrota tasavirtakiskot taajuusmuuttajamoduulin liitännöistä.
14. Irrota kaapin puhaltimen syöttökaapelien kytkennät ja poista taajuusmuuttajamoduulin yläpuolella oleva puhallinkokoonpano.
15. Irrota liukukiskojen jatkokappaleet kaapin vasemmasta sivusta irrottamalla kiinnitysruuvit.
16. Asenna jatkokappaleet liukukiskojen päihin.
17. Avaa taajuusmuuttajamoduulin ylemmät kiinnitysmutterit.
18. Avaa taajuusmuuttajamoduulin alemmat kiinnitysmutterit.
19. Liu'uta taajuusmuuttajamoduulia liukukiskojen päitä kohti.
20. Varmista taajuusmuuttajamoduuli nostorenkaisiin kiinnitetyillä ketjuilla.
21. Nosta moduuli ulos kaapista nostolaitteella.
22. Asenna uusi moduuli päinvastaisessa järjestyksessä.

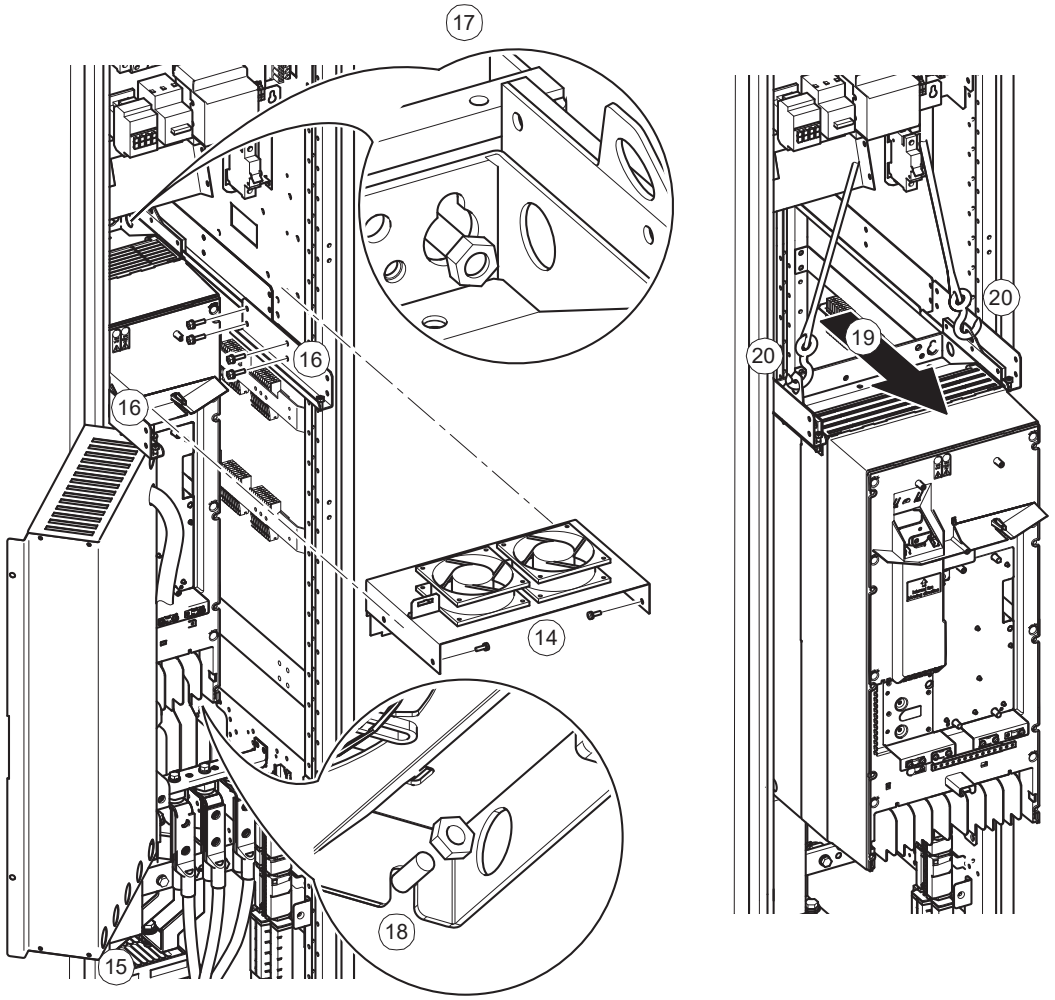
Runkokoot R6...R8



Runkokoot R6...R8



Runkokoot R6...R8



Taajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen (runkokoko R9)

Vaihtotyöhön tarvitaan kaksi henkilöä (suositus), nostoketjut, nostolaite, ruuvitalttasarja ja momenttiavain, jossa on jatkokappale. ABB:lta on saatavana nostolaite. Lisätietoja nostolaitteen asennuksesta ja käytöstä on oppaassa *Converter module lifting device for drive cabinets hardware manual* (3AXD50000210268, englanninkielinen).

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

VAROITUS!
Varmista, että kaappi on kiinnitetty tukevasti lattiaan. Jos kaappia ei ole kiinnitetty tukevasti, se voi kaatua, kun painavaa taajuusmuuttajamoduulia liu'utetaan kaapissa eteenpäin. Tämä voi aiheuttaa fyysisen vamman, hengenvaaran tai käytettävän laitteen vaurioitumisen.

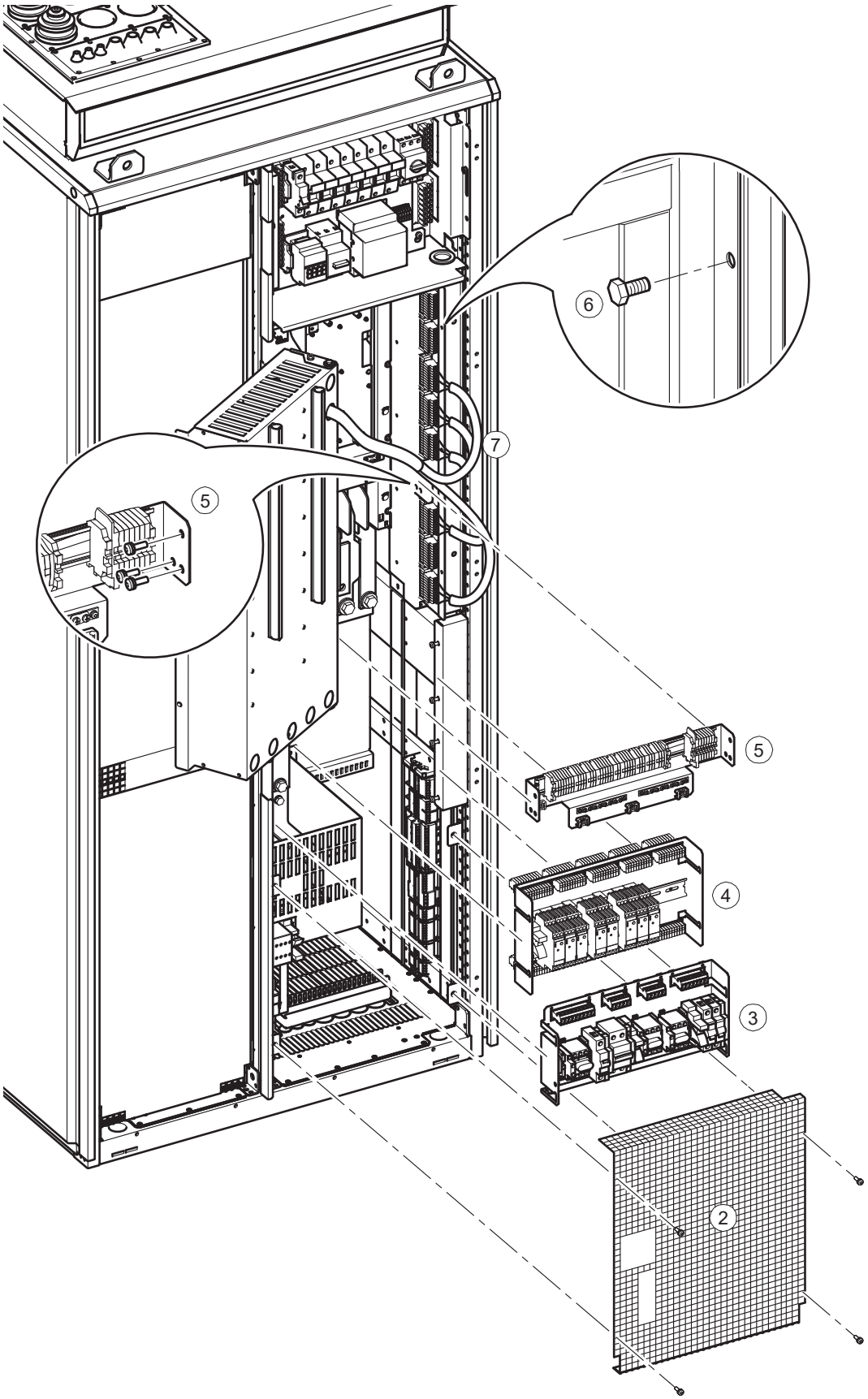
1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa *Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* kuvatut vaiheet.
2. Irrota suojus.
3. Katso varoitus alla. Poista suojuksen yläpuolella oleva kiinnitysalusta löysäämällä kiinnitysruuvit ja nostamalla alusta ylös.

   VAROITUS!
   Lisävarusteilla +G300, +G301, +G307 ja +G313 varustetut taajuusmuuttajat: ennen kiinnitysalustan irrottamista kytke irti lisävarusteiden ulkoiset virtalähteet. Irrota ohjauskaapelikytkennät kiinnitysalustan takaosasta.

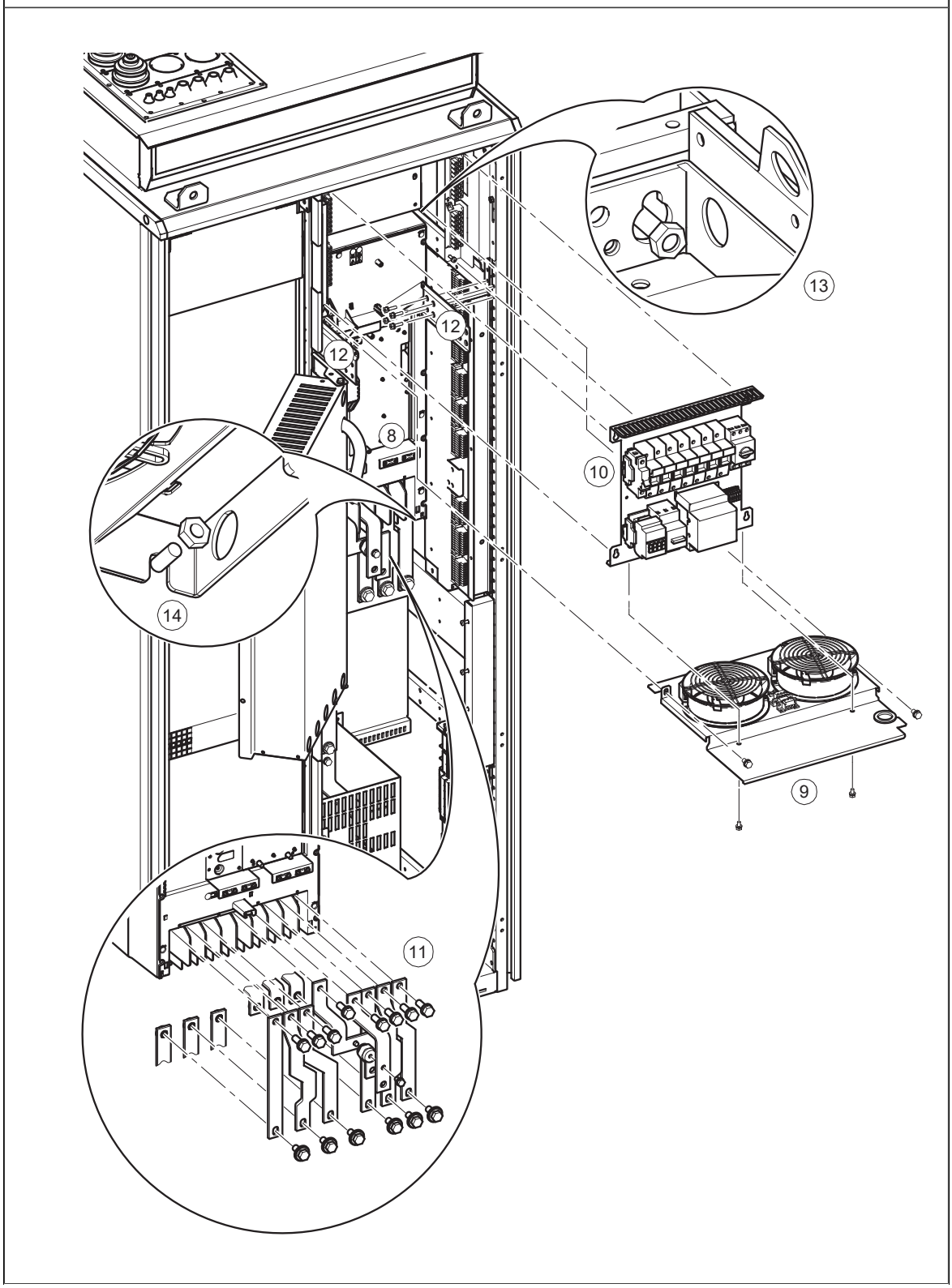
4. Lisävarusteilla +L505 ja +L506 varustetut taajuusmuuttajat: poista Pt100-anturien ja termistorireleiden kiinnitysalusta löysäämällä kiinnitysruuvit (kaksi kappaletta) ja nostamalla kiinnitysalustaa ylös.
5. Lisäriviliittimellä (lisävaruste +L504) varustetut taajuusmuuttajat: irrota ohjauskaapelit riviliittimestä X504. Löysää riviliittimen kiinnitysruuvit ja irrota riviliitin.
6. Löysää kääntökehyksen oikeassa reunassa olevat ruuvit ja avaa kääntökehys.
7. Irrota ohjausjohtojen kytkennät kaapin oikeanpuoleisesta osasta.
8. Irrota ohjauskaapelikytkennät ohjausyksiköstä. Irrota ohjauskaapelit ohjausyksikön lisävarustemoduuleista.

9. Irrota kaapin puhaltimen syöttökaapelien kytkennät ja poista taajuusmuuttajamoduulin yläpuolella oleva puhallinkokoonpano.
10. Irrota kytkentöjen liitännät ja poista kiinnitysalusta.
11. Irrota verkkokaapelien kiskot taajuusmuuttajamoduulin liitännöistä.
12. Irrota liukukiskojen jatkokappaleet (kiinnitetty liukukiskoihin) irrottamalla kiinnitysruuvit. Asenna jatkokappaleet liukukiskojen päihin.
13. Avaa taajuusmuuttajamoduulin ylemmät kiinnitysmutterit.
14. Avaa taajuusmuuttajamoduulin alemmat kiinnitysmutterit.
15. Irrota oikealla ylhäällä olevan kiinnitysalustan kaksi kiinnitysruuvia. Käännä levy vaaka-asentoon.
16. Liu'uta taajuusmuuttajamoduulia liukukiskojen päitä kohti.
17. Varmista taajuusmuuttajamoduuli nostorenkaisiin kiinnitetyillä ketjuilla.
18. Nosta moduuli ulos kaapista nostolaitteella.
19. Asenna uusi moduuli päinvastaisessa järjestyksessä. Irrota kääntökehyksen ylä- ja alareunan saranaruuvit, jotta kehys avautuu riittävän pitkälle sivuun.

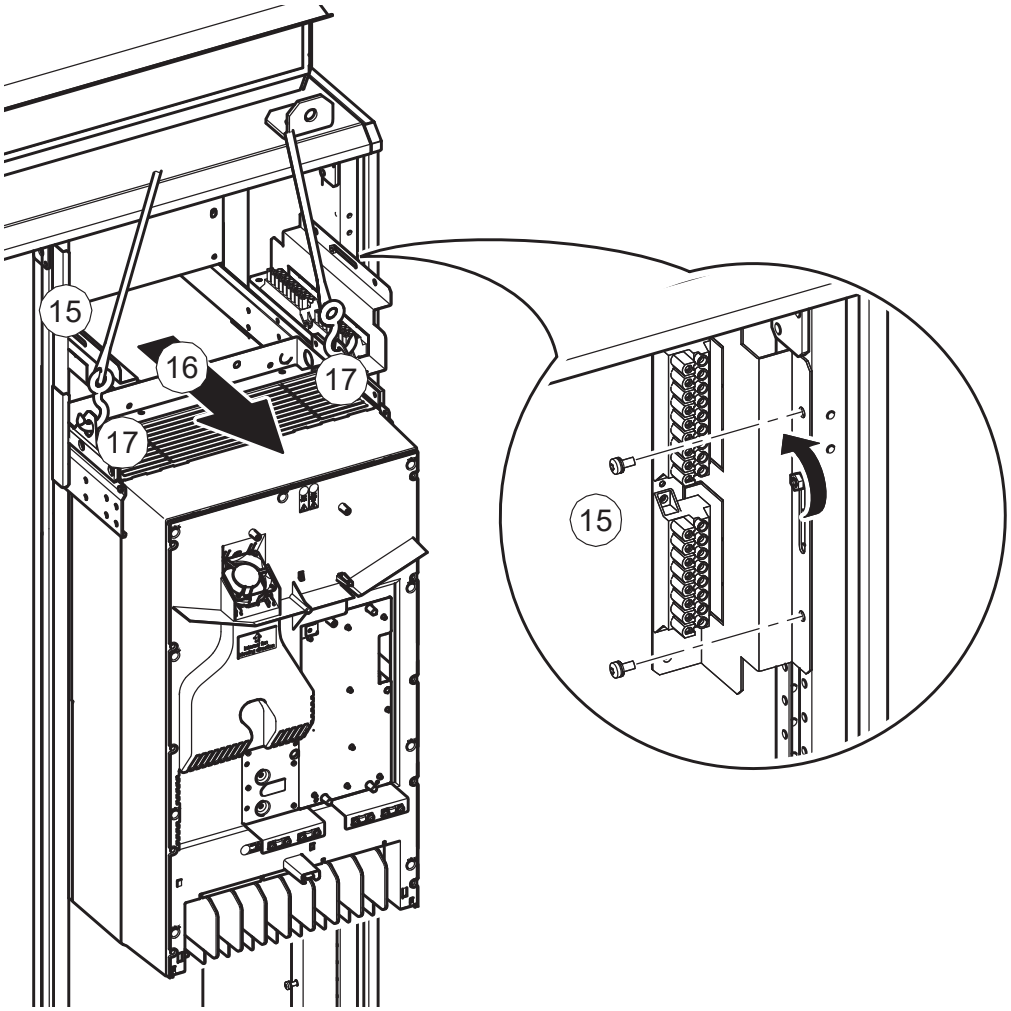
R9



R9



R9



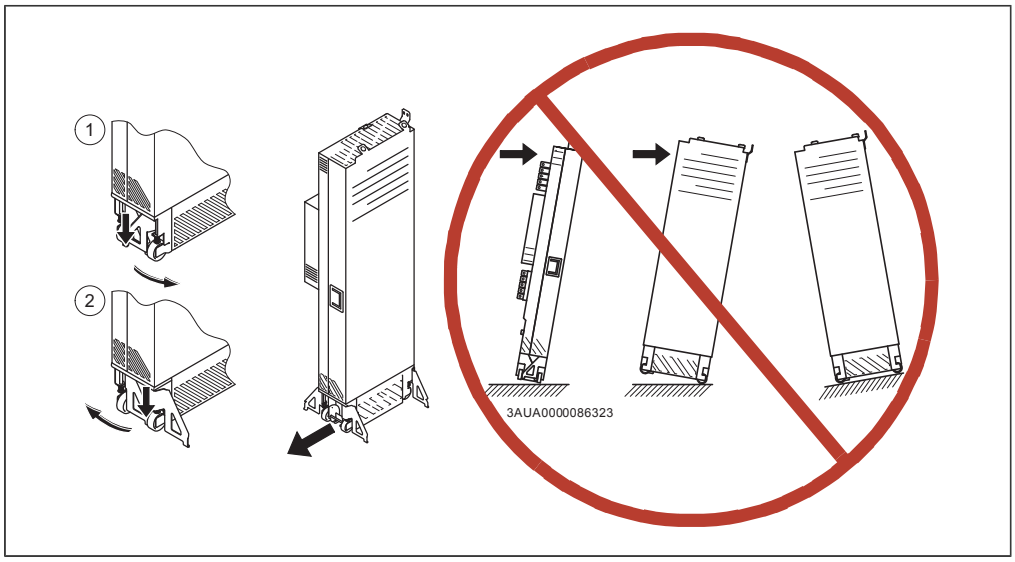
Taajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen (runkokoot R10 ja R11)

Vaihtotyöhön tarvitaan kaksi henkilöä (suositus), asennusramppi, ruuvitalttasarja ja momenttiavain, jossa on jatkokappale.

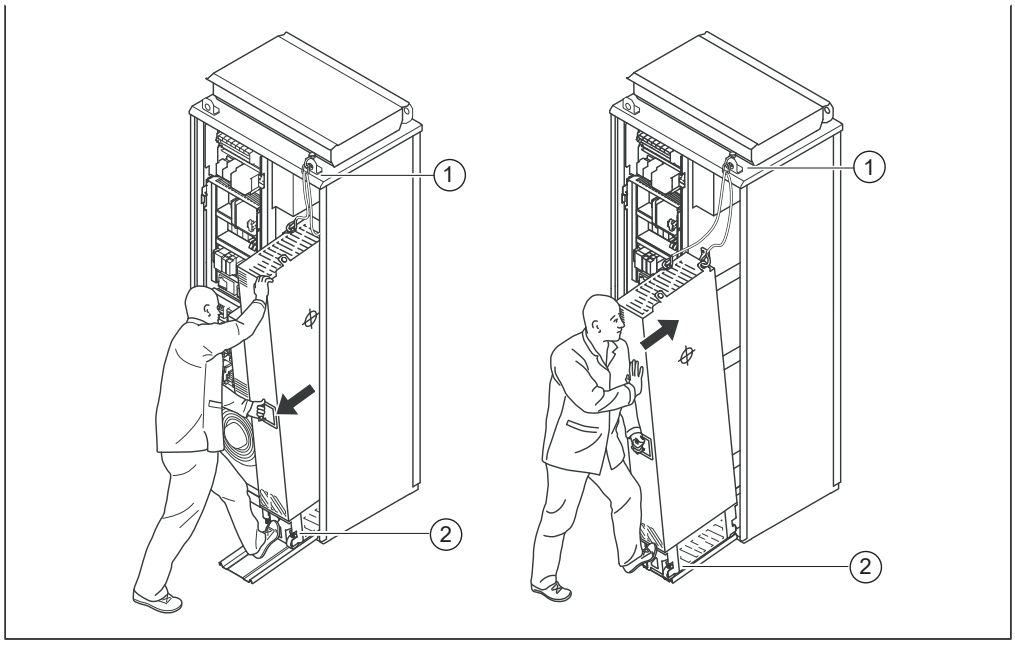
Piirroksissa on kuvattu runkokoko R11. Runkokoon R10 yksityiskohdat ovat hieman erilaiset.

VAROITUS!

- Älä käytä moduulinasennusramppia, jos jalustan korkeus ylittää sallitun enimmäiskorkeuden. Katso tekniset tiedot.
- Kiinnitä moduulin ulosveto- ja asennusramppi huolellisesti.
- Varmista, että moduuli ei kaadu, kun sitä siirretään lattiaa pitkin. Avaa tukijalat painamalla jokaista jalkaa hieman alaspäin (1, 2) ja kääntämällä jalka sitten sivulle. Tue moduuli myös ketjuilla aina kun se on mahdollista. Älä kallista taajuusmuuttajamoduulia. Moduuli on raskas ja sen painopiste on korkealla. Jo viiden asteen sivuttainen kallistus aiheuttaa moduulin kaatumisen. Älä jätä moduulia itsekseen kaltevalle alustalle.

