ABB:N YLEISTAAJUUSMUUTTAJAT

# ACS580-01-taajuusmuuttajat

(0,75–250 kW, 1,0–350 hv)

Laiteopas

Aiheeseen liittyvät oppaat on lueteltu sivulla *27*.

# Laiteopas

## ACS580-01-taajuusmuuttajat (0,75–250 kW, 1,0–350 hv)


Sisällysluettelo

1. Turvaohjeet

4. Mekaaninen asennus

6. Sähköasennus (IEC)

7. Sähköliitännät – Pohjois-Amerikka


© 2019 ABB Oy. Kaikki oikeudet pidätetään.

3AXD50000044798 Rev B
FI
Käännös alkuperäisestä oppaasta
3AXD50000044794, rev B
VERSIOPÄIVÄMÄÄRÄ: 2019-03-13

# Sisällysluettelo

## 1. Turvaohjeet

Yleistä . . . . . 15
Varoitukset ja huomautukset . . . . . 15
Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyksen turvallisuus . . . . . 16
Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyksen sähköturvallisuus . . . . . 18
Ennen sähkötöitä tehtävät varotoimet . . . . . 18
Lisäohjeet ja huomautukset . . . . . 19
Maadoitus . . . . . 20
Kestomagneettimoottoreita koskevia lisäohjeita . . . . . 22
Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyksen turvallisuus . . . . . 22
Yleiset turvaohjeet . . . . . 23

## 2. Johdanto

Yleistä . . . . . 25
Sovellettavuus . . . . . 25
Kohderyhmä . . . . . 25
Käyttöoppaan tehtävä . . . . . 25
Sisällys . . . . . 26
Luokittelu runkokoon mukaan . . . . . 27
Aiheeseen liittyvät oppaat . . . . . 27
Pika-asennuksen ja käyttöönoton vaiheiden kaavio . . . . . 29
Termit ja lyhenteet . . . . . 31

## 3. Toimintaperiaate ja laitekuvaus

Yleistä . . . . . 35
Toimintaperiaate . . . . . 36
Sijoittelukuva . . . . . 37
Yleisiä tietoja teho- ja ohjausliitännöistä . . . . . 43
Ulkoiset ohjausliitännät, runkokoot R1…R5 . . . . . 44
Ulkoiset ohjausliitännät, runkokoot R6…R9 . . . . . 45
Ohjauspaneeli . . . . . 46
Ohjauspaneelin oviasennussarjat . . . . . 47
Tyyppikilpi . . . . . 47
Tyyppikilven koodi . . . . . 49

## 4. Mekaaninen asennus

Yleistä . . . . . 53
Turvallisuus . . . . . 53
Asennuspaikan tarkistaminen . . . . . 54
Tarvittavat työkalut . . . . . 58
Taajuusmuuttajan siirtäminen . . . . . 58
Toimituksen purkaminen pakkauksesta ja tarkastaminen, runkokoot R1 ja R2 . . . . . 59

Runkokokojen R1 ja R2 kaapelien läpivientikotelo (IP21, UL-tyyppi 1) . . . . . 61
Toimituksen purkaminen pakkauksesta ja tarkastaminen, runkokoko R3 . . . . . 62
Toimituksen purkaminen pakkauksesta ja tarkastaminen, runkokoko R4 . . . . . 64
Toimituksen purkaminen pakkauksesta ja tarkastaminen, runkokoko R5 . . . . . 66
Runkokoon R5 kaapelien läpivientikotelo (IP21, UL-tyyppi 1) . . . . . 67
Toimituksen purkaminen pakkauksesta ja tarkastaminen, runkokoot R6…R9 . . . . . 68
Runkokoon R6 kaapelien läpivientikotelo (IP21, UL-tyyppi 1) . . . . . 70
Runkokoon R7 kaapelien läpivientikotelo (IP21, UL-tyyppi 1) . . . . . 71
Runkokoon R8 kaapelien läpivientikotelo (IP21, UL-tyyppi 1) . . . . . 72
Runkokoon R9 kaapelien läpivientikotelo (IP21, UL-tyyppi 1) . . . . . 73
Taajuusmuuttajan asentaminen . . . . . 74
Taajuusmuuttajan asentaminen pystyasentoon, runkokoot R1…R4 . . . . . 74
Asenna läpivientikotelo, runkokoot R1…R2 . . . . . 76
Taajuusmuuttajan asentaminen pystyasentoon, runkokoko R5 . . . . . 77
Taajuusmuuttajan asentaminen pystyasentoon, runkokoot R6…R9 . . . . . 80
Taajuusmuuttajien asentaminen pystyasentoon vierekkäin . . . . . 81
Taajuusmuuttajan asentaminen vaaka-asentoon, runkokoot R1…R5 . . . . . 82
Laippakiinnitys . . . . . 82

## 5. Ohjeita sähköasennuksen suunnitteluun

Yleistä . . . . . 83
Vastuunrajoitus . . . . . 83
Syötönerotuslaitteen valinta . . . . . 83
Euroopan unioni . . . . . 84
Pohjois-Amerikka . . . . . 84
Muut alueet . . . . . 84
Moottorin ja taajuusmuuttajan yhteensopivuuden tarkistaminen . . . . . 85
Moottorin eristyksen ja laakereiden suojaaminen . . . . . 85
Vaatimustaulukko . . . . . 86
Tehokaapeleiden valinta . . . . . 91
Yleiset ohjeet, IEC ja Pohjois-Amerikka . . . . . 91
Tehokaapelien tyypit . . . . . 93
Lisäohjeita, Pohjois-Amerikka . . . . . 95
Johtimien tyypit, IEC ja Pohjois-Amerikka . . . . . 97
Tehokaapelin suojavaippa, IEC ja Pohjois-Amerikka . . . . . 97
Tyypilliset tehokaapelin koot, IEC . . . . . 99
Tyypilliset tehokaapelin koot, UL/NEC . . . . . 101
Panssarikaapeli / suojattu tehokaapeli, IEC ja Pohjois-Amerikka . . . . . 101
Ohjauskaapeleiden valinta, IEC ja Pohjois-Amerikka . . . . . 102
Suojavaippa . . . . . 102
Signaalit eri kaapeleissa . . . . . 102
Signaalit, joita voidaan käyttää samassa kaapelissa . . . . . 102
Relekaapeli . . . . . 102
Ohjauspaneelikaapeli . . . . . 102
Drive composer -PC-työkalun kaapeli . . . . . 103
FPBA-01 PROFIBUS DP -sovitinmoduulin liittimet . . . . . 103
Kaapelireitit . . . . . 104
Yleisiä ohjeita, IEC . . . . . 104
Yleisiä ohjeita, Pohjois-Amerikka . . . . . 105
Jatkuva moottorikaapelin suojaus tai moottorikaapeliin asennetun laitteen kotelo . . . . 106

Erilliset ohjauskaapelikanavat, IEC ja Pohjois-Amerikka . . . . . 106
Oikosulkusuojauksen ja termisen ylikuormitussuojauksen toteuttaminen . . . . . 107
Taajuusmuuttajan ja syöttökaapelin oikosulkusuojaus . . . . . 107
Moottorin ja moottorikaapelin oikosulkusuojaus . . . . . 107
Taajuusmuuttajan ja syöttö- ja moottorikaapelien suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta . . . . . 108
Moottorin suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta . . . . . 108
Moottorin suojaaminen ylikuormitukselta ilman lämpömallia tai lämpötila-antureita . . . . 108
Maasulun valvontatoiminnon toteutus . . . . . 109
Vikavirtasuojien yhteensopivuus . . . . . 109
Hätäpysäytystoiminnon toteuttaminen . . . . . 109
Safe torque off -toiminnon toteuttaminen . . . . . 109
ATEX-hyväksytyn moottorin turvakatkaisutoiminnon toteuttaminen (lisävaruste +Q971) . . . . 109
Turvakytkimen käyttäminen taajuusmuuttajan ja moottorin välissä . . . . . 109
Kontaktorin käyttäminen taajuusmuuttajan ja moottorin välillä . . . . . 110
Ohituskytkennän toteuttaminen . . . . . 110
Esimerkki ohituskytkennästä . . . . . 111
Alijännitesäädön (verkkokatkossäädön) toteutus . . . . . 112
Relelähtöjen koskettimien suojaaminen . . . . . 112
Relelähtöjen enimmäisjännitteiden rajoittaminen korkeissa asennuspaikoissa . . . . . 113
Moottorin lämpötila-anturikytkennän toteuttaminen . . . . . 114

## 6. Sähköasennus (IEC)

Yleistä . . . . . 117
Varoitukset . . . . . 117
Tarvittavat työkalut . . . . . 117
Asennuksen eristysmittaukset . . . . . 118
Taajuusmuuttaja . . . . . 118
Syöttökaapeli . . . . . 118
Moottori ja moottorikaapeli . . . . . 118
Jarruvastuskokoonpano, runkokoot R1…R3 . . . . . 119
Yhteensopivuuden tarkistaminen maadoittamattomien IT-verkkojen, epäsymmetrisesti ja keskipisteestä maadoitettujen kolmioverkkojen sekä TT-verkkojen kanssa . . . . . 120
EMC-suodin . . . . . 120
Maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori . . . . . 120
Milloin EMC-suodin tai maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori on kytkettävä irti: TN-S-verkko, IT-verkko, epäsymmetrisesti maadoitettu kolmioverkko tai keskipisteestä maadoitettu kolmioverkko . . . . . 121
Ohjeita taajuusmuuttajan asentamiseen TT-verkkoon . . . . . 122
Erilaisten sähköverkkojen tunnistaminen . . . . . 123
Runkokoot R1…R3 . . . . . 124
Runkokoot R4…R9 . . . . . 125
Tehokaapeliliitännät . . . . . 127
Kytkentäkaavio . . . . . 127
Kytkentöjen tekeminen, runkokoot R1…R4 . . . . . 128
Kytkentöjen tekeminen, runkokoko R5 . . . . . 135
Kytkentöjen tekeminen, runkokoot R6…R9 . . . . . 141
DC-liitäntä . . . . . 145
Ohjauskaapeliliitännät . . . . . 146

Oletusarvoiset I/O-ohjauskytkennät (vakio-ohjausmakro) . . . . . 147
Ohjauskaapelin kytkeminen, runkokoot R1…R9 . . . . . 157
Lisävarustemoduulien asentaminen . . . . . 163
Lisävarustemoduulien mekaaninen asennus . . . . . 163
Moduulien kaapelointi . . . . . 165
Kumitiivisteinen asentaminen paikoilleen . . . . . 166
Kansien asentaminen paikoilleen . . . . . 167
Kannen asentaminen paikalleen, runkokoot R1…R4 . . . . . 167
Kannen asentaminen paikalleen, runkokoko R5 . . . . . 168
Sivulevyjen ja kansien asentaminen paikoilleen, runkokoot R6…R9 . . . . . 169
PC-tietokoneen kytkeminen taajuusmuuttajaan . . . . . 170

## 7. Sähköliitännät – Pohjois-Amerikka

Yleistä . . . . . 171
Varoitukset . . . . . 171
Tarvittavat työkalut . . . . . 171
Asennuksen eristysmittaukset . . . . . 172
Taajuusmuuttaja . . . . . 172
Syöttökaapeli . . . . . 172
Moottori ja moottorikaapeli . . . . . 172
Jarruvastuskokoonpano, runkokoot R1…R3 . . . . . 173
Yhteensopivuuden tarkistaminen maadoittamattomien IT-verkkojen, epäsymmetrisesti ja keskipisteestä maadoitettujen kolmioverkkojen sekä TT-verkkojen kanssa . . . . . 174
EMC-suodin . . . . . 174
Maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori . . . . . 174
Milloin EMC-suodin kytketään tai maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori kytketään irti: TN-S-verkko, IT-verkko, epäsymmetrisesti maadoitettu kolmioverkko tai keskipisteestä maadoitettu kolmioverkko . . . . . 175
Ohjeita taajuusmuuttajan asentamiseen TT-verkkoon . . . . . 176
Erilaisten sähköverkkojen tunnistaminen . . . . . 177
Runkokoot R1…R3, EMC- tai varistoriruuvien kytkeminen irti . . . . . 178
Runkokoot R4…R9, EMC- tai varistoriruuvien kytkeminen irti . . . . . 180
Tehokaapeliliitännät . . . . . 182
Kytkentäkaavio . . . . . 182
Kytkentöjen tekeminen, runkokoot R1…R4 . . . . . 184
Kytkentöjen tekeminen, runkokoko R5 . . . . . 189
Kytkentöjen tekeminen, runkokoot R6…R9 . . . . . 193
DC-liitäntä . . . . . 197
Ohjauskaapeliliitännät . . . . . 198
Oletusarvoiset I/O-ohjauskytkennät (vakio-ohjausmakro) . . . . . 199
Ohjauskaapelin kytkeminen, runkokoot R1…R9 . . . . . 209
Lisävarustemoduulien asentaminen . . . . . 215
Lisävarustemoduulien mekaaninen asennus . . . . . 215
Moduulien kaapelointi . . . . . 217
Kumitiivisteinen asentaminen paikoilleen . . . . . 218
Kansien asentaminen paikoilleen . . . . . 219
Kannen asentaminen paikalleen, runkokoot R1…R4 . . . . . 219
Kannen asentaminen paikalleen, runkokoko R5 . . . . . 220
Sivulevyjen ja kansien asentaminen paikoilleen, runkokoot R6…R9 . . . . . 221

UL-tyypin 12 suojuksen asentaminen . . . . . 222
PC-tietokoneen kytkeminen taajuusmuuttajaan . . . . . 223

## 8. Asennuksen tarkistuslista

Yleistä . . . . . 225
Varoitukset . . . . . 225
Tarkistuslista . . . . . 225

## 9. Huolto ja laitteen vianhaku

Yleistä . . . . . 227
Huoltovälit . . . . . 227
Symbolien kuvaus . . . . . 228
Toiminnallinen turvallisuus . . . . . 228
Suositellut käyttäjän vuosittaiset huoltotoimet . . . . . 228
Suositellut käyttäjän huoltotoimet . . . . . 228
Jäähdytyselementti . . . . . 229
Puhaltimet . . . . . 230
Pääjäähdytyspuhaltimen vaihtaminen, IP21 ja IP55 (UL-tyyppi 1 ja UL-tyyppi 12) runkokoot R1…R4 . . . . . 231
Pääjäähdytyspuhaltimen vaihtaminen, IP21 ja IP55 (UL-tyyppi 1 ja UL-tyyppi 12) runkokoot R5…R8 . . . . . 233
Pääjäähdytyspuhaltimien vaihtaminen, IP21 ja IP55 (UL-tyyppi 1 ja UL-tyyppi 12) runkokoko R9 . . . . . 234
Apujäähdytyspuhaltimen vaihtaminen, IP21 ja IP55 (UL-tyyppi 1 ja UL-tyyppi 12) runkokoot R5…R9 . . . . . 235
Apujäähdytyspuhaltimen vaihtaminen, IP55 (UL-tyyppi 12), runkokoot R1…R2 . . . . . 236
Apujäähdytyspuhaltimen vaihtaminen, IP55 (UL-tyyppi 12), runkokoko R3 . . . . . 237
Apujäähdytyspuhaltimen vaihtaminen, IP55 (UL-tyyppi 12), runkokoko R4 . . . . . 238
Toisen apujäähdytyspuhaltimen vaihtaminen, IP55 (UL-tyyppi 12), runkokoot R8...R9 . . . 239
Kondensaattorit . . . . . 240
Kondensaattorien elvytys . . . . . 240
Ohjauspaneeli . . . . . 241
Ohjauspaneelin puhdistus . . . . . 241
Ohjauspaneelin pariston vaihtaminen . . . . . 241
LED-merkkivalot . . . . . 241
Taajuusmuuttajan LED-merkkivalot . . . . . 241
Ohjauspaneelin merkkivalot . . . . . 243

## 10. Tekniset tiedot

Yleistä . . . . . 245
Sähköiset nimellisarvot . . . . . 246
IEC-nimellisarvot, UN = 230 V . . . . . 246
IEC-nimellisarvot, UN = 400 V . . . . . 247
IEC-nimellisarvot, UN = 480 V . . . . . 248
UL (NEC) -nimellisarvot, UN = 208/230 V . . . . . 250
UL (NEC) -nimellisarvot, UN = 460 V . . . . . 251
UL (NEC) -nimellisarvot, UN = 575 V . . . . . 252
Muunnostaulukot IEC-tyyppikoodeille ja Pohjois-Amerikan tyyppikoodeille . . . . . 253

Mitoitus . . . 254
Kuormitettavuuden lasku . . . 255
Lämpötilakerroin, IP21 (UL-tyyppi 1) . . . 257
Lämpötilakerroin, IP55 (UL-tyyppi 12) . . . 258
Korkeuskerroin . . . 261
Kytkentätaajuuskerroin . . . 262
Lähtötaajuuskerroin . . . 263
Sulakkeet (IEC) . . . 264
gG-sulakkeet (IEC) . . . 264
uR- ja aR-sulakkeet (IEC) . . . 266
Katkaisijat (IEC) . . . 268
Sulakkeet (UL) . . . 270
Mitat, painot ja vapaan tilan tarve . . . 272
Häviöt, jäähdytystiedot ja melu . . . 279
Jäähdytysilman virtaus, lämpöhäviö ja melu erillisissä taajuusmuuttajissa . . . 279
Jäähdytysilman virtaus ja lämpöhäviö laippa-asennuksessa (lisävaruste +C135) . . . 283
Tehokaapeleiden liittimien ja läpivientien tiedot . . . 284
IEC . . . 284
UL (NEC) . . . 286
Ohjauskaapeleiden liitinten ja läpivientien tiedot . . . 288
IEC . . . 288
UL (NEC) . . . 289
Sähköverkon tekniset tiedot . . . 290
Jännite (U1) . . . 290
Moottoriliitännät . . . 291
Jarruvastuksen kytkentätiedot, runkokoot R1…R3 . . . 294
Ohjausliitäntätiedot . . . 294
Hyötysuhde . . . 301
Suojausluokka . . . 301
Käyttöympäristöt . . . 301
Materiaalit . . . 303
Standardit . . . 304
CE-merkintä . . . 305
Yhteensopivuus eurooppalaisen pienjännitedirektiivin kanssa . . . 305
Yhteensopivuus EMC-direktiivin kanssa . . . 305
Yhteensopivuus eurooppalaisen RoHS II -direktiivin 2011/65/EU kanssa . . . 305
Yhteensopivuus eurooppalaisen elektroniikkaromudirektiivin (WEEE) kanssa . . . 305
Yhteensopivuus EU:n konedirektiivin 2006/42/EU (2. painos, kesäkuu 2010) kanssa . . . 305
Yhteensopivuus standardin IEC 61800-3:2017 kanssa . . . 306
Määritelmät . . . 306
Kategoria C1 . . . 306
Kategoria C2 . . . 307
Kategoria C3 . . . 307
Kategoria C4 . . . 308
UL-merkintä . . . 309
UL-tarkistuslista . . . 309
RoHS-merkintä (Kiina) . . . 310
KC-merkintä . . . 310
RCM-merkintä . . . 310
WEEE-merkintä . . . 310
EAC-merkintä . . . 311

Vastuuvapauslauseke . . . . . 311
Kyberturvallisuutta koskeva vastuuvapauslauseke . . . . . 311

## 11. Mittapiirrokset

Yleistä . . . . . 313
Runkokoko R1, IP21 (UL-tyyppi 1) . . . . . 314
Runkokoko R1, IP55 (UL-tyyppi 12) . . . . . 315
Runkokoko R1, IP55+F278 (UL-tyyppi 12) . . . . . 316
Runkokoko R2, IP21 (UL-tyyppi 1) . . . . . 317
Runkokoko R2, IP55 (UL-tyyppi 12) . . . . . 318
Runkokoko R2, IP55+F278 (UL-tyyppi 12) . . . . . 319
Runkokoko R3, IP21 (UL-tyyppi 1) . . . . . 320
Runkokoko R3, IP55 (UL-tyyppi 12) . . . . . 321
Runkokoko R3, IP55+E223 (UL-tyyppi 12) . . . . . 322
Runkokoko R3, IP55+F278/F316 (UL-tyyppi 12) . . . . . 323
Runkokoko R4, IP21 (UL-tyyppi 1) . . . . . 324
Runkokoko R4, IP55 (UL-tyyppi 12) . . . . . 325
Runkokoko R4, IP55+E223 (UL-tyyppi 12) . . . . . 326
Runkokoko R4, IP55+F278/F316 (UL-tyyppi 12) . . . . . 327
Runkokoko R5, IP21 (UL-tyyppi 1) . . . . . 328
Runkokoko R5, IP55 (UL-tyyppi 12) . . . . . 329
Runkokoko R5, IP55+E223 (UL-tyyppi 12) . . . . . 330
Runkokoko R5, IP55+F278/F316 (UL-tyyppi 12) . . . . . 331
Runkokoko R6, IP21 (UL-tyyppi 1) . . . . . 332
Runkokoko R6, IP55 (UL-tyyppi 12) . . . . . 333
Runkokoko R7, IP21 (UL-tyyppi 1) . . . . . 334
Runkokoko R7, IP55 (UL-tyyppi 12) . . . . . 335
Runkokoko R8, IP21 (UL-tyyppi 1) . . . . . 336
Runkokoko R8, IP55 (UL-tyyppi 12) . . . . . 337
Runkokoko R9, IP21 (UL-tyyppi 1) . . . . . 338
Runkokoko R9, IP55 (UL-tyyppi 12) . . . . . 339

## 12. Vastusjarrutus

Yleistä . . . . . 341
Toimintaperiaate ja laitekuvaus . . . . . 341
Vastusjarrutus, runkokoot R1…R3 . . . . . 342
Jarrujärjestelmän suunnittelu . . . . . 342
Mekaaninen asennus . . . . . 346
Sähköliitännät . . . . . 346
Käyttöönotto . . . . . 347
Vastusjarrutus, runkokoot R4…R9 . . . . . 348
Jarrujärjestelmän suunnitteleminen . . . . . 348
Ulkoisen jarrukatkojan ja -vastuksen parametriasetukset . . . . . 348

## 13. Safe torque off -toiminto

Yleistä . . . . . 349
Kuvaus . . . . . 349
Yhteensopivuus eurooppalaisen konedirektiivin kanssa . . . . . 350

Kytkentäperiaate . . . 351
Yksi taajuusmuuttaja, sisäinen +24 V DC:n tehonsyöttö . . . 351
Yksi taajuusmuuttaja, ulkoinen +24 V DC:n tehonsyöttö . . . 354
Useita ACS580-01 -taajuusmuuttajia, sisäinen +24 V DC:n tehonsyöttö . . . 355
Useita ACS580-01 -taajuusmuuttajia, ulkoinen +24 V DC:n tehonsyöttö . . . 356
Aktivointikytkin . . . 357
Kaapelien tyypit ja pituudet . . . 357
Suojavaippojen maadoitus . . . 357
Toimintaperiaate . . . 357
Käyttöönotto ja hyväksyntätestaus . . . 358
Pätevyys . . . 358
Hyväksyntätestiraportit . . . 358
Hyväksyntätestauksen suorittaminen . . . 359
Käyttö . . . 360
Huolto . . . 362
Pätevyys . . . 362
Vianetsintä . . . 362
Turvallisuustiedot . . . 364
Lyhenteitä . . . 365
Vaatimustenmukaisuusvakuutus . . . 367
Sertifiointi . . . 367

## 14. Valinnaiset I/O-laajennusmoduulit

Yleistä . . . 369
115/230 V:n digitaalitulolaajennusmoduuli CHDI-01 . . . 369
Turvaohjeet . . . 369
Laitekuvaus . . . 369
Mekaaninen asennus . . . 370
Sähköliitännät . . . 371
Käyttöönotto . . . 373
Vianmääritys . . . 373
Tekniset tiedot . . . 374
CMOD-01-monitoimilaajennusmoduuli (ulkoinen 24 V AC/DC sekä digitaalinen I/O) . . . 376
Turvaohjeet . . . 376
Laitekuvaus . . . 376
Mekaaninen asennus . . . 377
Sähköliitännät . . . 378
Käyttöönotto . . . 380
Vianhaku . . . 381
Tekniset tiedot . . . 382
CMOD-02-monitoimilaajennusmoduuli (ulkoinen 24 V:n AC/DC-syöttö sekä eristetty PTC-liitäntä) . . . 385
Turvaohjeet . . . 385
Laitekuvaus . . . 385
Mekaaninen asennus . . . 386
Sähköliitännät . . . 387
Käyttöönotto . . . 389
Vianhaku . . . 390
Tekniset tiedot . . . 391
Bipolaarinen analoginen IO-laajennusmoduuli . . . 393

Turvaohjeet . . . . . 393
Laitekuvaus . . . . . 393
Mekaaninen asennus . . . . . 394
Sähköliitännät . . . . . 395
Käynnistys . . . . . 397
Vianmääritys . . . . . 398
Tekniset tiedot . . . . . 399

## 15. Common mode-, du/dt- ja sinisuotimet

Yleistä . . . . . 401
Common mode -suotimet . . . . . 401
Milloin common mode -suotimia tarvitaan? . . . . . 401
du/dt-suotimet . . . . . 401
Milloin du/dt-suodinta tarvitaan? . . . . . 401
Common mode -suodintyypit . . . . . 402
du/dt-suodintyypit . . . . . 403
FOCH-suotimien kuvaus, asennus ja tekniset tiedot . . . . . 403
NOCH-suotimien kuvaus, asennus ja tekniset tiedot . . . . . 403
Sinisuotimet . . . . . 404
Taajuusmuuttajan sinisuotimen valitseminen . . . . . 404
Kuvaus, asennus ja tekniset tiedot . . . . . 405

## Lisätietoja

Tuotteita ja palveluja koskevat tiedustelut . . . . . 407
Tuotekoulutus . . . . . 407
ABB Drivesin käyttöoppaita koskeva palaute . . . . . 407
Internetin asiakirja-arkisto (Document Library) . . . . . 407

1

# Turvaohjeet

## Yleistä

Tässä luvussa on turvaohjeita, joita on noudatettava taajuusmuuttajan asennuksen, käytön ja huollon aikana. 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:

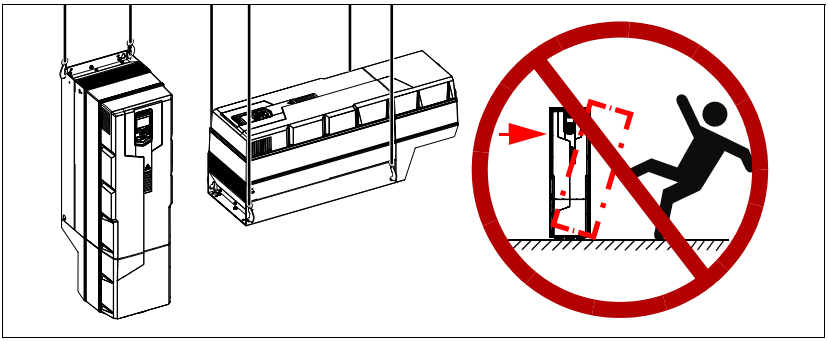
| | |
|---|---|
| | **Vaarallinen jännite** voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran ja/tai vaurioittaa laitteistoa. |
| | **Yleisvaroitus** ilmoittaa tilanteista, joissa muu kuin sähkölaite voi aiheuttaa fyysisen vamman tai kuoleman ja/tai vaurioittaa laitteistoa. |
| | **Staattiselle sähkölle herkät laitteet** voivat vahingoittua staattisen sähköpurkauksen vaikutuksesta. |

## Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyksen turvallisuus

Nämä ohjeet on suunnattu kaikille, jotka osallistuvat taajuusmuuttajan asentamiseen ja huoltoon.

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

- Vältä jalkavammat käyttämällä turvakenkiä, joissa on metallikärki. Käytä suojakäsineitä ja pitkähihaista vaatetta. Joissakin osissa on teräviä reunoja.
- Käsittele taajuusmuuttajaa huolellisesti.
  - Runkokoot R5…R9: Nosta taajuusmuuttajaa nostolaitteella. Käytä taajuusmuuttajan nostorenkaita.
  - Runkokoot R5…R9: Älä kallista taajuusmuuttajaa. Taajuusmuuttaja on raskas, ja sen painopiste on korkealla. Kaatuva taajuusmuuttaja saattaa aiheuttaa fyysisen vamman.



- Varo kuumia pintoja. Jotkin osat, kuten puolijohteiden jäähdytyselementit, ovat kuumia vielä jonkin aikaa sen jälkeen, kun verkkojännite on katkaistu.
- Pidä taajuusmuuttaja pakkauksessaan tai suojaa se muulla tavoin poraus- ja hiomapölyltä ja roskilta, kunnes taajuusmuuttaja asennetaan paikalleen.
- Suojaa myös asennettu taajuusmuuttaja pölyltä ja roskilta. Sähköä johtava lika taajuusmuuttajan sisällä voi vaurioittaa laitetta tai aiheuttaa toimintahäiriön.
- Imuroi taajuusmuuttajan alla oleva alue ennen laitteen käyttöönottoa, jotta taajuusmuuttajan jäähdytyspuhallin ei vedä pölyä taajuusmuuttajan sisään.
- Älä peitä ilman sisäänotto- tai ulostuloaukkoa taajuusmuuttajan käytön aikana.
- Varmista riittävä jäähdytys. Lisätietoja on kohdassa *Asennuspaikan tarkistaminen* sivulla *54* ja kohdassa *Häviöt, jäähdytystiedot ja melu* sivulla *279*.
- Varmista ennen taajuurmuuttajan jännitteen kytkemistä, että sen kannet ovat paikoillaan. Pidä kannet paikoillaan käytön aikana.
- Varmista ennen taajuusmuuttajan toimintarajojen säätämistä, että moottori ja kaikki muut taajuusmuuttajalla käytettävät laitteet pystyvät toimimaan toimintarajojen sisällä.

- Varmista ennen taajuusmuuttajan ohjausohjelman automaattisten viankuittaus- tai uudelleenkäynnistystoimintojen käyttöönottoa, että ne eivät voi johtaa vaaratilanteisiin. Kun nämä toiminnot valitaan käyttöön, ne palauttavat taajuusmuuttajan toimintaan vian tai virtakatkoksen jälkeen. Jos toiminnot otetaan käyttöön, järjestelmä on merkittävä selkeästi standardin IEC/EN 61800-5-1 kohdassa 6.5.3 kuvatulla tavalla. Esimerkki: ”KONE KÄYNNISTYY AUTOMAATTISESTI”.
- Jos taajuusmuuttajaan on kytketty turvapiirejä (esimerkiksi hätäpysäytys ja Safe torque off), vahvista ne käynnistyksen yhteydessä. Safe torque off -toiminnon vahvistamista käsitteleviä ohjeita on *ACS580 standard control program firmware manual* -oppaassa (3AXD50000016097, englanninkielinen). Muiden turvapiirien vahvistamisesta on tietoja turvapiirien omissa ohjeissa.

**Huomautus:**

- Jos käynnistyskomennolle on valittu ulkoinen lähde ja komento on aktiivinen ja jos käynnistyskomento laukeaa tasosta, taajuusmuuttaja käynnistyy välittömästi vian kuittauksen jälkeen. Katso parametrien 20.02 Ulk1 käynnistystapa ja 20.07 Ulk2 käynnistystapa kuvaukset oppaasta *ACS580 standard control program firmware manual* (3AXD50000016097, englanninkielinen).
- Jos ohjauspaikaksi ei ole asetettu paikallisohjausta (teksti Local (Paikallinen) ei näy paneelin ylärivillä ja parametrin 19.17 Paikallisen ohjauksen esto arvo on Ei käytössä), ohjauspaneelin pysäytyspainike ei pysäytä taajuusmuuttajaa.
- Runkokoot R1…R5: Dlä yritä korjata vioittunutta taajuusmuuttajaa itse, vaan ota yhteys valmistajan paikalliseen edustajaan, jotta saat korvaavan laitteen tai valtuutettu asentaja tulee korjaamaan laitteen.

  Runkokoot R6…R9: Pätevä henkilö voi tehdä korjaustöitä.

# Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyksen sähköturvallisuus

## Ennen sähkötöitä tehtävät varotoimet

Nämä varoitukset koskevat kaikkia taajuusmuuttajaan, moottorikaapeliin ja moottoriin liittyviä töitä.

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

1. Määrittele työkohde selkeästi.
2. Irrota kaikki mahdolliset jännitelähteet. Käytä lukitusta ja turvamerkintää.
   - Avaa taajuusmuuttajan syötön pääerotuskytkin.
   - Varmista, että uudelleenkytkeytyminen ei ole mahdollista.
   - Irrota mahdolliset ulkoiset virtalähteet ohjauspiireistä.
   - Kun olet irrottanut taajuusmuuttajan virtalähteestä, odota aina 5 minuuttia, jotta tasajännitevälipiirin kondensaattorien varaus ehtii purkautua ennen jatkamista.
3. Suojaa mahdolliset muut työkohteen jännitteiset osat kosketukselta.
4. Ole erityisen varovainen paljaiden johtimien lähellä.
5. Varmista mittauksilla, että järjestelmä on jännitteetön.
   - Käytä yleismittaria, jonka impedanssi on vähintään 1 Mohm.
   - Varmista, että taajuusmuuttajan syöttökaapelin liittimien (L1, L2, L3) ja maadoitusliittimen (PE) välinen jännite on lähellä 0 volttia.
   - Varmista, että taajuusmuuttajan tasajännite on lähes 0 V.

     Runkokoot R1…R3: Mittaa taajuusmuuttajan UDC+-liittimen ja maadoitusliittimen (PE) välinen jännite yhdellä yleismittarilla. Koska UDC–-liitintä ei ole, mittaa taajuusmuuttajan T1/U-liittimen ja maadoitusliittimen (PE) välinen jännite toisella yleismittarilla. Varmista, että yleismittarien jännitelukemien ero on lähes 0 V.

     Runkokoot R4…R9: Mittaa tasajännitevälipiirin liittimien (UDC+- ja UDC-) ja maadoitusliittimen (PE) välinen jännite ja varmista, että se on lähes 0 V.
6. Asenna paikallisten määräysten mukainen työmaadoitus.
7. Pyydä työhön lupa sähköasennustöistä vastaavalta henkilöltä.

## Lisäohjeet ja huomautukset

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

- Taajuusmuuttaja, jossa on sisäinen EMC-suodin, voidaan asentaa symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoon. Jos asennat taajuusmuuttajan muunlaiseen verkkoon, tarkista, onko EMC-suodin kytkettävä irti. Katso kohdat
  - IEC: *Milloin EMC-suodin tai maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori on kytkettävä irti: TN-S-verkko, IT-verkko, epäsymmetrisesti maadoitettu kolmioverkko tai keskipisteestä maadoitettu kolmioverkko* sivulla *121* ja *Ohjeita taajuusmuuttajan asentamiseen TT-verkkoon* sivulla *122*.
  - Pohjois-Amerikka: *Milloin EMC-suodin kytketään tai maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori kytketään irti: TN-S-verkko, IT-verkko, epäsymmetrisesti maadoitettu kolmioverkko tai keskipisteestä maadoitettu kolmioverkko* sivulla *175* ja *Ohjeita taajuusmuuttajan asentamiseen TT-verkkoon* sivulla *176*.

  **VAROITUS!** Älä asenna taajuusmuuttajaa, jossa on EMC-suodin kytkettynä, verkkoon, johon suodin ei sovellu. Tämä voi aiheuttaa vaaratilanteen tai vahingoittaa taajuusmuuttajaa.

  **Huomautus:** Kun sisäinen EMC-suodin on kytketty irti, taajuusmuuttajan EMC-yhteensopivuus on alentunut merkittävästi. Katso kohta *EMC-yhteensopivuus ja moottorikaapelin pituus* sivulla *293*.
- Taajuusmuuttaja, johon on liitetty maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori, voidaan asentaa symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoon. Jos asennat taajuusmuuttajan muunlaiseen verkkoon, tarkista, onko varistori kytkettävä irti. Katso kohdat
  - IEC: *Milloin EMC-suodin tai maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori on kytkettävä irti: TN-S-verkko, IT-verkko, epäsymmetrisesti maadoitettu kolmioverkko tai keskipisteestä maadoitettu kolmioverkko* sivulla *121* ja *Ohjeita taajuusmuuttajan asentamiseen TT-verkkoon* sivulla *122*.
  - Pohjois-Amerikka: *Milloin EMC-suodin kytketään tai maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori kytketään irti: TN-S-verkko, IT-verkko, epäsymmetrisesti maadoitettu kolmioverkko tai keskipisteestä maadoitettu kolmioverkko* sivulla *175* ja *Ohjeita taajuusmuuttajan asentamiseen TT-verkkoon* sivulla *176*.

  **VAROITUS!** Älä asenna taajuusmuuttajaa, johon on liitetty maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori, verkkoon, johon varistori ei sovellu. Muussa tapauksessa varistoripiiri voi vahingoittua.
- Kaikkia taajuusmuuttajaan kytkettyjä ELV-piirejä (hyvin pieni jännite) on käytettävä potentiaalintasausvyöhykkeellä eli alueella, jossa kaikki samanaikaisesti kosketeltavat johtavat osat on kytketty sähköisesti niin, ettei niiden välillä esiinny vaarallista jännitettä. Tämä saavutetaan, kun maadoitus on

tehty asianmukaisesti tehtaalla. Varmista siis, että kaikki samanaikaisesti kosketeltavat johtavat osat on maadoitettu rakennuksen suojamaahan (PE).

- Älä tee taajuusmuuttajalle tai taajuusmuuttajamoduuleille eristysvastusmittausta tai jännitelujuustestiä.

**Huomautus:**

- Kun taajuusmuuttajaan on kytketty verkkojännite, sen moottorikaapelin liittimissä on vaarallinen jännite riippumatta siitä, onko moottori käynnissä vai ei.
- Tasajännitevälipiirin ja jarruvastuksen liittimissä (UDC+, UDC–, R+ ja R–) on vaarallinen jännite.
- Ulkoiset liitännät voivat tuottaa relelähtöjen liittimiin (RO1, RO2 ja RO3) vaarallisen jännitteen.
- Safe torque off -toiminto ei poista jännitettä pää- ja apupiireistä. Toiminto ei suojaa tahalliselta väärinkäytöltä tai tihutyöltä.

**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 ja muun sähköasennuksen 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.
- Maadoita taajuusmuuttaja, moottori ja niihin liittyvät laitteet aina syötön suojamaakiskoon (PE). Tämä on tarpeen henkilöstön turvallisuuden vuoksi. Asianmukainen maadoitus myös vähentää sähkömagneettista säteilyä ja häiriöitä.
- Jos kokoonpanoon kuuluu useita taajuusmuuttajia, liitä kukin taajuusmuuttaja erikseen syötön suojamaakiskoon (PE).
- Varmista, että maadoitusjohtimien (PE) johtavuus on riittävä. Katso kohta *Tehokaapeleiden valinta* sivulla *91*. Noudata paikallisia määräyksiä.
- Liitä tehokaapelien suojavaipat taajuusmuuttajan maadoitusliittimiin (PE).
- Vaimenna sähkömagneettiset häiriöt tekemällä teho- ja ohjauskaapeleille 360 asteen maadoitus kaapeliläpivienneissä.

**Huomautus:**

- Tehokaapelien vaippoja voi käyttää maadoitusjohtimina vain, jos niiden johtavuus on riittävä.
- Standardit IEC/SFS-EN 61800-5-1, kohta 4.3.5.5.2. ja UL 68100-5-1 vaativat, että kun taajuusmuuttajan normaali kosketusvirta on yli 3,5 mA AC tai 10 mA DC, käytössä on oltava kiinteä suojamaadoituskytkentä (PE). Lisäksi:
  - asenna kokoonpanoon toinen, poikkipinta-alaltaan alkuperäistä maadoitusjohdinta vastaava suojamaadoitusjohdin

  tai

  - asenna kokoonpanoon suojamaajohdin, jonka poikkipinta-ala on vähintään 10 $mm^2$ Cu tai 16 $mm^2$ Al (jos alumiinikaapeli on sallittu),

  tai

  - asenna kokoonpanoon laite, joka katkaisee syötön automaattisesti, jos suojamaajohdin rikkoutuu.

# 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 ja vahingoittaa laitteistoa.

- Älä työskentele taajuusmuuttajalla, jos siihen on kytketty käynnissä oleva kestomagneettimoottori. Pyörivä kestomagneettimoottori tuottaa jännitettä taajuusmuuttajaan ja sen tehonsyöttöliittimiin.

Ennen taajuusmuuttajan asennusta, käynnistämistä ja huoltoa:

- Pysäytä moottori.
- 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.
- Varmista mittaamalla, että järjestelmä on jännitteetön.
  - Käytä yleismittaria, jonka impedanssi on vähintään 1 Mohm.
  - Varmista, että taajuusmuuttajan lähtöliittimien (T1/U, T2/V, T3/W) ja maadoituskiskon (PE) välinen jännite on lähes 0 V.
  - Varmista, että taajuusmuuttajan syöttökaapelin liittimien (L1, L2, L3) ja maadoituskiskon (PE) välinen jännite on lähellä 0 volttia.
  - Varmista, että tasajännitevälipiirin liittimien (UDC+- ja UDC–) ja maadoitusliittimen (PE) välinen jännite on lähellä 0 volttia.
- Asenna taajuusmuuttajan lähtöliittimiin (T1/U, T2/V, T3/W) väliaikainen maadoitus. Kytke lähtöliittimet toisiinsa ja PE-kiskoon.

Käyttöönotto ja käyttö:

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

## 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.

- Älä käynnistä taajuusmuuttajaa useammin kuin viisi kertaa kymmenen minuutin jakson aikana. Liian tiheät käynnistykset voivat vahingoittaa tasajännitekondensaattorien latauspiiriä. Jos taajuusmuuttaja on käynnistettävä tai pysäytettävä, käytä siihen ohjauspaneelin käynnistys- ja pysäytysnäppäimiä tai taajuusmuuttajien I/O-liittimien kautta lähetettäviä komentoja.
- Anna taajuusmuuttajalle pysäytyskomento ennen kuin kuittaat vian. Jos käynnistyskomennolle on valittu ulkoinen lähde ja komento on aktiivinen, taajuusmuuttaja käynnistyy välittömästi viankuittauksen jälkeen, jollei taajuusmuuttajalle määritetä pulssikäynnistystä. Lisätietoja on ohjelmointioppaassa.
- Varmista ennen taajuusmuuttajan ohjausohjelman automaattisten viankuittaustoimintojen käyttöönottoa, että ne eivät voi johtaa vaaratilanteisiin. Kun viankuittaustoiminnot valitaan käyttöön, ne kuittaavat vian ja taajuusmuuttaja jatkaa toimintaa vian kuittauksen jälkeen.

**Huomaa:** Taajuusmuuttaja voidaan pysäyttää ohjauspaneelin pysäytyspainikkeella vain, jos ohjauspaikaksi on valittu paikallisohjaus.

2

# Johdanto

## Yleistä

Tässä luvussa kerrotaan tämän oppaan käyttötarkoituksesta ja kohderyhmästä. Luvussa on perustiedot tämän oppaan sisällöstä ja luettelo oppaista, joista löytyy asiaan liittyviä lisätietoja. Lisäksi luvussa on kaavio toimituksen tarkistukseen sekä taajuusmuuttajan asennukseen ja käytöönottoon liittyvistä vaiheista. Kaaviossa viitataan tämän käyttöoppaan lukuihin ja kohtiin, joista löytyy lisätietoja.