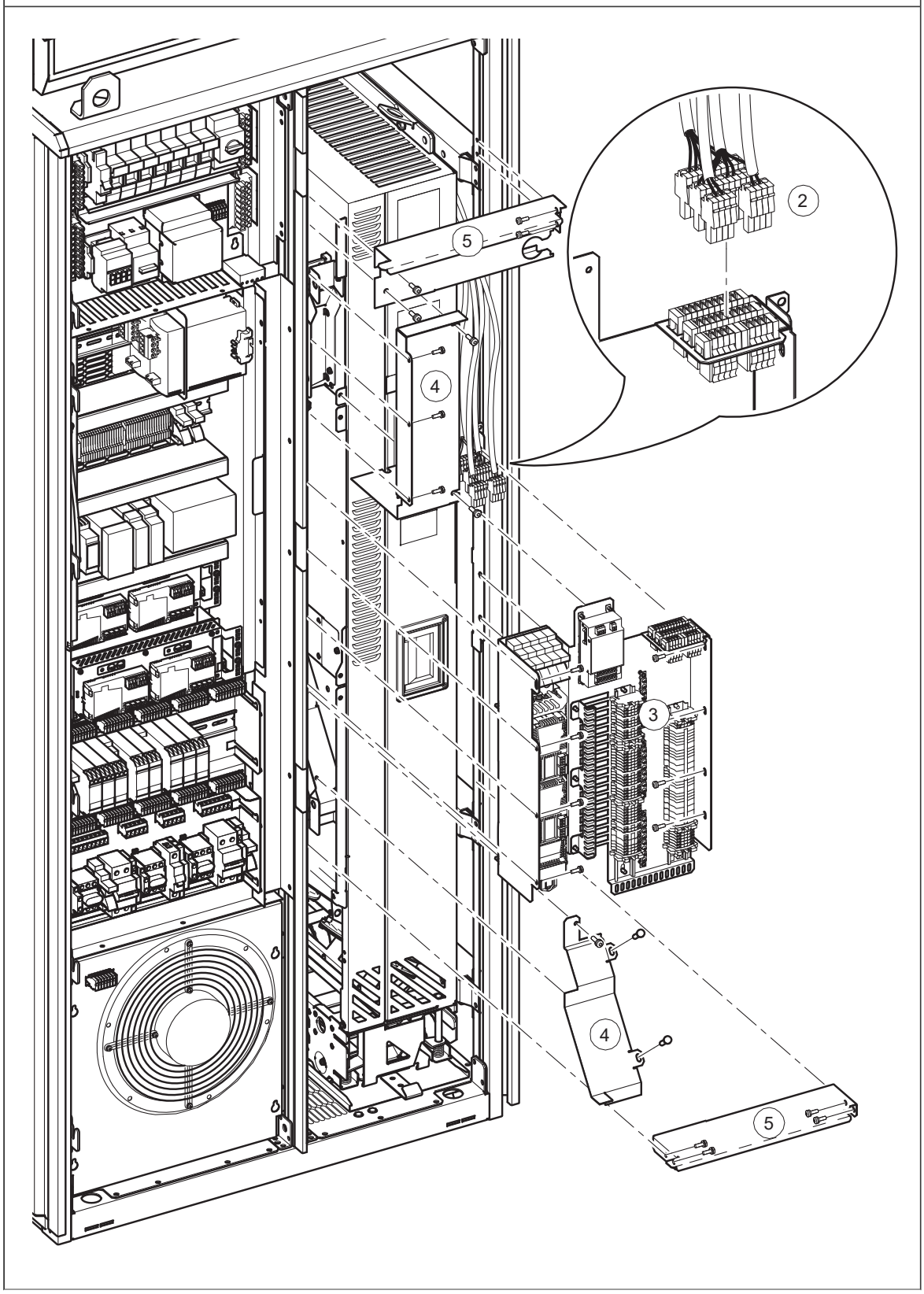


- Estä taajuusmuuttajamoduulin kaatuminen kiinnittämällä sen yläosan nostorenkaat ketjuilla kaappiin (1), ennen kuin työnnät moduulin kaappiin tai vedät sen ulos kaapista. Ole huolellinen, kun työnnät moduulin kaappiin tai vedät sen ulos kaapista. On suositeltavaa pyytää toinen henkilö avuksi. Paina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

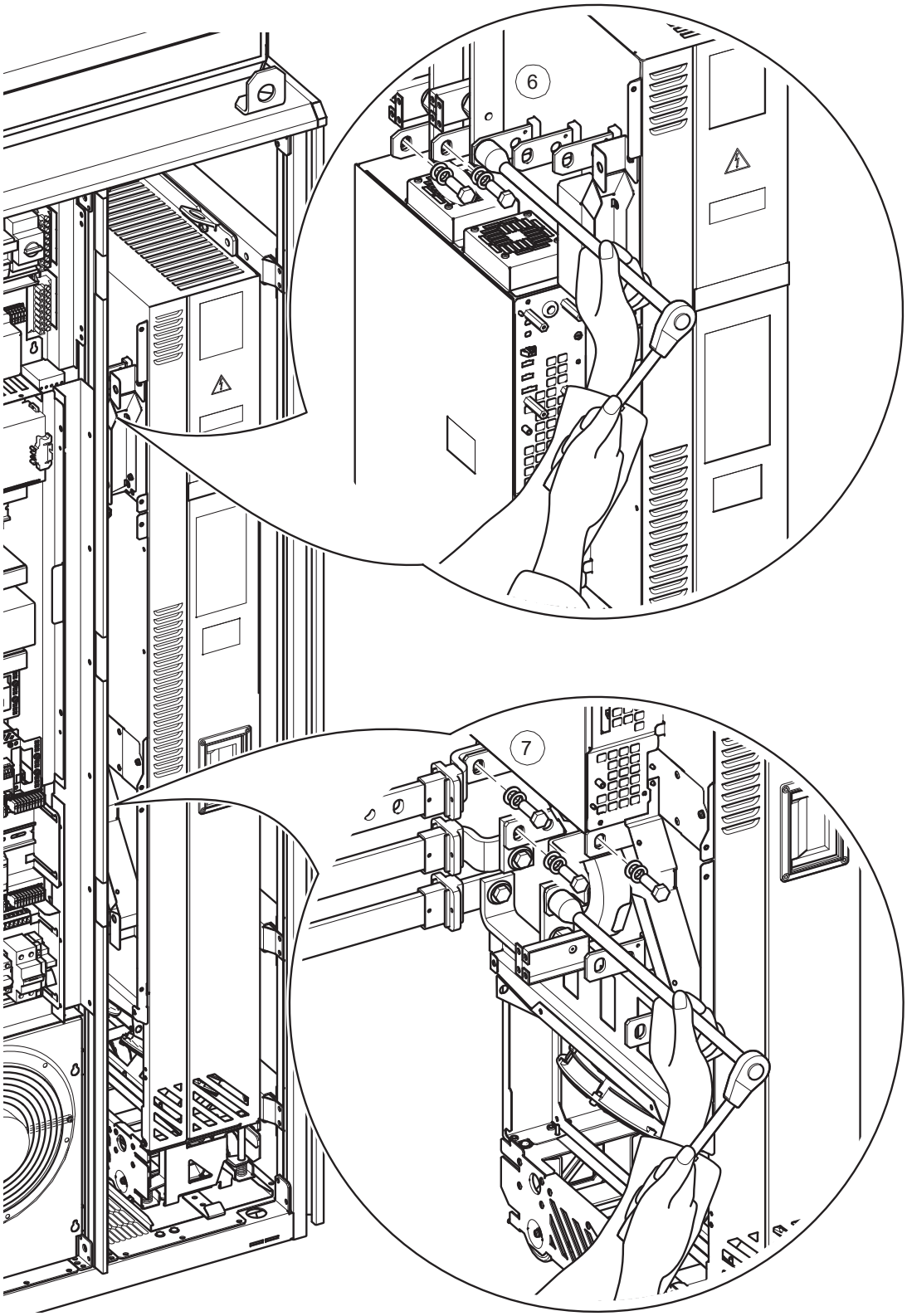


1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa *Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* kuvatut vaiheet.
2. Irrota kiinnitysalustan oikean yläkulman liitäntöjen pikaliittimet.
3. Irrota ohjausyksikön kiinnitysalusta.
4. Irrota suojus.
5. Irrota ilmavirtauksen estolevy.
6. Kytke irti taajuusmuuttajamoduulin syöttökiskot. M12-ruuvi, 70 Nm.
7. Kytke irti taajuusmuuttajamoduulin lähtökiskot. M12-ruuvi, 70 Nm.
8. Irrota ruuvit, joilla taajuusmuuttajamoduuli on kiinnitetty kaappiin yläosasta ja etummaisten tukijalkojen takaa.
9. Kiinnitä taajuusmuuttajan poistoramppi kaapin jalustaan kahdella ruuvilla.
10. Kiinnitä taajuusmuuttajamoduulin nostorenkaat ketjuilla kaapin nostorenkaaseen.
11. Vedä taajuusmuuttajamoduuli varovasti kaapista, mielellään toisen henkilön avustuksella.
12. Asenna uusi moduuli päinvastaisessa järjestyksessä.

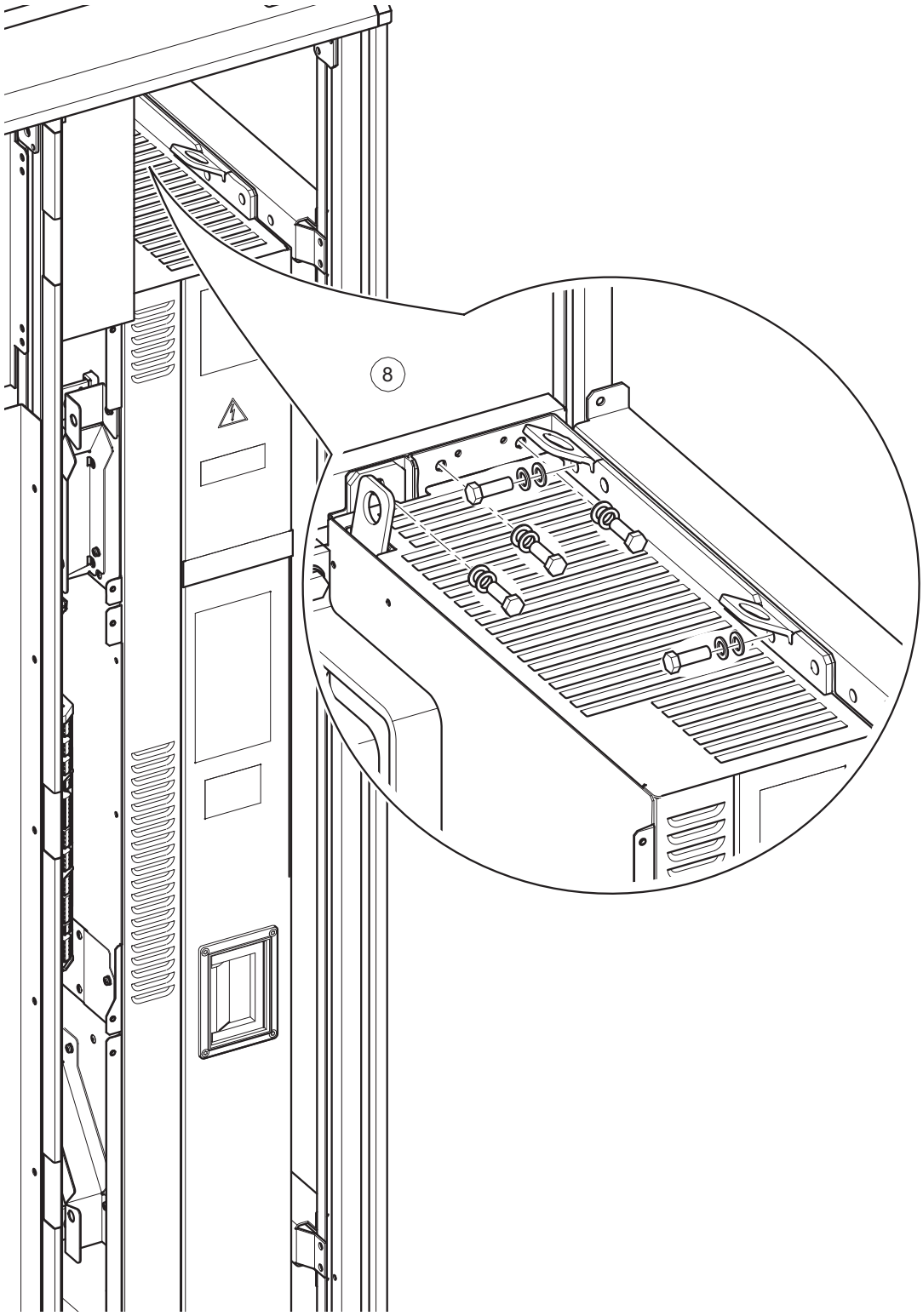
Runkokoot R10 ja R11



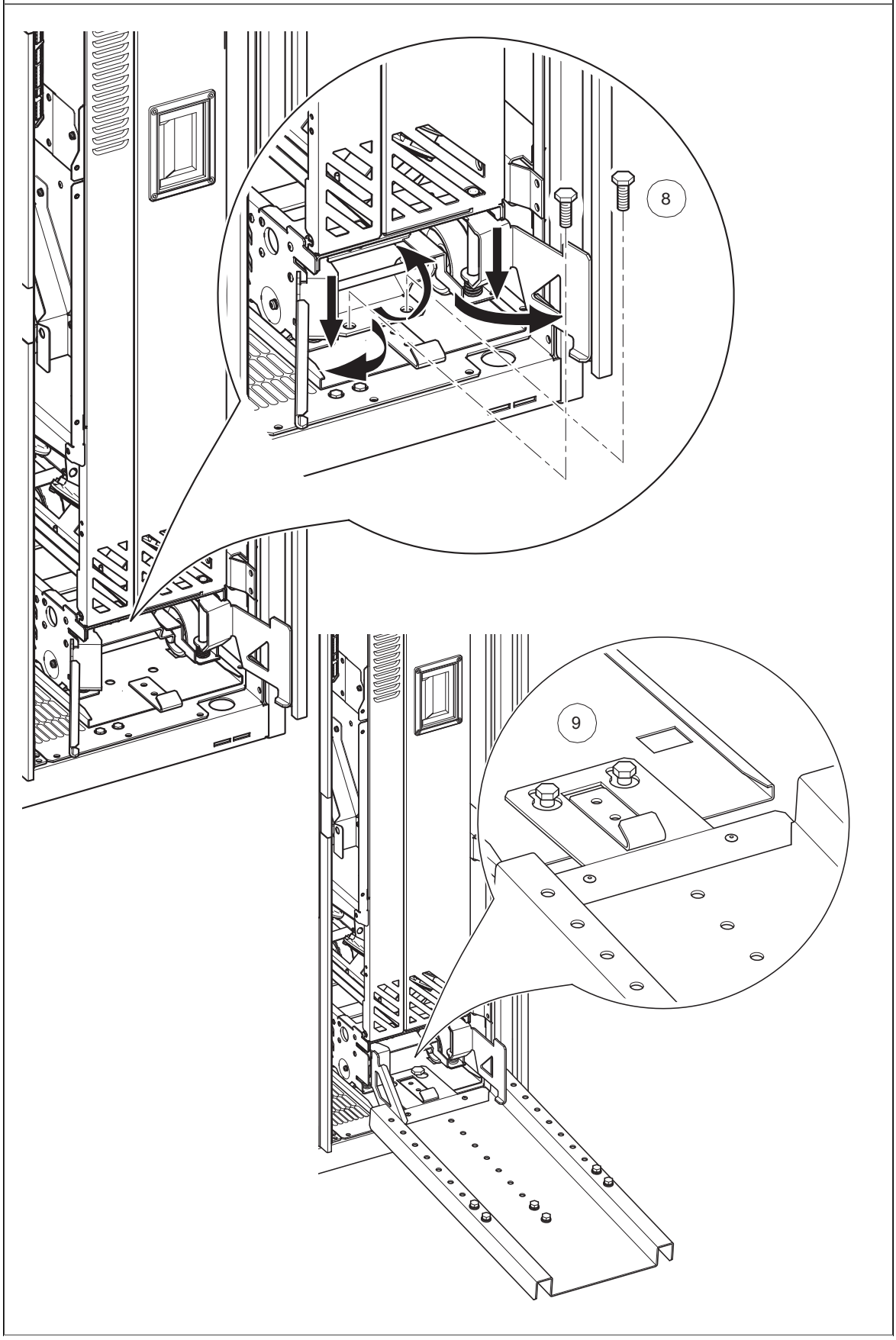
Runkokoot R10 ja R11



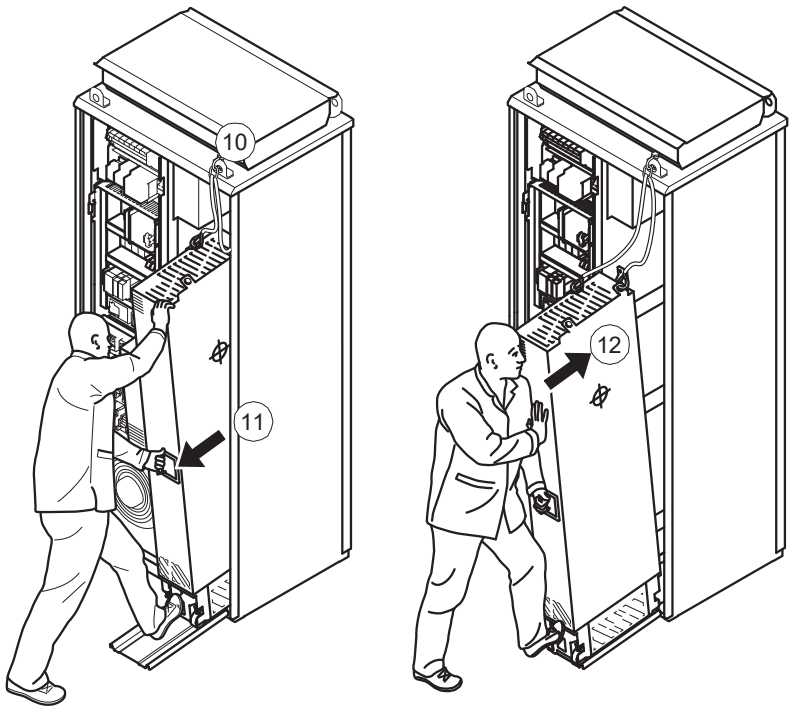
Runkokoot R10 ja R11



Runkokoot R10 ja R11



Runkokoot R10 ja R11



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 (laite on ollut varastoituna tai käyttämättä). Taajuusmuuttajan valmistuspäivämäärä on annettu tyyppikilvessä. Lisätietoja kondensaattorien elvyttämisestä on oppaassa *Capacitor reforming instructions* (3BFE64059629, englanninkielinen) ABB Library -palvelussa (https://library.abb.com/en).

Ohjauspaneeli

Lisätietoja ohjauspaneelista on oppaassa *ACx-AP-x assistant control panels user's manual* (3AUA0000085685, englanninkielinen).

Ohjauspaneelin puhdistus

Puhdista ohjauspaneeli pehmeällä ja kostealla liinalla. Vältä voimakkaita puhdistusaineita, jottei näytön ikkuna naarmuunnu.

Pariston vaihtaminen

Alla kuvataan, kuinka ohjauspaneelin reaaliaikakellon paristo vaihdetaan.

1. Käännä ohjauspaneelin takapuolella olevaa kantta vastapäivään, kunnes kansi avautuu.
2. Irrota paristo varovasti.
3. Vaihda paristo uuteen CR2032-paristoon. Pariston paikassa on tartuntapidikkeet. Liu'uta paristo toisen pidikkeen alle ja paina sitä sitten toisesta reunasta. Paristo napsahtaa paikalleen.
4. Varmista, että pariston positiivinen napa on näkyvissä.
5. Aseta kansi takaisin paikalleen. Kiristä kansi kääntämällä sitä myötäpäivään.
6. Hävitä vanha paristo paikallisten hävitysohjeiden tai lakien mukaisesti.

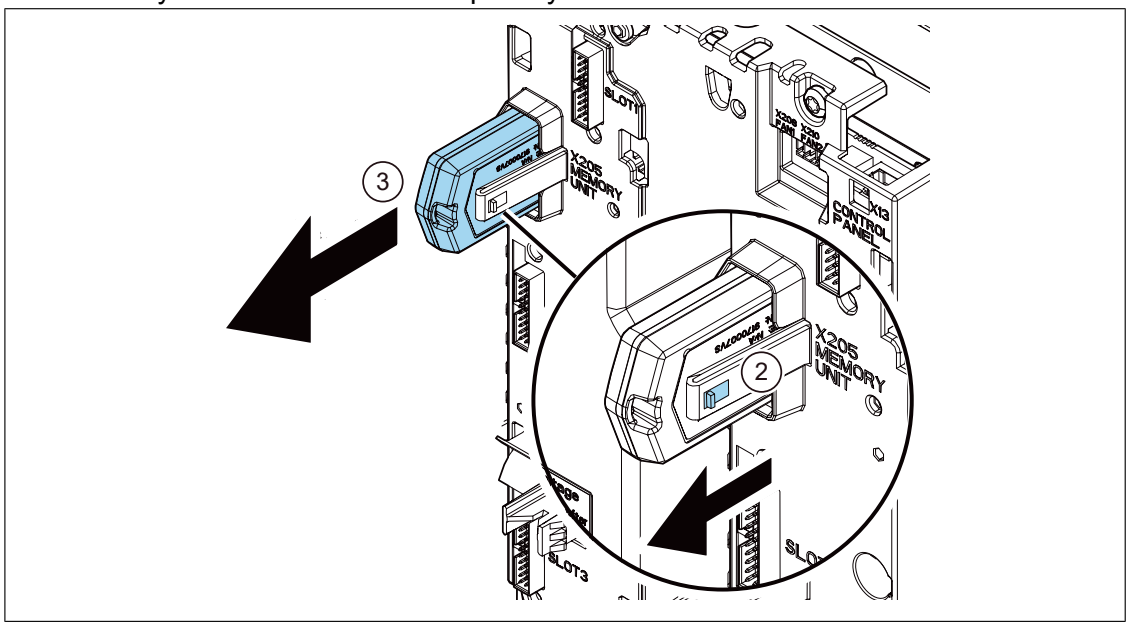
ZCU-12-ohjausyksikkö.

ZCU-12-ohjausyksikön muistiyksikön vaihtaminen

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

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

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa *Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* kuvatut vaiheet.
2. Vedä muistiyksikön sivussa oleva nipistin ylös.



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

ZCU-12-ohjausyksikön pariston vaihtaminen

Ohjausyksikön pariston tyyppi on CR2032. Lisätietoja ohjausyksikön pariston vaihtamisesta saat valtuutetulta ABB:n huoltokeskukselta.

ZCU-14-ohjausyksikkö.

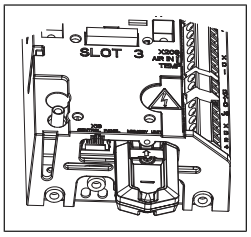
ZCU-14-ohjausyksikön muistiyksikön vaihtaminen

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

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

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

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa *Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* kuvatut vaiheet.
2. Vedä muistiyksikön nipistintä eteenpäin.

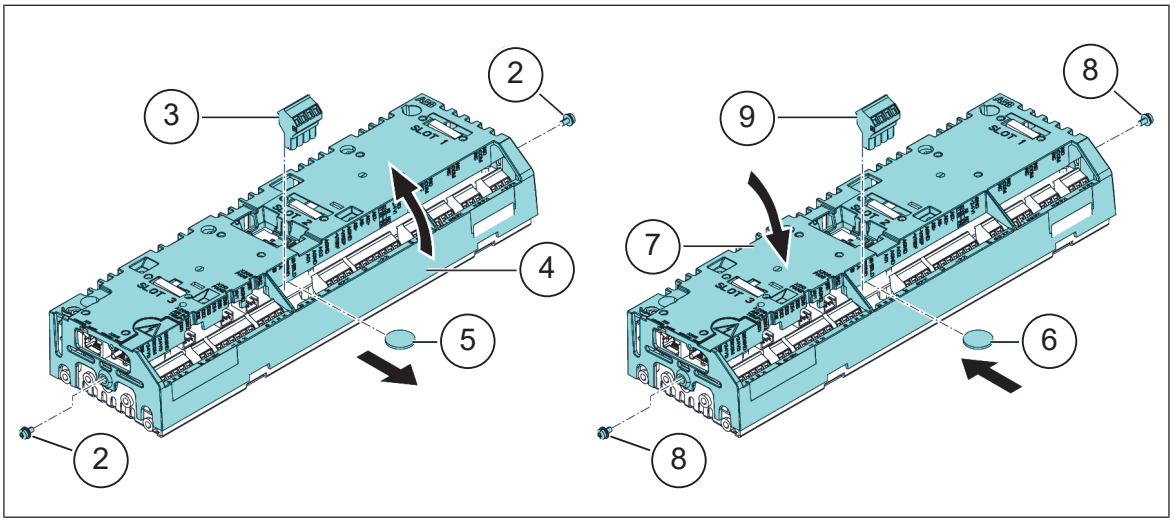


3. Irrota muistiyksikkö.
4. Asenna yksikkö takaisin paikalleen päinvastaisessa järjestyksessä.

ZCU-14-ohjausyksikön pariston vaihtaminen

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

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa *Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* kuvatut vaiheet.
2. Irrota ohjausyksikön päissä olevat M4×8 (T20) -ruuvit.
3. Irrota XD2D-riviliitin, jotta paristo tulee näkyviin.
4. Nosta ohjausyksikön kannen reuna varovasti sivuun yhdessä I/O-riviliitinten kanssa.
5. Vedä paristo varovasti ulos pidikkeestään.
6. Aseta uusi CR2032-paristo varovasti pidikkeeseen.
7. Sulje ohjausyksikön kansi.
8. Kiristä M4×8 (T20) -ruuvit.
9. Asenna XD2D-riviliitin paikalleen.



Turvatoimintomoduulien vaihtaminen (FSO-12, lisävaruste +Q973 ja FSO-21, lisävaruste +Q972)

Älä korjaa turvatoimintomoduuleja. Vaihda vialliset moduulit uusiin kohdassa *FSO-xx-turvatoimintomoduulin asentaminen ZCU-12-ohjausyksikön viereen (sivu 136)* kuvatulla tavalla.

12

Tekniset tiedot

Yleistä

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

Nimellisarvot

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

IEC-nimellisarvot										
ACS880-07-…	**Runko-koko**	**Tulo-ar-vot**	**Lähtöarvot**							
			Ei ylikuormitusta				**Normaali käyttö**		**Raskas käyttö**	
		I_1	I_{max}	I_n	P_n	S_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	**A**	**A**	**kW**	**kVA**	**A**	**kW**	**A**	**kW**
U_n = 400 V										
0105A-3	R6	105	148	105	55	73	100	55	87	45
0145A-3	R6	145	178	145	75	100	138	75	105	55
0169A-3	R7	169	247	169	90	117	161	90	145	75
0206A-3	R7	206	287	206	110	143	196	110	169	90
0246A-3	R8	246	350	246	132	170	234	132	206	110
0293A-3	R8	293	418	293	160	203	278	160	246*	132
0363A-3	R9	363	498	363	200	251	345	200	293	160
0430A-3	R9	430 1)	545	430 1)	250	298	400	200	363**	200
0505A-3	R10	505	560	505	250	350	485	250	361	200
0585A-3	R10	585	730	585	315	405	575	315	429	250

IEC-nimellisarvot										
ACS880-07-…	**Runko-koko**	**Tulo-arvot**	**Lähtöarvot**							
			Ei ylikuormitusta				**Normaali käyttö**		**Raskas käyttö**	
		I_1	I_{max}	I_n	P_n	S_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	**A**	**A**	**kW**	**kVA**	**A**	**kW**	**A**	**kW**
0650A-3	R10	650	730	650	355	450	634	355	477	250
0725A-3	R11	725	1020	725	400	502	715	400	566	315
0820A-3	R11	820	1020	820	450	568	810	450	625	355
0880A-3	R11	880	1100	880	500	610	865	500	725***	400
1) Kun ympäristön lämpötila on 25 °C, virta on 451 A.										
U_n = 500 V										
0096A-5	R6	96	148	96	55	83	91	55	77	45
0124A-5	R6	124	178	124	75	107	118	75	96	55
0156A-5	R7	156	247	156	90	135	148	90	124	75
0180A-5	R7	180	287	180	110	156	171	110	156	90
0240A-5	R8	240	350	240	132	208	228	132	180	110
0260A-5	R8	260	418	260	160	225	247	160	240*	132
0361A-5	R9	361	542	361	200	313	343	200	302	200
0414A-5	R9	414	542	414	250	359	393	250	361**	200
0460A-5	R10	460	560	460	315	398	450	315	330	200
0503A-5	R10	503	560	503	355	436	483	315	361	250
0583A-5	R10	583	730	583	400	505	573	400	414	250
0635A-5	R10	635	730	635	450	550	623	450	477	315
0715A-5	R11	715	850	715	500	619	705	500	566	400
0820A-5	R11	820	1020	820	560	710	807	560	625	450
0880A-5	R11	880	1100	880	630	762	857	560	697*****	500
U_n = 690 V										
0061A-7	R6	61	104	61	55	73	58	55	49	45
0084A-7	R6	84	124	84	75	100	80	75	61	55
0098A-7	R7	98	168	98	90	117	93	90	84	75
0119A-7	R7	119	198	119	110	142	113	110	98	90
0142A-7	R8	142	250	142	132	170	135	132	119	110
0174A-7	R8	174	274	174	160	208	165	160	142	132
0210A-7	R9	210	384	210	200	251	200	200	174	160
0271A-7	R9	271	411	271	250	324	257	250	210	200
0330A-7	R10	330	480	330	315	394	320	315	255	250
0370A-7	R10	370	520	370	355	442	360	355	325	315
0430A-7	R10	430	520	430	400	514	420	400	360****	355
0470A-7	R11	470	655	470	450	562	455	450	415	400
0522A-7	R11	522	655	522	500	624	505	500	455	450
0590A-7	R11	590	800	590	560	705	571	560	505	500
0650A-7	R11	650	820	650	630	777	630	630	571****	560

IEC-nimellisarvot										
ACS880-07-…	**Runko-koko**	**Tulo-arvot**	**Lähtöarvot**							
			Ei ylikuormitusta				**Normaali käyttö**		**Raskas käyttö**	
		I_1	I_{max}	I_n	P_n	S_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	**A**	**A**	**kW**	**kVA**	**A**	**kW**	**A**	**kW**
0721A-7	R11	721	820	721	710	862	705	630	571****	560
3AXD10000044776										

Määritelmät

U_n Taajuusmuuttajan nimellisjännite. Lisätietoja syöttöjännitealueesta on kohdassa *Sähköverkon tekniset tiedot (sivu 222)*.

I_1 Nimellinen tulovirta (rms).

I_n Nimellislähtövirta (saatavilla jatkuvasti, ei ylikuormitusta).

S_n Näennäisteho, ei ylikuormitusta.

P_n Tyypillinen moottoriteho, ei ylikuormitusta

I_{Ld} Jatkuva lähtövirta (rms) 10 % ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 5 minuutin välein.

P_{Ld} Tyypillinen moottoriteho normaalissa käytössä.

I_{max} Suurin sallittu lähtövirta. 10 sekuntia käynnistyksen aikana, muutoin niin kauan kuin taajuusmuuttajan lämpötila sallii.

I_{Hd} Jatkuva lähtövirta (rms) 50% ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 5 minuutin välein.

* Jatkuva lähtövirta (rms) 30 % ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 5 minuutin välein.