## Sovellettavuus

Tässä oppaassa käsitellään ACS580-01 -taajuusmuuttajia, mukaan lukien uudet (2017) R1…R3 -rungot (katso kaikki soveltuvat tyypit kohdasta *Sähköiset nimellisarvot* sivulta *246*).

**Huomaa:** Opas ei koske runkokokoja R0…R3, joiden tyyppikoodit ovat ACS580-01: 02A6-4, 03A3-4, 04A0-4, 05A6-4, 07A2-4, 09A-4, 12A6-4, 017A-4, 025A-4, 032A-4, 038A-4, 045A-4. Näitä tyyppejä koskee *ACS580-01 (0.75 to 250 kW, 1.0 to 350 hp) hardware manual* (3AXD50000018826, englanninkielinen).

## Kohderyhmä

Oppaan lukijan oletetaan hallitsevan sähkötekniikan perusteet ja tavalliset sähkötyöt sekä tuntevan elektroniikkakomponentit ja sähköpiirustukset.

Opas on tarkoitettu käytettäväksi maailmanlaajuisesti. Oppaassa käytetään pelkästään SI-yksiköitä. Pohjois-Amerikassa suoritettavia asennuksia varten on erilliset ohjeet.

## Käyttöoppaan tehtävä

Tässä oppaassa on tietoja, joita tarvitaan taajuusmuuttajan asennuksen suunnittelussa, asennuksessa ja huollossa.

## Sisällys

Tämä opas sisältää seuraavat luvut:


- *Turvaohjeet* (sivu *15*) sisältää turvaohjeita, joita on noudatettava taajuusmuuttajan asennuksessa, käyttöönotossa, käytössä ja huollossa.
- *Johdanto* (tämä luku, sivu *25*) sisältää tietoja tämän oppaan käyttötarkoituksesta, kohderyhmästä ja sisällöstä. Luvussa on myös kaavio pika-asennuksen ja käyttöönoton vaiheista. Luvun lopussa on luettelo termeistä ja lyhenteistä.
- *Toimintaperiaate ja laitekuvaus* (sivu *35*) sisältää perustiedot taajuusmuuttajan toimintaperiaatteesta, osien sijoittelusta, verkkoliitännöistä, tyyppikilvestä ja tyyppikoodista.
- *Mekaaninen asennus* (sivu *53*) sisältää tietoja asennuspaikasta, pakkauksen purkamisesta, toimituksen tarkastamisesta ja taajuusmuuttajan mekaanisesta asennuksesta.
- *Ohjeita sähköasennuksen suunnitteluun* (sivu *83*) sisältää tietoja taajuusmuuttajan sähköasennuksen suunnittelusta, moottorin ja taajuusmuuttajan yhteensopivuuden tarkistamisesta sekä kaapelien valinnasta, suojaamisesta ja reitityksestä.
- *Sähköasennus (IEC)* (sivu *117*) sisältää tietoja kokoonpanon eristyksen tarkistamisesta sekä yhteensopivuudesta muiden kuin symmetrisesti maadoitettujen TN-S-verkkojen kanssa. Luvussa kuvataan myös teho- ja ohjauskaapelien kytkeminen, lisävarustemoduulien asentaminen ja tietokoneen kytkeminen.
- *Sähköliitännät – Pohjois-Amerikka* (sivu *171*) sisältää tietoja kokoonpanon eristyksen tarkistamisesta sekä yhteensopivuudesta muiden kuin symmetrisesti maadoitettujen TN-S-verkkojen kanssa. Luvussa kuvataan myös teho- ja ohjauskaapelien kytkeminen, lisävarustemoduulien asentaminen ja tietokoneen kytkeminen.
- *Asennuksen tarkistuslista* (sivu *225*) sisältää tarkistuslistan taajuusmuuttajan mekaanisen asennuksen ja sähköliitäntöjen tarkistusta varten. Tarkistukset tehdään ennen taajuusmuuttajan käyttöönottoa.
- *Huolto ja laitteen vianhaku* (sivu *227*) sisältää ohjeet ennalta ehkäisevään huoltoon ja LED-merkkivalojen kuvaukset.
- *Tekniset tiedot* (sivu *245*) sisältää taajuusmuuttajan tekniset tiedot, kuten nimellisarvot, runkokoot ja tekniset vaatimukset sekä CE-merkinnän, UL-merkinnän ja muiden merkintöjen täyttämistä koskevat vaatimukset.
- *Mittapiirrokset* (sivu *313*) sisältää taajuusmuuttajan mittapiirrokset.
- *Vastusjarrutus* (sivu *341*) sisältää tietoja jarruvastuksen valitsemisesta.
- *Safe torque off -toiminto* (sivu *349*) sisältää tietoja STO-toiminnoista ja asennuksesta sekä teknisiä tietoja.
- *Valinnaiset I/O-laajennusmoduulit* (sivu *369*) sisältää tietoja CMOD-01-, CMOD-02- sekä CHDI-01- ja CBAI-01-laajennusmoduuleista ja niiden asennuksesta, käyttöönotosta ja diagnostiikasta. Luku sisältää myös moduulien tekniset tiedot.

- *Common mode-, du/dt- ja sinisuotimet* (sivu *401*) sisältää taajuusmuuttajan ulkoisten suotimien valintaohjeet.
- *Lisätietoja* (takakannen sisäpuoli, sivu *407*) sisältää tietoja tuote- ja palvelukyselyiden tekemisestä, tuotekoulutustietojen saamisesta, oppaita koskevan palautteen antamisesta sekä asiakirjojen hakemisesta Internetistä.

## Luokittelu runkokoon mukaan

ACS580-01-taajuusmuuttajan runkokoot ovat R1…R9. Tietyt ohjeet ja tiedot koskevat vain tiettyjä runkokokoja, jolloin ne on merkitty runkokoon symbolilla (R1...R9). Runkokoko on ilmoitettu taajuusmuuttajaan kiinnitetyssä tyyppikilvessä. Katso kohta *Tyyppikilpi* sivulla *47*.

## Aiheeseen liittyvät oppaat

Voit hakea oppaita ja muita tuotetietoja Internetistä PDF-muodossa. Katso kohta *Internetin asiakirja-arkisto (Document Library)* takakannen sisäsivulta. Jos tiettyä opasta ei ole saatavilla Internetin asiakirja-arkistossa, ota yhteyttä ABB:n paikalliseen edustajaan.

| **Taajuusmuuttajan käyttöoppaat ja ohjeet** | **Koodi (englanninkielinen)** | **Koodi (suomi)** |
|---|---|---|
| *ACS580 standard control program firmware manual* | *3AXD50000016097* | 3AXD50000019782 |
| *ACS580-01 (0.75 to 250 kW, 1.0 to 350 hp) hardware manual* | *3AXD50000044794* | 3AXD50000044798 |
| *ACS580-01 frames R1 to R5 quick installation and start-up guide* | *3AXD50000044838* | 3AXD50000044838 |
| *ACS580-01 frames R6 to R9 quick installation and start-up guide* | *3AXD50000009286* | 3AXD50000009286 |
| *ACx-AP-X assistant control panels user's manual* | *3AUA0000085685* | |
| **Lisävarusteoppaat ja -ohjeet** | | |
| *ACS580, ACH580 and ACQ580 drive module frames R3 and R5 to R9 for cabinet installation (options +P940 and +P944) supplement* | *3AXD50000210305* | |
| *ACS580-01, ACH580-01 and ACQ580-01 installation guide for UK gland plate (option +H358)* | *3AXD50000034735* | |
| *CPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (+L537+Q971) user's manual* | *3AXD50000030058* | |
| *CDPI-01 communication adapter module user's manual* | *3AXD50000009929* | |
| *DPMP-01 mounting platform for control panels* | *3AUA0000100140* | |
| *DPMP-02/03 mounting platform for control panels* | *3AUA0000136205* | |
| *DPMP-06/07 mounting platform for control panels* | *3AXD50000289561* | |
| *FCAN-01 CANopen adapter module user's manual* | *3AFE68615500* | |
| *FCNA-01 ControlNet adapter module user's manual* | *3AUA0000141650* | |
| *FDNA-01 DeviceNet™ adapter module user's manual* | *3AFE68573360* | |
| *FECA-01 EtherCAT adapter module user's manual* | *3AUA0000068940* | |

| | | |
|---|---|---|
| *FEIP-21 Ethernet/IP adapter module user's manual* | *3AXD50000158621* | |
| *FENA-01/-11/-21 Ethernet adapter module user's manual* | *3AUA0000093568* | |
| *FEPL-02 Ethernet POWERLINK adapter module user's manual* | *3AUA0000123527* | |
| *FMBT-21 Modbus/TCP adapter module user's manual* | *3AXD50000158607* | |
| *FPBA-01 PROFIBUS DP adapter module user's manual* | *3AFE68573271* | |
| *FPNO-21 PROFINET adapter module user's manual* | *3AXD50000158614* | |
| *FSCA-01 RS-485 adapter module user's manual* | *3AUA0000109533* | |
| *ACS580-01…, ACH580-01… and ACQ580-01… +C135 drives with flange mounting kit supplement* | *3AXD50000019100* | |
| *ACS580-01…, ACH580-01… and ACQ580-01… +C135 frames R1 to R3 flange mounting kit quick installation guide* | *3AXD50000119172* | |
| *ACS580-01…, ACH580-01… and ACQ580-01… +C135 frames R4 to R5 flange mounting kit quick installation guide* | *3AXD50000287093* | |
| *ACS880-01…, ACS580-01…, ACH580-01… and ACQ580-01…+C135 frames R4 to R5 flange mounting kit quick installation guide* | *3AXD50000019099* | |
| *Main switch and EMC C1 filter options (+F278, +F316, +E223) installation supplement for ACS580-01, ACH580-01 and ACH580-01 frames R1 to R5* | *3AXD50000155132* | 3AXD50000155132 |
| *UL Type 12 hood quick installation guide for ACS580-01, ACH580-01 and ACQ580-01 frames R1 to R9* | *3AXD50000196067* | |

**Työkalu- ja kunnossapito-oppaat ja -ohjeet**

| | |
|---|---|
| *Drive composer PC tool user's manual* | *3AUA0000094606* |
| *Converter module capacitor reforming instructions* | *3BFE64059629* |
| *NETA-21 remote monitoring tool user's manual* | *3AUA0000096939* |
| *NETA-21 remote monitoring tool installation and start-up guide* | *3AUA0000096881* |

*ACS580-01-taajuusmuuttajan käyttöoppaat*

# Pika-asennuksen ja käyttöönoton vaiheiden kaavio

| Tehtävä | Lisätietoja |
|---|---|
| Selvitä taajuusmuuttajan runkokoko: R1…R9. | *Toimintaperiaate ja laitekuvaus*: *Tyyppikilven koodi* sivulla *49*. |
| Suunnittele asennus: valitse kaapelit jne.<br>Tarkista käyttöympäristön olosuhteet, nimellisarvot ja tarvittava jäähdytysilman kierto. | *Ohjeita sähköasennuksen suunnitteluun* sivulla *83*.<br>*Tekniset tiedot* sivulla *245*. |
| Pura pakkaus ja tarkasta taajuusmuuttaja.<br>Tarkista, että pakkauksessa on kaikki tarvittavat lisävarustemoduulit ja laitteet ja että ne ovat vahingoittumattomia. | *Mekaaninen asennus: Toimituksen purkaminen pakkauksesta ja tarkastaminen, runkokoot R1 ja R2* sivulla *59*; R3 sivulla *62*; R4 sivulla *64*; R5 sivulla *66*; R6…R9 sivulla *68* |
| Jos taajuusmuuttaja kytketään muuhun kuin symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoon: Tarkista, onko EMC-suodin tai maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori kytkettävä irti. | IEC: *Yhteensopivuuden tarkistaminen maadoittamattomien IT-verkkojen, epäsymmetrisesti ja keskipisteestä maadoitettujen kolmioverkkojen sekä TT-verkkojen kanssa* sivulla *120*.<br>Pohjois-Amerikka: *Yhteensopivuuden tarkistaminen maadoittamattomien IT-verkkojen, epäsymmetrisesti ja keskipisteestä maadoitettujen kolmioverkkojen sekä TT-verkkojen kanssa* sivulla *174*. |
| Asenna taajuusmuuttaja seinälle. | *Mekaaninen asennus* sivulla *53* |
| Vedä kaapelit paikoilleen. | *Ohjeita sähköasennuksen suunnitteluun*: *Kaapelireitit* sivulla *104*. |
| Tarkista syöttökaapelin, moottorin ja moottorikaapelin eristys. | Sähköliitännät:<br>IEC: *Asennuksen eristysmittaukset* sivulla *118*.<br>Pohjois-Amerikka: *Asennuksen eristysmittaukset* sivulla *172*. |
| Kytke tehokaapelit. | Sähköliitännät:<br>IEC: *Tehokaapeliliitännät* sivulla *127*.<br>Pohjois-Amerikka: *Tehokaapeliliitännät* sivulla *182*. |

| Tehtävä | Lisätietoja |
|---|---|
| Kytke ohjauskaapelit. | Sähköliitännät:<br>IEC: *Ohjauskaapeliliitännät* sivulla *146*.<br>Pohjois-Amerikka: *Ohjauskaapeliliitännät* sivulla *182*. |
| ↓ | |
| Tarkista asennus. | *Asennuksen tarkistuslista* sivulla *225*. |
| ↓ | |
| Ota taajuusmuuttaja käyttöön. | *ACS580-taajuusmuuttajan vakio-ohjausohjelman ohjelmointiopas* (3AXD50000019782) |

## Termit ja lyhenteet

| Termi/lyhenne | Selitys |
|---|---|
| ACS-BP-S | Basic-ohjauspaneeli, käyttäjän peruspaneeli tiedonsiirtoon taajuusmuuttajan kanssa ACS580 tukee ACS-BP-S-basic-ohjauspaneelia. |
| Assistant-ohjauspaneeli. | Assistant-ohjauspaneeli (ACS-AP-x) on kehittynyt taajuusmuuttajan käyttöpaneeli. ACS580 tukee ACS-AP-I- ja ACS-AP-S-paneeleita sekä ACS-AP-W-ohjauspaneeleita, joissa on Bluetooth-liitäntä. |
| Jarrukatkoja | Johtaa tarvittaessa ylimääräistä energiaa taajuusmuuttajan tasajännitevälipiiristä jarruvastukseen. Jarrukatkoja toimii, kun tasajännitevälipiirin jännite ylittää maksimirajan. Jännitteen nousu aiheutuu tavallisesti suuren hitausmassan omaavan moottorin hidastuksesta (jarruttamisesta). |
| Jarruvastus | Muuttaa jarrukatkojan johtaman taajuusmuuttajan ylimääräisen jarrutusenergian lämmöksi. Jarrupiirin olennainen osa. Katso kohta *Jarrukatkoja*. |
| Ohjauskortti | Piirikortti, jossa ohjausohjelma toimii. |
| Kondensaattoriparisto | Katso kohta *Tasajännitevälipiirin kondensaattorit*. |
| CBAI-01 | Bipolaarinen analoginen IO-laajennusmoduuli |
| CCA-01 | Konfigurointisovitin |
| CDPI-01 | Tiedonsiirtosovitinmoduuli |
| CHDI-01 | Valinnainen 115/230 V:n digitaalitulolaajennusmoduuli |
| CMOD-01 | Valinnainen monitoimilaajennusmoduuli (ulkoinen 24 V:n AC/DC-syöttö sekä digitaalinen I/O-laajennus) |
| CMOD-02 | Valinnainen monitoimilaajennusmoduuli (ulkoinen 24 V:n AC/DC-syöttö sekä eristetty PTC-liitäntä) |
| CPTC-02 | Valinnainen monitoimilaajennusmoduuli (ulkoinen 24 V ja ATEX-hyväksytty PTC-liitäntä) |
| Tasajännitevälipiiri | Tasasuuntaajan ja vaihtosuuntaajan välinen tasajännitepiiri. |
| Tasajännitevälipiirin kondensaattorit | Energiavarasto, joka stabiloi tasajännitevälipiirin jännitteen. |
| DPMP-01 | ACS-AP-ohjauspaneelin kiinnitysalusta (laippakiinnitys). DMP0-01 liitetään taajuusmuuttajaan CDP-01-tiedonsiirtosovitinmoduulin avulla. Kun jopa 32 taajuusmuuttajaa liitetään paneeliväylällä yhteen kaapin ovessa olevaan paneeliin, on jokaista taajuusmuuttajaa kohti oltava yksi DMP-02 ja yksi CDPI-01. |
| DPMP-02 | ACS-AP-ohjauspaneelin kiinnitysalusta (pintakiinnitys). DMP0-02 liitetään taajuusmuuttajaan CDP-01-tiedonsiirtosovitinmoduulin avulla. Kun jopa 32 taajuusmuuttajaa liitetään paneeliväylällä yhteen kaapin ovessa olevaan paneeliin, on jokaista taajuusmuuttajaa kohti oltava yksi DMP-02 ja yksi CDPI-01. |
| DPMP-EXT | Paneelin oviasennussarja. Yhteen taajuusmuuttajaan; sisältää sekä DPMP-02-alustan että CDPI-01-sovitinmoduulin, joka liittää DPMP-02-alustan taajuusmuuttajaan. |
| Taajuusmuuttaja | Taajuusmuuttajakäyttö, jolla ohjataan vaihtovirtamoottoreita. |

| Termi/lyhenne | Selitys |
|---|---|
| EMC | Electromagnetic Compatibility, sähkömagneettinen yhteensopivuus. |
| EFB | Sisäänrakennettu kenttäväylä |
| FBA | Kenttäväyläsovitin |
| FCAN-01 | Valinnainen CANopen-sovitinmoduuli |
| FCNA-01 | ControlNet-sovitinmoduuli |
| FDNA-01 | Valinnainen DeviceNet-sovitinmoduuli |
| FECA-01 | Valinnainen EtherCAT-sovitinmoduuli |
| FEIP-21 | Valinnainen kaksiporttinen Ethernet/IP-sovitinmoduuli |
| FENA-21 | Valinnainen kaksiporttinen Ethernet-sovitinmoduuli EtherNet/IP-, Modbus TCP- ja PROFINET IO -protokollia varten. |
| FEPL-02 | Valinnainen Ethernet POWERLINK -sovitinmoduuli |
| FMBT-21 | Valinnainen kaksiporttinen Modbus/TCP-sovitinmoduuli |
| FPBA-01 | Valinnainen PROFIBUS DP -sovitinmoduuli |
| FPNO-21 | Valinnainen PROFINET IO -sovitinmoduuli |
| Runkokoko | Viittaa taajuusmuuttajan fyysiseen kokoon, esimerkiksi R1 ja R2. Taajuusmuuttajan runkokoko on merkitty tyyppikilpeen, katso kohta *Tyyppikilven koodi* sivulla *49*. |
| FSCA-01 | Valinnainen EIA-485-sovitinmoduuli |
| I/O | Input/Output = tulo/lähtö. |
| IGBT | Insulated Gate Bipolar Transistor; jänniteohjattu puolijohde. |
| Välipiiri | Katso kohta *Tasajännitevälipiiri*. |
| Vaihtosuuntaaja | Muuntaa tasavirran ja -jännitteen vaihtovirraksi ja -jännitteeksi. |
| Makro | Ennalta määritetyt parametrien oletusarvot taajuusmuuttajan ohjausohjelmassa. Jokainen makro on tarkoitettu tiettyä sovellusta varten. Katso *ACS580 firmware manual* -opas (3AXD50000016097, englanninkielinen). |
| NEC 70 | National Fire Protection Association -standardointijärjestö (National Electric Code 70 -standardi) |
| NETA-21 | Etävalvontatyökalu |
| Network control | Kenttäväyläprotokollat, jotka perustuvat Common Industrial Protocol (CIP™) -protokollaan, kuten DeviceNet ja Ethernet/IP, ilmaisevat taajuusmuuttajan ohjausta ODVA AC/DC -taajuusmuuttajaprofiilin Net Ctrl- ja Net Ref -objekteilla. Lisätietoja on osoitteessa www.odva.org ja seuraavissa oppaissa:<br>• *FDNA-01 DeviceNet adapter module user's manual* (3AFE68573360, englanninkielinen) ja<br>• *FENA-01/-11/-21 Ethernet adapter module user's manual (3AUA0000093568, englanninkielinen).* |
| Parametri | Käyttäjän asetettavissa oleva taajuusmuuttajakomento tai taajuusmuuttajan mittaama tai laskema signaali. |
| PLC | Ohjelmoitava logiikkaohjain |

| **Termi/lyhenne** | **Selitys** |
|---|---|
| PROFIBUS, PROFIBUS DP, PROFINET IO | PI - PROFIBUS & PROFINET Internationalin rekisteröidyt tavaramerkit |
| PTC | PTC (positive temperature coefficient, positiivinen lämpötilakerroin) tarkoittaa materiaaleja, joiden sähköinen vastus kasvaa niiden lämpötilan noustessa. |
| R1, R2, … | *Runkokoko* |
| Tasasuuntaaja | Muuntaa vaihtovirran ja -jännitteen tasavirraksi ja -jännitteeksi. |
| SIL | Safety Integrity Level, turvallisuuden eheyden taso. Katso luku *Safe torque off -toiminto* sivulla *349*. |
| STO | Safe torque off -toiminto. Katso luku *Safe torque off -toiminto* sivulla *349*. |

3

# Toimintaperiaate ja laitekuvaus

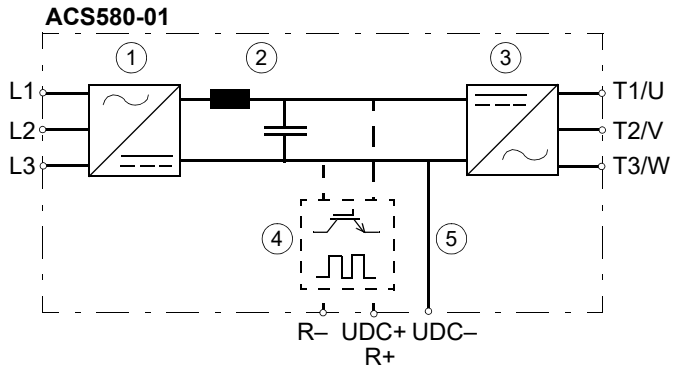
## Yleistä

Tässä luvussa kerrotaan lyhyesti taajuusmuuttajan toimintaperiaatteesta, osien sijoittelusta, tyyppikilvestä ja tyyppikoodista. Luku sisältää myös verkko- ja ohjausliitäntöjen yleiskaavion.

# Toimintaperiaate

ACS580-01-taajuusmuuttaja on suunniteltu AC-epätahtimoottoreiden, kestomagneettimoottoreiden ja reluktanssimoottoreiden (SynRM-moottorit) ohjaamiseen.

Seuraavassa kuvassa on taajuusmuuttajan pääpiirikaavio yksinkertaisessa muodossa.



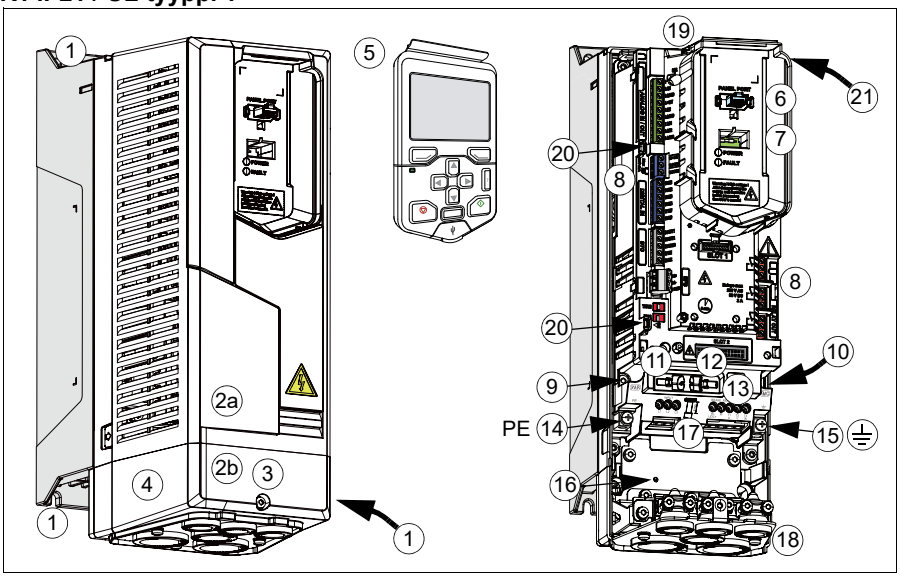

| | |
|---|---|
| 1 | Tasasuuntaaja. Muuntaa vaihtovirran ja -jännitteen tasavirraksi ja -jännitteeksi. |
| 2 | Tasajännitevälipiiri. Tasasuuntaajan ja vaihtosuuntaajan välinen tasajännitepiiri. |
| 3 | Vaihtosuuntaaja. Muuntaa tasavirran ja -jännitteen vaihtovirraksi ja -jännitteeksi. |
| 4 | Sisäänrakennettu jarrukatkoja (R-, R+) rungoissa R1…R3. Johtaa tarvittaessa ylimääräistä energiaa taajuusmuuttajan tasajännitevälipiiristä jarruvastukseen. Jarrukatkoja toimii, kun tasajännitevälipiirin jännite ylittää maksimirajan. Jännitteen nousu aiheutuu tavallisesti suuren hitausmassan omaavan moottorin hidastuksesta (jarruttamisesta). Käyttäjä hankkii ja asentaa jarruvastuksen tarvittaessa. |
| 5 | DC-liitäntä (UDC+, UDC-) ulkoiselle jarrukatkojalle rungoissa R4…R9. |

# Sijoittelukuva

## Runkokoot R1…R2

Alla on esitetty runkokoon R1 taajuusmuuttaja. Runkokoon R2 päärakenne on samanlainen kuin runkokoossa R1. IP55 / UL-tyyppi 12 -rungot ovat myös vähän erilaisia kuin IP21 / UL-tyyppi 1 -rungot. IP21 / UL-tyyppi 1 -rungon etukannessa on esimerkiksi kaksi osaa, kun IP55 / UL-tyyppi 12 -rungon etukannessa on vain yksi osa.

### R1 IP21 / UL-tyyppi 1

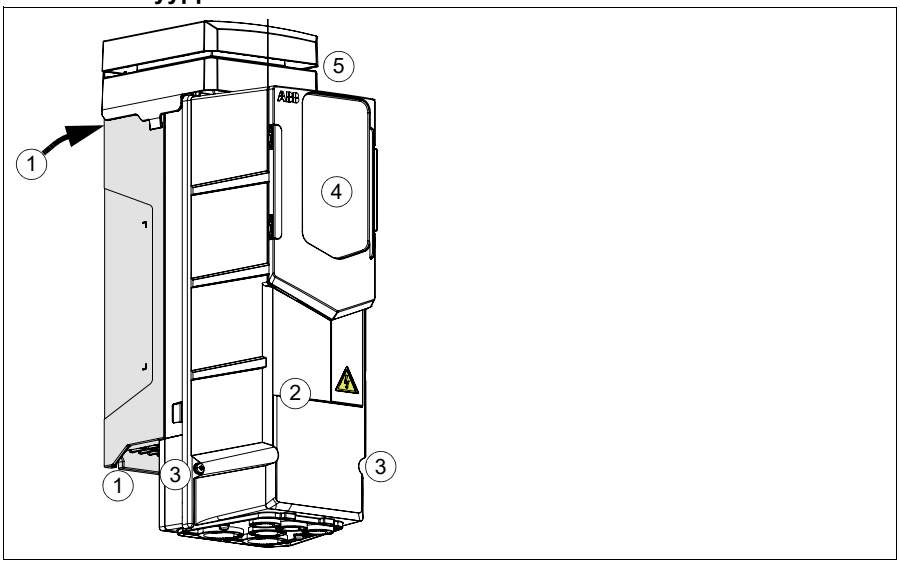



| | |
|---|---|
| 1 | Kiinnityspisteet (4 kpl) |
| 2 | Kansi: yläosa (2a), alaosa (2b) |
| 3 | Kannen ruuvi |
| 4 | Kaapelikotelo/läpivientikotelo |
| 5 | Ohjauspaneeli |
| 6 | Ohjauspaneelin liitäntä |
| 7 | CCA-01-sovittimen konfigurointiliitäntä |
| 7 | Virta OK ja vika-LEDit. Katso kohta *LED-merkkivalot* sivulla *241*. |
| 8 | I/O-liitännät Katso kohta *Ulkoiset ohjaus-liitännät, runkokoot R1…R5* sivulla *44*. |
| 9 | Varistorin maadoitusruuvi (VAR). Katso *Runkokoot R1…R3* sivulla *124* (IEC) tai *Runkokoot R1…R3, EMC- tai varistoriruuvien kytkeminen irti* (Pohjois-Amerikka) sivulla *178*. |

| | |
|---|---|
| 10 | EMC-suotimen maadoitusruuvi (EMC (DC)). Katso *Runkokoot R1…R3* sivulla *124* (IEC) tai *Runkokoot R1…R3, EMC- tai varistoriruuvien kytkeminen irti* (Pohjois-Amerikka) sivulla *178*. |
| 11 | Paikka irrotetun VAR-ruuvin säilyttämistä varten. |
| 12 | Paikka irrotetun EMC-ruuvin säilyttä-mistä varten. |
| 13 | Syöttöliittimet (L1, L2, L3), moottoriliittimet (T1/U, T2/V, T3/W) ja jarruliittimet (R-, R+). |
| 14 | Maadoitusliitäntä (PE, syöttökaapeli) |
| 15 | Maadoitusliitäntä (moottorikaapeli) |
| 16 | Lisämaadoitusliitäntä |
| 17 | Kuorimispituuden (8 mm) tarkistin |
| 18 | Kaapelin läpivienti |
| 19 | Pääjäähdytyspuhallin |
| 20 | I/O-kaapelien sidontakiinnikkeet |
| 21 | Lisäjäähdytyspuhaltimen liitäntä |

Tämä on esimerkki IP55 / UL-tyyppi 12 -rungosta. Näissä rungoissa on yhtenäinen etukansi, jossa on läpinäkyvä ikkuna ohjauspaneelia varten. UL-tyypin 12 rungoissa on yläsuojus, jonka rakenne vaihtelee runkokoon mukaan.

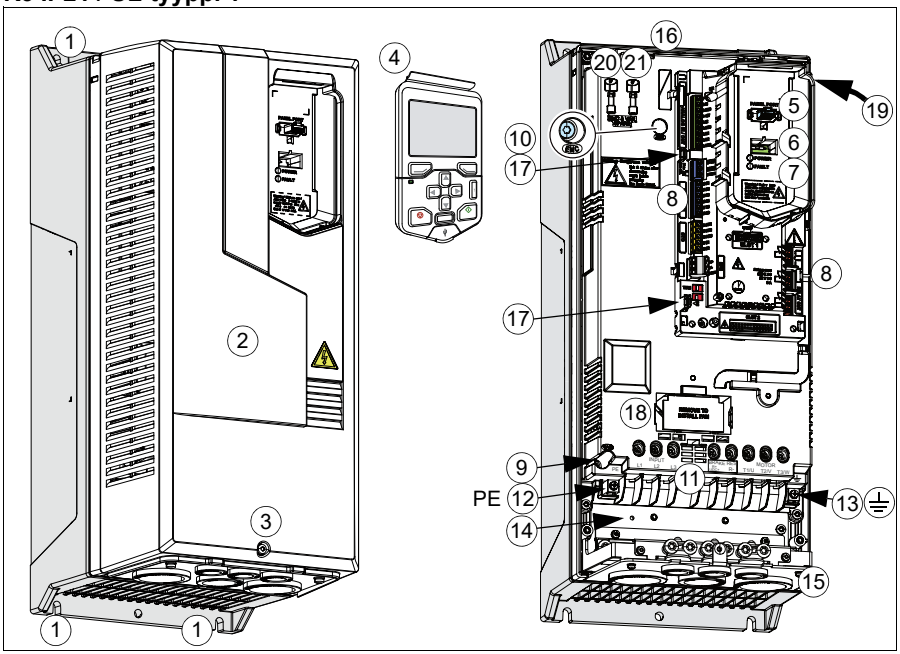
**R1 IP55 / UL-tyyppi 12**




| | |
|---|---|
| 1 | Kiinnityspisteet (4 kpl). Yläpisteet ovat lopuksi asennettavan suojuksen alla. |
| 2 | Etukansi |
| 3 | Kannen ruuvit (2 kpl) |
| 4 | Ohjauspaneeli läpinäkyvän ikkunan takana |
| 5 | Suojus, vain UL-tyyppi 12. Suojuksen tyyppi vaihtelee runkokoon mukaan, katso sivu *274*. |

## Runkokoko R3

### R3 IP21 / UL-tyyppi 1

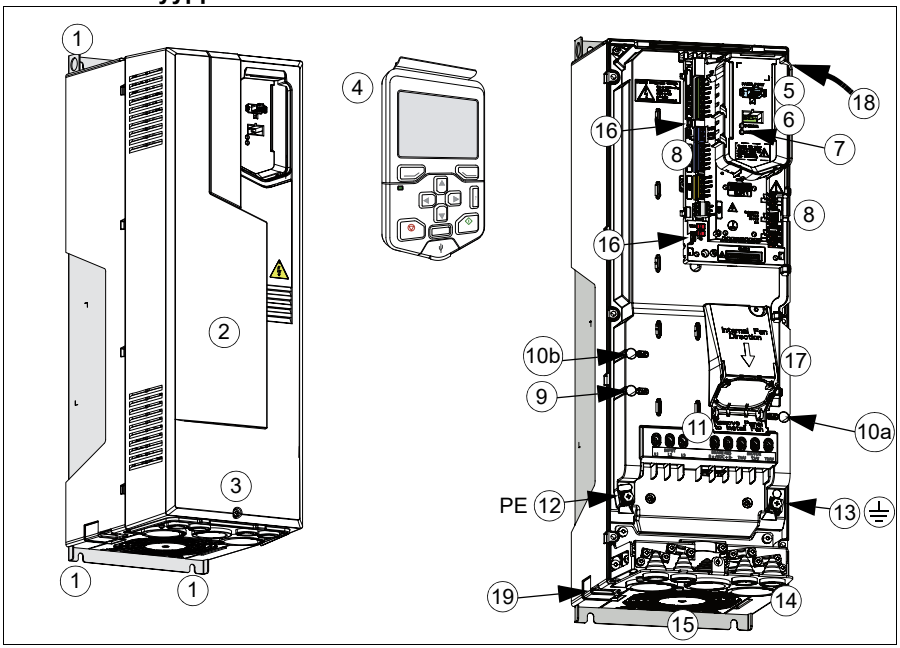



| | |
|---|---|
| 1 | Kiinnityspisteet (4 kpl) |
| 2 | Kansi |
| 3 | Kannen ruuvi |
| 4 | Ohjauspaneeli |
| 5 | Ohjauspaneelin liitäntä |
| 6 | CCA-01-sovittimen konfigurointiliitäntä |
| 7 | Virta OK ja vika-LEDit. Katso kohta *LED-merkkivalot* sivulla *241*. |
| 8 | I/O-liitännät Katso kohta *Ulkoiset ohjausliitännät, runkokoot R1…R5* sivulla *44*. |
| 9 | Varistorin maadoitusruuvi (VAR).<br>Katso *Runkokoot R1…R3* sivulla *124* (IEC) tai *Runkokoot R1…R3, EMC- tai varistoriruuvien kytkeminen irti* (Pohjois-Amerikka) sivulla *178*. |
| 10 | EMC-suotimen maadoitusruuvi (EMC (DC)).<br>Katso *Runkokoot R1…R3* sivulla *124* (IEC) tai *Runkokoot R1…R3, EMC- tai varistoriruuvien kytkeminen irti* (Pohjois-Amerikka) sivulla *178*. |

| | |
|---|---|
| 11 | Syöttöliittimet (L1, L2, L3), moottoriliittimet (T1/U, T2/V, T3/W) ja jarruliittimet (R-, R+). |
| 12 | Maadoitusliitäntä (PE, syöttökaapeli) |
| 13 | Maadoitusliitäntä (moottorikaapeli) |
| 14 | Lisämaadoitusliitäntä |
| 15 | Kaapelin läpivienti |
| 16 | Pääjäähdytyspuhallin |
| 17 | I/O-kaapelien sidontakiinnikkeet |
| 18 | Lisäjäähdytyspuhallin. Vain IP55/ UL-tyyppi 12 -taajuusmuuttajille. |
| 19 | Lisäjäähdytyspuhaltimen liitäntä |
| 20 | Paikka irrotetun EMC-ruuvin säilyttämistä varten. |
| 21 | Paikka irrotetun VAR-ruuvin säilyttämistä varten. |

## Runkokoko R4

### R4 IP21 / UL-tyyppi 1

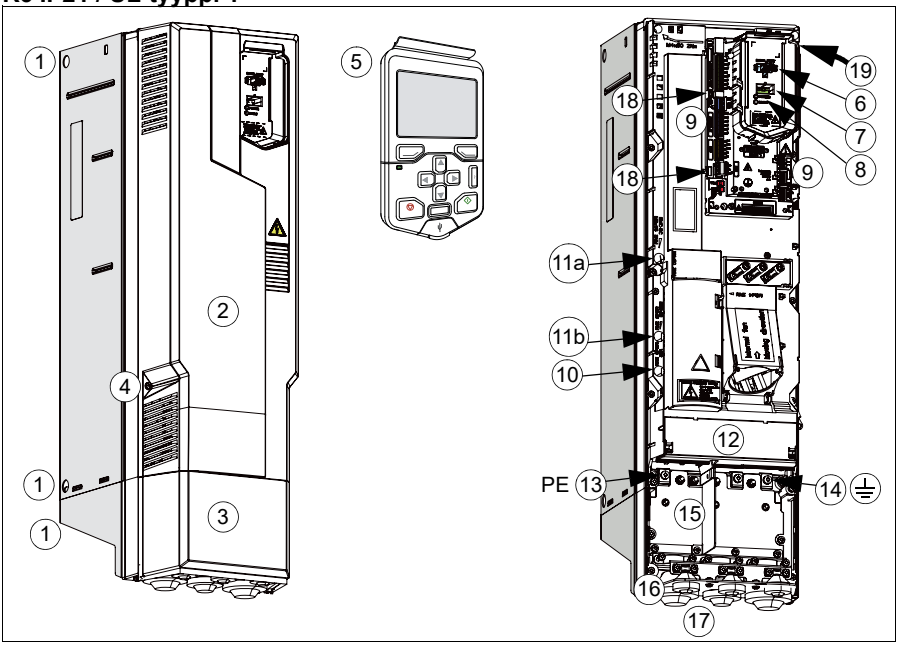



| | |
|---|---|
| 1 | Kiinnityspisteet (4 kpl) |
| 2 | Kansi |
| 3 | Kannen ruuvi |
| 4 | Ohjauspaneeli |
| 5 | Ohjauspaneelin liitäntä |
| 6 | CCA-01-sovittimen konfigurointiliitäntä |
| 7 | Virta OK ja vika-LEDit. Katso kohta *LED-merkkivalot* sivulla *241*. |
| 8 | I/O-liitännät Katso kohta *Ulkoiset ohjausliitännät, runkokoot R1…R5* sivulla *44*. |
| 9 | Varistorin maadoitusruuvi (VAR). Katso *Runkokoot R4…R9* sivulla *125* (IEC) tai *Runkokoot R4…R9, EMC- tai varistoriruuvien kytkeminen irti* (Pohjois-Amerikka) sivulla *180*. |

| | |
|---|---|
| 10 | Kaksi EMC-suotimen maadoitusruuvia, 10a: EMC (DC) ja 10b: EMC (AC). Katso *Runkokoot R4…R9* sivulla *125* (IEC) tai *Runkokoot R4…R9, EMC- tai varistoriruuvien kytkeminen irti* (Pohjois-Amerikka) sivulla *180*. |
| 11 | Syöttöliittimet (L1, L2, L3), moottoriliittimet (T1/U, T2/V, T3/W) ja DC-liittimet (UDC+, UDC-). |
| 12 | Maadoitusliitäntä (PE, syöttökaapeli) |
| 13 | Maadoitusliitäntä (moottorikaapeli) |
| 14 | Kaapelin läpivienti |
| 15 | Pääjäähdytyspuhallin |
| 16 | I/O-kaapelien sidontakiinnikkeet |
| 17 | Lisäjäähdytyspuhallin. Vain IP55/UL-tyyppi 12 -taajuusmuuttajille. |
| 18 | Lisäjäähdytyspuhaltimen liitäntä |
| 19 | Lisämaadoitusliitäntä |

## Runkokoko R5

### R5 IP21 / UL-tyyppi 1

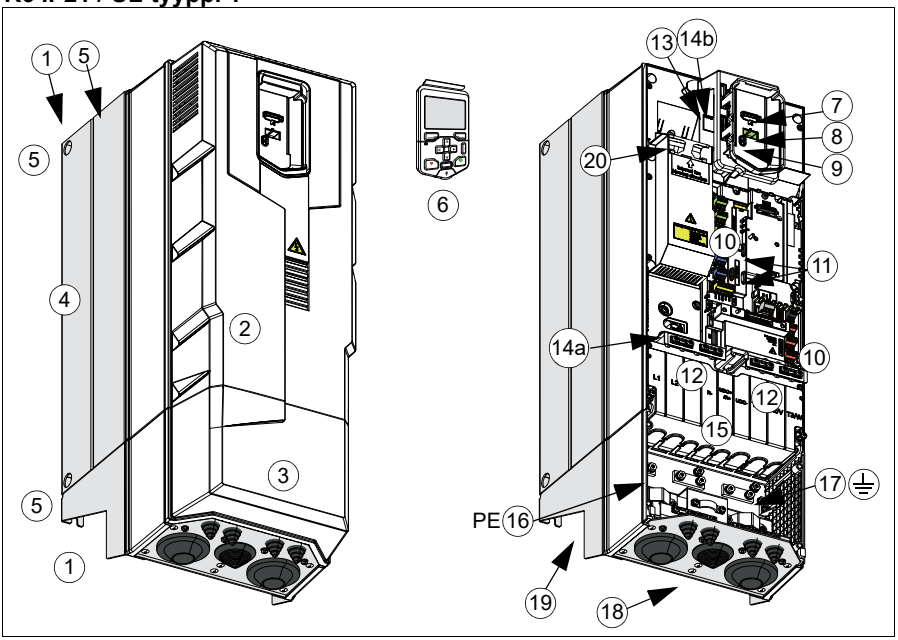



| | |
|---|---|
| 1 | Kiinnityspisteet (6 kpl: kaksi rungon yläosassa, kaksi rungon alaosassa ja kaksi kaapelien läpivientikotelon yläosassa) |
| 2 | Kansi |
| 3 | Kaapelikotelo/läpivientikotelo |
| 4 | Kannen ruuvit (2 kpl) |
| 5 | Ohjauspaneeli |
| 6 | Ohjauspaneelin liitäntä |
| 7 | CCA-01-sovittimen konfigurointiliitäntä |
| 8 | Virta OK ja vika-LEDit. Katso kohta *LED-merkkivalot* sivulla *241*. |
| 9 | I/O-liitännät Katso kohta *Ulkoiset ohjausliitännät, runkokoot R1…R5* sivulla *44*. |
| 10 | Varistorin maadoitusruuvi (VAR). Katso *Runkokoot R4…R9* sivulla *125* (IEC) tai *Runkokoot R4…R9, EMC- tai varistoriruuvien kytkeminen irti* (Pohjois-Amerikka) sivulla *180*. |
| 11 | Kaksi EMC-suotimen maadoitusruuvia, 11a: EMC (DC) ja 11b: EMC (AC). Katso *Runkokoot R4…R9* sivulla *125* (IEC) tai *Runkokoot R4…R9, EMC- tai varistoriruuvien kytkeminen irti* (Pohjois-Amerikka) sivulla *180*. |
| 12 | Syöttöliittimet (L1, L2, L3), moottoriliittimet (T1/U, T2/V, T3/W) ja DC-liittimet (UDC+, UDC-) suojuksen alla. |
| 13 | Maadoitusliitäntä (PE, syöttökaapeli) |
| 14 | Maadoitusliitäntä (moottorikaapeli) |
| 15 | Kaapelikotelon levy |
| 16 | Kaapelin läpivienti |
| 17 | Pääjäähdytyspuhallin |
| 18 | I/O-kaapelien sidontakiinnikkeet |
| 19 | Lisäjäähdytyspuhaltimen liitäntä |

## Runkokoot R6…R9

Alla on esitetty runkokoon R6 taajuusmuuttaja. Runkokokojen R6…R9 rakenne eroaa tästä hieman.