** Jatkuva lähtövirta (rms) 25 % ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 5 minuutin välein.

*** Jatkuva lähtövirta (rms) 40 % ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 5 minuutin välein.

**** Jatkuva lähtövirta (rms), 44%:n ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 5 minuutin välein.

***** Jatkuva lähtövirta (rms), 45% ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 5 minuutin välein.

P_{Hd} Tyypillinen moottoriteho raskaassa käytössä.

Huomautus 1: arvot ovat voimassa, kun käyttöympäristön lämpötila on 40 °C.

Huomautus 2: Jotta taulukossa annettu moottorin nimellisteho saavutetaan, taajuusmuuttajan nimellisvirran on oltava vähintään yhtä suuri kuin moottorin nimellisvirta.

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

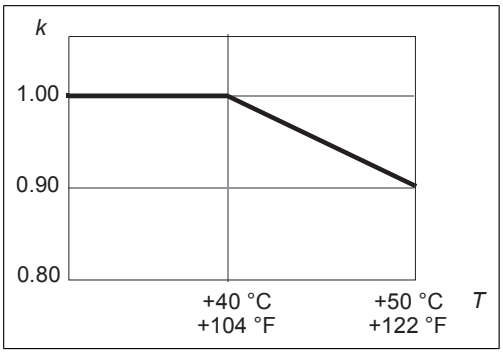
Huomautus 3 – ACS880-07-174A-7:n nimellisvirta: taajuusmuuttaja pystyy tuottamaan 192 A:n virran jatkuvasti ilman ylikuormitusta.

Huomautus 4 – ACS880-07-0271A-7, tehoarvo: nimellisteho NEC-taulukon 42.1 mukaan. Taajuusmuuttajaa voidaan kuitenkin käyttää NEMA MG 1 -luokan taulukon 12-11 minimitehokkuusstandardin (sähkömoottoreiden EPAct-tehokkuus) mukaisen tyypillisen 4-napaisen 300 hv:n moottorin kanssa, jos moottorin virta täydellä kuormalla on enintään 271 A.

Kuormitettavuus

Lämpötilakerroin

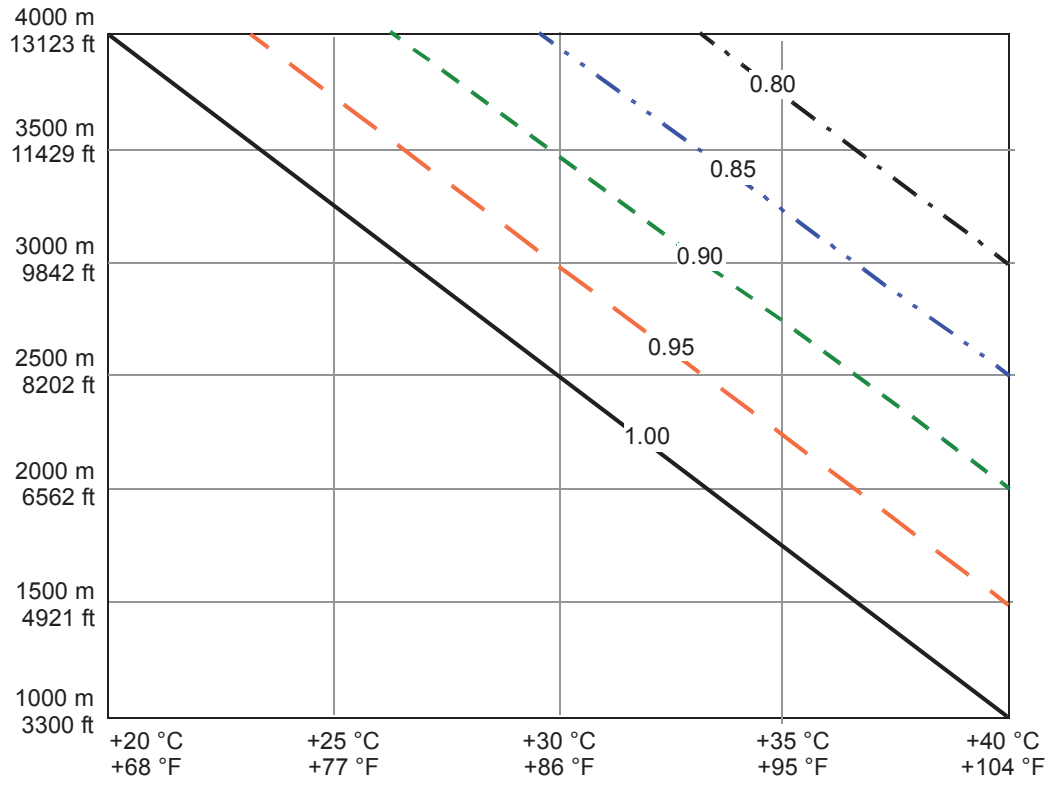
Kun lämpötila on +40...50 °C, kuormitettavuus (nimellinen lähtövirta) pienenee prosentin jokaista nousevaa lämpöastetta kohden. Lähtövirta voidaan laskea kertomalla taulukossa annettu virta lämpötilakertoimella (k):



Korkeuskerroin

Korkeuden ollessa 1000 … 2000 m merenpinnasta, kuormitettavuus pienenee 1 prosentin jokaista 100 m kohden. Esimerkiksi korkeuden ollessa 1500 m on 0,95. Jos korkeus on yli 2000 m, ota yhteys ABB:hen.

Jos ympäröivän ilman lämpötila on alle +40 °C, kuormitettavuutta voidaan suurentaa 1,5 prosenttia jokaista lämpötilan 1 °C vähennystä kohden. Seuraavassa on esitetty joitakin korkeuskerroinkäyriä.



———	Kuormitettavuuden pienennyskerroin 1.00
— — —	Kuormitettavuuden pienennyskerroin 0.95
- - - -	Kuormitettavuuden pienennyskerroin 0.90
-·-·-	Kuormitettavuuden pienennyskerroin 0.85
- · — · —	Kuormitettavuuden pienennyskerroin 0.80

Käytä tarkempaan mitoitukseen tietokoneen DriveSize-työkalua.

Kytkentätaajuuskerroin

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

Taajuusmuuttajan ohjausohjelman erikoisasetusten kuormitettavuuskertoimet

Erikoisasetusten käyttöönotto taajuusmuuttajan ohjausohjelmassa voi edellyttää lähtövirran alentamista.

Ex-moottori, sinisuodin, hiljainen melutaso

Seuraavassa taulukossa on annettu kuormitettavuuden pienennysarvot seuraavia tapauksia varten:

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

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

ACS880-07-…	Lähtöarvot erityisasetuksilla											
	Ex-moottori (ABB:n Ex-moottori)				ABB:n sinisuodin				Hiljainen tila			
	Nimelliskäyttö		Kevyt käyttö	Raskas käyttö	Nimelliskäyttö		Kevyt käyttö	Raskas käyttö	Nimelliskäyttö		Kevyt käyttö	Raskas käyttö
	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	kW	A	A	A	kW	A	A	A	kW	A	A
U_n = 400 V												
0105A-3	97	45	92	87	91	45	86	77	86	37	82	67
0145A-3	134	55	127	97	126	55	120	91	118	55	112	86
0169A-3	160	75	152	134	152	75	144	126	146	75	139	118
0206A-3	195	90	185	160	186	90	177	152	178	90	169	146
0246A-3	225	110	214	195	209	110	199	186	194	90	184	178
0293A-3	269	132	256	225*	249	132	237	209*	236	132	224	194*
0363A-3	325	160	309	269	296	160	281	249	274	132	260	236
0430A-3	385	200	366	325**	352	160	334	296**	325	160	309	274**
0505A-3	479	250	459	345	470	250	450	340	390	200	370	290
0585A-3	551	250	533	395	540	250	518	383	437	250	419	311
0650A-3	613	315	591	438	600	315	576	425	485	250	466	346
0725A-3	667	355	650	493	647	355	628	468	519	250	496	390
0820A-3	753	400	737	544	731	400	712	517	587	315	562	431
0880A-3	809	450	786	631	785	450	760	600	630	355	600	500***
U_n = 500 V												
0096A-5	88	45	84	77	82	45	78	61	72	37	68	46
0124A-5	115	55	109	88	104	55	99	82	93	55	88	72
0156A-5	147	75	140	115	140	75	133	104	133	75	126	93
0180A-5	170	90	162	147	161	90	153	140	153	90	145	133
0240A-5	220	110	209	170	204	110	194	161	191	110	181	153
0260A-5	238	132	226	220*	221	110	210	204*	206	110	196	191*
0302A-5	270	160	257	238	242	132	230	221	206	110	196	191
0361A-5	322	200	306	270	289	160	275	242	258	160	245	206
0414A-5	370	200	352	322**	332	200	315	289**	296	160	281	258**
0460A-5	437	250	427	316	430	250	419	311	357	250	345	265
0503A-5	478	315	458	345	470	315	450	340	390	250	370	290
0583A-5	531	355	509	364	514	355	487	347	400	250	380	298
0635A-5	579	400	553	419	560	400	530	400	410	250	392	298
0715A-5	657	450	641	522	637	450	620	507	462	315	428	362
0820A-5	753	500	734	576	730	500	710	560	530	355	490	400
0880A-5	768	500	747	594	730	500	710	560	550	400	510	410
U_n = 690 V												
0061A-7	61	55	58	49	49	45	47	46	49	45	47	46
0084A-7	84	75	80	61	68	55	65	49	68	55	65	49

ACS880-07-…	Lähtöarvot erityisasetuksilla											
	Ex-moottori (ABB:n Ex-moottori)				ABB:n sinisuodin				Hiljainen tila			
	Nimelliskäyttö		Kevyt käyttö	Raskas käyttö	Nimelliskäyttö		Kevyt käyttö	Raskas käyttö	Nimelliskäyttö		Kevyt käyttö	Raskas käyttö
	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	kW	A	A	A	kW	A	A	A	kW	A	A
0098A-7	98	90	93	84	83	75	79	68	83	75	79	68
0119A-7	119	110	113	98	101	90	96	83	101	90	96	83
0142A-7	126	110	120	119	112	90	106	90	101	90	96	84
0174A-7	154	132	146	126	137	110	130	112	122	110	116	101
0210A-7	184	160	175	154	161	132	153	137	138	132	131	122
0271A-7	238	200	226	184	207	160	197	161	178	160	169	138
0330A-7	310	250	300	217	303	250	293	204	232	200	222	157
0370A-7	348	315	338	276	340	315	330	260	260	250	250	200
0430A-7	378	355	368	315	360	355	350	300*	290	250	280	236*
0470A-7	388	355	376	335	360	355	349	308	270	250	261	238
0522A-7	431	400	417	370	400	355	388	342	300	250	290	262
0590A-7	485	450	470	449	450	400	436	385	340	315	330	300
0650A-7	575	500	555	480	550	500	530	450*	450	400	430	350****
0721A-7	593	500	574	480	550	500	530	450*	450	400	430	350****
Arvot ovat voimassa, kun käyttöympäristön lämpötila on 40 °C.												
												3AXD00000588487

U_n Taajuusmuuttajan nimellisjännite

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

P_n Tyypillinen moottoriteho, ei ylikuormitusta.

I_{Ld} Jatkuva lähtövirta (rms), 10% ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 5 minuutin välein.

I_{Hd} Jatkuva lähtövirta (rms), 50 % ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 5 minuutin välein.

* Jatkuva lähtövirta (rms) 30 % ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 5 minuutin välein.

** Jatkuva lähtövirta (rms) 25 % ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 5 minuutin välein.

*** Jatkuva lähtövirta (rms) 40 % ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 5 minuutin välein.

**** Jatkuva lähtövirta (rms), 44%:n ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 5 minuutin välein.

Nopea tila

Nopea tila -valinta parametrissa *95.15 Erikoislaiteasetukset* parantaa ohjattavuutta suurilla lähtötaajuuksilla. Parametrin käyttöä suositellaan aina, kun lähtötaajuus on 120 Hz tai enemmän.

Taulukossa on annettu taajuusmuuttajamoduulin alennetut nimellisarvot 120 Hz:n lähtötaajuudella sekä enimmäislähtötaajuudella, kun parametrin *95.15 Erikoislaiteasetukset* arvoksi on valittu **Nopea tila**.

Jos lähtötaajuus on pienempi kuin suositeltu enimmäislähtötaajuus, virran pienennys on taulukossa annettua arvoa vähäisempi. Ota yhteys ABB:hen, jos taajuusmuuttajaa käytetään suositeltua enimmäislähtötaajuutta suuremmilla arvoilla tai jos tarvitset kuormitettavuuskertoimia 120 Hz:n ja enimmäislähtötaajuuden välisille lähtötaajuuksille.

ACS880-07-…	Alennetut arvot, kun parametrin *95.15 Erikoislaiteasetukset asetuksena* arvoksi on valittu Nopea tila									
	120 Hz:n lähtötaajuus					Enimmäislähtötaajuus				
		Nimelliskäyttö		Kevyt käyttö	Raskas käyttö		Nimelliskäyttö		Kevyt käyttö	Raskas käyttö
	f	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	f_{max}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}
	Hz	A	kW	A	A	Hz	A	kW	A	A
U_n = 400 V										
0105A-3	120	105	55	100	87	500	77	37	73	67
0145A-3	120	145	75	138	105	500	106	55	101	77
0169A-3	120	169	90	161	145	500	135	55	128	106
0206A-3	120	206	110	196	169	500	165	75	157	135
0246A-3	120	246	132	234	206	500	170	90	162	143
0293A-3	120	293	160	278	246*	500	202	110	192	170*
0363A-3	120	363	200	345	293	500	236	132	224	202
0430A-3	120	430	250	400	363**	500	280	160	266	236**
0505A-3	120	505	250	485	361	500	390	200	370	290
0585A-3	120	585	315	575	429	500	437	250	419	311
0650A-3	120	650	355	634	477	500	485	250	466	346
0725A-3	120	725	400	715	566	500	519	250	496	390
0820A-3	120	820	450	810	625	500	587	315	562	431
0880A-3	120	880	500	865	725***	500	630	355	600	500***
U_n = 500 V										
0096A-5	120	96	45	91	77	500	58	30	55	46
0124A-5	120	124	55	118	96	500	74	45	70	58
0156A-5	120	156	75	148	124	500	122	75	116	74
0180A-5	120	180	90	171	156	500	140	75	133	122
0240A-5	120	240	110	228	180	500	168	90	160	140
0260A-5	120	260	132	247	240*	500	182	110	173	168*
0302A-5	120	302	160	287	260	500	182	110	173	168
0361A-5	120	361	200	343	302	500	206	110	196	182
0414A-5	120	414	200	393	361**	500	236	132	224	206**
0460A-5	120	460	315	450	330	500	357	250	345	265
0503A-5	120	503	355	483	361	500	390	250	370	290
0583A-5	120	583	400	573	414	500	400	250	380	298
0635A-5	120	635	450	623	477	500	410	250	392	298
0715A-5	120	715	500	705	566	500	462	315	428	362
0820A-5	120	820	560	807	625	500	530	355	490	400
0880A-5	120	880	630	857	697*****	500	550	400	510	410
U_n = 690 V										
0061A-7	120	61	55	58	49	500	44	37	42	40
0084A-7	120	84	75	80	61	500	53	45	50	44
0098A-7	120	98	90	93	84	500	68	55	65	53

ACS880-07-…	Alennetut arvot, kun parametrin *95.15 Erikoislaiteasetukset asetuksena* arvoksi on valittu Nopea tila									
	120 Hz:n lähtötaajuus					Enimmäislähtötaajuus				
		Nimelliskäyttö		Kevyt käyttö	Raskas käyttö		Nimelliskäyttö		Kevyt käyttö	Raskas käyttö
	f	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	f_{max}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}
	Hz	A	kW	A	A	Hz	A	kW	A	A
0119A-7	120	119	110	113	98	500	83	75	79	68
0142A-7	120	142	132	135	119	500	83	75	79	72
0174A-7	120	174	160	165	142	500	96	90	91	83
0210A-7	120	210	200	200	174	500	101	90	96	83
0271A-7	120	271	200	257	210	500	130	110	124	101
0330A-7	120	330	315	320	255	375	232	200	222	157
0370A-7	120	370	355	360	325	375	260	250	250	200
0430A-7	120	430	400	420	360****	375	290	250	280	236****
0470A-7	120	470	450	455	415	375	270	250	261	238
0522A-7	120	522	500	505	455	375	300	250	290	262
0590A-7	120	590	560	571	505	375	340	315	330	300
0650A-7	120	650	630	630	571****	375	450	400	430	350****
0721A-7	120	721	710	705	571****	375	450	400	430	350****
Arvot ovat voimassa, kun käyttöympäristön lämpötila on 40 °C.										
										3AXD00000588487

f Lähtötaajuus

f_{max} Enimmäislähtötaajuus, kun nopea tila on valittuna

U_n Taajuusmuuttajan nimellisjännite

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

P_n Tyypillinen moottoriteho, ei ylikuormitusta.

I_{Ld} Jatkuva lähtövirta (rms), 10% ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 5 minuutin välein.

P_{Ld} Tyypillinen moottoriteho, kevyt ylikuormitus.

I_{Hd} Jatkuva lähtövirta (rms), 50 % ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 5 minuutin välein.
* Jatkuva lähtövirta (rms), 30% ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 5 minuutin välein.
** Jatkuva lähtövirta (rms), 25 % ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 5 minuutin välein.
*** Jatkuva lähtövirta (rms), 40 % ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 5 minuutin välein.
**** Jatkuva lähtövirta (rms), 44%:n ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 5 minuutin välein.
***** Jatkuva lähtövirta (rms), 45% ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 5 minuutin välein.

Sulakkeet (IEC)

Taajuusmuuttajassa on seuraavan luettelon mukaiset aR-sulakkeet.

ACS880-07-…	Tulovirta (A)	Erittäin nopeat (aR) sulakkeet (yksi sulake vaihetta kohden)							
		Nimellisvirta	Nimellisjännite	Bussmann			Mersen		
		A	V	Tyyppi	A^2s	Koko	Tyyppi	A^2s	Koko
U_n = 400 V									
0105A-3	105	160	690	170M3814D	8250	1	-	-	-
0145A-3	145	250	690	170M3816D	31000	1	-	-	-
0169A-3	169	250	690	170M3816D	31000	1	-	-	-
0206A-3	206	315	690	170M3817D	52000	1	-	-	-
0246A-3	246	400	690	170M5808D	79000	2	-	-	-
0293A-3	293	500	690	170M5810D	155000	2	-	-	-
0363A-3	363	630	690	170M6410	210000	3	SC32AR69V630TF	315000	2
0430A-3	430	700	690	170M6411	300000	3	SC32AR69V700TF	442000	2
0505A-3	505	800	690	170M6412	465000	3	SC32AR69V800TF	660000	2
0585A-3	585	900	690	170M6413	670000	3	SC33AR69V900TF	805000	3
0650A-3	650	1000	690	170M6414	945000	3	SC33AR69V10CTF	1070000	3
0725A-3	725	1250	690	170M6416	1950000	3	SC33AR69V13CTF	2210000	3
0820A-3	820	1250	690	170M6416	1950000	3	SC33AR69V13CTF	2210000	3
0880A-3	880	1400	690	170M6417	2450000	3	SC33AR69V14CTF	3030000	3
U_n = 500 V									
0096A-5	96	160	690	170M3814D	8250	1	-	-	-
0124A-5	124	250	690	170M3816D	31000	1	-	-	-
0156A-5	156	250	690	170M3816D	31000	1	-	-	-
0180A-5	180	315	690	170M3817D	52000	1	-	-	-
0240A-5	240	400	690	170M5808D	79000	2	-	-	-
0260A-5	260	500	690	170M5810D	155000	2	-	-	-
0361A-5	361	630	690	170M6410	210000	3	SC32AR69V630TF	315000	2
0414A-5	414	700	690	170M6411	300000	3	SC32AR69V700TF	442000	2
0460A-5	460	700	690	170M6411	300000	3	SC32AR69V700TF	442000	2
0503A-5	503	800	690	170M6412	465000	3	SC32AR69V800TF	660000	2
0583A-5	583	900	690	170M6413	670000	3	SC33AR69V900TF	805000	3
0635A-5	635	1000	690	170M6414	945000	3	SC33AR69V10CTF	1070000	3
0715A-5	715	1250	690	170M6416	1950000	3	SC33AR69V13CTF	2210000	3
0820A-5	820	1250	690	170M6416	1950000	3	SC33AR69V13CTF	2210000	3
0880A-5	880	1400	690	170M6417	2450000	3	SC33AR69V14CTF	3030000	3
U_n = 690 V									
0061A-7	61	100	690	170M3812D	2600	1	-	-	-
0084A-7	84	160	690	170M3814D	8250	1	-	-	-
0098A-7	98	160	690	170M3814D	8250	1	-	-	-

ACS880-07-…	Tulovirta (A)	Erittäin nopeat (aR) sulakkeet (yksi sulake vaihetta kohden)							
		Nimellisvirta	Nimellisjännite	Bussmann			Mersen		
		A	V	Tyyppi	A^2s	Koko	Tyyppi	A^2s	Koko
0119A-7	119	250	690	170M3816D	31000	1	-	-	-
0142A-7	142	250	690	170M3816D	31000	1	-	-	-
0174A-7	174	315	690	170M3817D	52000	1	-	-	-
0210A-7	210	315	690	170M4410	42000	1	SC31AR69V315TF	47500	1
0271A-7	271	500	690	170M5410	145000	2	SC32AR69V500TF	160000	2
0330A-7	330	630	690	170M6410	210000	3	SC32AR69V630TF	315000	2
0370A-7	370	630	690	170M6410	210000	3	SC32AR69V630TF	315000	2
0430A-7	430	700	690	170M6411	300000	3	SC32AR69V700TF	442000	2
0470A-7	470	800	690	170M6412	465000	3	SC32AR69V800TF	660000	2
0522A-7	522	800	690	170M6412	465000	3	SC32AR69V800TF	660000	2
0590A-7	590	900	690	170M6413	670000	3	SC33AR69V900TF	805000	3
0650A-7	650	1000	690	170M6414	945000	3	SC33AR69V10CTF	1070000	3
0721A-7	721	1250	690	170M6416	1950000	3	SC33AR69V13CTF	2210000	3

Huomautuksia:

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

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

Mitat ja painot

Runko-koko	Korkeus 1)		Leveys 2)	Syvyys 3)	Paino
	IP22/42	IP54			
	mm	mm	mm	mm	kg
R6	2145	2315	430	673	240
R7	2145	2315	430	673	250
R8	2145	2315	430	673	265
R9	2145	2315	830	698	375
R10	2145	2315	830	698	530
R11	2145	2315	830	698	580

1) Laivakäytössä (lisävaruste +C121) kaapin alaosaan asennettavat kiinnitystangot lisäävät järjestelmän korkeuteen 10 mm

2) Lisäleveys jarruvastuksella (lisävaruste +D151): SAFURxxxFxxx 400 mm , 2 × SAFURxxxFxxx 800 mm . Lisäleveys rungoissa R6...R8 EMC-suotimella (lisävaruste +E202): 200 mm . Kokonaisleveys rungoilla R6...R9 kompaktikatkaisijalla (lisävaruste +F289) on 830 mm .

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

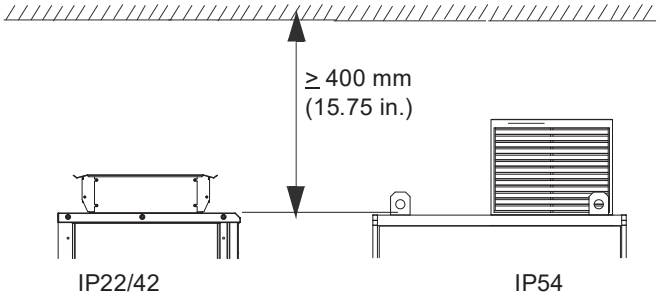
Sinisuodinkentän mitat ja painot (lisävaruste +E206)

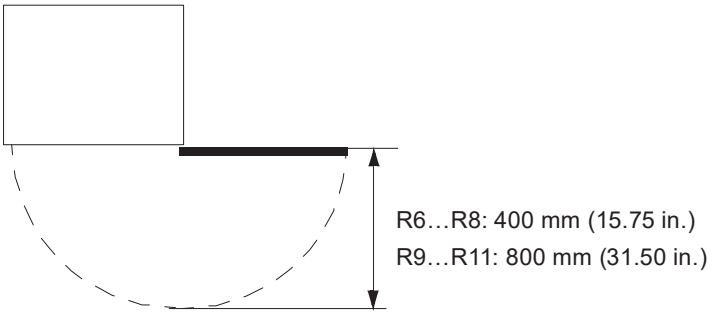
Runko-koko	Korkeus		Leveys	Syvyys	Paino
	IP22/42	IP54			
	mm	mm	mm	mm	kg
R6	2145	2315	600	646	280...330*
R7	2145	2315	600	646	310...340*
R8	2145	2315	600	646	330...430*
R9	2145	2315	600	646	410...430*
R10	2145	2315	400 tai 1000	646	340...840*
R11	2145	2315	400 tai 1000	646	340...840*
* Määräytyy taajuusmuuttajan ja sinisuotimen tyypin mukaan.					

Vapaa tila laitteen ympärillä

Etupuoli		Sivulla		Yläpuolella *	
mm	**tuumaa**	**mm**	**tuumaa**	**mm**	**tuumaa**
150	5,91	-	-	400	15,75

* Mitattu kaapin yläosan pohjalevystä.





Häviöt, jäähdytystiedot ja melu

Taajuusmuuttajan tyyppi	Runko-	Ilmavirta		Lämpöhäviö	Melu
		m^3/h	ft^3/min	W	dB (A)
U_n = 400 V					
ACS880-07-0105A-3	R6	1750	1130	1795	67
ACS880-07-0145A-3	R6	1750	1130	1940	67
ACS880-07-0169A-3	R7	1750	1130	2440	67
ACS880-07-0206A-3	R7	1750	1130	2810	67
ACS880-07-0246A-3	R8	1750	1130	3800	65
ACS880-07-0293A-3	R8	1750	1130	4400	65
ACS880-07-0363A-3	R9	1150	677	5300	68
ACS880-07-0430A-3	R9	1150	677	6500	68
ACS880-07-0505A-3	R10	2950	1837	6102	72
ACS880-07-0585A-3	R10	2950	1837	6909	72
ACS880-07-0650A-3	R10	2950	1837	8622	72
ACS880-07-0725A-3	R11	2950	1837	9264	72
ACS880-07-0820A-3	R11	2950	1837	10362	72

Taajuusmuuttajan tyyppi	Runko-	Ilmavirta		Lämpöhäviö	Melu
		m^3/h	ft^3/min	W	dB (A)
ACS880-07-0880A-3	R11	3170	1978	11078	71
U_n = 500 V					
ACS880-07-0096A-5	R6	1750	1130	1795	67
ACS880-07-0124A-5	R6	1750	1130	1940	67
ACS880-07-0156A-5	R7	1750	1130	2440	67
ACS880-07-0180A-5	R7	1750	1130	2810	67
ACS880-07-0240A-5	R8	1750	1130	3800	65
ACS880-07-0260A-5	R8	1750	1130	4400	65
ACS880-07-0302A-5	R9	1150	677	4700	68
ACS880-07-0361A-5	R9	1150	677	5300	68
ACS880-07-0414A-5	R9	1150	677	6500	68
ACS880-07-0460A-5	R10	2950	1837	4903	72
ACS880-07-0503A-5	R10	2950	1837	6102	72
ACS880-07-0583A-5	R10	2950	1837	6909	72
ACS880-07-0635A-5	R10	2950	1837	8622	72
ACS880-07-0715A-5	R11	2950	1837	9264	72
ACS880-07-0820A-5	R11	2950	1837	10362	71
ACS880-07-0880A-5	R11	2950	1837	11078	71
U_n = 690 V					
ACS880-07-0061A-7	R6	1750	1130	1795	67
ACS880-07-0084A-7	R6	1750	1130	1940	67
ACS880-07-0098A-7	R7	1750	1130	2440	67
ACS880-07-0119A-7	R7	1750	1130	2810	67
ACS880-07-0142A-7	R8	1750	1130	3800	65
ACS880-07-0174A-7	R8	1750	1130	4400	65
ACS880-07-0210A-7	R9	1150	677	4700	68
ACS880-07-0271A-7	R9	1150	677	5300	68
ACS880-07-0330A-7	R10	2950	1837	5640	72
ACS880-07-0370A-7	R10	2950	1837	6371	72
ACS880-07-0430A-7	R10	2950	1837	7570	72
ACS880-07-0470A-7	R11	2950	1837	6611	72
ACS880-07-0522A-7	R11	2950	1837	7388	72
ACS880-07-0590A-7	R11	2950	1837	8971	71
ACS880-07-0650A-7	R11	3170	1978	9980	71
ACS880-07-0721A-7	R11	3170	1978	11177	71

Jäähdytystiedot ja melu taajuusmuuttajissa, joissa on sinisuodin (lisävaruste +E206)

ACS880-07-…	Run-ko-	Sinisuodintyyppi	Lämpöhäviö			Ilmavirta			Melu
			Taajuus-muuttaja	Suodin	Yhteensä	Taa-juus-muutta-ja	Suodin	Yhteen-sä	
			kW	kW	kW	m^3/h	m^3/h	m^3/h	dBA
U_n = 400 V									
0105A-3	R6	B84143V0130S230	1,8	0,6	2,4	1750	*	1750	80
0145A-3	R6	B84143V0162S229	1,9	0,6	2,5	1750	*	1750	80
0169A-3	R7	B84143V0162S229	2,4	0,6	3,0	1750	*	1750	80
0206A-3	R7	B84143V0230S229	2,8	0,9	3,7	1750	*	1750	80
0246A-3	R8	B84143V0230S229	3,8	0,9	4,7	1750	*	1750	80
0293A-3	R8	B84143V0390S229	4,4	1,6	6,0	1750	*	1750	80
0363A-3	R9	B84143V0390S229	5,3	1,6	6,9	1150	*	1150	80
0430A-3	R9	B84143V0390S229	6,5	1,6	8,1	1150	*	1150	80
0505A-3	R10	NSIN0900-6	6,1	3,0	9,1	2950	2000	4950	80
0585A-3	R10	NSIN0900-6	6,9	3,4	11,3	2950	2000	4950	80
0650A-3	R10	NSIN0900-6	8,6	3,8	12,4	2950	2000	4950	80
0725A-3	R11	NSIN0900-6	9,2	4,1	13,3	2950	2000	4950	80
0820A-3	R11	NSIN0900-6	10,4	4,7	15,4	2950	2000	4950	80
0880A-3	R11	NSIN0900-6	11,1	5,0	16,1	3170	2000	5170	80
U_n = 500 V									
0096A-5	R6	B84143V0130R230	1,8	0,6	2,4	1750	*	1750	80
0124A-5	R6	B84143V0130R230	1,9	0,6	2,5	1750	*	1750	80
0156A-5	R7	B84143V0162R229	2,4	0,6	3,0	1750	*	1750	80
0180A-5	R7	B84143V0162S229	2,8	0,6	3,4	1750	*	1750	80
0240A-5	R8	B84143V0230S229	3,8	0,9	4,7	1750	*	1750	80
0260A-5	R8	B84143V0230S229	4,4	0,9	5,3	1750	*	1750	80
0361A-5	R9	B84143V0390S229	5,3	1,6	6,9	1150	*	1150	80
0414A-5	R9	B84143V0390S229	6,5	1,6	8,1	1150	*	1150	80
0460A-5	R10	NSIN0485-6	4,9	3,3	7,2	2950	700	3650	80
0503A-5	R10	NSIN0900-6	6,1	3,6	9,7	2950	2000	4950	80
0583A-5	R10	NSIN0900-6	6,9	3,9	10,8	2950	2000	4950	80
0635A-5	R10	NSIN0900-6	8,6	4,3	12,9	2950	2000	4950	80
0715A-5	R11	NSIN0900-6	9,3	4,9	14,2	2950	2000	4950	80
0820A-5	R11	NSIN0900-6	10,4	5,6	16	2950	2000	4950	80
0880A-5	R11	NSIN0900-6	11,1	5,6	16,7	2950	2000	4950	80
U_n = 690 V									
0061A-7	R6	B84143V0056S230	1,8	0,3	2,1	1750	*	1750	78
0084A-7	R6	B84143V0092S230	1,9	0,6	2,5	1750	*	1750	79
0098A-7	R7	B84143V0092S230	2,4	0,6	3	1750	*	1750	79

ACS880-07-…	Run-ko-	Sinisuodintyyppi	Lämpöhäviö			Ilmavirta			Melu
			Taajuus-muuttaja	Suodin	Yhteensä	Taa-juus-muutta-ja	Suodin	Yhteen-sä	
			kW	kW	kW	m³/h	m³/h	m³/h	dBA
0119A-7	R7	B84143V0130S230	2,8	0,6	3,4	1750	*	1750	80
0142A-7	R8	B84143V0130S230	3,8	0,6	4,4	1750	*	1750	80
0174A-7	R8	B84143V0207S230	4,4	0,9	5,3	1750	*	1750	80
0210A-7	R9	B84143V0207S230	4,7	0,9	5,6	1150	*	1150	80
0271A-7	R9	B84143V0207S230	5,3	0,9	6,2	1150	*	1150	80
0330A-7	R10	NSIN0485-6	5,6	2,2	7,8	2950	700	3650	80
0370A-7	R10	NSIN0485-6	6,4	2,3	8,7	2950	700	3650	80
0430A-7	R10	NSIN0485-6	7,6	2,4	10	2950	700	3650	80
0470A-7	R11	NSIN0485-6	6,6	3,2	9,8	2950	700	3650	80
0522A-7	R11	NSIN0485-6	7,4	3,6	11	2950	700	3650	80
0590A-7	R11	NSIN0900-6	9	4,0	13	2950	2000	4950	80
0650A-7	R11	NSIN0900-6	10	4,9	14,9	3170	2000	5170	80
0721A-7	R11	NSIN0900-6	11,2	4,9	16,1	3170	2000	5170	80

* Luonnollinen johtuminen

Sinisuodin ei ole saatavana malliin ACS880-07-0302A-5.

Tyypilliset tehokaapelin koot

Taulukossa ilmoitetaan kupari- ja alumiinikaapelityypit joissa on konsentrinen kuparisuoja mitoitettuna taajuusmuuttajan nimellisvirran mukaan. Taajuusmuuttajan laitekaapin läpivienteihin ja liitäntöihin hyväksytyt kaapelikoot on lueteltu kohdassa *Tehokaapeleiden liittimien ja läpivientien tiedot (sivu 214)*.

Taajuusmuuttajan tyyppi	Run-koko-ko	IEC [1)]		US [2)]
		Kuparikaapeli	Alumiinikaape-lin tyyppi	Kuparikaapeli
		mm²	mm²	AWG/kcmil / vaihe
U_n = 400 V				
ACS880-07-0105A-3	R6	3 × 50	3 × 70	1
ACS880-07-0145A-3	R6	3 × 95	3×120	2/0
ACS880-07-0169A-3	R7	3×120	3 × 150	3/0
ACS880-07-0206A-3	R7	3 × 150	3 × 240	250 MCM
ACS880-07-0246A-3	R8	2 × (3×70)	2 × (3×95)	300 MCM
ACS880-07-0293A-3	R8	2 × (3×95)	2 × (3×120)	2 × 3/0
ACS880-07-0363A-3	R9	2 × (3×120)	2 × (3×185)	2 × 4/0
ACS880-07-0430A-3	R9	2 × (3×150)	2 × (3×240)	2 × 250 MCM
ACS880-07-0505A-3	R10	3 × (3×95)	3 × (3×150)	2 × 500 MCM tai 3 × 250 MCM
ACS880-07-0585A-3	R10	3 × (3×120)	3 × (3×185)	2 × 600 MCM tai 3 × 300 MCM
ACS880-07-0650A-3	R10	3 × (3×150)	3 × (3×240)	2 × 700 MCM tai 3 × 350 MCM
ACS880-07-0725A-3	R11	3 × (3×185)	4 × (3×185)	3 × 500 MCM tai 4 × 300 MCM

Taajuusmuuttajan tyyppi	Run-koko-ko	IEC 1)		US 2)
		Kuparikaapeli	Alumiinikaape-lin tyyppi	Kuparikaapeli
		mm²	mm²	AWG/kcmil / vaihe
ACS880-07-0820A-3	R11	3 × (3×240)	4 × (3×240)	3 × 600 MCM tai 4 × 400 MCM
ACS880-07-0880A-3	R11	3 × (3×240)	4 × (3×240)	3 × 600 MCM tai 4 × 400 MCM
U_n = 500 V				
ACS880-07-0096A-5	R6	3 × 50	3 × 70	1
ACS880-07-0124A-5	R6	3 × 95	3 × 95	2/0
ACS880-07-0156A-5	R7	3×120	3 × 150	3/0
ACS880-07-0180A-5	R7	3 × 150	3 × 185	250 MCM
ACS880-07-0240A-5	R8	2 × (3×70)	2 × (3×95)	300 MCM
ACS880-07-0260A-5	R8	2 × (3×70)	2 × (3×95)	2 × 2/0
ACS880-07-0302A-5	R9	2 × (3×95)	2 × (3×120)	2 × 3/0
ACS880-07-0361A-5	R9	2 × (3×120)	2 × (3×185)	2 × 250 MCM
ACS880-07-0414A-5	R9	2 × (3×150)	2 × (3×240)	2 × 250 MCM
ACS880-07-0460A-5	R10	3 × (3×95)	3 × (3×150)	2 × 400 MCM tai 3 × 4/0
ACS880-07-0503A-5	R10	3 × (3×95)	3 × (3×150)	2 × 500 MCM tai 3 × 250 MCM
ACS880-07-0583A-5	R10	3 × (3×120)	3 × (3×185)	2 × 600 MCM tai 3 × 300 MCM
ACS880-07-0635A-5	R10	3 × (3×150)	3 × (3×240)	2 × 700 MCM tai 3 × 350 MCM
ACS880-07-0715A-5	R11	3 × (3×185)	4 × (3×185)	3 × 500 MCM tai 4 × 300 MCM
ACS880-07-0820A-5	R11	3 × (3×240)	4 × (3×240)	3 × 600 MCM tai 4 × 400 MCM
ACS880-07-0880A-5	R11	3 × (3×240)	4 × (3×240)	3 × 600 MCM tai 4 × 400 MCM
U_n = 690 V				
ACS880-07-0061A-7	R6	3×25	3 × 35	4
ACS880-07-0084A-7	R6	3 × 35	3 × 50	3
ACS880-07-0098A-7	R7	3 × 50	3 × 70	2
ACS880-07-0119A-7	R7	3 × 70	3 × 95	1/0
ACS880-07-0142A-7	R8	3 × 95 3)	3×120	2/0
ACS880-07-0174A-7	R8	3 × 120 3)	2 × (3×70)	4/0
ACS880-07-0210A-7	R9	3 × 185	2 × (3×95)	300 MCM
ACS880-07-0271A-7	R9	3 × 240	2 × (3×120)	400 MCM
ACS880-07-0330A-7	R10	2 × (3×120)	3 × (3×120)	2 × 250 MCM tai 3 × 2/0
ACS880-07-0370A-7	R10	2 × (3×120)	3 × (3×120)	2 × 300 MCM tai 3 × 3/0
ACS880-07-0430A-7	R10	3 × (3×95)	3 × (3×120)	2 × 350 MCM tai 3 × 4/0
ACS880-07-0470A-7	R11	3 × (3×95)	3 × (3×150)	2 × 400 MCM tai 3 × 4/0
ACS880-07-0522A-7	R11	3 × (3×120)	3 × (3×185)	2 × 500 MCM tai 3 × 250 MCM
ACS880-07-0590A-7	R11	3 × (3×150)	3 × (3×185)	2 × 600 MCM tai 3 × 300 MCM
ACS880-07-0650A-7	R11	3 × (3×150)	3 × (3×240)	2 × 700 MCM tai 3 × 350 MCM
ACS880-07-0721A-7	R11	3 × (3×185)	4 × (3×185)	3 × 500 MCM tai 4 × 300 MCM
				3AXD10000044776

Kaapeleiden mitoitus perustuu enintään yhdeksälle kaapelille, 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 60364-5-52/2001). Jos olosuhteet poikkeavat tästä, mitoita kaapelit paikallisten turvamääräysten mukaan sopivaa syöttöjännitettä ja taajuusmuuttajan kuormitusvirtaa käyttäen.

Kaapelien mitoitus 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 syöttöjännitettä ja taajuusmuuttajan kuormitusvirtaa käyttäen.

Tehokaapeleiden liittimien ja läpivientien tiedot

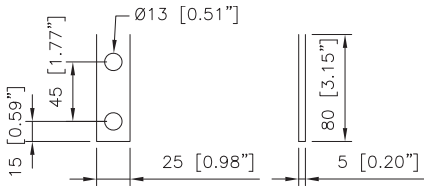
IEC

Runko-	Tehokaapeleiden läpivientilevyn reikien määrä. Reikien halkaisija on 60 mm.	Liitännät L1, L2, L3, U2, V2, W2, UDC+/R+, UDC– ja R–			Maadoitusliittimet	
		Vaihejohtimen enimmäiskoko	Pultin koko	Kiristysmomentti	Pultin koko	Kiristysmomentti
		mm2				Nm
R6	6	185	M10	20–40 Nm	M10	30...44 Nm
R7	6	185				
R8	6	1 × 240 tai 2 × 185	M12	50…75 Nm		
R9	9	3 × 240				
R10	12	3 × 240 tai 4 × 185				
R11	12	3 × 240 tai 4 × 185				

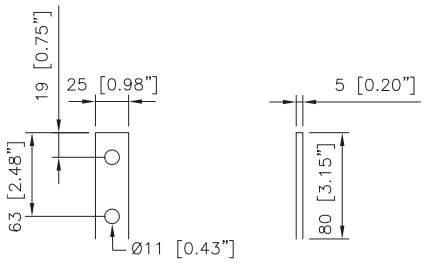
Tehokaapeleiden liittimien sijainnit ja koot näkyvät seuraavissa piirroksissa.

Syöttö- ja moottorikaapelien liitäntöjen mitat, runkokoot R6...R7

Kaapelointi alakautta:

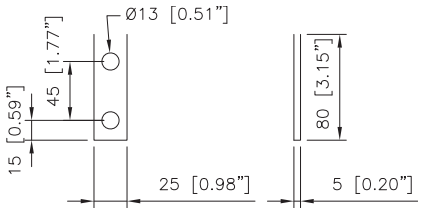


Kaapelointi yläkautta:

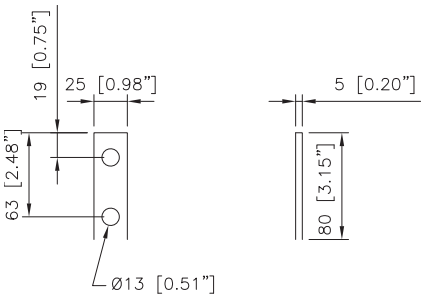


Syöttö- ja moottorikaapelien liitäntöjen mitat, runkokoko R8

Kaapelointi alakautta:

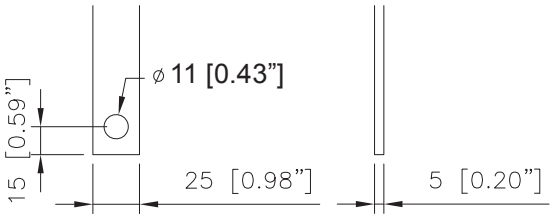


Kaapelointi yläkautta:



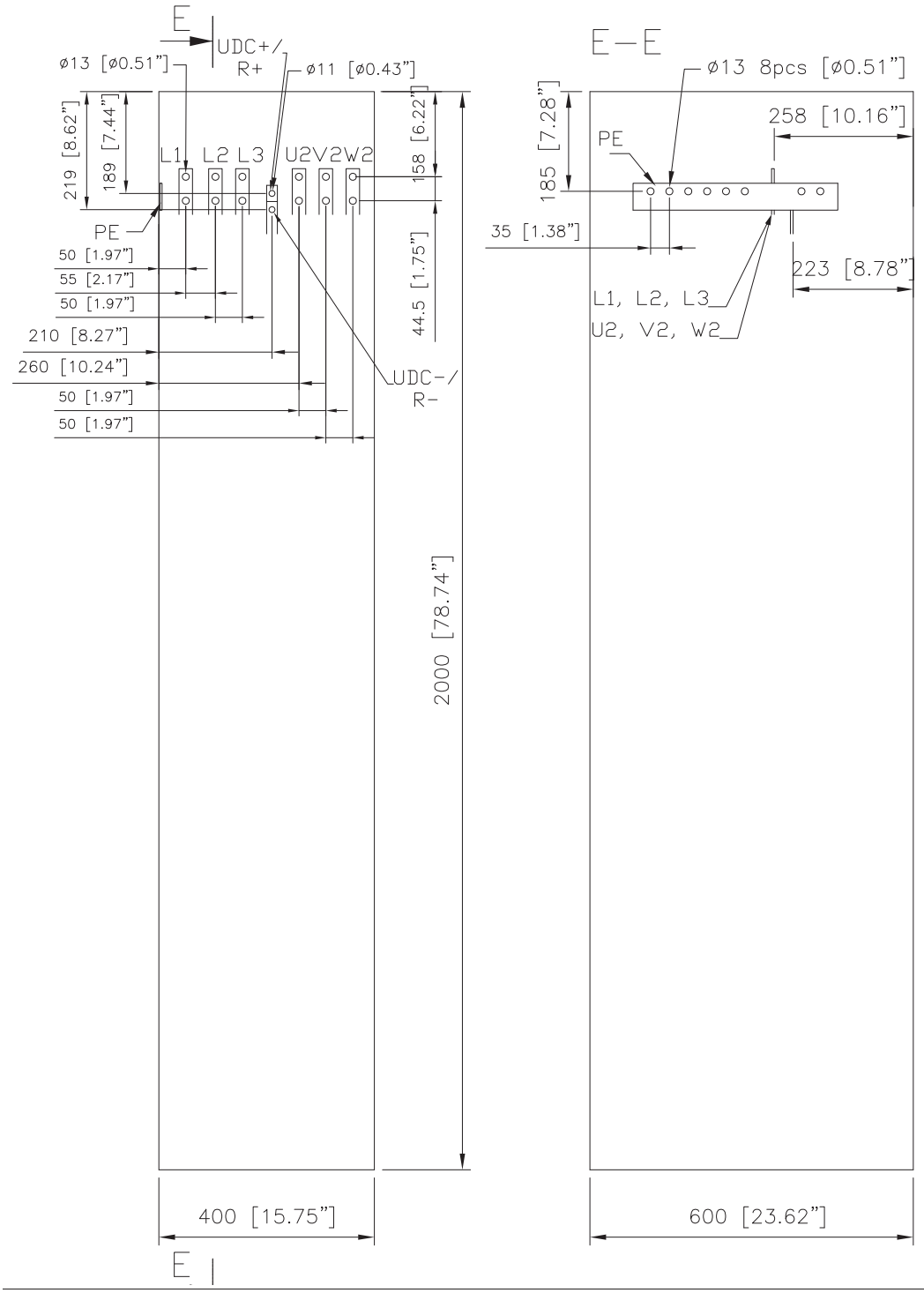
Jarruvastus- ja DC-kaapelien liitäntöjen mitat, runkokoot R6...R8

Kaapelointi alakautta:

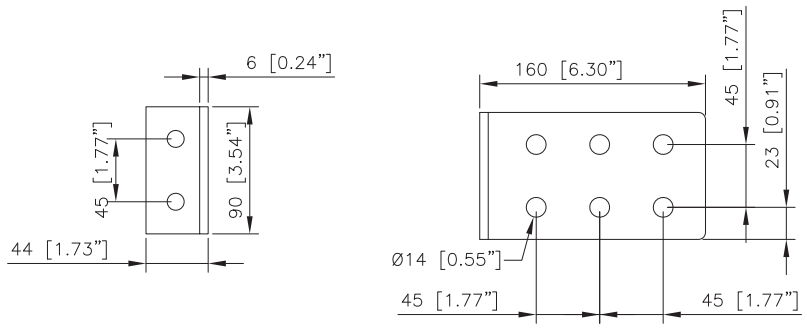


Syöttökaapelien liitäntöjen mitat, runkokoko R8

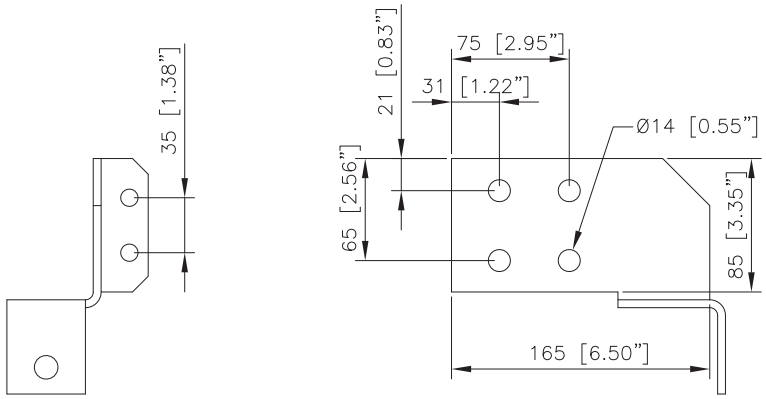
Kaapelointi yläkautta:



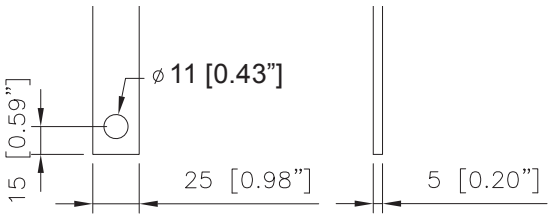
Moottorikaapelien liitäntöjen mitat, runkokoko R9



Syöttökaapelien liitäntöjen mitat, runkokoko R9:

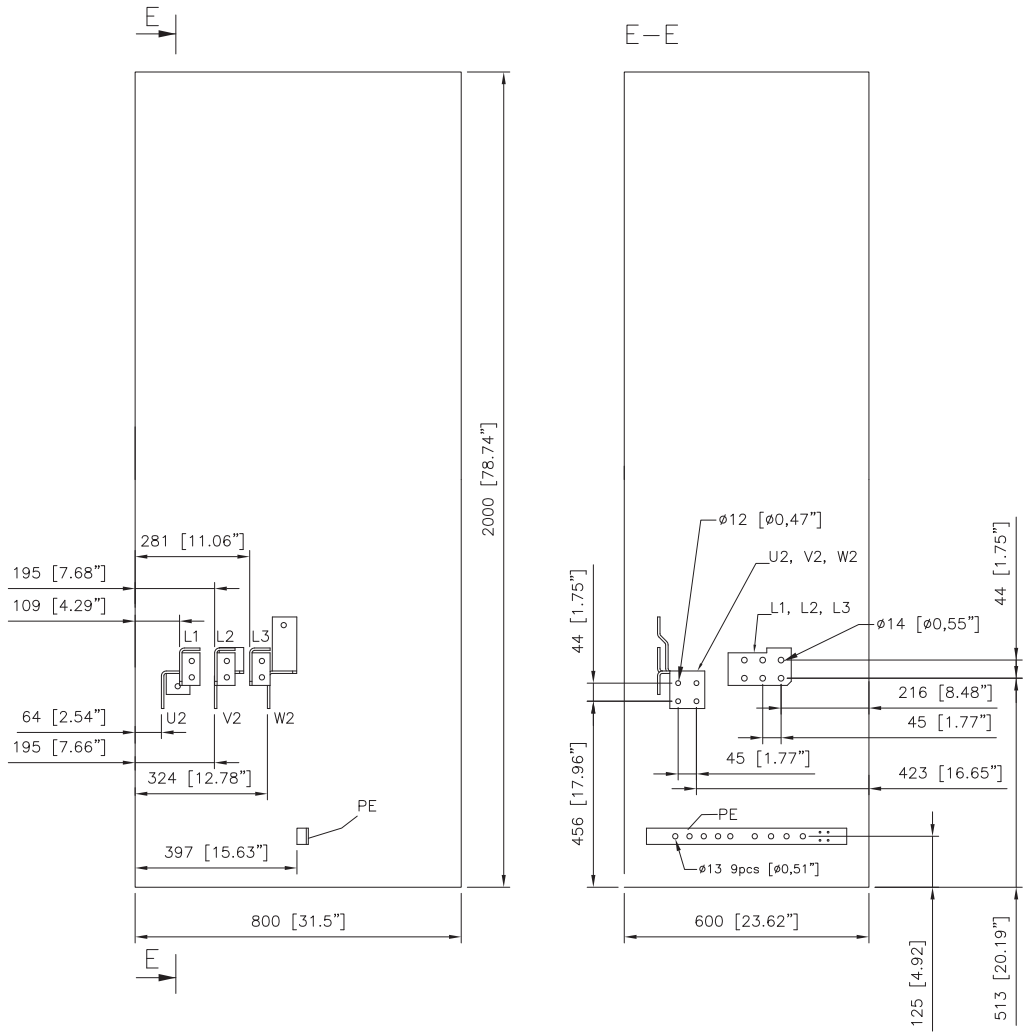


Jarruvastus- ja DC-kaapelien liitäntöjen mitat, runkokoko R9:



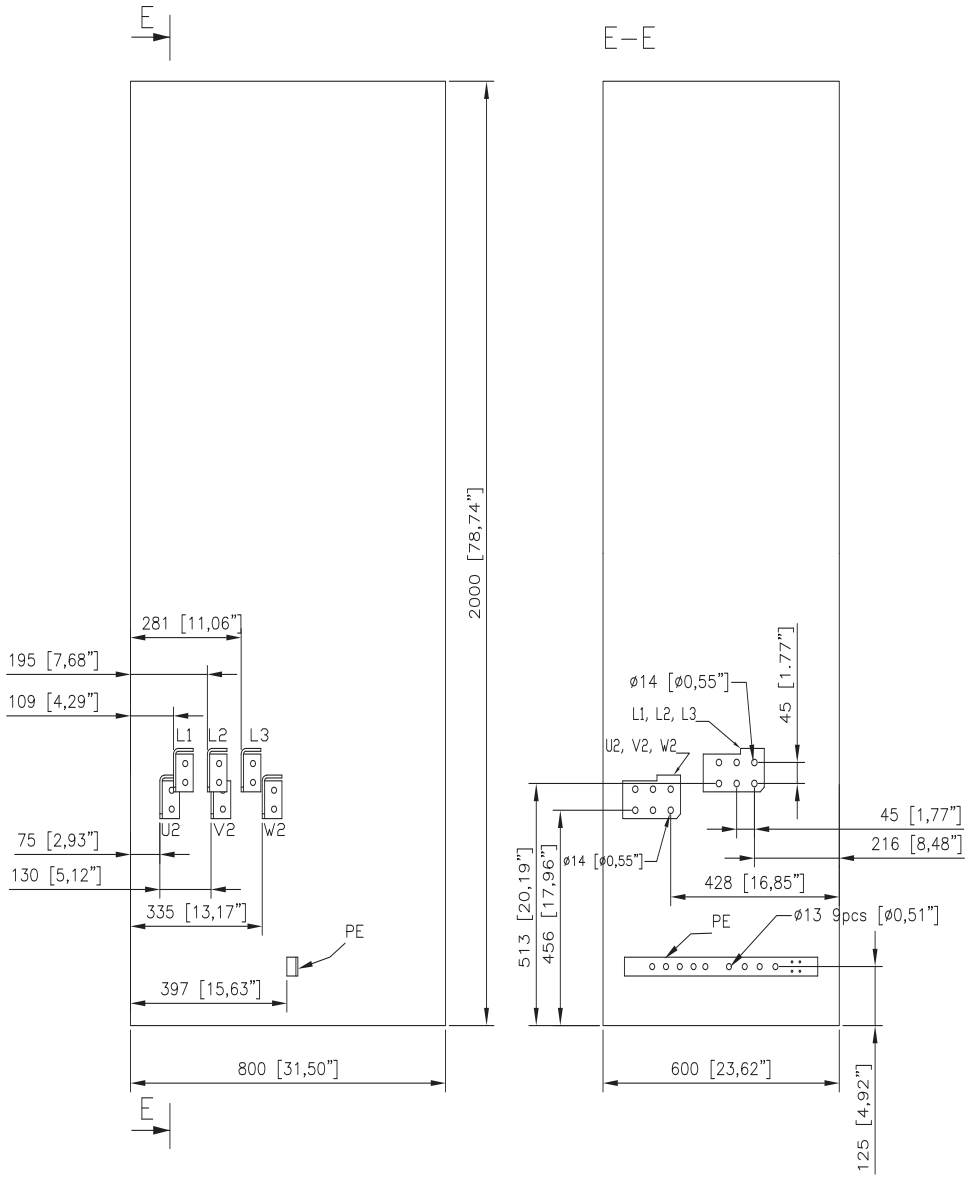
Syöttö- ja moottorikaapelien liitäntöjen mitat, runkokoko R10