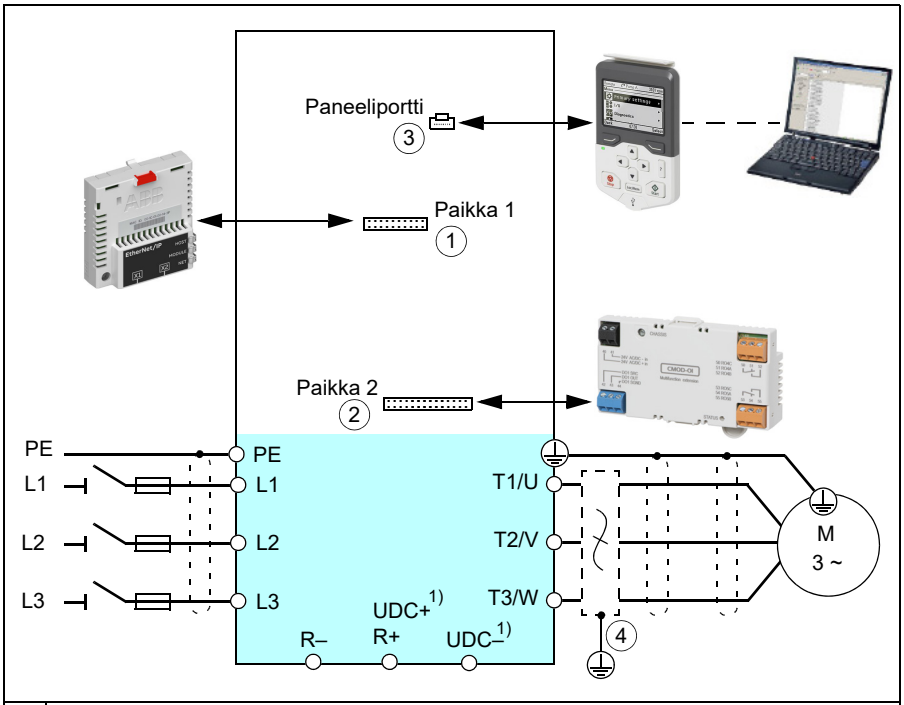
### R6 IP21 / UL-tyyppi 1




| | |
|---|---|
| 1 | Kiinnityspisteet (6 kpl: kaksi rungon yläosassa, kaksi rungon alaosassa ja kaksi kaapelien läpivientikotelon yläosassa) |
| 2 | Kansi |
| 3 | Kaapelikotelo/läpivientikotelo |
| 4 | Jäähdytyselementti |
| 5 | Nostoreiät (6 kpl) |
| 6 | Ohjauspaneeli |
| 7 | Ohjauspaneelin liitäntä |
| 8 | CCA-01-sovittimen konfigurointiliitäntä |
| 9 | Virta OK ja vika-LEDit. Katso kohta *LED-merkkivalot* sivulla *241*. |
| 10 | I/O-liitännät Katso kohta *Ulkoiset ohjausliitännät, runkokoot R6…R9* sivulla *45*. |
| 11 | I/O-kaapelien sidontakiinnikkeet |
| 12 | I/O-kaapelin mekaanisen tuen puristuskiinnikkeet |
| 13 | Varistorin maadoitusruuvi (VAR) ohjauspaneelin alustan alla |
| | Katso *Runkokoot R4…R9* sivulla *125* (IEC) tai *Runkokoot R4…R9, EMC- tai varistoriruuvien kytkeminen irti* (Pohjois-Amerikka) sivulla *180*. |
| 14 | Kaksi EMC-suotimen maadoitusruuvia, 14a: EMC (DC) ohjauspaneelin alustan alla 14b: EMC (AC) vasemmalla suojuksen yläpuolella.<br>Katso *Runkokoot R4…R9* sivulla *125* (IEC) tai *Runkokoot R4…R9, EMC- tai varistoriruuvien kytkeminen irti* (Pohjois-Amerikka) sivulla *180*. |
| 15 | Suojus. Suojuksen alla: Syöttöliittimet (L1, L2, L3), moottoriliittimet (T1/U, T2/V, T3/W) ja DC-liittimet (UDC+, UDC-). |
| 16 | Maadoitusliitäntä (PE, syöttökaapeli) |
| 17 | Maadoitusliitäntä (moottorikaapeli) suojuksen alla (15). |
| 18 | Kaapelin läpivienti |
| 19 | Pääjäähdytyspuhallin |
| 20 | Lisäjäähdytyspuhallin |

## Yleisiä tietoja teho- ja ohjausliitännöistä

Seuraavassa logiikkakaaviossa esitetään taajuusmuuttajan virtaliitännät ja ohjausliitännät.

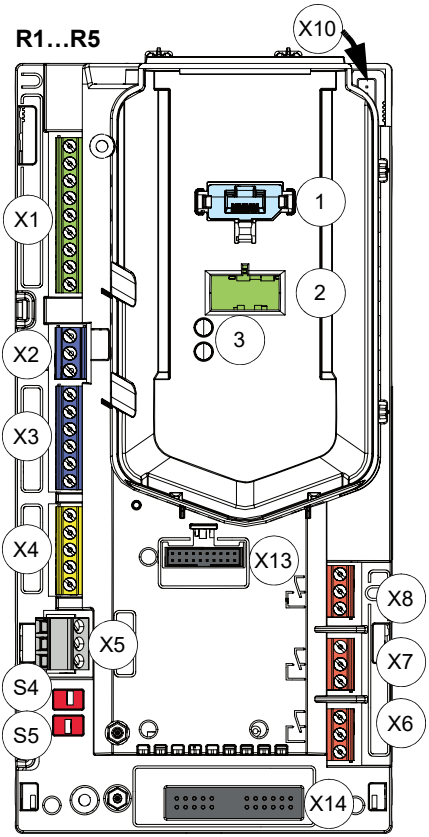



| | |
|---|---|
| 1 | Lisävarustepaikka 1 lisävarusteena saatavaa kenttäväyläsovitinmoduulia varten |
| 2 | Lisävarustepaikka 2 valinnaista I/O-moduulia varten |
| 3 | Paneeliportti |
| 4 | d*u*/d*t*- tai common mode -suodin (lisävaruste), katso sivu *401*. |

[1]Ei koske kaikkia runkokokoja.

## Ulkoiset ohjausliitännät, runkokoot R1…R5

Seuraavassa on kuvattu runkokoon R1 ulkoisten ohjausliitäntöjen sijoittelu. Ulkoisten ohjausliitäntöjen sijoittelu on sama rungoissa R1…R5, mutta ohjauskortin paikka on eri rungoissa R3…R5.

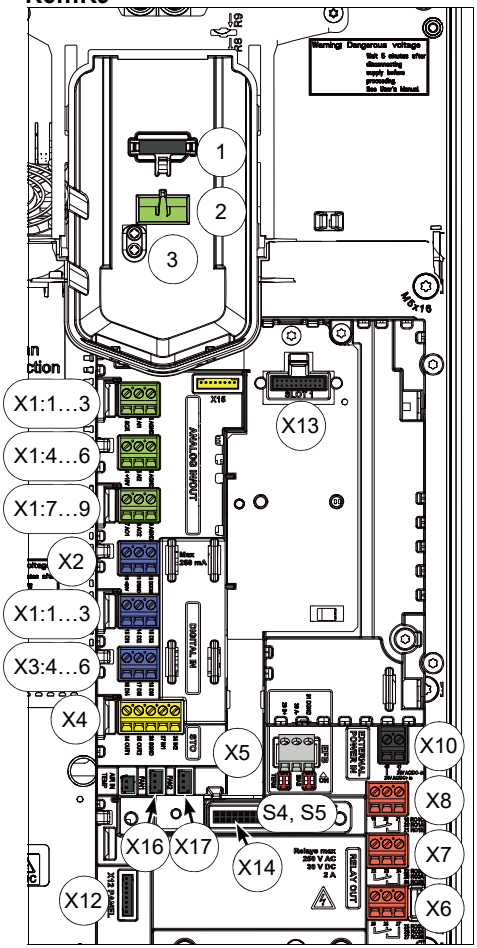



| | Kuvaus |
|---|---|
| X1 | Analogiatulot ja -lähdöt |
| X2 | Apujännitelähtö |
| X3 | Ohjelmoitavat digitaalitulot |
| X4 | Safe torque off -liitäntä |
| X5 | Embedded fieldbus |
| X6 | Relelähtö 3 |
| X7 | Relelähtö 2 |
| X8 | Relelähtö 1 |
| X10 | Apupuhaltimen liitäntä (IP55) |
| X13 | Lisävarustepaikka 1 (kenttäväyläsovitinmoduulit) |
| X14 | Lisävarustepaikka 2 (I/O-laajennusmoduulit) |
| S4, S5 | Päätevastuksen kytkin (S4), esijännitysvastuksen kytkin (S5), katso kohta *Kytkimet* sivulla *150* (IEC) tai *Kytkimet* sivulla *150* (Pohjois-Amerikka) |
| 1 | Paneeliportti (ohjauspaneelin liitäntä) |
| 2 | Konfigurointiliitäntä. Liitäntää käytetään CCA-01-konfigurointisovittimen kytkemiseen. |
| 3 | Virta OK ja vika-LEDit. Katso kohta *LED-merkkivalot* sivulla *241*. |

## Ulkoiset ohjausliitännät, runkokoot R6…R9

Seuraavassa on kuvattu runkokokojen R6…R9 ulkoisten ohjausliitäntöjen sijoittelu.

**R6…R9**

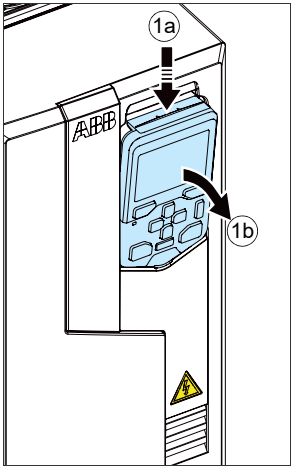


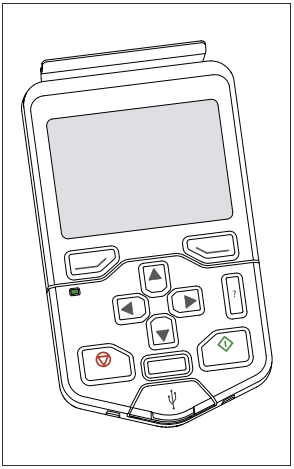

| | Kuvaus |
|---|---|
| X1 | Analogiatulot ja -lähdöt |
| X2 | Apujännitelähtö |
| X3 | Digitaalitulot |
| X4 | Safe torque off -liitäntä |
| X5 | Sisäänrakennetun EIA-485-kenttäväyläsovitinmoduulin liitäntä |
| X6 | Relelähtö 3 |
| X7 | Relelähtö 2 |
| X8 | Relelähtö 1 |
| X10 | Ulkoinen +24 V AC/DC-syöttöliitäntä |
| X12 | Paneeliliitäntä |
| X13 | Lisävarustepaikka 1 (kenttäväyläsovitinmoduulit) |
| X14 | Lisävarustepaikka 2 (I/O-laajennusmoduulit) |
| X16 | Apupuhaltimen 1 liitäntä |
| X17 | Apupuhaltimen 2 liitäntä |
| S4, S5 | Päätevastuksen kytkin (S4), esijännitysvastuksen kytkin (S5), katso kohta *Kytkimet* sivulla *150* (IEC) tai *Kytkimet* sivulla *150* (Pohjois-Amerikka) |
| 1 | Paneeliportti (ohjauspaneelin liitäntä) |
| 2 | Konfigurointiliitäntä. Liitäntää käytetään CCA-01-konfigurointisovittimen kytkemiseen. |
| 3 | Virta OK ja vika-LEDit. Katso kohta *LED-merkkivalot* sivulla *241*. |

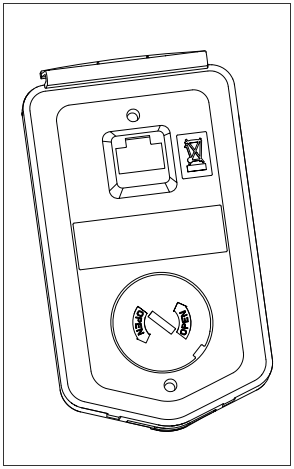
**VAROITUS!** Älä kytke +24 V AC -kaapelia ohjauskortin maajohtimeen, jos ohjauskorttia syötetään ulkoisella 24 V AC -virtalähteellä.

## Ohjauspaneeli

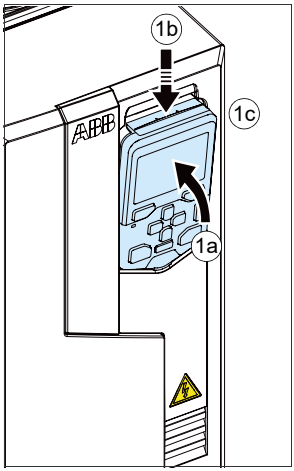
Irrota ohjauspaneeli painamalla yläosan kiinnityspidikettä (1a) ja vetämällä paneelia yläreunasta eteenpäin (1b).






Asenna ohjauspaneeli takaisin paikalleen asettamalla ensin sen alareuna paikalleen (1a), painamalla sitten yläosan kiinnityspidikettä (1b) ja työntämällä paneeli paikalleen yläreunasta (1c).




Ohjauspaneelin käyttämisestä on ohjeita *ACS580-taajuusmuuttajan vakio-ohjausohjelman ohjelmointioppaassa* (3AXD50000019782) ja *ACX-AP-X Assistant -ohjauspaneelin oppaassa* (3AUA0000085685, englanninkielinen).

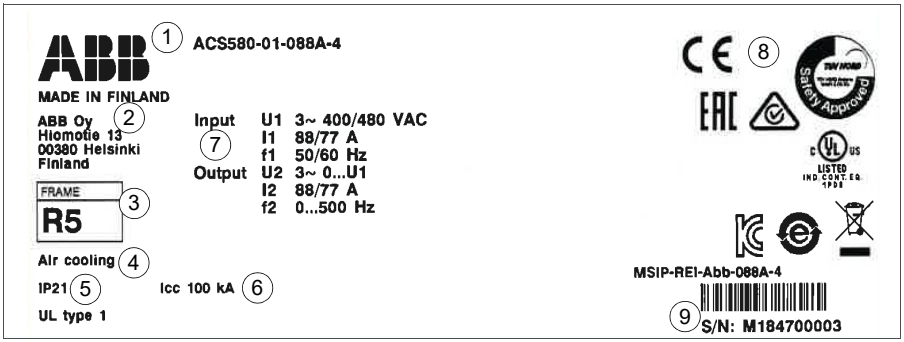
### Ohjauspaneelin oviasennussarjat

Ohjauspaneelille on saatavana oviasennussarjoja.

Lisätietoja on oppaissa *DPMP-01 mounting platform for control panels* (3AUA0000100140, englanninkielinen), *DPMP-02/03 mounting platform for control panels* (3AUA0000136205, englanninkielinen) ja *DPMP-06/07 mounting platform for control panels* (3AXD50000289561, englanninkielinen).

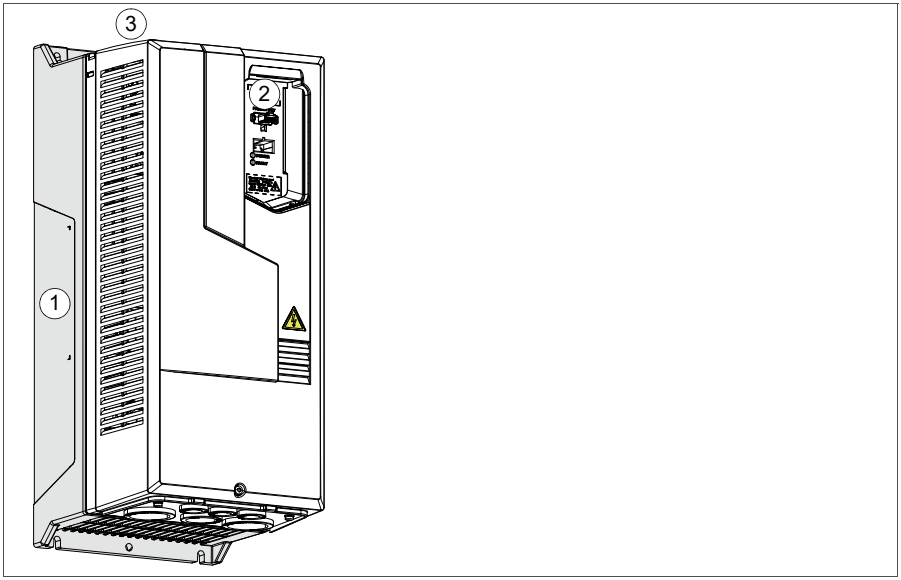
## Tyyppikilpi

Tyyppikilvessä on IEC- ja UL (NEC) -arvot, asianmukaiset merkinnät sekä tyyppikoodi ja sarjanumero, joiden perusteella yksittäinen taajuusmuuttaja tunnistetaan. Tyyppikilpi on kiinnitetty taajuusmuuttajan vasemmalle puolelle. Katso kohta *Kilpien paikat taajuusmuuttajassa*. Alla on esimerkki kilvestä.




| Nro | Kuvaus |
|---|---|
| 1 | Tyyppikoodi. Katso kohta *Tyyppikilven koodi* sivulla *49*. |
| 2 | Valmistajan nimi ja osoite |
| 3 | Runkokoko |
| 4 | Taajuusmuuttajan tyyppi, esimerkiksi ilmajäähdytteinen tai nestejäähdytteinen. |
| 5 | Suojausluokka |
| 6 | IEC: Icc (nimellinen ehdollinen oikosulkuvirta) = 100 kA,<br>UL (NEC): SCCR (oikosulkuvirran nimellisarvo) = 100 kA |
| 7 | Syöttöjännitealueen nimellisarvot: katso kohta *Sähköiset nimellisarvot* sivulla *246*, kohta *Sähköverkon tekniset tiedot* sivulla *290* ja kohta *Moottoriliitännät* sivulla *291*.<br>Sivulla *290* on lisätietoja tulojännitealueesta. |
| 8 | Voimassa olevat merkinnät |
| 9 | S/N: Sarjanumero muodossa MYYWWXXXX, jossa<br>M: Valmistuspaikka<br>YY: 16, 17, 18,…, mikä tarkoittaa vuotta 2016, 2017, 2018,…<br>WW: 01, 02, 03,…, mikä tarkoittaa viikkoa 1, 2, 3,…<br>XXXXX: Numerot, jotka tekevät sarjanumerosta yksilöllisen |

## Kilpien paikat taajuusmuuttajassa




| | |
|---|---|
| 1 | ABB<br>MADE IN FINLAND<br>ABB Oy<br>Hiomotie 13<br>00380 Helsinki<br>Finland<br>FRAME<br>R5<br>Air cooling<br>IP21 Icc 100 kA<br>UL type 1<br>ACS580-01-088A-4<br>Input U1 3~ 400/480 VAC<br>I1 88/77 A<br>f1 50/60 Hz<br>Output U2 3~ 0...U1<br>I2 88/77 A<br>f2 0...500 Hz<br>MSIP-REI-Abb-068A-4<br>S/N: M184700003 |
| 2 | ACS580-01-088A-4<br>S/N: M184700003<br>SW v2.07.0.2 |
| 3 | U1 3~ 400/480 VAC<br>I2 88/77 A<br>Pn 45 kW/60 hp<br>ACS580-01-088A-4<br>S/N: M184700003<br>**Huomaa:** Pn-arvoa ei ilmoiteta UL (NEC) -kilvissä. |

## Tyyppikilven koodi

Tyyppikoodi sisältää tietoa taajuusmuuttajan teknisistä ominaisuuksista ja kokoonpanosta. Tyyppikoodi on taajuusmuuttajaan kiinnitetyssä tyyppikilvessä. Tyyppikoodin ensimmäiset numerot vasemmalta kertovat laitteen peruskokoonpanon, esimerkiksi ACS580-01-12A7-4. Seuraavaksi koodi kertoo valitut lisävarusteet eroteltuna + -merkein, esim. +L501. Yleisimmät vaihtoehdot on annettu alla olevassa taulukossa. Kaikissa laitetyypeissä ei voi valita kaikkia vaihtoehtoja.

ACS580-01-12A7-4+L501+K457+...