Kaapelointi alakautta:



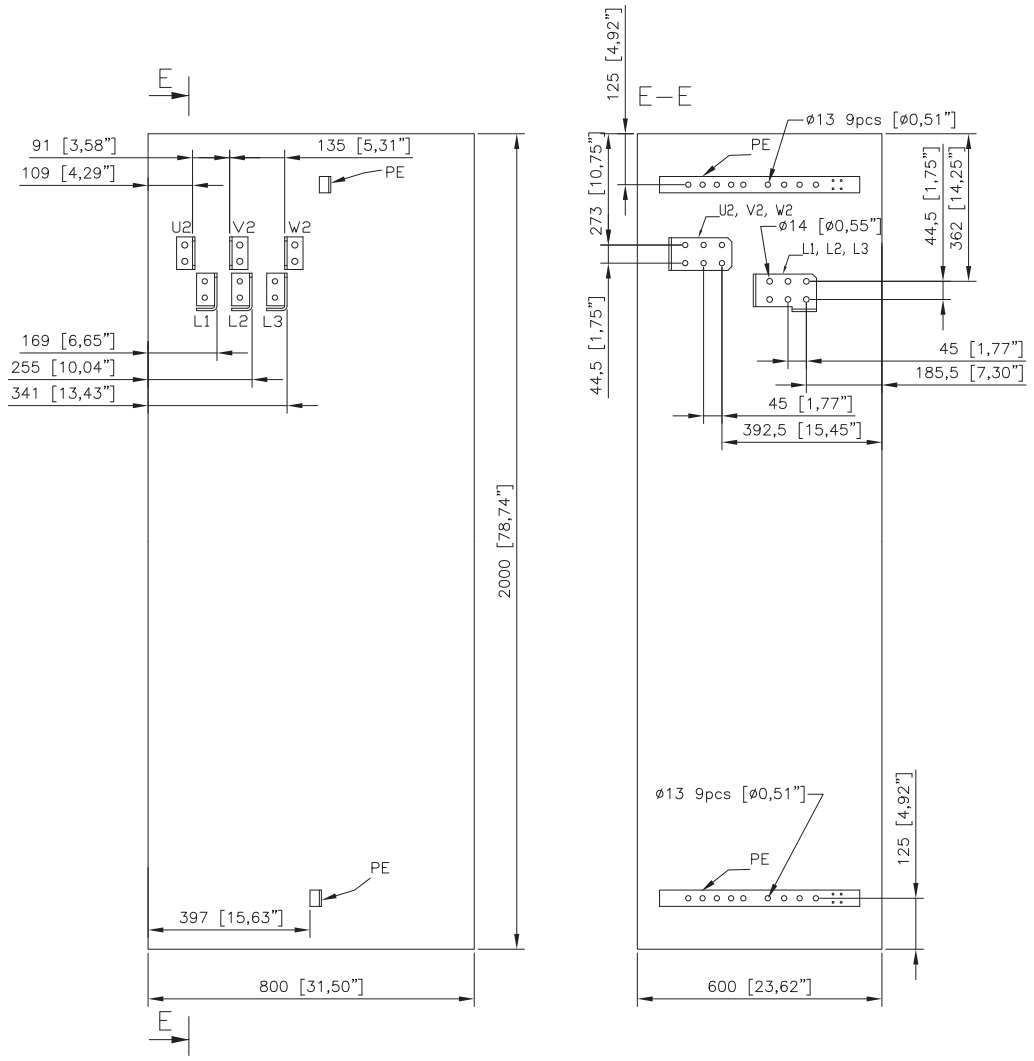
Syöttö- ja moottorikaapelien liitäntöjen mitat, runkokoko R11

Kaapelointi alakautta:



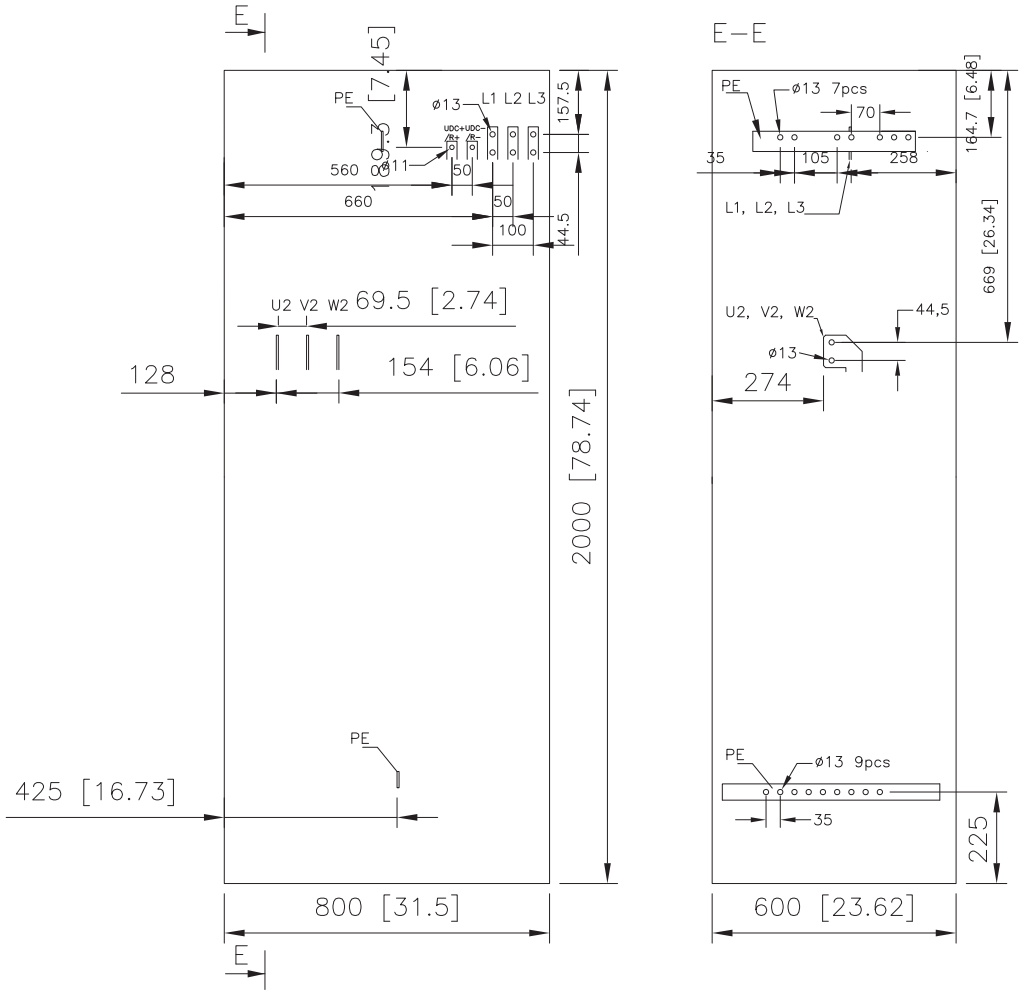
Syöttö- ja moottorikaapelien liitäntöjen mitat, runkokoot R10 ja R11

Kaapelointi yläkautta (lisävarusteet +H351 ja +H353):



Syöttö- ja moottorikaapelien liitäntöjen mitat, runkokoot R10 ja R11

Kaapelointi yläkautta (lisävarusteet +C129, +F277 ja +F289):



Ohjauskaapeleiden liitintiedot

Katso luku *Taajuusmuuttajan ohjausyksiköt sivulla 90*.

Sähköverkon tekniset tiedot

Jännite (U_1)	ACS880-07-xxxxx-3-taajuusmuuttajat: 380…415 V AC, 3-vaiheinen +10%…-10%. Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisenä syöttöjännitetasona 3 ~ 400 V AC. ACS880-07-xxxxx-5-taajuusmuuttajat: 380…500 V AC, 3-vaiheinen +10%…-10%. Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisinä syöttöjännitetasoina 3 ~ 400/480/500 V AC. ACS880-07-xxxxx-7-taajuusmuuttajat: 525…690 V AC, 3-vaiheinen +10%…-10%. Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisinä syöttöjännitetasoina 3 ~ 525/600/690 V AC..
Verkon tyyppi	Maadoitetut TN-verkot ja maadoittamattomat IT-verkot
Oikosulkukestoisuus Icc (IEC/SFS-EN 61439-1)	Suurin mahdollinen oikosulkuvirta on 65 kA, kun syöttökaapeli on suojattu gG-tyypin sulakkeilla (IEC 60269), joiden enimmäisvirta on: •400 A, kun runkokoko on R6...R8 •630 A, kun runkokoko on R9 •1 250 A, kun runkokoko on R10 tai R11.
Oikosulkuvirtasuojaus (UL 508A)	Taajuusmuuttaja sopii käytettäväksi verkossa, joka pystyy syöttämään enintään 100 000 rms:n symmetristä virtaa jännitteen ollessa enimmillään 600 V, kun syöttökaapelin suojaus tapahtuu T-luokan sulakkeilla.
Oikosulkuvirran suojaus (CSA C22.2 No. 14- 05)	Taajuusmuuttaja sopii käytettäväksi verkossa, joka pystyy syöttämään enintään 100 kA rms:n symmetristä virtaa jännitteen ollessa enimmillään 600 V, kun syöttökaapelin suojaus tapahtuu T-luokan sulakkeilla.
Taajuus (f_1)	50/60 Hz. Vaihtelu +5% nimellistaajuudesta.
Epäsymmetria	Enintään ±3 % nimellisestä vaiheiden välisestä syöttöjännitteestä
Perustaajuuden tehokerroin (cos phi$_1$)	0,98 (nimelliskuormalla)

Moottoriliitännät

Moottorityypit	Epätahtimoottorit, kestomagneettimoottorit, AC-epätahtiservomoottorit ja ABB:n reluktanssimoottorit (SynRM-moottorit, lisävaruste +N7502)
Jännite (U_2)	0–U_1, 3-vaiheinen symmetrinen. Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisenä lähtöjännitetasona 3 ~ 0...U_1. U_{max} kentänheikennyspisteessä.
Taajuus (f_2)	0…500 Hz Taajuusmuuttajat, joissa on du/dt-suodin: 120 Hz (runkokoot R6...R9), 200 Hz (runkokoot R10 ja R11) Taajuusmuuttajat, joissa on sinisuodin: 120 Hz
Virta	Katso kohta *Nimellisarvot (sivu 197)*
Kytkentätaajuus	Runkokoot R6...R9: 2,7 kHz (yleensä) Runkokoot R10 ja R11: 3 kHz (yleensä) Kytkentätaajuus voi vaihdella runkokoon ja jännitteen mukaan. Tarkat arvot saat ABB:n myyntiedustajalta.

Moottorikaapelin suositeltu maksimipituus	Runkokoot R6...R9: 300 m Runkokoot R10 ja R11: 500 m **Huomautus:** EMC-direktiivin ehdot eivät välttämättä täyty, jos runkokoon R6...R9 moottorikaapelin pituus ylittää 150 m tai runkokoon R10 tai R11 moottorikaapelin pituus ylittää 100 m. **Huomautus:** Pidemmät moottorikaapelit aiheuttavat moottorijännitteen laskun, mikä rajoittaa käytettävissä olevaa moottoritehoa. Jännitteen ja tehon lasku riippuu moottorikaapelien pituudesta ja ominaisuuksista. Saat lisätietoja ABB:ltä. Myös taajuusmuuttajan lähdössä oleva valinnainen sinisuodin (lisävaruste +E206) aiheuttaa jännitteen laskua.

Ohjausyksikön liitäntätiedot

Katso luku *Taajuusmuuttajan ohjausyksiköt (sivu 141)*.

Hyötysuhde

Noin 98 % nimellisteholla.

Suojausluokat

Suojausluokat (IEC/SFS-EN 60529) (IEC/SFS-EN 60529)	IP22, IP42, IP54
Kotelointityypit (UL50)	UL-tyyppi 1, UL-tyyppi 1 suodatettu, UL-tyyppi 12. Vain sisätiloihin.
Ylijänniteluokka (IEC/SFS-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.

	Käyttö kiinteästi asennettuna	**Varastointi suojapakkauksessa**	**Kuljetus suojapakkauksessa**
Asennuspaikan korkeus	0...2 000 m merenpinnan yläpuolella Yli 2000 m:n korkeuksilla ota yhteyttä ABB:hen. Lähdön kuormitettavuus alenee yli 1 000 m:ssä.	-	-
Ilman lämpötila	0…+40 °C Tiivistyminen ei sallittu. Lähdön kuormitettavuus alenee lämpötilassa +40…+50 °C.	-40...+70 °C (-40...+158 °F)	-40...+70 °C (-40...+158 °F)
Suhteellinen ilmankosteus	Maks. 95 %	Maks. 95 %	Maks. 95 %
	Tiivistyminen ei sallittu. Jos ilmassa on syövyttäviä kaasuja, suhteellinen ilmankosteus saa olla enintään 60 prosenttia.		

	Käyttö kiinteästi asennettuna	Varastointi suojapakkauksessa	Kuljetus suojapakkauksessa
Ilman epäpuhtaudet	IEC/EN 60721-3-3:2002: Classification of environmental conditions - Part 3-3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Stationary use of weather protected locations Kemialliset kaasut: luokka 3C2 Kiinteät hiukkaset: luokka 3S2 (suojausluokassa IP20: 3S1). Sähköä johtava pöly ei sallittu.	IEC 60721-3-1:1997 Kemialliset kaasut: Luokka 1C2. Kiinteät hiukkaset: Luokka 1S3 (pakkauksen täytyy tukea tätä, muutoin 1S2)	IEC 60721-3-2:1997 Kemialliset kaasut: luokka 2C2 Kiinteät hiukkaset: luokka 2S2
Pollution degree -luokitus	2		
Tärinä IEC/SFS-EN 61800-5-1 IEC 60068-2-6:2007, EN 60068-2-6:2008 Environmental testing Part 2: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)	IEC / SFS-EN 60721-3-3:2002 10…57 Hz, enintään 0,075 mm:n siirtymäamplitudi 57…150 Hz 1 *g* Laivakäyttöön suunniteltu rakenne (lisävaruste +C121): enintään 1 mm (5…13.2 Hz), enintään 0,7 *g* (13.2…100 Hz), sinimuotoinen	IEC / SFS-EN 60721-3-1:1997 10…57 Hz, enintään 0,075 mm:n siirtymäamplitudi 57…150 Hz 1 *g*	IEC / SFS-EN 60721-3-2:1997 2…9 Hz, enintään 3,5 mm:n siirtymäamplitudi 9…200 Hz 10 m/s^2
Iskut IEC 60068-2-27:2008, SFS-EN 60068-2-27:2009 Environmental testing - Part 2-27: Tests - Test Ea and guidance: Shock	Ei sallittu	Pakattuna 100 m/s^2 , 11 ms	Pakattuna 100 m/s^2 , 11 ms

Apupiirin tehonkulutus

Kaapin lämmitin ja valaistus (lisävarusteet +G300 ja +G301)	100 W
Ulkoinen keskeytymätön tehonsyöttö (lisävaruste +G307))	150 W
Moottorin lämmitin (lisävaruste +G313)	lämmittimen tyypin mukaan

Materiaalit

Kaappi

Kotelo	Sinkkipinnoitettu teräslevy
Viimeistely	Näkyvillä pinnoilla polyesteriä sisältävä jauhemaalipinta, väri RAL Classic 7035 ja RAL Classic 9017

Virtakiskot käyttäjän teholiitännöille	Tinattu kupari
Materiaalien paloturvallisuus (IEC 60332-1)	Eristysaineet ja muut kuin metalliset materiaalit: yleensä itsestään sammuvia

Pakkaus

Vakiopakkaus (Konttipakkaus) Pystysuora	**Materiaalit:** Puu, PE-muovi (VCI-kalvo), VCI-emitteri, savipohjainen kosteudenpoistoaine, PE-kalvo, PET-nauha, metalliset kiinnikkeet ja ruuvit, pakkausteippi. **Kuljetusmenetelmä:** Maantie- tai lentokuljetus tai merikuljetus kontissa. **Varastointiolosuhteet (IEC 60721-3-1):** Enintään 24 kuukautta (1K20) suljetuissa tiloissa, enintään 3 kuukautta säältä suojatuissa olosuhteissa (1K23, 1K24).
Merikuljetuspakkaus (lisävaruste +P912) Pystysuora	Merikuljetuspakkaukseen (lisävaruste +P912) pakatut taajuusmuuttajat, joiden leveys on suurempi kuin 830 mm, toimitetaan pystysuuntaisesti pakattuina. **Materiaalit:** Puu, vaneri, PE-muovi (VCI-kalvo), VCI-emitteri, savipohjainen kosteudenpoistoaine, PE-kalvo, metalliset kiinnikkeet ja ruuvit, pakkausteippi. **Kuljetusmenetelmä:** Maantie- tai lentokuljetus tai merikuljetus kontissa tai kannella. **Varastointiolosuhteet (IEC 60721-3-1):** Enintään 24 kuukautta (1K20) suljetuissa tiloissa, enintään 12 kuukautta säältä suojatuissa olosuhteissa (1K23, 1K24) tai enintään 3 kuukautta ulkoilmassa (1K25–1K27).
Merikuljetuspakkaus (lisävaruste +P912) Vaakasuuntainen Aaltopahvi	Merikuljetuspakkaukseen (lisävaruste +P912) pakatut taajuusmuuttajat, joiden leveys on suurempi kuin 830 mm, toimitetaan vaakasuuntaisesti pakattuina. Oletuspakkaus on aaltopahvia. **Materiaalit:** Puu, PE-muovi (VCI-kalvo), VCI-emitteri, savipohjainen kosteudenpoistoaine, PET-nauha, metalliset kiinnikkeet ja ruuvit, pakkausteippi. **Kuljetusmenetelmä:** Maantie-, rautatie- tai lentokuljetus tai merikuljetus kontissa. **Varastointiolosuhteet (IEC 60721-3-1):** Enintään 24 kuukautta (1K20) suljetuissa tiloissa, enintään 6 kuukautta säältä suojatuissa olosuhteissa (1K23, 1K24).
Merikuljetuspakkaus (lisävaruste +P912) Vaakasuuntainen Vaneri	Merikuljetuspakkaukseen (lisävaruste +P912) pakatut taajuusmuuttajat, joiden leveys on suurempi kuin 830 mm, toimitetaan vaakasuuntaisesti pakattuina. Vaneripakkaus vain erikoistilauksesta. **Materiaalit:** Puu, vaneri, PE-muovi (VCI-kalvo), VCI-emitteri, savipohjainen kosteudenpoistoaine, metalliset kiinnikkeet ja ruuvit, pakkausteippi. **Kuljetusmenetelmä:** Maantie-, rautatie- tai lentokuljetus; merikuljetus kontissa tai kannella. **Varastointiolosuhteet (IEC 60721-3-1):** Enintään 24 kuukautta (1K20) suljetuissa tiloissa, enintään 6 kuukautta säältä suojatuissa olosuhteissa (1K23, 1K24) tai enintään 3 kuukautta ulkoilmassa (1K25–1K27).

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 voi pyytää ABB:n paikalliselta edustajalta. Käyttöiän loputtua laite on käsiteltävä kansainvälisten ja paikallisten määräysten mukaisesti. Katso *ACS880 cabinet-installed drives recycling instructions and environmental information* (3AXD50000153909, englanninkielinen).

Standardit

Taajuusmuuttaja on seuraavien standardien mukainen. Yhteensopivuus eurooppalaisen pienjännitedirektiivin kanssa varmennetaan standardilla SFS-EN 61800-5-1.

IEC / SFS-EN 61800-5-1:2007	*Nopeussäädetyt sähkökäytöt. Osa 5-1: Turvallisuusvaatimukset – Sähköstä, lämmöstä ja energiasta johtuvat vaarat*
IEC 60146-1-1:2009 IEC/SFS-EN 60146-1-1:2010	*Semiconductor converters – General requirements and line commutated converters – Part 1-1: Perusvaatimusten spesifikaatio*
IEC 60529:1989 SFS-EN 60529:1991	*Sähkölaitteiden kotelointiluokat (IP-koodi).*
IEC 60204-1:2005 + A1:2008 SFS-EN 60204-1:2006 + AC:2010	*Koneturvallisuus. Koneiden sähkölaitteisto. Osa 1: Yleiset vaatimukset.*
IEC/SFS-EN 61800-3:2004	*Nopeussäädetyt sähkökäytöt. Osa 3: Tietyt testimenetelmät sisältävä EMC-tuotestandardi*
UL 50E 1st Edition:2007	*Enclosures for Electrical Equipment, Environmental considerations*
UL 508A 2nd Edition:2013	*Industrial Control Panels*
UL 50 12th Edition:2007	*Enclosures for Electrical Equipment, Non-Environmental Considerations*
CSA C22.2 No. 14-18:2013	*Industrial control equipment*
CSA C22.2 No. 94,2-07	*Enclosures for electrical equipment, environmental considerations*

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.

	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.

	CSA-sertifiointimerkintä Yhdysvalloissa ja Kanadassa. CSA Group on testannut ja arvioinut tuotteen pohjois-amerikkalaisten standardien edellyttämän vaatimustenmukaisuuden. Hyväksynnät ovat voimassa enintään 600 V:n nimellisjännitteellä.

	EAC (Eurasian Conformity) -merkintä Tuote noudattaa Euraasian tulliliiton teknisiä vaatimuksia. EAC-merkintä vaaditaan Venäjällä, Valko-Venäjällä ja Kazakstanissa.

	Vihreä Electronic Information Products (EIP) -merkintä Tuote noudattaa *People's Republic of China Electronic Industry Standard* -standardia (SJ/T 11364-2014). Tuote ei sisällä suurimman sallitun pitoisuuden ylittäviä määriä myrkyllisiä ja vaarallisia aineita tai ainesosia ja se on ympäristöystävällinen tuote, joka voidaan kierrättää.

	RCM-merkintä Tuote noudattaa Australian ja Uuden-Seelannin EMC-suojausta, tietoliikennettä ja sähköturvallisuutta koskevia vaatimuksia. Lisätietoja EMC-vaatimusten täyttämisestä on taajuusmuuttajan EMC-yhteensopivuustiedoissa (IEC/EN 61800-3).

	KC-merkintä Tuote on korealaisten tehoalueelle 50…1 000 V AC sijoittuvien sähkö- ja elektroniikkalaitteiden ja -komponenttien tuoteturvallisuusvaatimusten mukainen.

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

CE-merkintä

Taajuusmuuttajassa on CE-merkintä, joka vahvistaa, että laite vastaa eurooppalaista pienjännitedirektiiviä sekä EMC-direktiiviä. CE-merkintä vahvistaa myös, että taajuusmuuttajan turvatoiminnot, kuten Safe torque off -toiminto, ovat turvakomponentteina eurooppalaisen konedirektiivin mukaisia.

Yhteensopivuus eurooppalaisen pienjännitedirektiivin kanssa

Yhteensopivuus eurooppalaisen pienjännitedirektiivin kanssa on varmennettu standardin SFS-EN 61800-5-1 mukaisesti.

Yhteensopivuus EMC-direktiivin kanssa

EMC-direktiivi määrittelee vaatimukset Euroopan unionin alueella käytettyjen sähkölaitteiden häiriönsiedolle ja päästöille. EMC-tuotestandardi (SFS-EN61800-3:2004) sisältää taajuusmuuttajille asetetut vaatimukset. Katso kohta *Standardin SFS-EN 61800-3:2004 vaatimusten täyttäminen* alla.

Yhteensopivuus standardin SFS-EN 61800-3:2004 kanssa

Määritelmät

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

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

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

Luokan C1 taajuusmuuttaja: taajuusmuuttaja, jonka nimellisjännite on alle 1 000 V ja joka on tarkoitettu käytettäväksi ensimmäisessä käyttöympäristössä.

Kategorian C2 taajuusmuuttaja: taajuusmuuttaja, jonka nimellisjännite on alle 1 000 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.

Kategorian C3 taajuusmuuttaja: taajuusmuuttaja, jonka nimellisjännite on alle 1 000 V ja joka on tarkoitettu käytettäväksi ainoastaan toisessa käyttöympäristössä.

Kategorian C4 taajuusmuuttaja: taajuusmuuttaja, jonka nimellisjännite on vähintään 1 000 V tai nimellisvirta vähintään 400 A tai joka on tarkoitettu monimutkaisiin toisen käyttöympäristön järjestelmiin.

Kategoria C2

Taajuusmuuttaja noudattaa standardia seuraavin ehdoin:

1. Taajuusmuuttaja on varustettu EMC-suotimella (lisävaruste +E202).
2. Moottori- ja ohjauskaapelit on valittu laiteoppaassa annettujen ohjeiden mukaan.
3. Taajuusmuuttaja on asennettu laiteoppaassa annettujen ohjeiden mukaan.
4. Moottorikaapelin enimmäispituus on 150 metriä runkokoon ollessa R6...R9 ja 100 metriä runkokoon ollessa R10 tai R11.

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

Huomautus: Älä asenna EMC-suotimella +E202/ARFI-10 varustettua taajuusmuuttajaa maadoittamattomaan IT-verkkoon. Syöttöverkon jännite kytkeytyy EMC-suotimien kondensaattorien kautta maapotentiaaliin, mikä saattaa aiheuttaa vaaratilanteen tai vahingoittaa laitetta.

Kategoria C3

Taajuusmuuttaja noudattaa standardia seuraavin ehdoin:

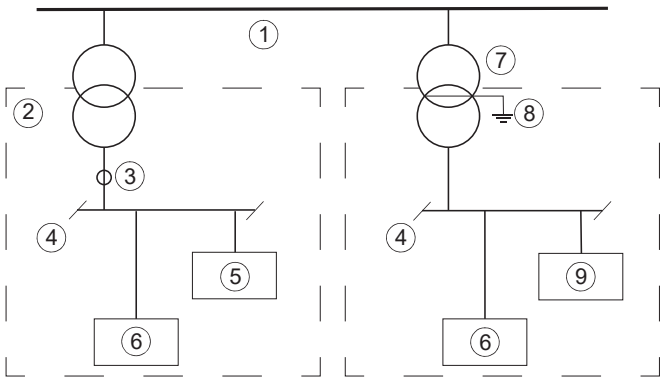
1. Taajuusmuuttaja on varustettu EMC-suotimella +E200, +E201 tai +E210.
2. Syöttö-, moottori- ja ohjauskaapelit on valittu asianmukaisten käyttöoppaiden ohjeiden mukaan.
3. Taajuusmuuttaja on asennettu asianmukaisessa oppaassa annettujen ohjeiden mukaan.
4. Moottorikaapelin enimmäispituus on 150 metriä runkokoon ollessa R6...R9 ja 100 metriä runkokoon ollessa R10 tai R11.

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

Kategoria C4

Taajuusmuuttaja täyttää luokan C4 vaatimukset seuraavin ehdoin:

1. On varmistettu, että viereisiin pienjänniteverkkoihin ei leviä kohtuuttomasti häiriöitä. Joissakin tapauksissa muuntajien ja kaapeleiden luontainen suojaus on riittävä. Jos asiasta ei olla varmoja, voidaan käyttää verkkomuuntajaa, jossa on staattinen suojaus ensiön ja toision välillä.



1	Keskijänniteverkko	6	Laite
2	Viereinen verkko	7	Syöttömuuntaja
3	Mittauspiste	8	Staattinen suojaus
4	Pienjännite	9	Taajuusmuuttaja
5	Häiritty laite	-	-

2. Järjestelmälle on laadittu EMC-suunnitelma häiriöiden ehkäisemiseksi. Mallipohja on saatavana oppaassa *Technical guide No. 3 EMC compliant installation and configuration for a power drive system* (3AFE61348280, englanninkielinen).
3. Moottorikaapelit on valittu ja reititetty taajuusmuuttajan sähköistä suunnittelua koskevia ohjeiden mukaisesti ja EMC-suosituksia noudattaen.
4. Taajuusmuuttaja on asennettu asennusohjeiden mukaisesti ja EMC-suosituksia noudattaen.

VAROITUS!
Kategorian C4 taajuusmuuttajaa ei ole tarkoitettu käytettäväksi asuinrakennuksia syöttävässä julkisessa pienjänniteverkossa. Jos taajuusmuuttajaa käytetään tällaisessa verkossa, se todennäköisesti aiheuttaa radiotaajuisia häiriöitä.

Kiristysmomentit

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

Sähköliitännät

Koko	Momentti	Lujuusluokka
M3	0.5 N·m	4.6...8.8
M4	1 N·m	4.6...8.8
M5	4 N·m	8.8
M6	9 N·m	8.8
M8	22 N·m	8.8
M10	42 N·m	8.8
M12	70 N·m	8.8
M16	120 N·m	8.8

Mekaaniset liitännät

Koko	Maksimimomentti	Lujuusluokka
M5	6 N·m	8.8
M6	10 N·m	8.8
M8	24 N·m	8.8

Eristystuet

Koko	Maksimimomentti	Lujuusluokka
M6	5 N·m	8.8
M8	9 N·m	8.8
M10	18 N·m	8.8
M12	31 N·m	8.8

Kaapelikengät

Koko	Maksimimomentti	Lujuusluokka
M8	15 N·m	8.8
M10	32 N·m	8.8
M12	50 N·m	8.8

Vastuuvapauslausekkeet

Yleinen vastuuvapauslauseke

Valmistajalla ei ole mitään velvollisuutta minkään sellaisen tuotteen suhteen, (i) jota on korjattu tai muutettu vastoin ohjeita; (ii) joka on ollut väärän käytön, laiminlyönnin tai onnettomuuden kohteena; (iii) jota on käytetty valmistajan ohjeiden vastaisesti; tai (iv) joka on vikaantunut normaalin kulumisen seurauksena.

Kyberturvallisuutta koskeva vastuuvapauslauseke

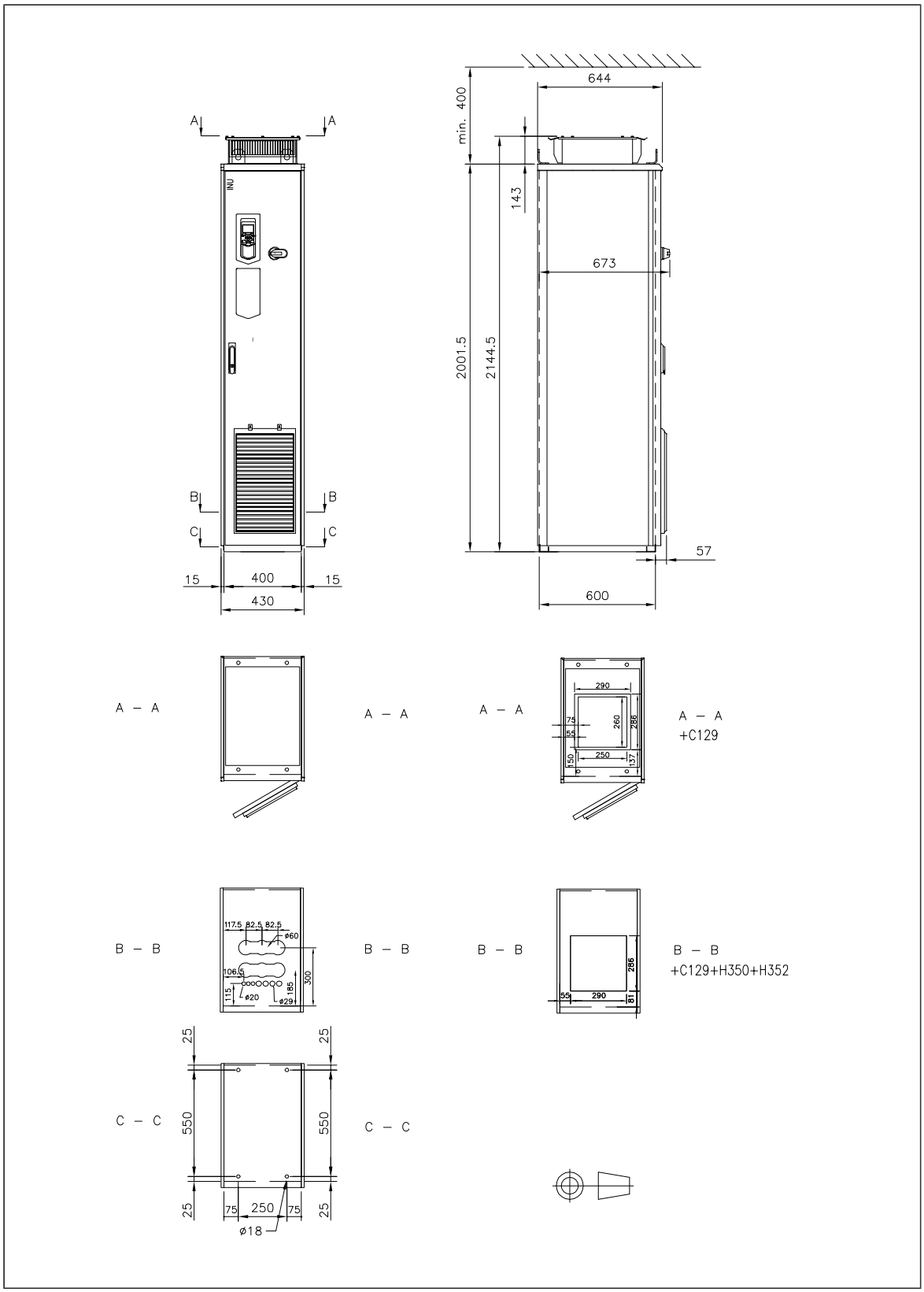
Tuote on suunniteltu kytkettäväksi verkkoliitäntään, jonka kautta sen tiedonsiirto tapahtuu. On asiakkaan yksinomaisella vastuulla tuottaa ja jatkuvasti varmistaa turvallinen liitäntä tuotteen ja asiakkaan verkon tai muun verkon välillä. Asiakas ottaa käyttöön ja toteuttaa tarvittavat toimenpiteet tuotteen, verkon, järjestelmien ja liityntöjen suojaamiseen erilaisilta tietoturvarikkomuksilta, luvattomalta käytöltä, häirinnältä, tunkeutumiselta, vuodoilta ja/tai tietovarkauksilta esimerkiksi asentamalla palomuureja, ottamalla käyttöön käyttöoikeuksien tarkistuksen, salaamalla tiedot ja asentamalla virustorjuntaohjelmiston. ABB ja sen tytäryhtiöt eivät vastaa mainitunlaisiin tietoturvarikkomuksiin, luvattomaan käyttöön, häirintään, tunkeutumiseen, vuotoon ja/tai tietovarkauteen liittyvistä vahingoista tai tappioista.

13

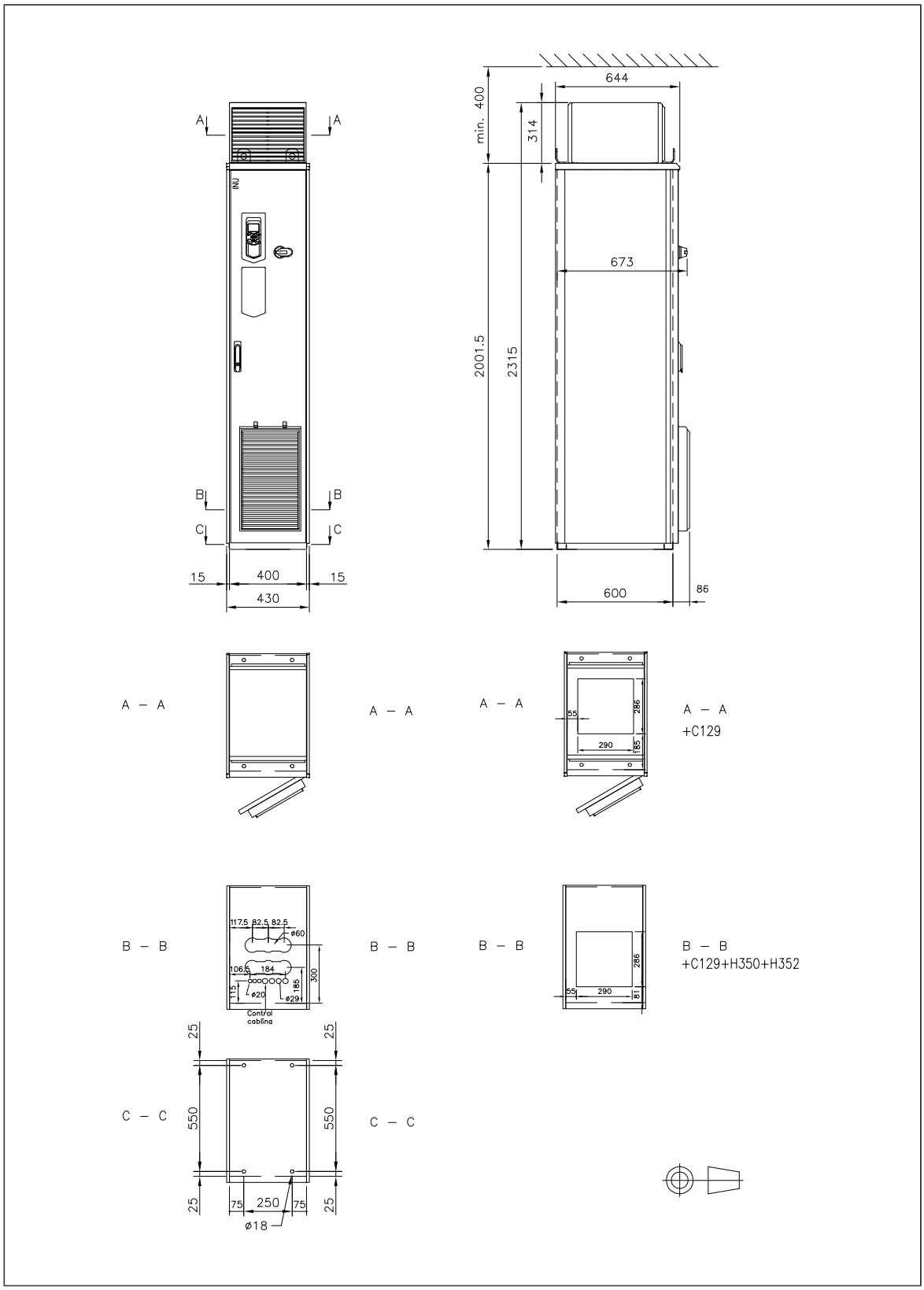
Mittapiirrokset

Alla on esimerkkejä mittapiirroksista.

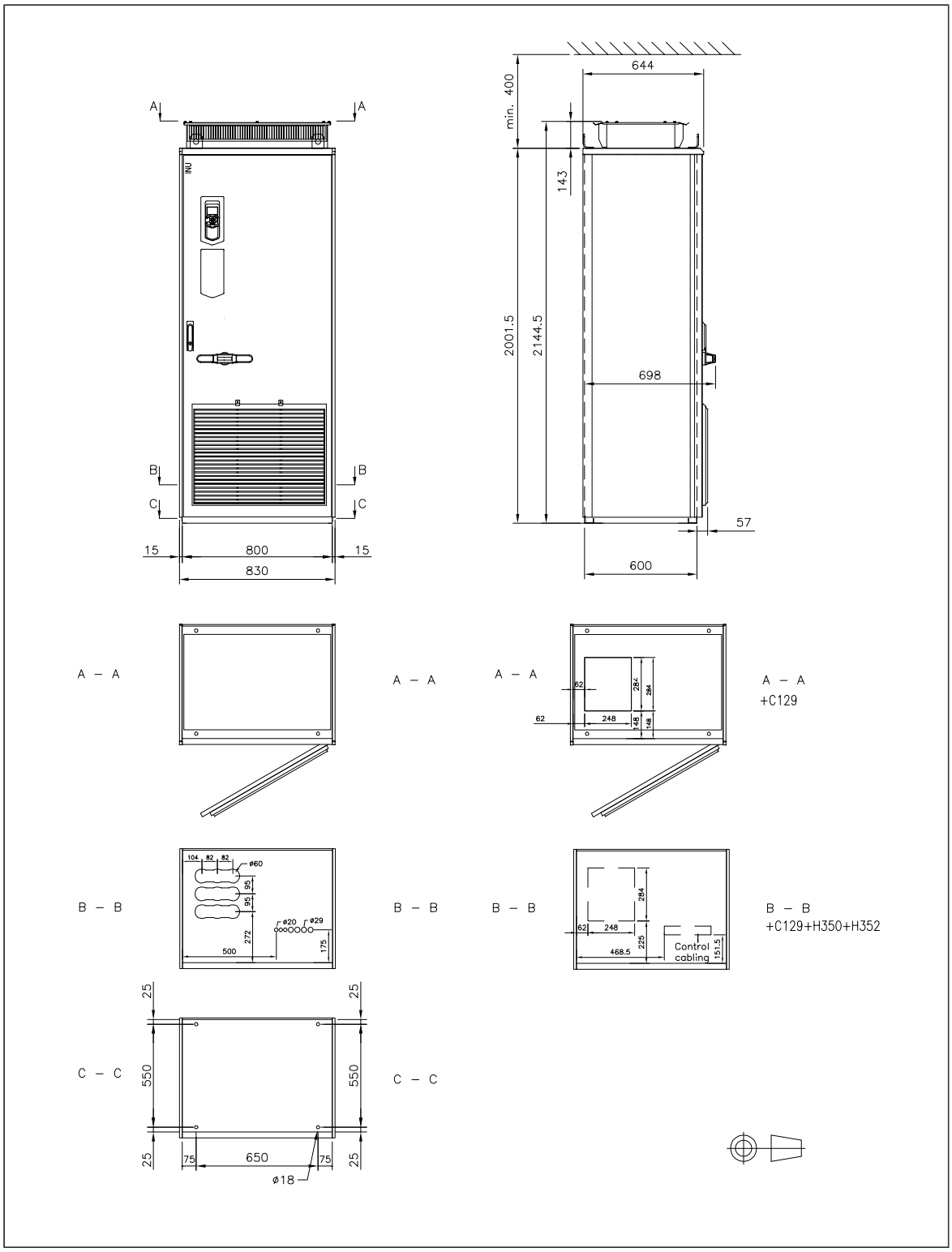
Runkokoot R6...R8 (IP22, IP42 [+B054], UL Type 1) – lisävarusteilla +C129, +H350, +H352 ja ilman



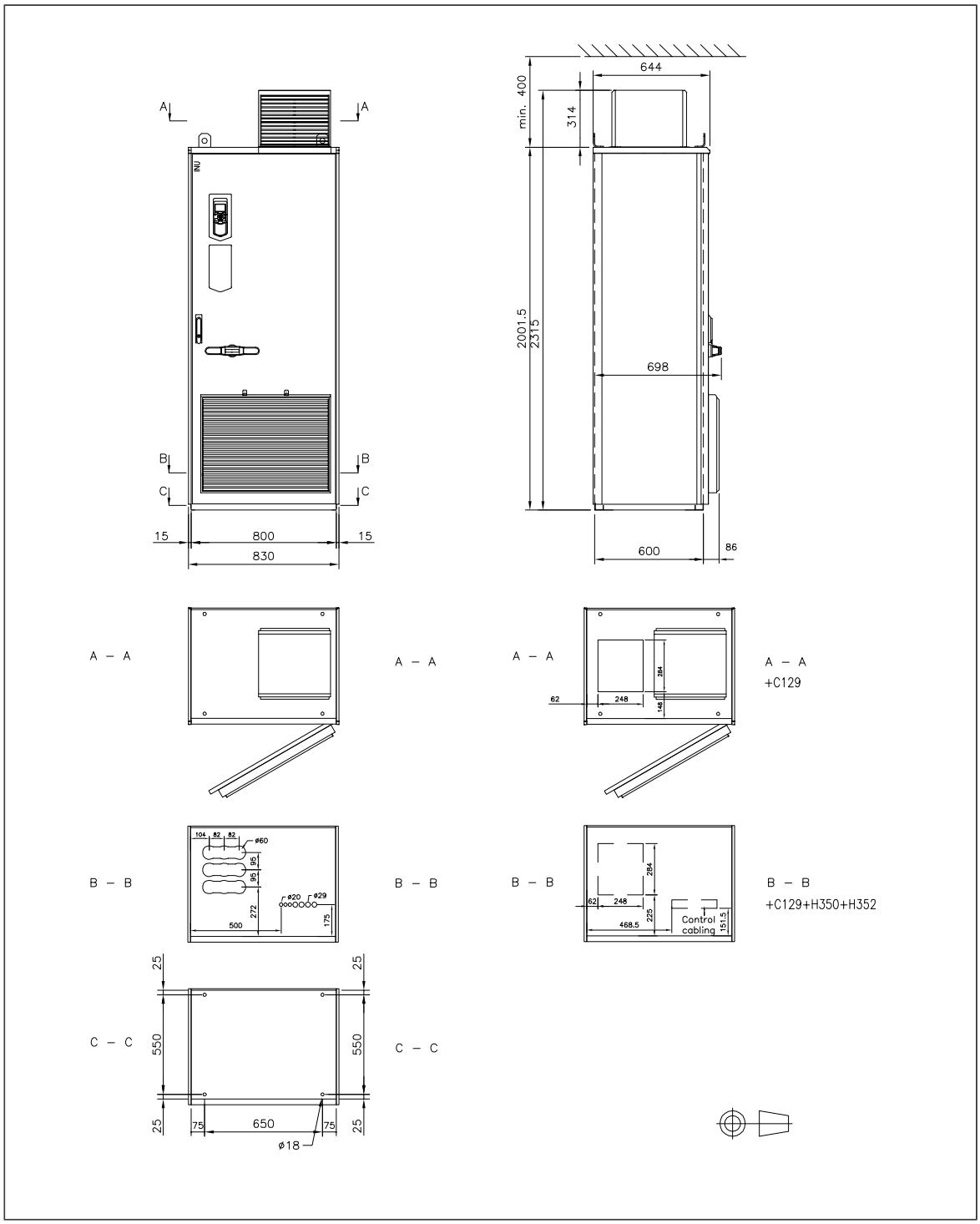
Runkokoot R6...R8 (IP54 / UL-tyyppi 12 [+B055]) – lisävarusteilla +C129, +H350, +H352 ja ilman



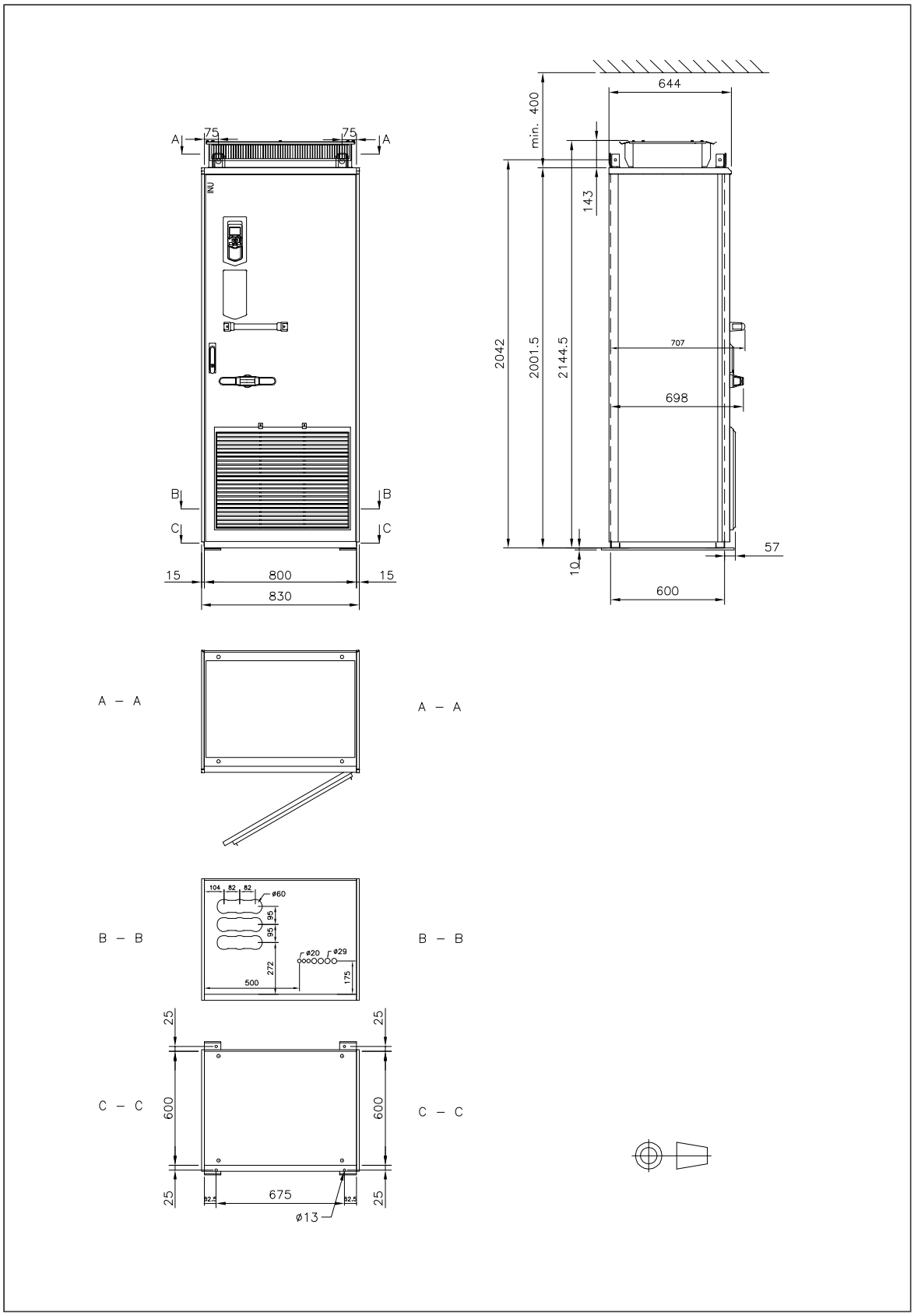
Runkokoko R9 (IP22 ja IP42 [+B054], UL-tyyppi 1) – lisävarusteilla +C129, +H350, +H352 ja ilman



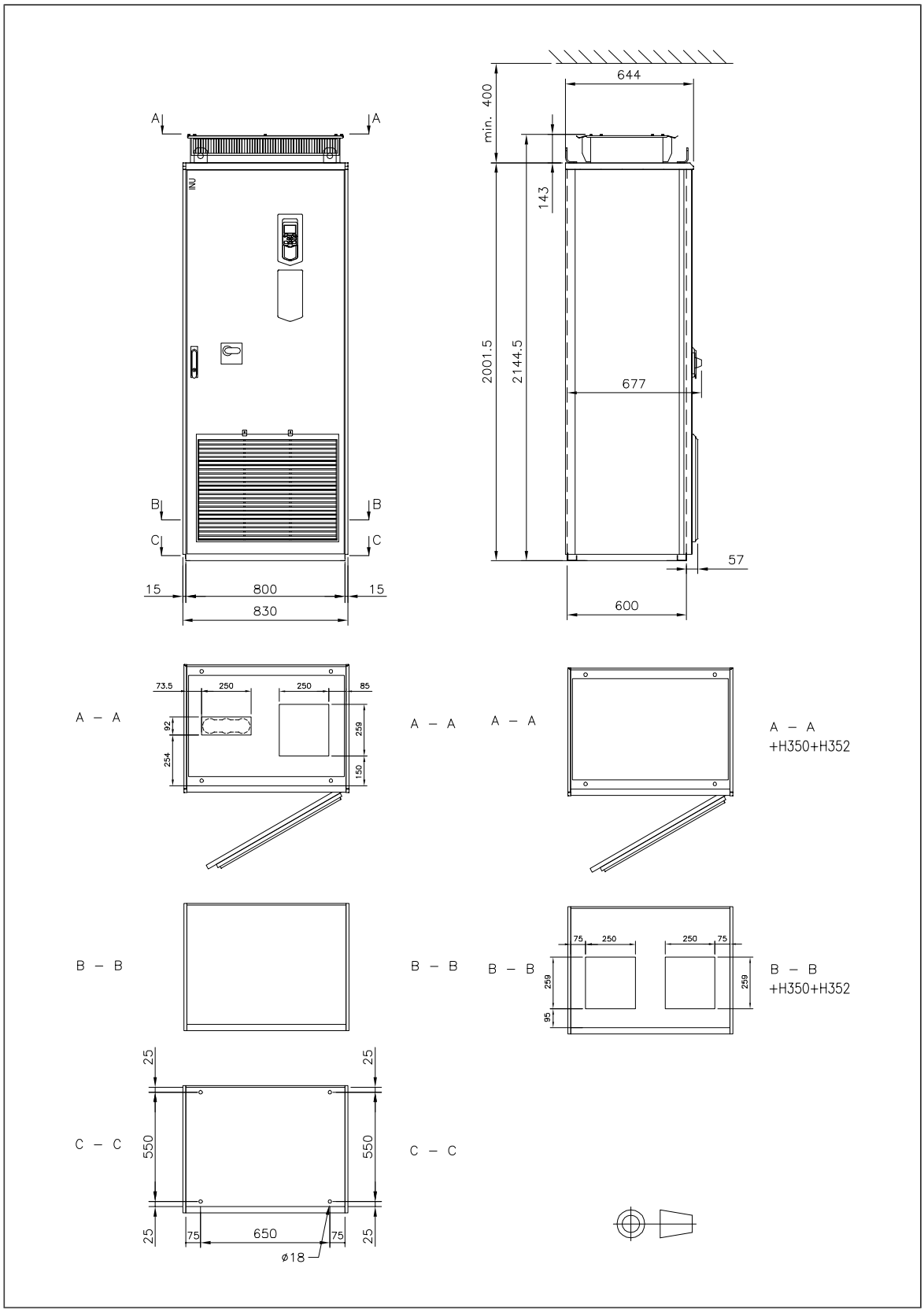
Runkokoko R9 (IP54 / UL Type 12 [+B055]) – lisävarusteilla +C129, +H350, +H352 ja ilman