① ② ③ ④

| | KOODI | KUVAUS |
|---|---|---|
| | **Peruskoodit** | |
| ① | ACS580 | Tuotesarja |
| | 01 | Jos mitään lisävarusteita ei ole valittu: Seinäkiinnitys, IP21 (UL-tyyppi 1); assistant-ohjauspaneeli, jossa on USB-liitäntä; kuristin, EMC C2 -suodin (sisäinen EMC-suodin), Safe torque off -toiminto, jarrukatkoja rungoissa R1, R2 ja R3, lakatut piirikortit, kaapelointi alakautta, kaapelien läpivientikotelo tai läpivientilevy, asennuksen ja käyttöönoton pikaopas (monikielinen). |
| ② | **Koko** | |
| | xxxx | Lisätietoja on nimellisarvotaulukossa sivulla *246* |
| ③ | **Nimellisjännite** | |
| | 4 | 2 = 200…240 V<br>4 = 380…480 V<br>6 = 575…600 V<br>Lisätietoja on sivulla *290*. |
| ④ | **Lisävarustekoodit (+-koodit)** | |
| | **Ohjauspaneeli ja paneelilisävarusteet** | |
| | J400 | ACS-AP-S Assistant -ohjauspaneeli (vakiovaruste) |
| | J404 | ACS-BP-S Basic-ohjauspaneeli |
| | J424 | CDUM-01 Tyhjä ohjauspaneelikansi (ei ohjauspaneelia) |
| | J425 | ACS-AP-I Assistant -ohjauspaneeli |
| | J429 | ACS-AP-W Assistant -ohjauspaneeli, jossa Bluetooth-liitäntä |
| | **I/O (yksi paikka I/O-lisävarusteille)** | |
| | L500 | CBAI-01 Bipolaarinen analoginen IO-laajennus |
| | L501 | CMOD-01 Ulkoinen 24 V AC/DC- ja digitaali-I/O-laajennus (2 × RO ja 1 × DO) |
| | L512 | CHDI-01 115/230 V:n digitaalitulolaajennus (6 × DI ja 2 × RO) |
| | L523 | CMOD-02 Ulkoinen 24 V AC/DC -liitäntä ja eristetty PTC-liitäntä |

| | KOODI | KUVAUS |
|---|---|---|
| | L537 | CPTC-02 ATEX-sertifioitu PTC-liitäntä ja ulkoinen 24 V. Edellyttää lisävarustetta Q971. Vain Eurooppa. |
| | **Turvallisuus** | |
| | Q971 | ATEX-sertifioitu turvakatkaisutoiminto, EX II (2) GD. Myydään vain yhdessä lisävarusteen L357 kanssa. Vain Eurooppa. |
| | **Kenttäväyläsovittimet** | |
| | K451 | FDNA-01 DeviceNet™ |
| | K454 | FPBA-01 PROFIBUS DP |
| | K457 | FCAN-01 CANopen |
| | K458 | FSCA-01 Modbus/RTU |
| | K462 | FCNA-01 ControlNet™ |
| | K469 | FECA-01 EtherCAT |
| | K470 | FEPL-02 Ethernet POWERLINK |
| | K475 | FENA-21 Kaksiporttinen Ethernet (EtherNet/IP™, Modbus/TCP, PROFINET) |
| | K490 | FEIP-21 Kaksiporttinen EtherNet/IP |
| | K491 | FMBT-21 Kaksiporttinen Modbus/TCP |
| | K492 | FPNO-21 Kaksiporttinen PROFINET IO |
| | **Sisäänrakennettu kenttäväylä** | |
| | | CEIA-01 Sisäänrakennettu Modbus RTU -sovitin, EIA-485 (vakiovaruste) |
| | **Rakenne** | |
| | B056 | IP55 (UL-tyyppi 12). Tehdaslisävaruste, ei voi asentaa jälkikäteen. |
| | C135 | Laippakiinnityssarja. Pohjois-Amerikassa laippakiinnityssarja tilataan erikseen, ei +-koodilla. |
| | E223 | EMC-suodin, luokka C1 maadoitettuihin verkkoihin. Rungoille R1…R5. Vaatii lisävarusteen B056. Vain IEC. |
| | F278 | Pääkytkin. Rungoille R1…R5. Vaatii lisävarusteen B056. Vain IEC. Voidaan käyttää APAN-alueella. |
| | F316 | Pääkytkin ja EMC-suodin, luokka C1 maadoitettuihin verkkoihin. Rungoille R1…R5. Vaatii lisävarusteen B056. Vain IEC. |
| | H358 | Kaapeliläpivientilevy, tyhjä. |

| | KOODI | KUVAUS |
|---|---|---|
| | **Kaikki käyttöoppaat paperiversioina valitulla kielellä.**<br>**Huomautus:** Toimitettavat oppaat voivat sisältää englanninkielisiä oppaita, jos halutunkielistä käännöstä ei ole saatavilla.<br>**Huomaa:** Nämä lisävarusteet eivät ole saatavina Pohjois-Amerikassa. Saat oppaat internetistä PDF-muodossa. Katso kohta *Internetin asiakirja-arkisto (Document Library)* takakannen sisäsivulla. | |
| | R700 | Englanti |
| | R701 | Saksa |
| | R702 | Italia |
| | R703 | Hollanti |
| | R704 | Tanska |
| | R705 | Ruotsi |
| | R706 | Suomi |
| | R707 | Ranska |
| | R708 | Espanja |
| | R709 | Portugali (Brasilia) |
| | R711 | Venäjä |
| | R712 | Kiina |
| | R713 | Puola |
| | R714 | Turkki |

3AXD10000081909

4

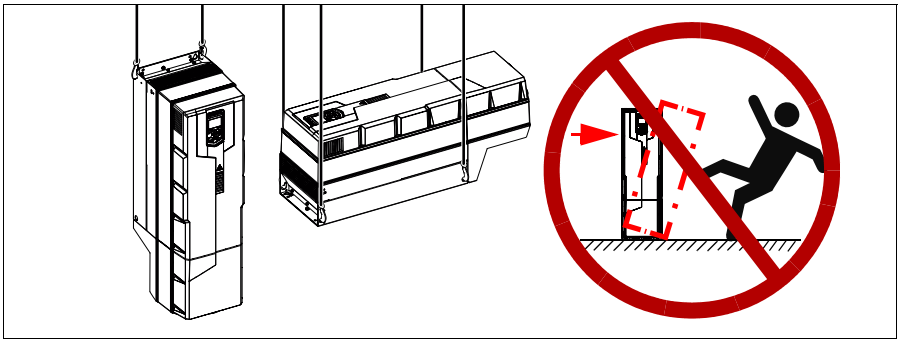
# Mekaaninen asennus

## Yleistä

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

## Turvallisuus

**VAROITUS!** Runkokoot R5…R9: Nosta taajuusmuuttajaa nostolaitteella. Käytä taajuusmuuttajan nostorenkaita. Älä kallista taajuusmuuttajaa.
**Taajuusmuuttaja on raskas, ja sen painopiste on korkealla. Kaatuva taajuusmuuttaja saattaa aiheuttaa fyysisen vamman.**

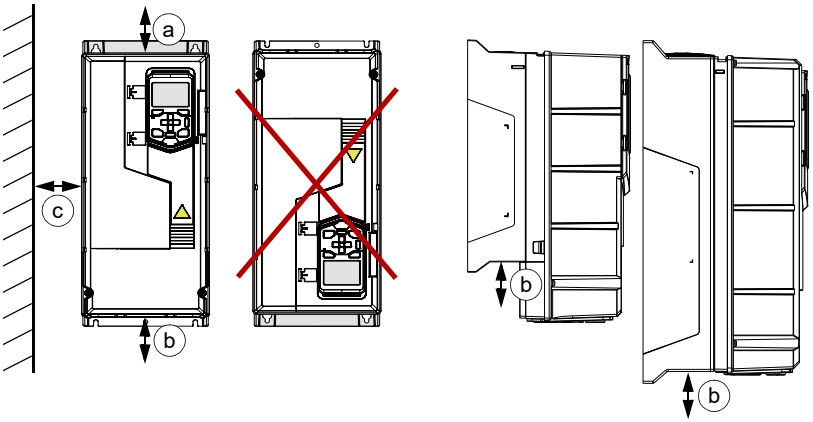


# Asennuspaikan tarkistaminen

Taajuusmuuttaja asennetaan seinälle tai koteloon. Mahdollisia asennustapoja on kolme:

- Pystysuuntainen

  **Huomaa:** Älä asenna taajuusmuuttajaa ylösalaisin.




| Runko-koko | Pystyasennus – vapaa tila | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | IP21 (UL-tyyppi 1) | | | | | | IP55 (UL-tyyppi 12) | | | | | |
| | Yläpuolella (a)[1] | | Alapuolella (b)[2] | | Vieressä (c)[3] | | Yläpuolella (a)[1] | | Alapuolella (b)[2] | | Vieressä (c)[3] | |
| | mm | tuu-maa | mm | tuu-maa | mm | tuu-maa | mm | tuu-maa | mm | tuu-maa | mm | tuu-maa |
| **R1** | 150 | 5,91 | 86 | 3,39 | 150 | 5,91 | 137 | 5,39 | 116 | 4,57 | 150 | 5,91 |
| **R2** | 150 | 5,91 | 86 | 3,39 | 150 | 5,91 | 137 | 5,39 | 116 | 4,57 | 150 | 5,91 |
| **R3** | 200 | 7,87 | 53 | 2,09 | 150 | 5,91 | 200 | 7,87 | 53 | 2,09 | 150 | 5,91 |
| **R4** | 53 | 2,09 | 200 | 7,87 | 150 | 5,91 | 53 | 2,09 | 200 | 7,87 | 150 | 5,91 |
| **R5** | 100 | 3,94 | 200 | 7,87 | 150 | 5,91 | 100 | 3,94 | 200 | 7,87 | 150 | 5,91 |
| **R6** | 155 | 6,10 | 300 | 11,81 | 150 | 5,91 | 155 | 6,10 | 300 | 11,81 | 150 | 5,91 |
| **R7** | 155 | 6,10 | 300 | 11,81 | 150 | 5,91 | 155 | 6,10 | 300 | 11,81 | 150 | 5,91 |
| **R8** | 155 | 6,10 | 300 | 11,81 | 150 | 5,91 | 155 | 6,10 | 300 | 11,81 | 150 | 5,91 |
| **R9** | 200 | 7,87 | 300 | 11,81 | 150 | 5,91 | 200 | 7,87 | 300 | 11,81 | 150 | 5,91 |

3AXD00000586715.xls L

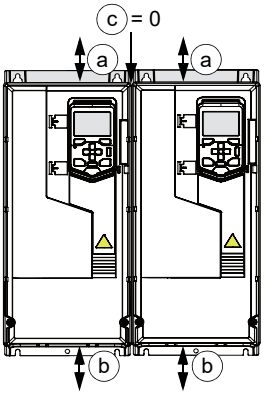
[1] Yläpuolen vapaa tila mitataan rungosta, ei UL-tyypin 12 runkojen yläsuojuksesta.
**Huomaa:** Runkojen R4 ja R9 suojuksen korkeus ylittää näille rungoille määritetyn vapaan tilan tarpeen.

| Runkokoko | R4 | R9 |
|---|---|---|
| **Suojuksen korkeus (tuumaa)** | 2,83 | 9,06 |
| **Suojuksen korkeus (mm)** | 72 | 230 |

[2] Alapuolen vapaa tila mitataan aina taajuusmuuttajan rungosta, ei kaapelikotelosta.
[3] Vapaa tila taajuusmuuttajan ja esimerkiksi seinän tai muun kohteen välissä.

**Huomaa:** Suositeltava taajuusmuuttajan ylä- ja alapuolelle jäävä vapaa tila koskee asennuksia, joissa taajuusmuuttaja asennetaan seinälle sisätiloihin. ABB:n kaappiin rakennettujen, lämpötestattujen ja tietylle lämpötila-alueelle hyväksyttyjen taajuusmuuttajien vapaan tilan vaatimukset voivat erota tästä suosituksesta.

- Pystysuuntaan vierekkäin




| Runko-koko | Pystyasennus vierekkäin – vapaa tila, IP21 (UL-tyyppi 2) ja IP55 (UL-tyyppi 12) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Yläpuolella (a)[1] | | Alapuolella (b)[2] | | Välissä (c)[3] | |
| | mm | tuumaa | mm | tuumaa | mm | tuumaa |
| **R1** | 200 | 7,87 | 200 | 7,87 | 0 | 0 |
| **R2** | 200 | 7,87 | 200 | 7,87 | 0 | 0 |
| **R3** | 200 | 7,87 | 200 | 7,87 | 0 | 0 |
| **R4** | 200 | 7,87 | 200 | 7,87 | 0 | 0 |
| **R5** | 200 | 7,87 | 200 | 7,87 | 0 | 0 |
| **R6** | 200 | 7,87 | 300 | 11,81 | 0 | 0 |
| **R7** | 200 | 7,87 | 300 | 11,81 | 0 | 0 |
| **R8** | 200 | 7,87 | 300 | 11,81 | 0 | 0 |
| **R9** | 200 | 7,87 | 300 | 11,81 | 0 | 0 |

3AXD00000586715.xls L

[1] Yläpuolen vapaa tila mitataan rungosta, ei UL-tyypin 12 runkojen yläsuojuksesta.
**Huomaa:** Runkojen R4 ja R9 suojuksen korkeus ylittää näille rungoille määritetyn vapaan tilan tarpeen.

| Runkokoko | R4 | R9 |
|---|---|---|
| **Suojuksen korkeus (tuumaa)** | 2,83 | 9,06 |
| **Suojuksen korkeus (mm)** | 72 | 230 |

[2] Alapuolen vapaa tila mitataan aina taajuusmuuttajan rungosta, ei kaapelikotelosta.
[3] Vapaa tila taajuusmuuttajien välissä.

**Huomaa:** Suositeltava taajuusmuuttajan ylä- ja alapuolelle jäävä vapaa tila koskee asennuksia, joissa taajuusmuuttaja asennetaan seinälle sisätiloihin. ABB:n kaappiin rakennettujen, lämpötestattujen ja tietylle lämpötila-alueelle hyväksyttyjen taajuusmuuttajien vapaan tilan vaatimukset voivat erota tästä suosituksesta.

**Huomautus: IP21 (UL-tyyppi 1), runkokoot R1…R2:** Kannen kiinnittimet voidaan irrottaa, jotta etukansi avautuu helpommin.

**Huomautus: IP55 (UL-tyyppi 12), runkokoot R1…R2: Lisäpuhaltimen huolto onnistuu vain irrottamalla asennuksesta joka toinen taajuusmuuttaja, jotta puhaltimeen päästään käsiksi.**

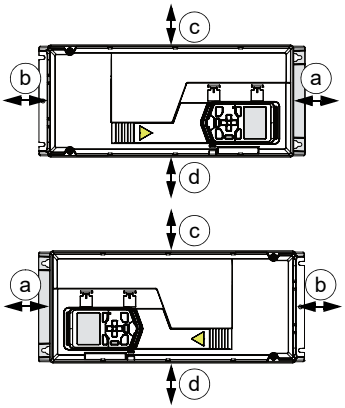
- Vaakasuunta, IP20 ja IP55, vain rungot R1…R5

  **Huomautus 1:** IP21 / UL-tyyppi 1 -taajuusmuuttajat voidaan asentaa vaakasuuntaan, mutta tällöin taajuusmuuttaja **täyttää vain IP20-suojausluokan vaatimukset.**

  **Huomautus 2:** Vaakasuuntaan asennettu IP55 / UL-tyyppi 12 -taajuusmuuttaja täyttää IP21 / UL-tyyppi 1 -vaatimukset.

  **Huomautus 3:** Vaaka-asennuksessa taajuusmuuttajaa ei ole suojattu tippuvalta vedeltä.

  **Huomautus 4:** Tärinä ei välttämättä täytä kohdassa *Käyttöympäristöt* sivulla *301* annettuja teknisiä tietoja.




| Runko-koko | Vaaka-asennus – vapaa tila | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | IP21 (IP20) | | | | IP55 (UL-tyyppi 12) | | | |
| | Yläpuolella (a) | | Alapuolella (b)[1)] | | Yläpuolella (a) | | Alapuoli (b)[1)] | |
| | mm | tuumaa | mm | tuumaa | mm | tuumaa | mm | tuumaa |
| **R1** | 150 | 5,91 | 86 | 3,39 | 137 | 5,39 | 116 | 4,57 |
| **R2** | 150 | 5,91 | 86 | 3,39 | 137 | 5,39 | 116 | 4,57 |
| **R3** | 200 | 7,87 | 53 | 2,09 | 200 | 7,87 | 53 | 2,09 |
| **R4** | 30 | 1,18 | 200 | 7,87 | 30 | 1,18 | 200 | 7,87 |
| **R5** | 30 | 1,18 | 200 | 7,87 | 30 | 1,18 | 200 | 7,87 |
| **Runko-koko** | **Sivu (ylä, c)** | | **Sivu (ala, d)** | | **Sivu (ylä, c)** | | **Sivu (ala, d)** | |
| | **mm** | **tuumaa** | **mm** | **tuumaa** | **mm** | **tuumaa** | **mm** | **tuumaa** |
| **R1** | 30 | 1,18 | 200 | 7,87 | 30 | 1,18 | 200 | 7,87 |
| **R2** | 30 | 1,18 | 200 | 7,87 | 30 | 1,18 | 200 | 7,87 |
| **R3** | 30 | 1,18 | 200 | 7,87 | 30 | 1,18 | 200 | 7,87 |
| **R4** | 30 | 1,18 | 200 | 7,87 | 30 | 1,18 | 200 | 7,87 |
| **R5** | 30 | 1,18 | 200 | 7,87 | 30 | 1,18 | 200 | 7,87 |

3AXD00000586715.xls L

[1)] Alapuolen vapaa tila mitataan aina taajuusmuuttajan rungosta, ei kaapelikotelosta.

Varmista, että asennuspaikka on seuraavien vaatimusten mukainen:

- Asennuspaikan tulee olla riittävän hyvin tuulettuva tai jäähdytetty, jotta taajuusmuuttajan tuottama lämpö poistuu. Katso kohta *Häviöt, jäähdytystiedot ja melu* sivulla *279*.
- Taajuusmuuttajan käyttöolosuhteet täyttävät kohdassa *Käyttöympäristöt* sivulla *301* annetut tekniset tiedot.
- Seinän tulee olla mahdollisimman pystysuora, palamatonta materiaalia ja riittävän vahva kantamaan taajuusmuuttajan painon. Lisätietoja on kohdassa *Mitat, painot ja vapaan tilan tarve* sivulla *272*.
- Laitteen alla olevan lattian/materiaalin tulee olla palamatonta.
- Taajuusmuuttajan ylä- ja alapuolella on oltava riittävästi vapaata tilaa jäähdytysilman kiertoa sekä huolto- ja kunnossapitotöitä varten. Asennusvaihtoehtojen tilavaatimukset on annettu taulukoissa sivulla *54* (ja sivulla *272*).

## Tarvittavat työkalut

Taajuusmuuttajan mekaaniseen asennukseen tarvitaan seuraavat työkalut:

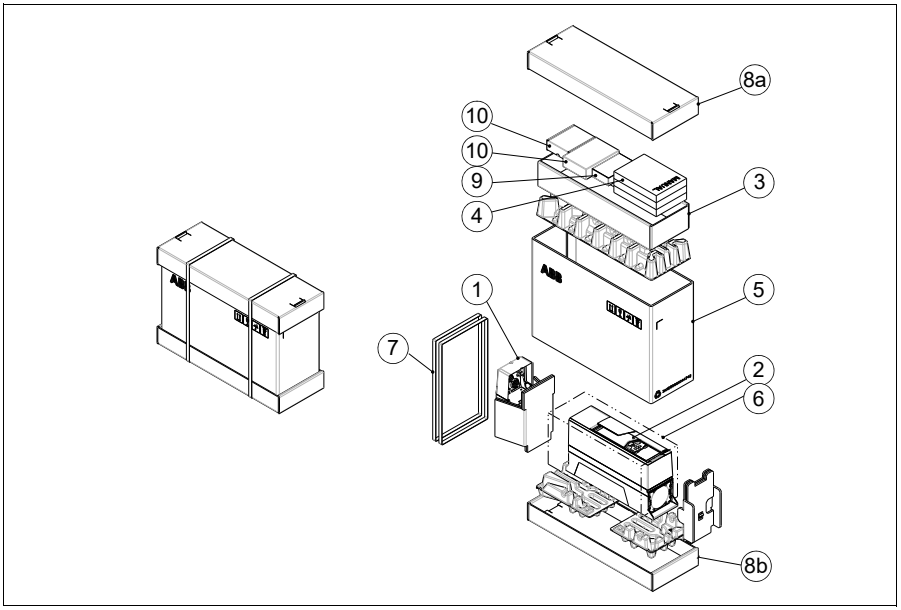
- Pora ja sopivan kokoisia poranteriä.
- Ruuvitalttasarja (tarpeen mukaan Torx, litteä ja/tai Phillips).
- Hylsysarja (mm ja tuuma)
- Mitta, jos laitteen mukana toimitettua kiinnityskaavainta ei käytetä.

## Taajuusmuuttajan siirtäminen

Runkokoot R5…R9: Siirrä kuljetuspakkaus kuormalavatrukilla asennuspaikkaan.

# Toimituksen purkaminen pakkauksesta ja tarkastaminen, runkokoot R1 ja R2

Seuraavassa kuvassa on esitetty kuljetuspakkaus. Tarkista, että kaikki tarvittavat osat sisältyvät toimitukseen eivätkä ole vahingoittuneet. Varmista taajuusmuuttajan tyyppikilvestä, että kyseessä on oikea laitetyyppi. Katso kohta *Tyyppikilpi* sivulla *47*.