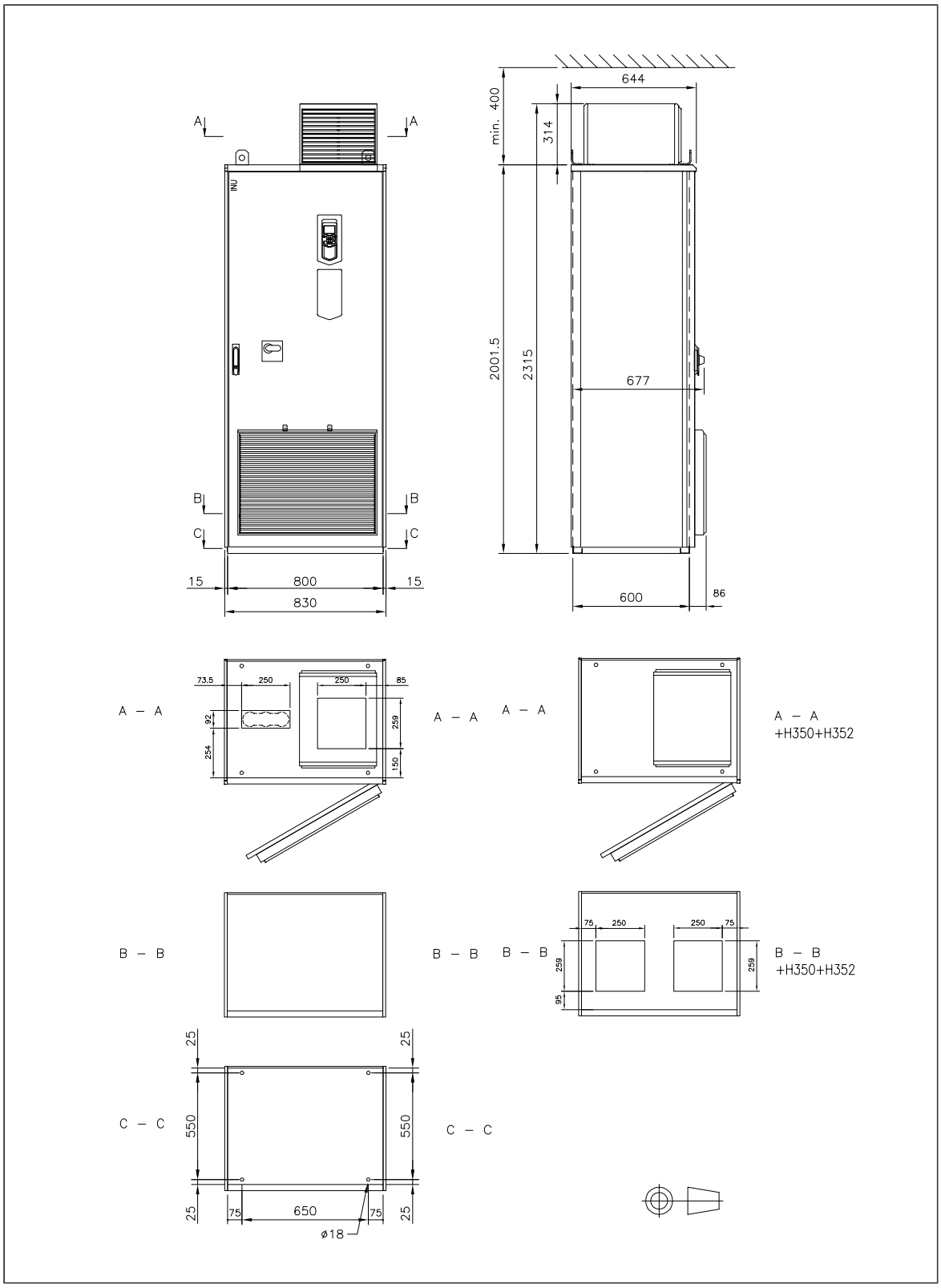
Runkokoko R9, laivakäyttö (IP22, IP42 [+B054], UL-tyyppi 1) – lisävarusteella +C121)



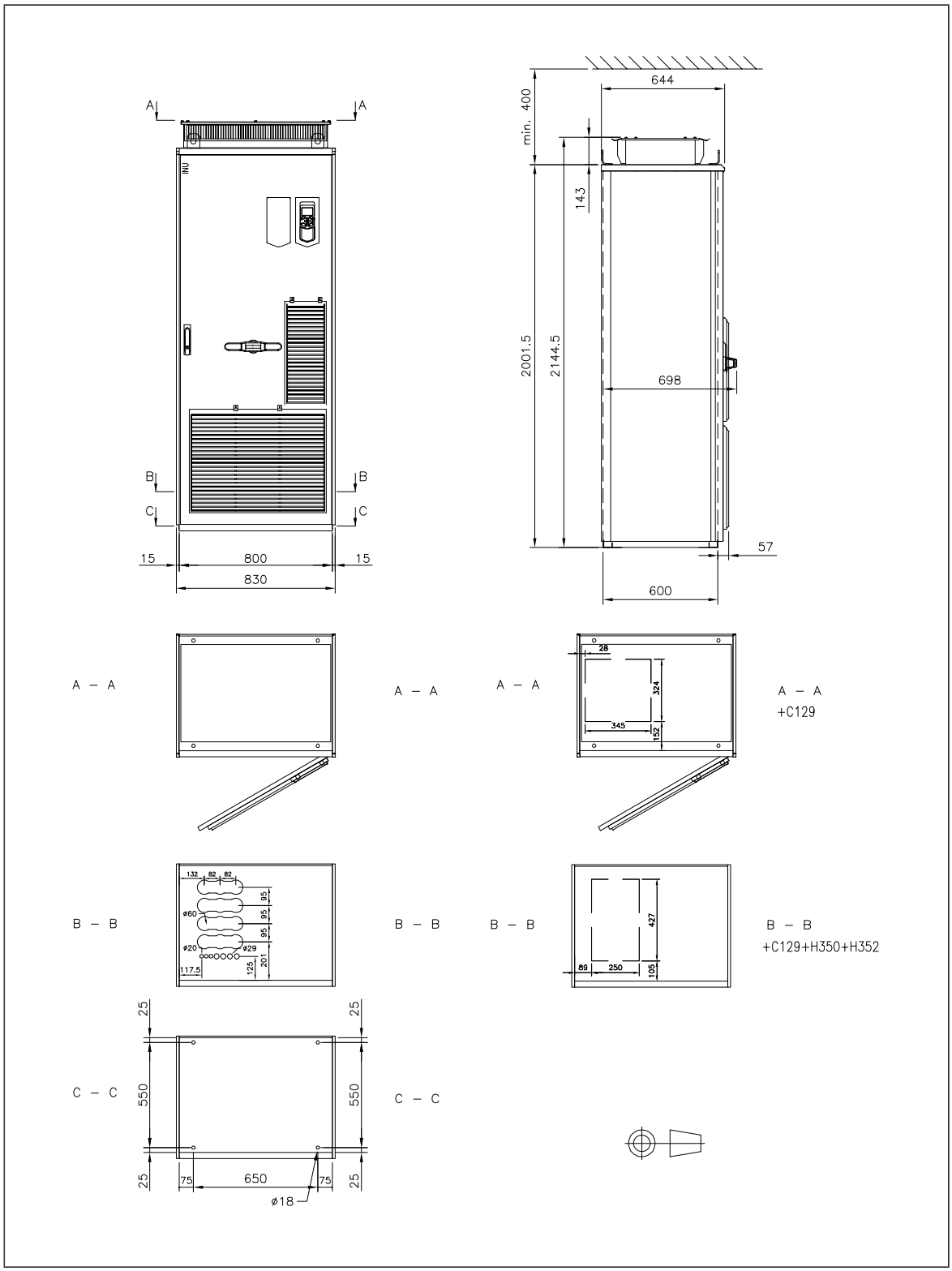
Runkokoot R6...R8 lisävarusteilla +F289, +C129 sekä lisävarusteilla +H350, +H352 (UL-tyyppi 1) ja ilman



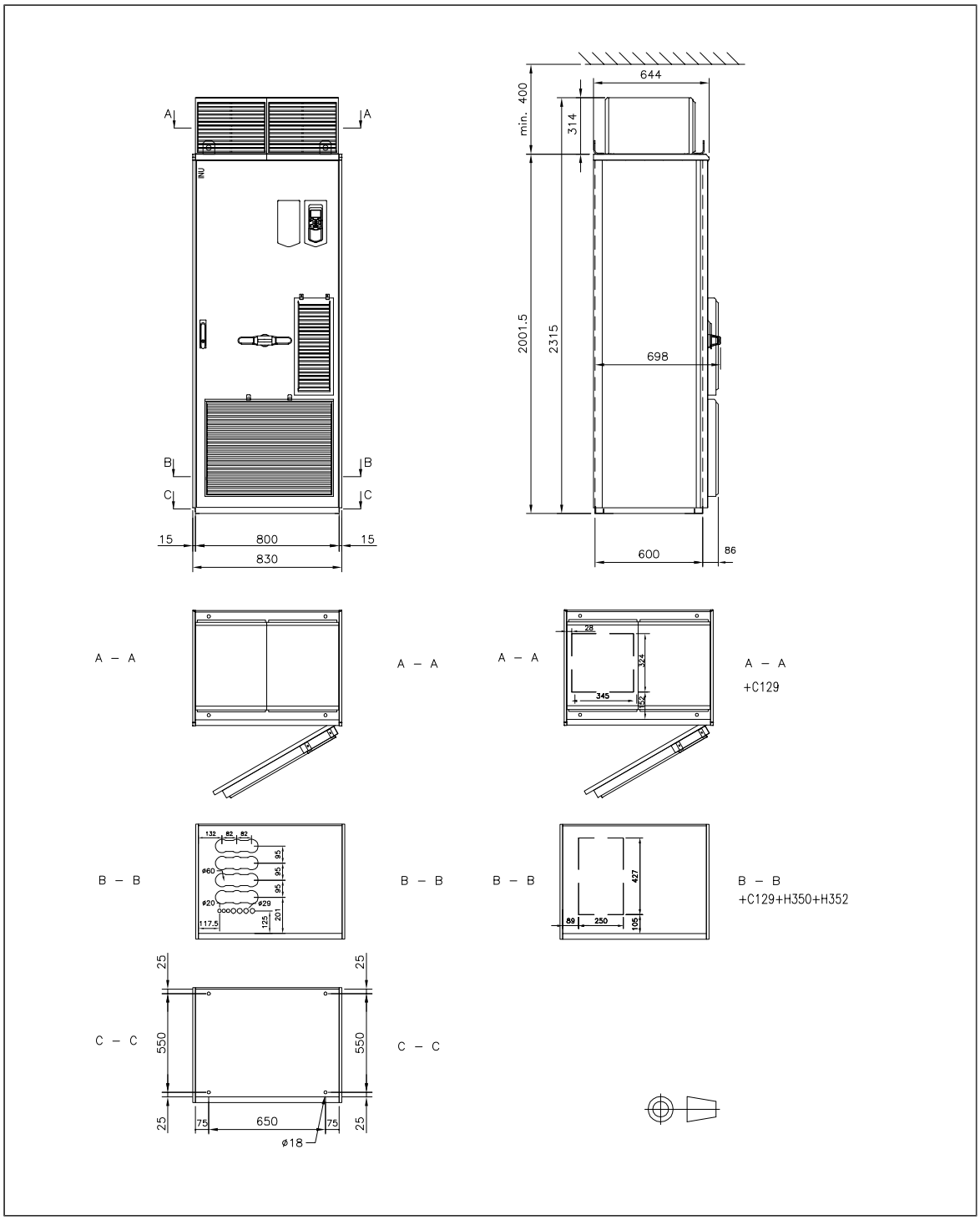
Runkokoot R6...R8 lisävarusteilla +F289, +C129 sekä lisävarusteilla +H350, +H352 (UL-tyyppi 12 [+B055]) ja ilman



Runkokoot R10 ja R11 (IP22, IP42 [+B054], UL-tyyppi 1) – lisävarusteilla +C129, +H350, +H352 ja ilman



Runkokoot R10 ja R11 (IP54 / UL-tyyppi 12) – lisävarusteilla +C129, +H350, +H352 ja ilman



14

Safe torque off -toiminto

Yleistä

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

Kuvaus

VAROITUS!
Rinnakkain kytketyissä taajuusmuuttajissa ja kaksoiskäämimoottoreissa STO on aktivoitava jokaisessa taajuusmuuttajassa, jotta moottorin momentti poistuu kokonaan.

Safe torque off -toimintoa voidaan käyttää esimerkiksi viimeisenä toimilaitteena turvapiireissä, jotka pysäyttävät taajuusmuuttajan vaaratilanteessa (esimerkiksi hätäpysäytyspiirissä). Toinen tyypillinen sovellus on odottamattoman käynnistymisen estotoiminto, joka mahdollistaa lyhytkestoiset huoltotoimenpiteet, kuten puhdistuksen tai laitteiston jännitteettömien osien huoltamisen, katkaisematta taajuusmuuttajan tehonsyöttöä.

Kun Safe torque off -toiminto on aktiivisena, se estää taajuusmuuttajan pääteasteen tehopuolijohteita (A, katso seuraavat kaaviot) 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 60204-1:2016 EN 60204-1:2018	*Koneturvallisuus – Turvallisuuteen liittyvät ohjausjärjestelmien osat – Osa 1: Yleiset vaatimukset*
IEC 61000-6-7:2014	*Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-7: Generic standards – Immunity requirements for equipment intended to perform functions in a safety-related system (functional safety) in industrial locations*
IEC 61326-3-1:2017	*Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 3-1: Immunity requirements for safety-related systems and for equipment intended to perform safety-related functions (functional safety) – General industrial applications*
IEC 61508-1:2010	*Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems – Part 1: General requirements*
IEC 61508-2:2010	*Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems – Part 2: Requirements for electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems*
IEC 61511-1:2016	*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*
IEC 62061:2005 + A1:2012 + A2:2015 EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	*Koneturvallisuus – Turvallisuuteen liittyvien sähköisten, elektronisten ja ohjelmoitavien elektronisten ohjausjärjestelmien toiminnallinen turvallisuus*
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 kanssa

Katso tekniset tiedot.

Vaatimustenmukaisuusvakuutus on tämän luvun lopussa.

Kytkennät

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

Aktivointikytkin

Aktivointikytkin on merkitty kytkentäkaavioihin symbolilla [K]. Aktivointikytkimenä voi olla esimerkiksi manuaalinen kytkin, hätäseis-painike tai suojareleen tai ohjelmoitavan turvalogiikan koskettimet.

- Jos käytössä on manuaalinen aktivointikytkin, se on voitava lukita auki-asentoon.
- Kytkimen tai releen koskettimien on avauduttava/sulkeuduttava 200 millisekunnin sisällä toisistaan.
- Myös FSO-xx-turvatoimintomoduulia tai FPTC-0x-termistorisuojausmoduulia voidaan käyttää. Lisätietoja on moduulin käyttöoppaissa.

Kaapelien tyypit ja pituudet

- On suositeltavaa käyttää kaksoissuojattua kierrettyä parikaapelia.
- Kaapelien enimmäispituudet:
  - 300 m aktivointikytkimen [K] ja taajuusmuuttajan ohjausyksikön välillä
  - 60 m taajuusmuuttajien välillä
  - 60 m ulkoisen virtalähteen ja ensimmäisen ohjausyksikön välillä.

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

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

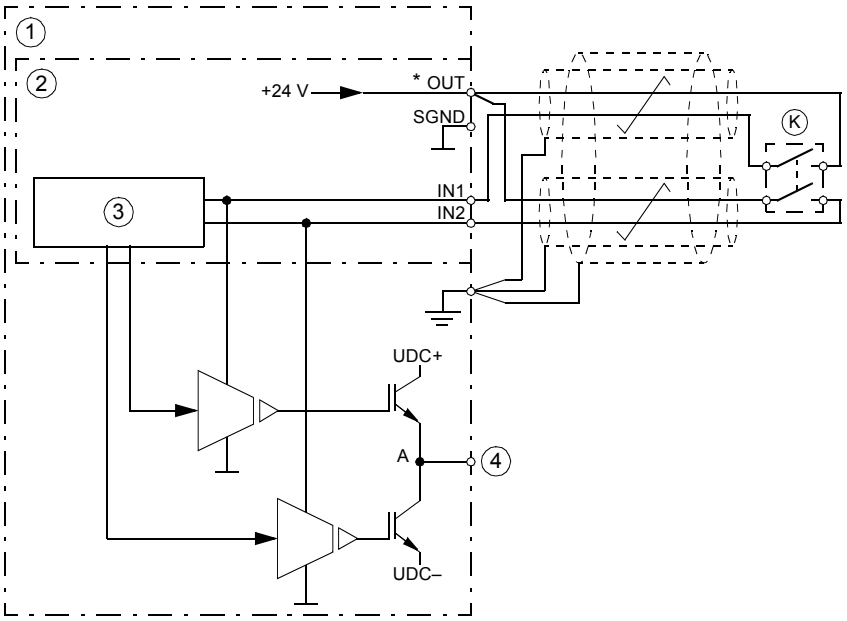
Tulokanavien pulssitoleranssi on 1 ms.

Suojavaippojen maadoitus

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

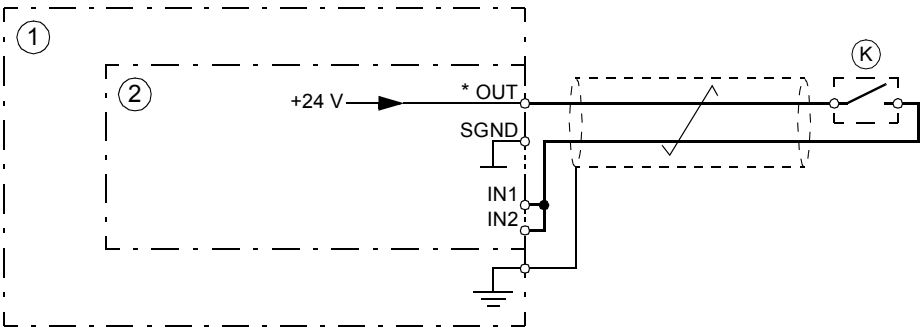
Yksi ACS880-07-taajuusmuuttaja, sisäinen tehonlähde

Kaksikanavainen liitäntä



1	Taajuusmuuttaja
2	Ohjausyksikkö
3	Ohjauslogiikka
4	Moottoriin
K	Aktivointikytkin
* OUT1 käytettäessä ZCU-12-ohjausyksikköä	

Yksikanavainen liitäntä



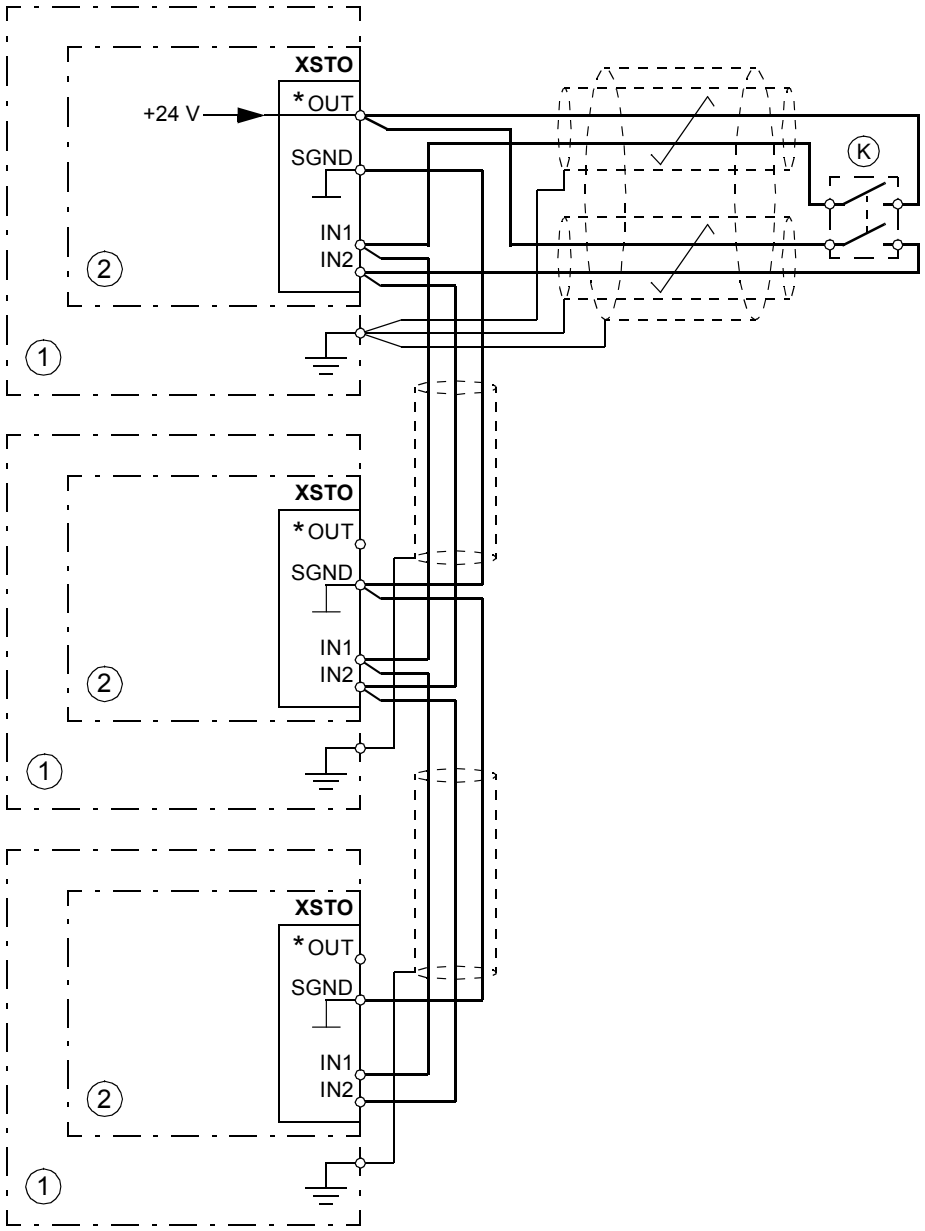
Huomautus:

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

1	Taajuusmuuttaja
2	Ohjausyksikkö
K	Aktivointikytkin
* OUT1 käytettäessä ZCU-12-ohjausyksikköä	

Useampi kuin yksi taajuusmuuttaja

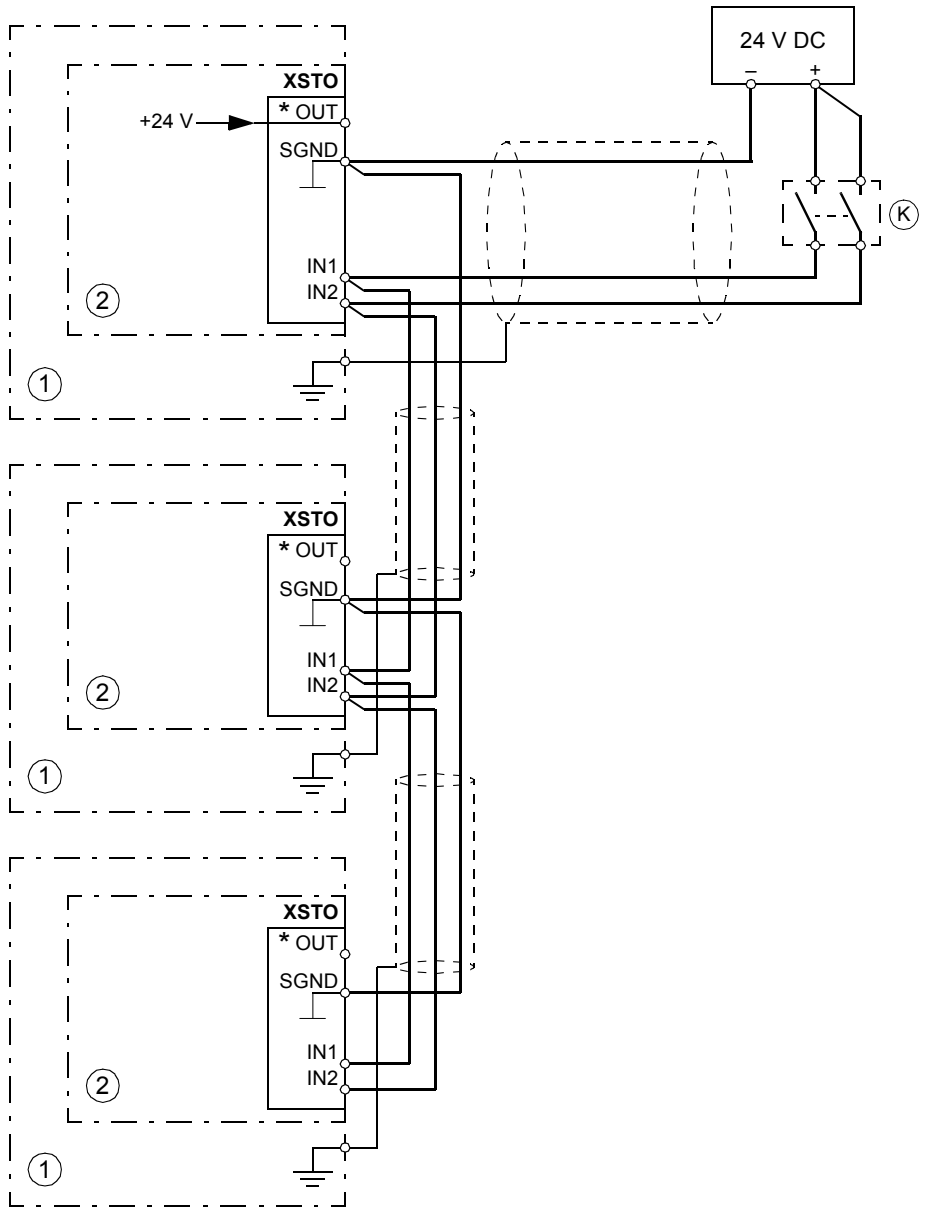
Sisäinen tehonsyöttö



1	Taajuusmuuttaja
2	Ohjausyksikkö
K	Aktivointikytkin

* Liittimen merkintä voi vaihdella taajuusmuuttajan tyypin mukaan.

Ulkoinen tehonsyöttö



1	Taajuusmuuttaja
2	Ohjausyksikkö
K	Aktivointikytkin

* Liittimen merkintä voi vaihdella taajuusmuuttajan tyypin mukaan.

Toimintaperiaate

1. Safe torque off -toiminto aktivoituu (aktivointikytkin avataan tai suojareleen koskettimet avautuvat).
2. Taajuusmuuttajan ohjausyksikön STO-tulot päästävät.
3. Ohjausyksikkö katkaisee lähdön IGBT-transistoreiden ohjausjännitteen.
4. Ohjausohjelma muodostaa parametrin *31.22* määrittämän ilmoituksen (lisätietoja on taajuusmuuttajan ohjelmointioppaassa).

   Parametrilla valitaan, mitä ilmoituksia järjestelmä antaa, kun yksi tai molemmat Safe torque off (STO) -signaalit kytketään pois tai menetetään. Ilmoituksiin vaikuttaa myös se, onko taajuusmuuttaja tällöin käynnissä vai pysäytettynä.

   Huomautus: Tämä parametri ei vaikuta STO-toiminnon varsinaiseen toimintaan. STO-toiminto toimii parametrin asetuksesta riippumatta: käynnissä oleva taajuusmuuttaja pysähtyy, jos yksi tai molemmat STO-signaalit poistuvat, eikä käynnisty, ennen kuin molemmat STO-signaalit on palautettu ja kaikki viat kuitattu.

   Huomautus: Yhden STO-signaalin menetyksestä seuraa aina vika, sillä se tulkitaan STO-laitteiston tai kytkentöjen virhetoiminnoksi.
5. Jos moottori on käynnissä, se pysähtyy vapaasti pyörien. Taajuusmuuttaja ei voi käynnistyä uudelleen, kun aktivointikytkimen tai suojareleen koskettimet ovat auki. Kun kosketin on sulkeutunut, tila on mahdollisesti kuitattava (parametrin *31.22* asetuksen mukaan). Taajuusmuuttaja käynnistyy vasta, kun sille on annettu uusi käynnistyskomento.

Käyttöönotto ja validointitestaus

Turvatoiminnon turvallinen käyttö varmistetaan validoinnilla. Laitteen lopullisen asentajan on validoitava toiminto validointitestillä. Validointitesti täytyy suorittaa

- turvatoiminnon ensimmäisellä käyttöönottokerralla
- turvatoimintoon liittyvien muutosten (esimerkiksi piirikortit, kytkennät, osat, asetukset) tekemisen jälkeen
- turvatoimintoon liittyvien huoltotöiden jälkeen
- taajuusmuuttajan laiteohjelmiston päivityksen jälkeen.

Pätevyys

Turvatoiminnon validointitestin suorittajan täytyy olla osaava asiantuntija, jolla on riittävät tiedot sekä turvatoiminnosta että toimintaturvallisuudesta standardin IEC 61508- 1 kohdan 6 mukaisesti. Testin suorittajan on dokumentoitava ja allekirjoitettava testausmenettelyt ja testausraportti.

Validointitestiraportit

Allekirjoitetut validointitestiraportit täytyy tallentaa koneen lokikirjaan. Raportin täytyy sisältää dokumentoidut käyttöönottotoiminnot ja testitulokset, viitteet vikaraportteihin ja vikojen ratkaisut. Kaikki muutos- tai huoltotöiden vuoksi suoritettavat validointitestit täytyy kirjata lokikirjaan.

Validointitestin vaiheet

Kun Safe torque off -toiminto on kytketty, vahvista sen toiminta seuraavien ohjeiden avulla.

Huomautus: Jos taajuusmuuttajassa on turvalisävaruste +L536, +L537, +Q950, +Q951, +Q952, +Q957, +Q963, +Q964, +Q978 tai +Q979, noudata lisävarusteen oppaassa annettuja ohjeita.

Toiminto	☑
VAROITUS! Noudata turvallisuusohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran ja/tai vahingoittaa laitteistoa.	☐
Varmista, että taajuusmuuttaja 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.	☐
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. Taajuusmuuttaja antaa varoituksen. Moottorin ei pitäisi käynnistyä. •Sulje STO-piiri. •Kuittaa mahdolliset aktiiviset viat. Käynnistä taajuusmuuttaja ja tarkista, että moottori toimii normaalisti.	☐

Toiminto	☑
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 kanava 1. Jos moottori on käynnissä, sen tulee pysähtyä vapaasti pyörien. Taajuusmuuttaja antaa vikailmoituksen *FA81 Safe Torque Off 1 poikki* (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. •Avaa STO-piirin kanava 2. Jos moottori on käynnissä, sen tulee pysähtyä vapaasti pyörien. Taajuusmuuttaja antaa vikailmoituksen *FA82 Safe Torque Off 2 poikki* (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.	☐
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 tallentamaan STO-piireihin tehtyjä muutoksia, jos taajuusmuuttajan ohjausyksikössä ei ole virtaa. Jos molemmat STO-piirit suljetaan ja tasotyyppinen käynnistyssignaali on aktiivisena, kun virta palautuu, on mahdollista, että taajuusmuuttaja käynnistyy ilman uutta käynnistyskomentoa. Tämä on huomioitava järjestelmän riskiarvioinnissa.

VAROITUS!
(Vain kestomagneettimoottoreilla ja SynRM-reluktanssimoottoreilla.)

Jos useat IGBT-tehopuolijohteet pettävät samanaikaisesti, taajuusmuuttaja voi tuottaa vääntömomentin, joka pyörittää moottorin akselia enintään 180/*p* astetta (kestomagneettimoottorit) tai 180/2*p* 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

Sen jälkeen 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 5 tai 2 vuotta; katso kohta *Turvallisuustiedot (sivu 255)*. Kaikkien STO-virtapiirin vaarallisten vikojen oletetaan tulevan havaituiksi koestuksessa. Koestuksen suorittaminen: *Validointitestin vaiheet (sivu 250)*.

Huomautus: Katso myös eurooppalaisen ilmoitettujen laitosten koordinoinnin julkaisema käyttösuositus CNB/M/11.050, joka koskee kaksikanavaisia turvallisuuteen liittyviä järjestelmiä, joissa on sähkömekaanisia lähtöjä:

- Jos turvatoiminnon eheysvaatimus on SIL 3 tai PL e (kategoria 3 tai 4), toiminnon koestus on tehtävä ainakin kerran kuukaudessa.
- Jos turvatoiminnon eheysvaatimus on SIL 2 (HFT = 1) tai PL d (kategoria 3), toiminnon koestus on tehtävä vähintään 12 kuukauden välein.

Taajuusmuuttajan STO-toiminto ei sisällä mitään sähkömekaanisia komponentteja.

Määräaikaiskoestuksen lisäksi toiminnon toiminta on hyvä tarkistaa aina, kun laitteistossa suoritetaan muita huoltotoimenpiteitä.

Edellä kuvattu Safe torque off -toimintatesti kannattaa sisällyttää taajuusmuuttajan käyttämän laitteiston normaaliin huolto-ohjelmaan.

Jos jotakin johdotusta tai komponenttia täytyy muuttaa käyttöönoton jälkeen tai jos parametrit palautetaan, noudata kohdassa *Validointitestin vaiheet (sivu 250)* 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 STO-laitevian. 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: Nämä turvatoiminnon tiedot on laskettu redundanttista käyttöä varten. Tiedot eivät koske sovelluksia, joissa käytössä on vain yksi STO-kanava.

Runkoko-ko	SIL/ SILCL	PL	SFF (%)	PFH (T_1 = 20 a) (1/h)	PFD_{avg} (T_1 = 2 a)	PFD_{avg} (T_1 = 5 a)	$MTTF_D$ (a)	DC (%)	Cat.	SC	HFT	CCF	T_M (a)
U_N = 400 V, U_N = 500 V													
R6 R7	3	e	>99	2.89E-09	2.41E-05	6.02E-05	10340	≥90	3	3	1	80	20
R8 R9	3	e	99,1	3.21E-09	2.67E-05	6.67E-05	9630	≥90	3	3	1	80	20
R10 R11	3	e	99,65	3.66E-09	3.20E-05	8.01E-05	19594	≥90	3	3	1	80	20
U_N = 690 V													
R6 R7 R8 R9	3	e	99,1	3.21E-09	2.66E-05	6.66E-05	10008	≥90	3	3	1	80	20
R10 R11	3	e	99,65	3.66E-09	3.20E-05	8.01E-05	19594	≥90	3	3	1	80	20
3AXD10000006217 K, 3AXD10000083197 H, 3AXD10000115366 F													

- Turvallisuusarvojen laskennassa käytetään seuraavaa lämpötilaprofiilia:
  - 670 päälle/pois-sykliä vuodessa, kun ΔT = 71,66 °C
  - 1 340 päälle/pois-sykliä vuodessa, kun ΔT = 61,66 °C
  - 30 päälle/pois-sykliä vuodessa, kun ΔT = 10,0 °C
  - 32 °C, kortin lämpötila 2,0 % ajasta
  - 60 °C, kortin lämpötila 1,5% ajasta
  - 85 °C, kortin lämpötila 2,3% ajasta
- STO on standardin IEC 61508-2 mukainen tyypin A (runkokoot R6…R9) tai tyypin B (runkokoot R10 ja R11) turvakomponentti.
- Mahdolliset vikatilat:
  - STO laukeaa tarpeettomasti (turvallinen vikaantuminen)
  - STO ei aktivoidu tarvittaessa.
  - Vikatilaa "painetun piirikortin oikosulku" varten on tehty vikapoikkeus (SFS-EN 13849-2, taulukko D.5). Analyysi perustuu oletukseen, että samanaikaisesti esiintyy vain yksi vika. Samanaikaisia vikaantumisia ei ole analysoitu.

- STO-toiminnon vasteajat:
  - STO-toiminnon reaktioaika (lyhin havaittavissa oleva katkos): 1 ms
  - STO-toiminnon vasteaika:
    - Runkokoot R6…R9: 2 ms (tyypillinen), 5 ms (enimmäisaika)
    - Runkokoot R10…R11: 2 ms (tyypillinen), 30 ms (enimmäisaika)
  - Vian havaitsemisaika: Kanavat ovat eri tiloissa pidempään kuin 200 ms.
  - Vikareaktioaika: Vian havaintoaika + 10 ms
- Ilmoitusviiveet:
  - STO-vikailmoituksen (parametri *31.22*) viive: < 500 ms
  - STO-varoituksen (parametri *31.22*) viive: < 1 000 ms

Lyhenteitä

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	Diagnostic Coverage, 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.
PL	SFS-EN ISO 13849-1	Performance Level, suoritustaso: SIL-tasot a...e
SC	IEC 61508	Systematic capability, järjestelmällinen suorituskyky
SFF	IEC 61508	Safe Failure Fraction (%), turvallisen vikaantumisen osuus
SIL	IEC 61508	Safety Integrity Level, turvallisuuden eheyden taso (1...3)
SILCL	IEC/SFS-EN 62061	Suurin SIL-taso (taso 1...3), joka voidaan määrittää turvatoiminnolle tai alajärjestelmälle
STO	IEC/SFS-EN 61800-5-2	Safe torque off
T_1	IEC 61508-6	Koestusväli. Turvallisuustoiminnon tai -alijärjestelmän todennäköisyyslaskentaan perustuva vikataajuus (PFH tai PFD) määritetään parametrilla T_1. SIL-toiminnon voimassaolo edellyttää, että koestus suoritetaan T_1-intervallin maksimiarvolla. Samaa intervalliarvoa 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 -laitteen aiottu käyttöaika. Kun toiminta-aika on kulunut, turvalaite on vaihdettava. Huomaa, että annettuja T_M-arvoja ei voida pitää takuuarvoina.

TÜV-sertifikaatti

TÜV-sertifikaatti on nähtävissä Internetissä osoitteessa www.abb.com/drives/documents.

Vaatimustenmukaisuusvakuutus

ABB

EU Declaration of Conformity

Machinery Directive 2006/42/EC

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

Frequency converters and **frequency converter components**

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

ACS880-04XT, -04FXT

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

ACS880-104

ACS880 multidrives

ACS880-104LC (frames nxR8i)

ACS880-07CLC, -07LC, -17LC, -37LC, -107LC (frames nxR8i)

ACS880 liquid-cooled multidrives

identified with serial numbers beginning with 1 or 8

with regard to the safety functions

Safe torque off

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

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

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

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

1/2 3AXD10000105027 Rev. V

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

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

The following harmonized standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General principles for design
EN ISO 13849-2:2012	Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation
EN 60204-1:2018	Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements

The following other standard has been applied:

IEC 61508:2010, parts 1-2	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 products referred in this Declaration of conformity fulfil the relevant provisions of other European Union Directives which are notified in Single EU Declaration of conformity 3AXD10000497305.

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

Helsinki, 18 Sep 2020

Signed for and on behalf of:

Peter Lindgren
Vice President, ABB Oy

Vesa Tiihonen
Manager, Product Engineering and Quality

15

Vastusjarrutus

Yleistä

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

Milloin vastusjarrutusta tarvitaan?

Vastusjarrutusta tarvitaan suuren kapasiteetin jarrutuksessa, jos regeneratiivista taajuusmuuttajaa ei voida käyttää.

Toimintaperiaate ja laitekuvaus

Taajuusmuuttaja voidaan varustaa valinnaisella sisäänrakennetulla jarrukatkojalla (+D150). Jarruvastuksia saa jälkiasennussarjana tai tehtaalla asennettuina (+D151).

Jarrukatkoja johtaa moottorin jarrutuksessa syntyvän sähköenergian jarruvastukseen. Hidastuksen aikana moottori generoi energiaa taajuusmuuttajaan, ja taajuusmuuttajan tasajännitevälipiirin jännite alkaa nousta. Katkoja kytkee jarruvastuksen tasajännitevälipiiriin aina, kun piirin jännite ylittää ohjausohjelmassa määritetyn enimmäisarvon. Vastuksen aikaansaama energian kulutus alentaa jännitettä, kunnes vastus voidaan poistaa käytöstä.

Jarrujärjestelmän suunnitteleminen

Jarrupiirin komponenttien valitseminen

Jarrujärjestelmän oletuskomponenttien valitseminen

1. Laske moottorin jarrutuksen aikana tuottama maksimiteho.
2. Valitse sovellukseen sopiva taajuusmuuttajan, jarrukatkojan ja jarruvastuksen yhdistelmä seuraavasta jarrujen nimellisarvotaulukosta. Jarrukatkojan jarrutustehon on oltava suurempi tai yhtä suuri kuin moottorin jarrutuksen aikana tuottama maksimiteho.
3. Varmista, että valittu vastus on oikea: moottorin 400 sekunnin pituisella kuormitusjaksolla tuottama energia ei saa ylittää vastuksen lämmönhajaantumiskykyä E_R.

   Huomautus: Jos E_R-arvo ei ole riittävä, voidaan käyttää neljän vastuksen kokoonpanoa, jossa kaksi vastusta kytketään rinnan, kaksi sarjaan. Neljän vastuksen kokoonpanon E_R-arvo on neljä kertaa vakiovastukselle määritetty arvo.

Mukautetun jarruvastuksen valitseminen

Jos käytät muuta kuin ABB:n jarruvastusta,

1. varmista, että mukautetun vastuksen resistanssi on yhtä suuri tai suurempi kuin ABB:n oletusvastuksen resistanssi.

   $$R \geq R_{min}$$

   joissa

R	Mukautetun vastuksen resistanssi
R_{min}	Oletusvastuksen resistanssi.

   VAROITUS!
   Älä koskaan käytä jarruvastusta, jonka resistanssi on pienempi kuin R_{min}. Taajuusmuuttaja ja katkoja eivät pysty käsittelemään pienen vastuksen aiheuttamaa ylivirtaa.

   VAROITUS!
   Älä koskaan käytä jarruvastusta, jonka vastus on pienempi kuin R_{min}. Muussa tapauksessa liian suuri virta vahingoittaa jarrukatkojaa ja taajuusmuuttajaa.

2. varmista, että mukautetun vastuksen resistanssi ei rajoita tarvittavaa jarrutuskapasiteettia, toisin sanoen

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

   joissa

P_{max}	Moottorin tuottama maksimiteho jarrutuksen aikana
U_{DC}	Taajuusmuuttajan tasajännitevälipiirin jännite. 1,35 · 1,2 · 415 V DC (kun syöttöjännite on 380...415 V AC) 1,35 · 1,2 · 500 V DC (kun syöttöjännite on 440...500 V AC) 1,35 · 1,2 · 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.
   - Taajuusmuuttaja on asennettu asianmukaisesti ilmastoituun ja jäähdytettyyn tilaan. Muussa tapauksessa vastus ei toimi täydellä lämmönhajautuskyvyllä ja ylikuumenee.
4. Varmista, että mukautetun vastuksen hetkellinen kuormituskapasiteetti on suurempi kuin vastuksen vastaanottama enimmäisteho sen ollessa kytkettynä taajuusmuuttajan tasajännitevälipiiriin katkojan kautta:

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

joissa

$P_{R,\ inst}$	Mukautetun vastuksen välitön kuormitettavuus
U_{DC}	Taajuusmuuttajan tasajännitevälipiirin jännite. 1,35 · 1,2 · 415 V DC (kun syöttöjännite on 380...415 V AC) 1,35 · 1,2 · 500 V DC (kun syöttöjännite on 440...500 V AC) 1,35 · 1,2 · 690 V DC (kun syöttöjännite on 525...690 V AC)
R	Mukautetun vastuksen resistanssi

Mukautetun vastuksen kaapelien valinta ja reititys

Kaapelin tyyppi

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

Kaapelin enimmäispituus

Vastuskaapelin (-kaapeleiden) maksimipituus on 10 metriä.

Sähkömagneettisten häiriöiden vähentäminen

Pidä vastuskaapeleissa tapahtuvien nopeiden virtamuutosten aiheuttamat sähkömagneettiset häiriöt mahdollisimman vähäisinä noudattamalla seuraavia ohjeita:

- Suojaa jarrupiirin johtimet kokonaan käyttämällä suojattua kaapelia tai metallikoteloa. Suojaamatonta yksijohtimista kaapelia saa käyttää vain, jos se on reititetty 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 säteilevät häiriöt ja katkojan IGBT-syöttöihin kohdistuva rasitus saadaan mahdollisimman vähäiseksi. Mitä pidempi kaapeli on, sitä suurempia ovat säteilevät häiriöt, induktiivinen kuorma ja jännitteen huippuarvot jarrukatkojan IGBT-puolijohtimissa.

Huomautus: ABB ei ole varmistanut EMC-vaatimusten täyttymistä käytettäessä räätälöityjä jarruvastuksia ja kaapelointeja. Asiakkaan on selvitettävä valmiin järjestelmän EMC-vaatimustenmukaisuus.

Jarruvastuksen sijoittaminen

Asenna jarruvastuskokoonpano taajuusmuuttajan ulkopuolelle paikkaan, jossa se pystyy jäähtymään tehokkaasti.

Järjestä vastuksen jäähdytys siten, että

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

Syötä vastukselle jäähdytysilmaa tai jäähdytysnestettä vastuksen valmistajan ohjeiden mukaisesti.

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

Järjestelmän suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta

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

Pääkontaktoria ei tarvita suojaamaan vastusta ylikuumenemiselta, jos vastus on mitoitettu ohjeiden mukaan ja sisäinen jarrukatkoja on käytössä. Taajuusmuuttaja estää jännitettä kulkemasta tulosillan läpi, jos katkoja jää vikatilanteessa johtavaan tilaan, mutta varaava vastus voi vahingoittua.

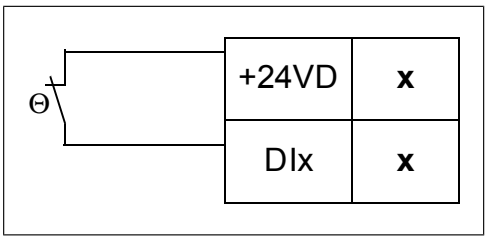
Huomautus: Jos käytetään ulkoista jarrukatkojaa (taajuusmuuttajamoduulin ulkopuolella), tarvitaan aina pääkontaktori.

Lämpökytkin tarvitaan turvallisuussyistä. Lisävarusteena +D151 toimitettavat vakiovastukset on varustettu lämpökytkimellä. Vastusten kytkimet on kytketty sarjaan ja liitetty taajuusmuuttajan käyntilupasilmukkaan. Samantyyppinen suojaus on toteutettava myös mukautettuja vastuksia käytettäessä.

Käytä lämpökytkinkaapelia, jonka nimellisarvot ovat seuraavat:

- kierretty parikaapeli, suojaus on suositeltava
- johtimen ja maan välinen nimelliskäyttöjännite (U_0) > 750 V
- eristyskoejännite > 2,5 kV.

Kaapeloi kytkin taajuusmuuttajan ohjausyksikön digitaalituloon. Harkitse lämpökytkimen liittämistä DIIL-tuloon liitettyyn käyntilupasilmukkaan. Katso taajuusmuuttajan kytkentäkaaviot.



Jarruvastuskaapelin suojaaminen oikosuluilta

Taajuusmuuttajan tulojen sulakkeet suojaavat myös vastuskaapelia oikosuluilta, jos vastuskaapeli on identtinen tulokaapelin kanssa.

Räätälöityjen jarruvastusten mekaaninen asennus

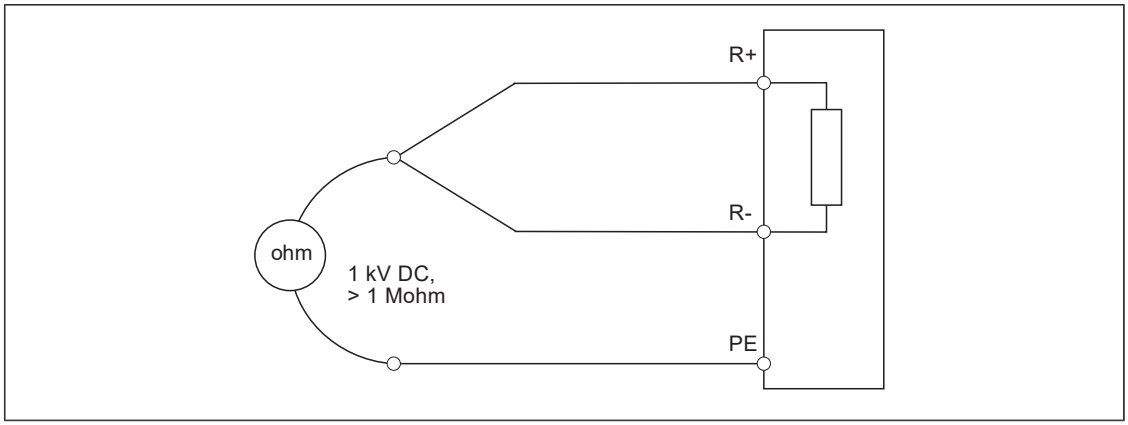
Kaikki jarruvastukset on asennettava taajuusmuuttajan ulkopuolelle. Noudata vastuksen valmistajan antamia ohjeita.

Räätälöityjen jarruvastusten sähköasennus

Mukautetun jarruvastuspiirin eristyksen mittaaminen

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

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa *Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* 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.



Käyttöönotto

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

Parametriasetukset

Määritä seuraavat parametrit:

- Poista taajuusmuuttajan ylijännitesäätö käytöstä parametrilla *30.30 Ylijännitesäätö*.

Mukautettuja vastuksia käytettäessä (ei lisävarustetta +D151)

- Jos lämpökytkin on kytketty DIIL-tuloon, ylikuumeneva vastus poistaa oletusarvon mukaan taajuusmuuttajan käyntilupasignaalin. Katso myös parametrit *20.11 Käynninestotapa*, *20.12 Käyntilupa 1 lähde* ja *95.20 Lisävarustesana 1*.
- Jos lämpökytkin on kytketty johonkin muuhun digitaalituloon, aseta seuraavat parametrit.

  1. Aseta ulkoisen tapahtuman 1 lähteeksi parametrilla *31.01 Ulkoisen tapahtuman 1 lähde* se digitaalitulo, johon jarruvastuksen lämpökytkin on kytketty.
  2. Ota jarrukatkoja käyttöön parametrilla *43.06 Jarrukatkoja käyttöön*. Jos "Käytössä lämpömallin kanssa" on valittu, aseta myös jarruvastuksen ylikuormitussuojausparametrit *43.08* ja *43.09* sovelluksen mukaisesti.
  3. Aseta parametrin *31.02 Ulkoisen tapaht. 1 tyyppi* arvoksi Vika.
  4. Määritä parametrin *43.07 Jarrukatk. käynninaikainen lupa* arvoksi Muu [bitti] ja valitse parametrilla *10.01 DI tila* digitaalitulo, johon jarruvastuksen lämpöanturi on kytketty.
  5. Määritä vastuksen resistanssiarvo parametriin *43.10 Jarruvastuksen resistanssi*.

  Näillä parametriasetuksilla taajuusmuuttaja ilmoittaa virheestä ja pysähtyy vapaasti pyörien, kun jarruvastus ylikuumenee.

VAROITUS!
Jos taajuusmuuttajassa on jarrukatkoja, mutta jarrukatkojaa ei ole valittu käyttöön parametriasetuksilla, taajuusmuuttajaa vastuksen ylikuumenemiselta suojaava sisäinen suojaus ei ole käytössä. Jarruvastus on tässä tapauksessa kytkettävä irti.

Tekniset tiedot

Nimellisarvot

ACS880-07-…	Sisäinen jarrukatkoja		Esimerkki jarruvastuksesta			
	P_{brcont}	R_{min}	Tyyppi	R	E_R	P_{Rcont}
	kW	ohmia		ohmia	kJ	kW
U_n = 400 V						
0105A-3	55	5,4	SAFUR80F500	6,0	2400	6
0145A-3	75	5,4	SAFUR80F500	6,0	2400	6
0169A-3	90	3,3	SAFUR125F500	4,0	3600	9
0206A-3	110	3,3	SAFUR125F500	4,0	3600	9
0246A-3	132	2,3	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
0293A-3	132	2,3	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
0363A-3	160	2,0	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
0430A-3	160	2,0	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
0505A-3	250	2,0	2 × SAFUR125F500	2,00	7200	18
0585A-3	315	1,3	2 × SAFUR200F500	1,35	10800	27
0650A-3	315	1,3	2 × SAFUR200F500	1,35	10800	27
0725A-3	400	0,7	3 × SAFUR200F500	0,90	16200	40

ACS880-07-…	Sisäinen jarrukatkoja		Esimerkki jarruvastuksesta			
	P_{brcont}	R_{min}	Tyyppi	R	E_R	P_{Rcont}
	kW	ohmia		ohmia	kJ	kW
0820A-3	400	0,7	3 × SA-FUR200F500	0,90	16200	40
0880A-3	400	0,7	3 × SA-FUR200F500	0,90	16200	40
U_n = 500 V						
0096A-5	55	5,4	SAFUR80F500	6,0	2400	6
0124A-5	75	5,4	SAFUR80F500	6,0	2400	6
0156A-5	90	3,3	SAFUR125F500	4,0	3600	9
0180A-5	110	3,3	SAFUR125F500	4,0	3600	9
0240A-5	132	2,3	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
0260A-5	132	2,3	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
0302A-5	160	2,3	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
0361A-5	160	2,3	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
0414A-5	160	2,3	SAFUR200F500	2,7	5400	13,5
0460A-5	250	2,0	2 × SA-FUR125F500	2,00	7200	18
0503A-5	250	2,0	2 × SA-FUR125F500	2,00	7200	18
0583A-5	315	1,3	2 × SA-FUR200F500	1,35	10800	27
0635A-5	315	1,3	2 × SA-FUR200F500	1,35	10800	27
0715A-5	400	0,7	3 × SA-FUR200F500	0,90	16200	40
0820A-5	400	0,7	3 × SA-FUR200F500	0,90	16200	40
U_n = 690 V						
0061A-7	55	13	SACE15RE13	13,0	435	2
0084A-7	65	13	SACE15RE13	13,0	435	2
0098A-7	90	8	SAFUR90F575	8,0	1800	4,5
0119A-7	110	8	SAFUR90F575	8,0	1800	4,5
0142A-7	132	6	SAFUR80F500	6,0	2400	6
0174A-7	160	6	SAFUR80F500	6,0	2400	6
0210A-7	200	4	SAFUR125F500	4,0	3600	9
0271A-7	200	4	SAFUR125F500	4,0	3600	9
0330A-7	285	2,2	SAFUR200F500	2,7	3600	13
0370A-7	285	2,2	SAFUR200F500	2,7	3600	13
0430A-7	285	2	SAFUR200F500	3	3600	13
0425A-7	350	2	2 x SA-FUR125F500	2	7200	18
0470A-7	350	2	2 x SA-FUR125F500	2	7200	18

ACS880-07-…	Sisäinen jarrukatkoja		Esimerkki jarruvastuksesta			
	P_{brcont}	R_{min}	Tyyppi	R	E_R	P_{Rcont}
	kW	ohmia		ohmia	kJ	kW
0522A-7	350	2	2 x SA-FUR125F500	2	7200	18
0590A-7	400	2	2 x SA-FUR125F500	2	7200	18
0650A-7	400	1,8	2 x SA-FUR125F500	2	7200	18
0721A-7	400	1,8	2 x SA-FUR125F500	2	7200	18
						3AXD10000044776

P_{brcont} Suurin jatkuva jarrutusteho. Jarrutus katsotaan jatkuvaksi, jos jarrutusaika on yli 30 sekuntia.

R_{min} Jarruvastuksen pienin sallittu vastusarvo.

R Vastusarvo mainitulle vastuskokoonpanolle.

E_R Lyhyt energiapulssi, jonka vastuslaitteisto kestää 400 sekunnin kuormitusjaksolla.

P_{Rcont} Oikein sijoitetun vastuksen jatkuva tehohäviö (lämpöhäviö).

Arvot ovat voimassa, kun käyttöympäristön lämpötila on 40 °C.

SAFUR-vastusten suojausluokka

SAFUR-vastusten suojausluokka on IP00.

Liitinten ja kaapelien läpivientien tiedot

Katso kohta *Tehokaapeleiden liittimien ja läpivientien tiedot (sivu 214)*.

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.

a3 (frozen)
PDF-A4
Created 2020-11-04, 11:07:10

www.abb.com/drives

3AUA0000125118G

© Copyright 2020 ABB. All rights reserved.
Specifications subject to change without notice.

3AUA0000125118 Rev G (FI) VERSIOPÄIVÄMÄÄRÄ 2020-11-04