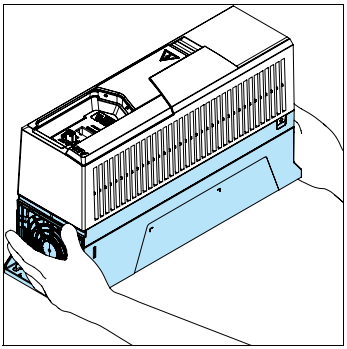

| | |
|---|---|
| 1 | Kaapelien läpivientikotelon pakkaus<br>**Huomautus:** IP55-yksiköissä kaapelien läpivientikotelo on kiinnitetty taajuusmuuttajamoduulin runkoon tehtaalla. |
| 2 | Taajuusmuuttaja |
| 3 | Lisävarustepakkaus |
| 4 | Lisävarustepakkauksessa<br>• Eurooppa: Monikielinen asennuksen ja käyttöönoton pikaopas (aina) sekä laite- ja ohjelmointioppaat (jos tilattu lisävarustekoodilla)<br>• Pohjois-Amerikka: monikielinen asennuksen ja käyttöönoton pikaopas<br>• Monikieliset jäännösjännitteen varoitustarrat |
| 5 | Pahvilaatikko. Kiinnityskaavain pahvilaatikossa. |

| | |
|---|---|
| 6 | Muovipakkaus |
| 7 | Sidontanauhat |
| 8 | Pakkaus |
| 9 | Tilauksessa valittu ohjauspaneeli (erikseen pakattuna) lisävarustepakkauksessa<br>Pohjois-Amerikka: Ohjauspaneeli on asennettu tehtaalla. |
| 10 | Mahdolliset lisävarustekoodeilla tilatut lisävarusteet erikseen pakattuina, esimerkiksi +K490 (FEIP-21 Kaksiporttinen EtherNet/IP-sovitinmoduuli) lisävarustepakkauksessa.<br>Pohjois-Amerikka: Lisävarusteet voidaan tilata tehdasasennettuina. |
| **Huomaa:** Suojus sisältyy Pohjois-Amerikassa lisävarusteeseen +B056 (IP55/UL-tyyppi 12). | |

Pakkauksen purkaminen:

- Katko sidontanauhat (7).
- Poista yläpakkaus (8a) ja lisävarustepakkaus (3).
- Poista pahvilaatikko (5).
- Poista muovipussi (6).
- Nosta taajuusmuuttajaa (2).

**VAROITUS!** R1…R2, IP21: Älä nosta taajuusmuuttajaa kannen varassa. Taajuusmuuttaja voi pudota ja vaurioitua tai vahingoittaa pudotessaan ympäristöään.

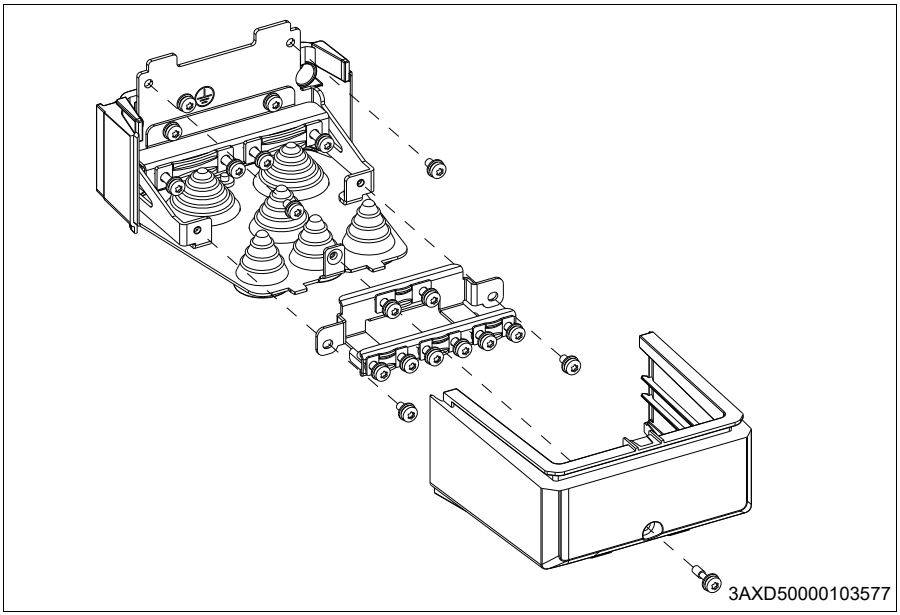


Kierrätä pakkausmateriaalit paikallisten säädösten mukaisesti.

## Runkokokojen R1 ja R2 kaapelien läpivientikotelo (IP21, UL-tyyppi 1)

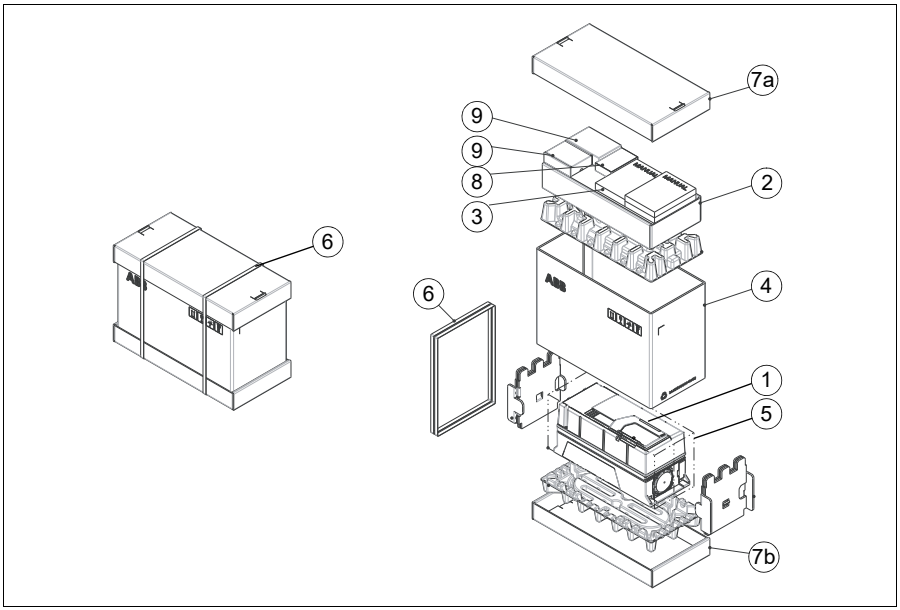
Seuraavassa on kuvattu kaapelien läpivientikotelon pakkauksen sisältö. Pakkaus sisältää myös asennuspiirroksen, joka kuvaa kaapelien läpivientikotelon asentamisen taajuusmuuttajamoduulin runkoon.

Noudata kohdassa *Taajuusmuuttajan asentaminen pystyasentoon, runkokoot R1…R4* sivulla *74* annettuja asennusohjeita.



# Toimituksen purkaminen pakkauksesta ja tarkastaminen, runkokoko R3

Seuraavassa kuvassa on esitetty kuljetuspakkaus. Tarkista, että kaikki tarvittavat osat sisältyvät toimitukseen eivätkä ole vahingoittuneet. Varmista taajuusmuuttajan tyyppikilvestä, että kyseessä on oikea laitetyyppi. Katso kohta *Tyyppikilpi* sivulla *47*.




| | |
|---|---|
| 1 | Taajuusmuuttaja |
| 2 | Lisävarustepakkaus |
| 3 | Lisävarustepakkauksessa<br>• Eurooppa: Monikielinen asennuksen ja käyttöönoton pikaopas (aina) sekä laite- ja ohjelmointioppaat (jos tilattu lisävarustekoodilla)<br>• Pohjois-Amerikka: monikielinen asennuksen ja käyttöönoton pikaopas<br>• monikieliset jäännösjännitteen varoitustarrat<br>• Kiinnityskaavain |
| 4 | Pahvilaatikko. |

| | |
|---|---|
| 5 | Muovipakkaus |
| 6 | Sidontanauhat |
| 7 | Pakkaus |
| 8 | Tilauksessa valittu ohjauspaneeli (erikseen pakattuna) lisävarustepakkauksessa<br>Pohjois-Amerikka: Ohjauspaneeli on asennettu tehtaalla. |
| 9 | Mahdolliset lisävarustekoodeilla tilatut lisävarusteet erikseen pakattuina, esimerkiksi +K490 (FEIP-21 Kaksiporttinen EtherNet/IP-sovitinmoduuli) lisävarustepakkauksessa.<br>Pohjois-Amerikka: Lisävarusteet voidaan tilata tehdasasennettuina. |
| **Huomaa:** Suojus sisältyy Pohjois-Amerikassa lisävarusteeseen +B056 (IP55/UL-tyyppi 12). | |

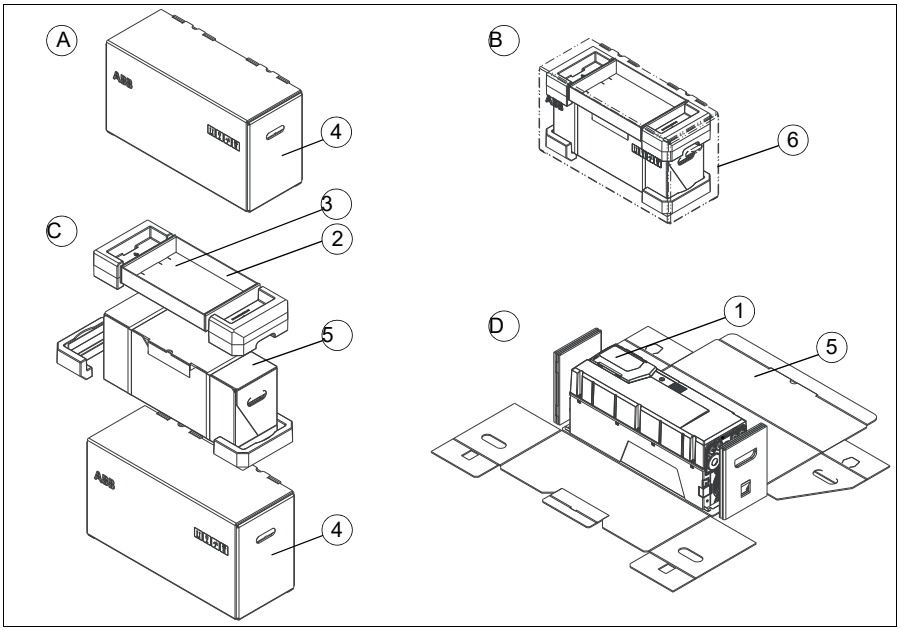
Pakkauksen purkaminen:

- Katko sidontanauhat (6).
- Poista yläpakkaus (7a) ja lisävarustepakkaus (2).
- Poista pahvilaatikko (4).
- Poista muovipussi (5).
- Nosta taajuusmuuttajaa (2).

Kierrätä pakkausmateriaalit paikallisten säädösten mukaisesti.

# Toimituksen purkaminen pakkauksesta ja tarkastaminen, runkokoko R4

Seuraavassa kuvassa on esitetty kuljetuspakkaus. Tarkista, että kaikki tarvittavat osat sisältyvät toimitukseen eivätkä ole vahingoittuneet. Varmista taajuusmuuttajan tyyppikilvestä, että kyseessä on oikea laitetyyppi. Katso kohta *Tyyppikilpi* sivulla *47*.




| | |
|---|---|
| 1 | Taajuusmuuttaja |
| 2 | Lisävarustepakkaus |
| 3 | Lisävarustepakkauksessa<br>• Eurooppa: Monikielinen asennuksen ja käyttöönoton pikaopas (aina) sekä laite- ja ohjelmointioppaat (jos tilattu lisävarustekoodilla)<br>• Pohjois-Amerikka: monikielinen asennuksen ja käyttöönoton pikaopas<br>• Monikieliset jäännösjännitteen varoitustarrat<br>• Tilauksessa valittu ohjauspaneeli (erikseen pakattuna) lisävarustepakkauksessa<br>Pohjois-Amerikka: Ohjauspaneeli on asennettu tehtaalla.<br>• Mahdolliset lisävarustekoodeilla tilatut lisävarusteet erikseen pakattuina, esimerkiksi +K490 (FEIP-21 Kaksiporttinen EtherNet/IP-sovitinmoduuli) lisävarustepakkauksessa.<br>Pohjois-Amerikka: Lisävarusteet voidaan tilata tehdasasennettuina. |
| 4 | Pahvilaatikko |
| 5 | Sisälaatikko, jossa reunalevyt ja pehmusteet. Kiinnityskaavain sisälaatikossa. |
| 6 | Muovipakkaus |
| **Huomaa:** Suojus sisältyy Pohjois-Amerikassa lisävarusteeseen +B056 (IP55/UL-tyyppi 12). | |

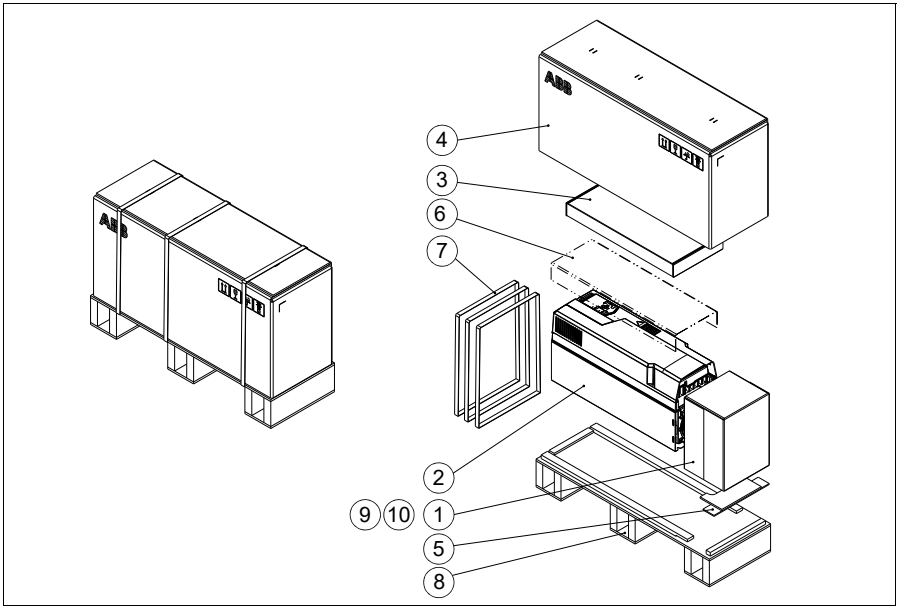
Pakkauksen purkaminen:

- Katko sidontanauhat.
- Avaa laatikko (4) ja poista päällimmäiset pehmusteet ja lisävarustepakkaus (2).
- Nosta sisälaatikko (5) ulos.
- Avaa sisälaatikko (5), nosta taajuusmuuttajaa (1) ja poista muovipakkaus (7).

Kierrätä pakkausmateriaalit paikallisten säädösten mukaisesti.

# Toimituksen purkaminen pakkauksesta ja tarkastaminen, runkokoko R5

Seuraavassa kuvassa on esitetty kuljetuspakkaus. Tarkista, että kaikki tarvittavat osat sisältyvät toimitukseen eivätkä ole vahingoittuneet. Varmista taajuusmuuttajan tyyppikilvestä, että kyseessä on oikea laitetyyppi. Katso kohta *Tyyppikilpi* sivulla *47*.




| | |
|---|---|
| 1 | Kaapelien läpivientikotelon pakkaus<br>**Huomautus:** IP55-yksiköissä kaapelien läpivientikotelo on kiinnitetty taajuusmuuttajamoduulin runkoon tehtaalla. |
| 2 | Taajuusmuuttaja |
| 3 | Lisävarustepakkauksessa<br>• Eurooppa: Monikielinen asennuksen ja käyttöönoton pikaopas (aina) sekä laite- ja ohjelmointioppaat (jos tilattu lisävarustekoodilla)<br>• Pohjois-Amerikka: monikielinen asennuksen ja käyttöönoton pikaopas<br>• Monikieliset jäännösjännitteen varoitustarrat |
| 4 | Pahvilaatikko. Kiinnityskaavain pahvilaatikossa. |

| | |
|---|---|
| 5 | Pysäytin |
| 6 | Suojakalvo |
| 7 | Sidontanauhat |
| 8 | Lava |
| 9 | Tilauksessa valittu ohjauspaneeli (erikseen pakattuna) lisävarustepakkauksessa<br>Pohjois-Amerikka: Ohjauspaneeli on asennettu tehtaalla. |
| 10 | Mahdolliset lisävarustekoodeilla tilatut lisävarusteet erikseen pakattuina, esimerkiksi +K490 (FEIP-21 Kaksiporttinen EtherNet/IP-sovitinmoduuli) lisävarustepakkauksessa.<br>Pohjois-Amerikka: Lisävarusteet voidaan tilata tehdasasennettuina. |
| **Huomaa:** Suojus sisältyy Pohjois-Amerikassa lisävarusteeseen +B056 (IP55/UL-tyyppi 12). | |

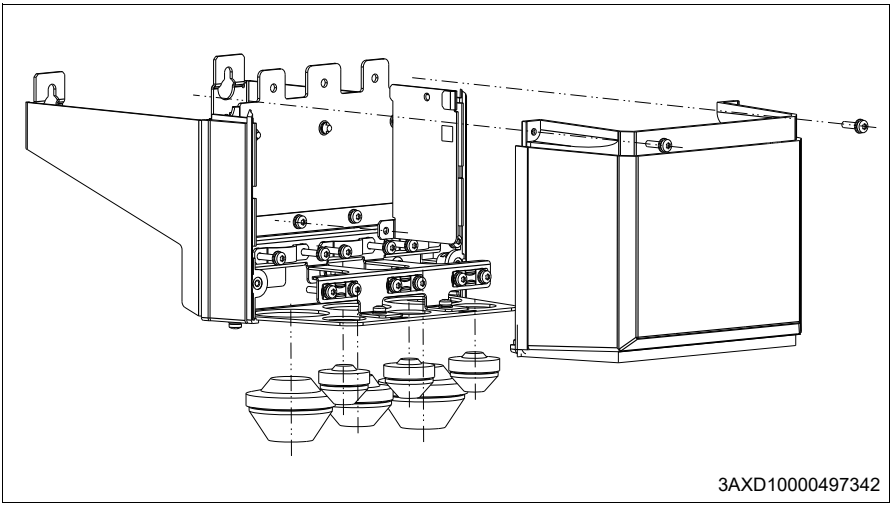
Pakkauksen purkaminen:

- Katko sidontanauhat (7).
- Poista pahvilaatikko (4) ja lisävarustepakkaus (3).
- Poista suojakalvo (6).
- Nosta taajuusmuuttajaa (2).

Kierrätä pakkausmateriaalit paikallisten säädösten mukaisesti.

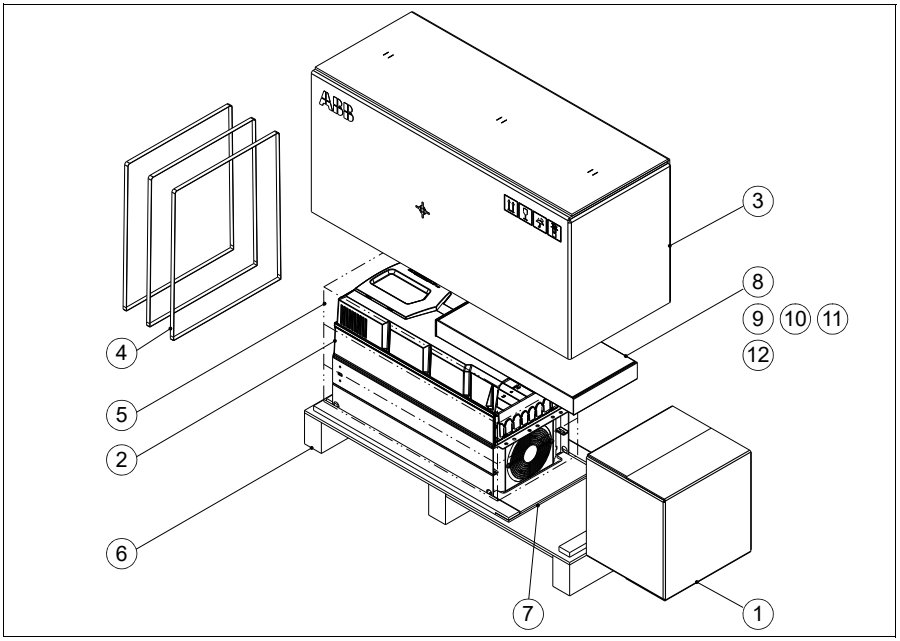
## Runkokoon R5 kaapelien läpivientikotelo (IP21, UL-tyyppi 1)

Seuraavassa on kuvattu kaapelien läpivientikotelon pakkauksen sisältö. Pakkaus sisältää myös asennuspiirroksen, joka kuvaa kaapelien läpivientikotelon asentamisen taajuusmuuttajamoduulin runkoon.



# Toimituksen purkaminen pakkauksesta ja tarkastaminen, runkokoot R6…R9

Seuraavassa kuvassa on esitetty kuljetuspakkaus. Tarkista, että kaikki tarvittavat osat sisältyvät toimitukseen eivätkä ole vahingoittuneet. Varmista taajuusmuuttajan tyyppikilvestä, että kyseessä on oikea laitetyyppi. Katso kohta *Tyyppikilpi* sivulla *47*.




| | |
|---|---|
| 1 | Kaapelien läpivientikotelo Verkko- ja ohjauskaapelin maadoitushyllyt muovipakkauksessa ja asennuskaavio. **Huomautus:** IP55-yksiköissä kaapelien läpivientikotelo on kiinnitetty taajuusmuuttajamoduulin runkoon tehtaalla. |
| 2 | Taajuusmuuttaja, jossa on tehtaassa asennetut lisävarusteet. |
| 3 | Pahvilaatikko |
| 4 | Sidontanauhat |
| 5 | Korroosiolta suojaava VCI-pussi |
| 6 | Lava |
| 7 | Pysäytin |
| 8 | Lisävarustepakkaus |
| 9 | Lisävarustepakkauksessa<br>• Eurooppa: Monikielinen asennuksen ja käyttöönoton pikaopas (aina) sekä laite- ja ohjelmointioppaat (jos tilattu lisävarustekoodilla)<br>• Pohjois-Amerikka: monikielinen asennuksen ja käyttöönoton pikaopas<br>• monikieliset jäännösjännitteen varoitustarrat |
| 10 | Tilauksessa valittu ohjauspaneeli (erikseen pakattuna) lisävarustepakkauksessa.<br>Pohjois-Amerikka: Ohjauspaneeli on asennettu tehtaalla. |
| 11 | Mahdolliset lisävarustekoodeilla tilatut lisävarusteet erikseen pakattuina, esimerkiksi +K490 (FEIP-21 Kaksiporttinen EtherNet/IP-sovitinmoduuli) lisävarustepakkauksessa.<br>Pohjois-Amerikka: Lisävarusteet voidaan tilata tehdasasennettuina. |
| 12 | Kiinnityskaavain lisävarustepakkauksen kannessa |
| **Huomautus:** Suojus sisältyy Pohjois-Amerikassa lisävarusteeseen +B056 (IP55/UL-tyyppi 12). | |

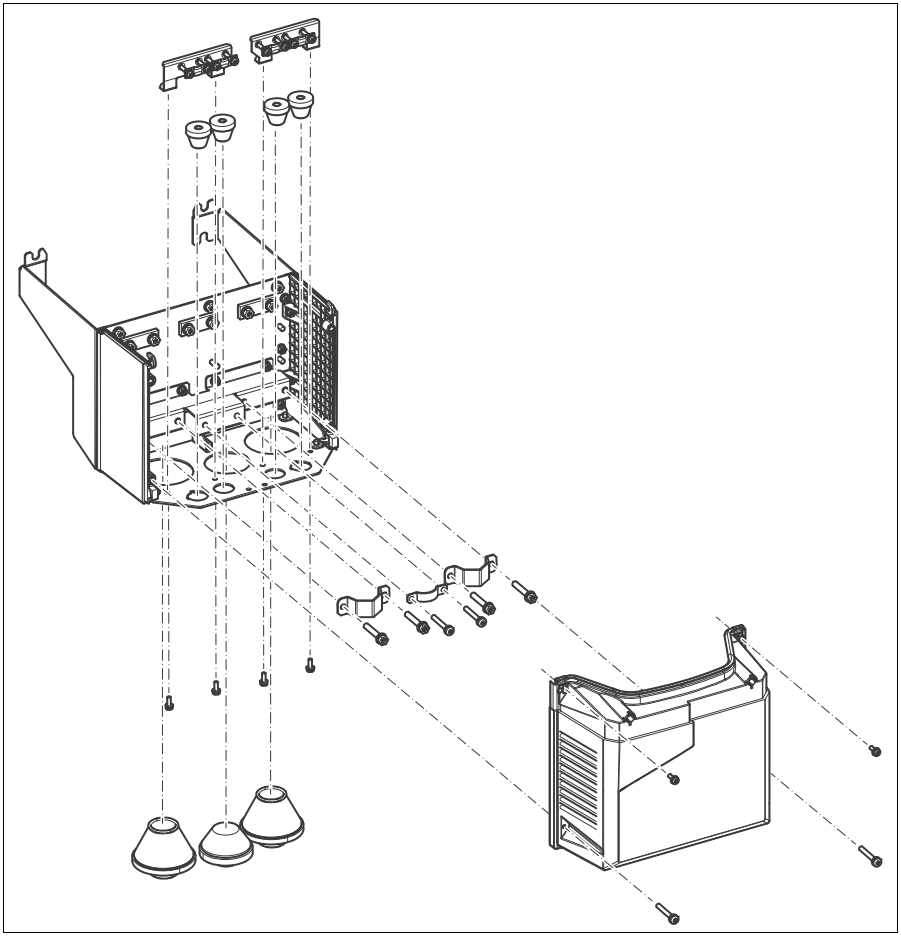
Pakkauksen purkaminen:

- Katko sidontanauhat (4).
- Poista pahvilaatikko (3) ja lisävarustepakkaus (8).
- Poista VCI-pussi (5).
- Kiinnitä nostokoukut taajuusmuuttajan nostokorvakkeisiin (katso kuva sivulla *53*). Nosta taajuusmuuttajaa nostolaitteella.

Kierrätä pakkausmateriaalit paikallisten säädösten mukaisesti.

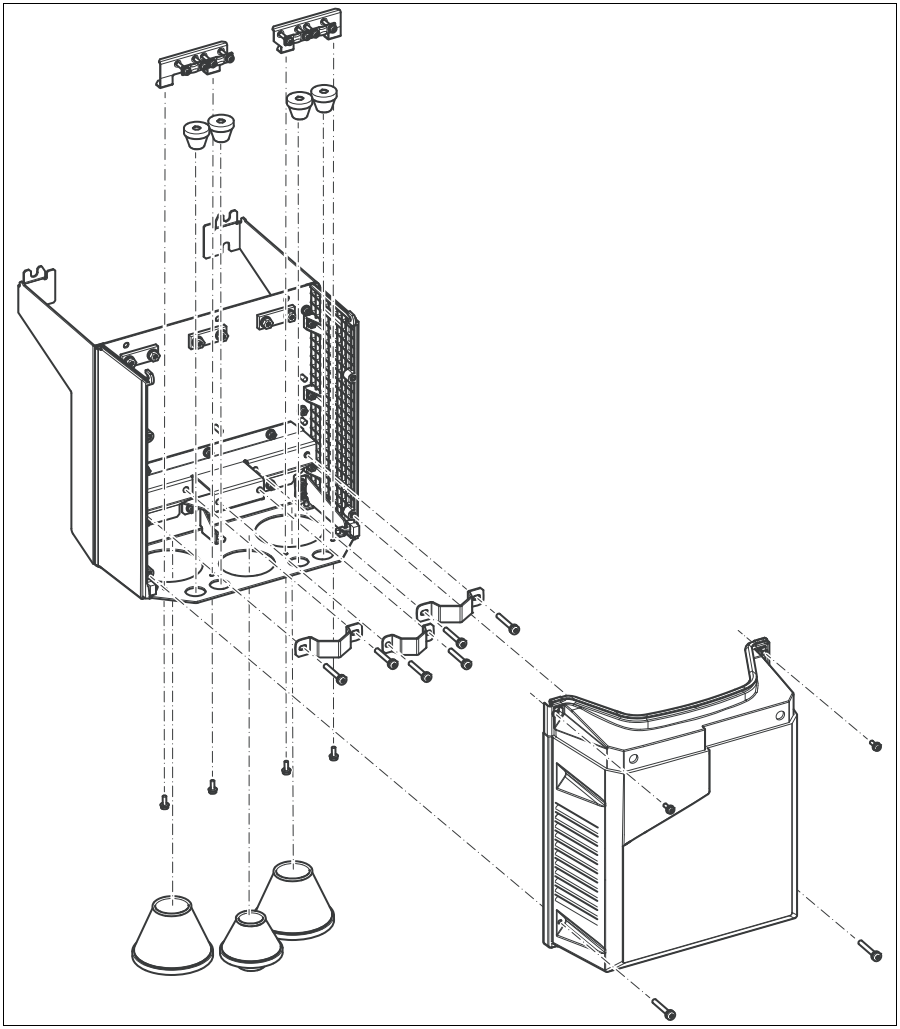
## Runkokoon R6 kaapelien läpivientikotelo (IP21, UL-tyyppi 1)

Seuraavassa on kuvattu kaapelien läpivientikotelon pakkauksen sisältö. Pakkaus sisältää myös asennuspiirroksen, joka kuvaa kaapelien läpivientikotelon asentamisen taajuusmuuttajan runkoon.



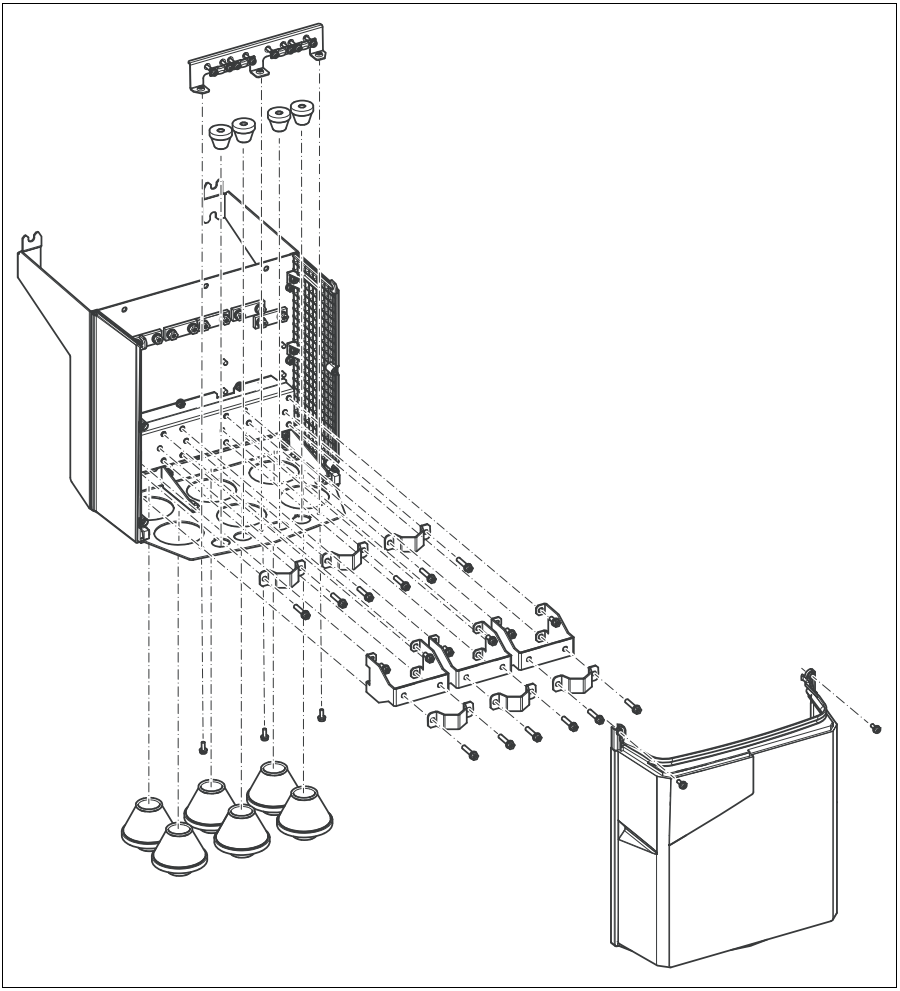
## Runkokoon R7 kaapelien läpivientikotelo (IP21, UL-tyyppi 1)

Seuraavassa on kuvattu kaapelien läpivientikotelon pakkauksen sisältö. Pakkaus sisältää myös asennuspiirroksen, joka kuvaa kaapelien läpivientikotelon asentamisen taajuusmuuttajan runkoon.



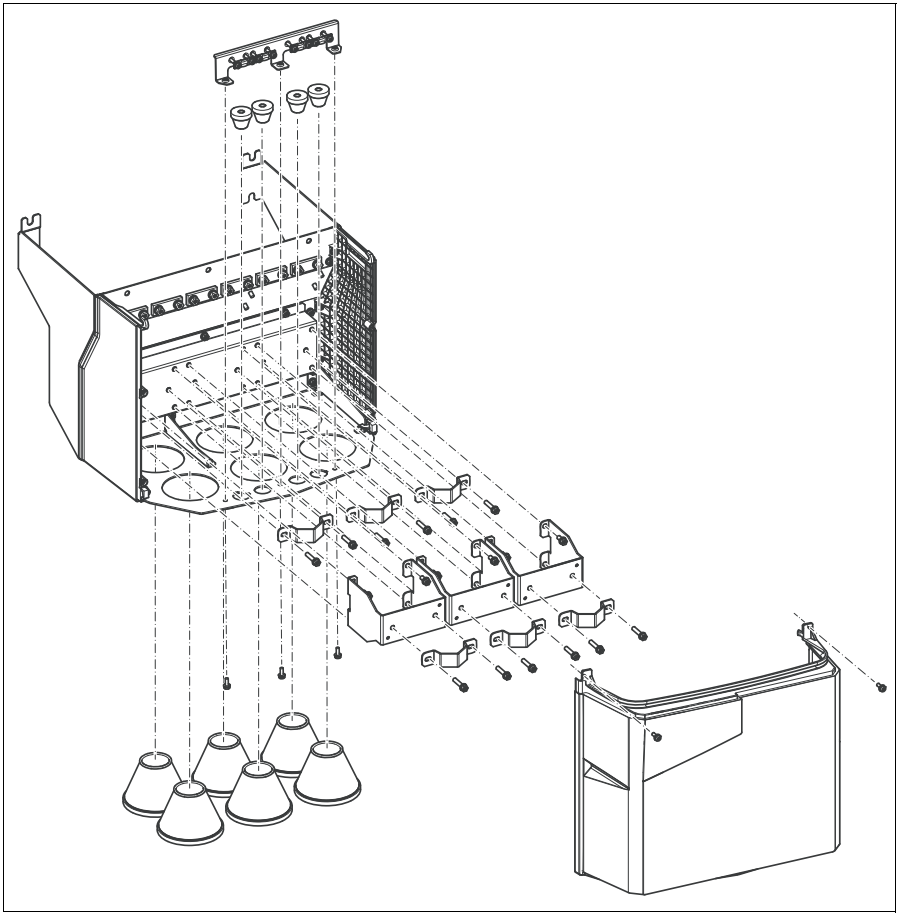
## Runkokoon R8 kaapelien läpivientikotelo (IP21, UL-tyyppi 1)

Seuraavassa on kuvattu kaapelien läpivientikotelon pakkauksen sisältö. Pakkaus sisältää myös asennuspiirroksen, joka kuvaa kaapelien läpivientikotelon asentamisen taajuusmuuttajan runkoon.



## Runkokoon R9 kaapelien läpivientikotelo (IP21, UL-tyyppi 1)

Seuraavassa on kuvattu kaapelien läpivientikotelon pakkauksen sisältö. Pakkaus sisältää myös asennuspiirroksen, joka kuvaa kaapelien läpivientikotelon asentamisen taajuusmuuttajan runkoon.



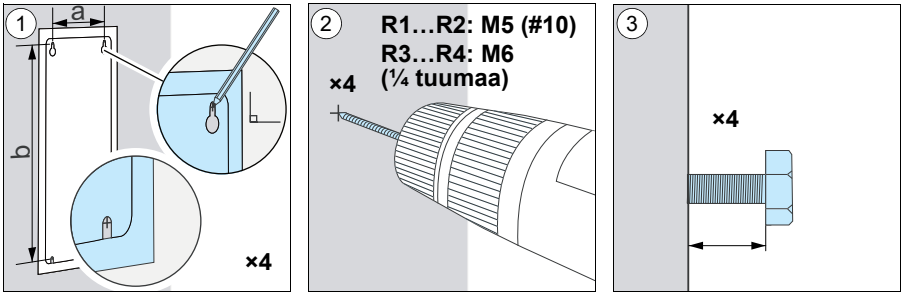
# Taajuusmuuttajan asentaminen

## Taajuusmuuttajan asentaminen pystyasentoon, runkokoot R1…R4

Kuvissa on käytetty esimerkkinä runkokokoa R3.

Valitse kiinnikkeet ja niiden käyttötapa paikallisten vaatimusten sekä seinän materiaalin, taajuusmuuttajan painon ja käyttösovelluksen mukaan.

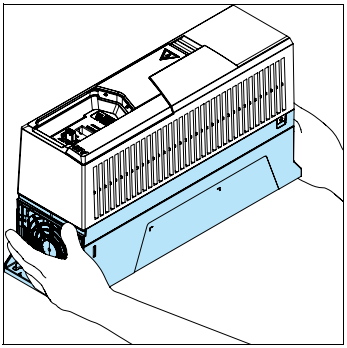
1. Merkitse kiinnitysreikien paikat esimerkiksi pakkauksessa toimitetun kiinnityskaavaimen avulla. Älä jätä kiinnityskaavainta taajuusmuuttajan alle. Taajuusmuuttajan mitat ja reikien paikat on merkitty myös piirroksiin luvussa *Mittapiirrokset* sivulla *313*.
2. Poraa kiinnitysreiät.
3. Aseta reikiin seinäkiinnitysankkurit tai -tulpat ja kierrä ruuvit tai pultit alkuun ankkureihin tai tulppiin.



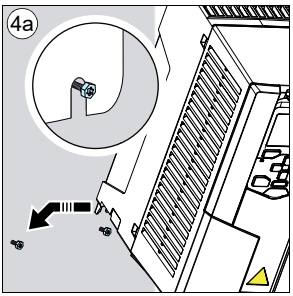

| | R1 | | R2 | | R3 | | R4 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | mm | tuu-maa | mm | tuu-maa | mm | tuu-maa | mm | tuu-maa |
| a | 98 | 3.86 | 98 | 3.86 | 160 | 6.30 | 160 | 6.30 |
| b | 317 | 12.48 | 417 | 16.42 | 473 | 18.62 | 619 | 24.37 |
| Paino IP21 (UL-tyyppi 1) | kg | lb | kg | lb | kg | lb | kg | lb |
| | 4,6 | 10,1 | 6,6 | 14,6 | 11,8 | 26,0 | 19,0 | 41,9 |
| Paino IP55 (UL-tyyppi 12) | kg | lb | kg | lb | kg | lb | kg | lb |
| | 4,8 | 10,6 | 6,8 | 15,0 | 13,0 | 28,7 | 20,0 | 44,1 |

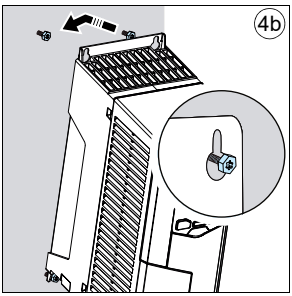
4. Aseta taajuusmuuttaja alempien pulttien (4a) varaan seinälle niin että pultit kannattelevat taajuusmuuttajan painoa. Käännä taajuusmuuttajaa kohti seinää ja aseta se ylempien pulttien päälle (4b).

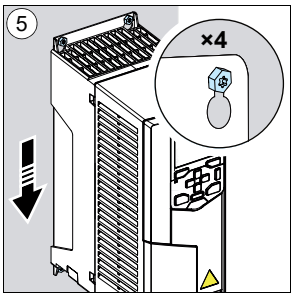
**VAROITUS!** R1…R2, IP21: Älä nosta taajuusmuuttajaa kannen varassa. Taajuusmuuttaja voi pudota ja vaurioitua tai vahingoittaa pudotessaan ympäristöään.



5. Kiristä pultit tiukasti seinään.

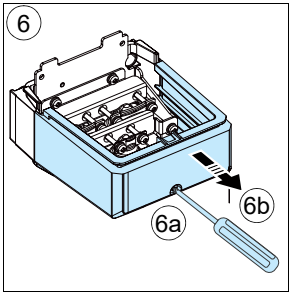


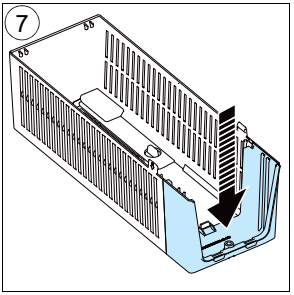



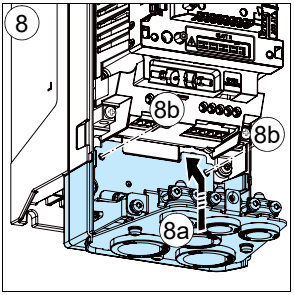



## Asenna läpivientikotelo, runkokoot R1…R2

6. Irrota ruuvi (6a) ja nosta erillisen läpivientikotelon kansi pois (6b).
7. Kiinnitä läpivientikotelon kansi etukanteen.
8. Asenna läpivientikotelo runkoon. Aseta läpivientikotelo (8a) paikalleen ja kiristä ruuvit (8b).



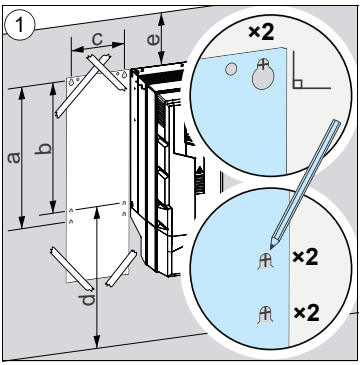




**Huomaa:** Asenna UL-tyypin 12 taajuusmuuttajan suojus, kun sähköasennukset on tehty ja kannet asennettu takaisin paikalleen. Katso sivu *222*.

## Taajuusmuuttajan asentaminen pystyasentoon, runkokoko R5

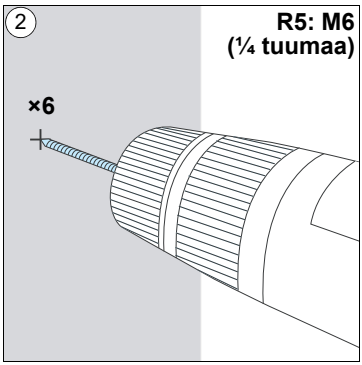
Valitse kiinnikkeet ja niiden käyttötapa paikallisten vaatimusten sekä seinän materiaalin, taajuusmuuttajan painon ja käyttösovelluksen mukaan.

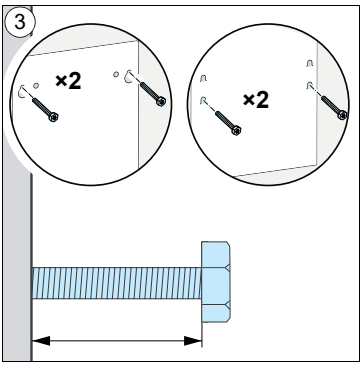
1. Merkitse kiinnitysreikien paikat esimerkiksi pakkauksessa toimitetun kiinnityskaavaimen avulla. Älä jätä kiinnityskaavainta taajuusmuuttajan alle. Taajuusmuuttajan mitat ja reikien paikat on merkitty myös piirroksiin luvussa *Mittapiirrokset* sivulla *313*.
2. Poraa kiinnitysreiät.
3. Aseta reikiin seinäkiinnitysankkurit tai -tulpat. Kierrä kaksi ylintä ja kaksi alinta pulttia alkuun ankkureihin tai tulppiin.




| | R5 IP21 (UL-tyyppi | | R5 IP55 (UL-tyyppi | |
|---|---|---|---|---|
| | mm | tuumaa | mm | tuumaa |
| a | 612 | 24.09 | 612 | 24.09 |
| b | 581 | 22.87 | 581 | 22.87 |
| c | 160 | 6.30 | 160 | 6.30 |
| d > | 200 | 7,87 | 200 | 7,87 |
| e > | 100 | 3,94 | 100 | 3,94 |

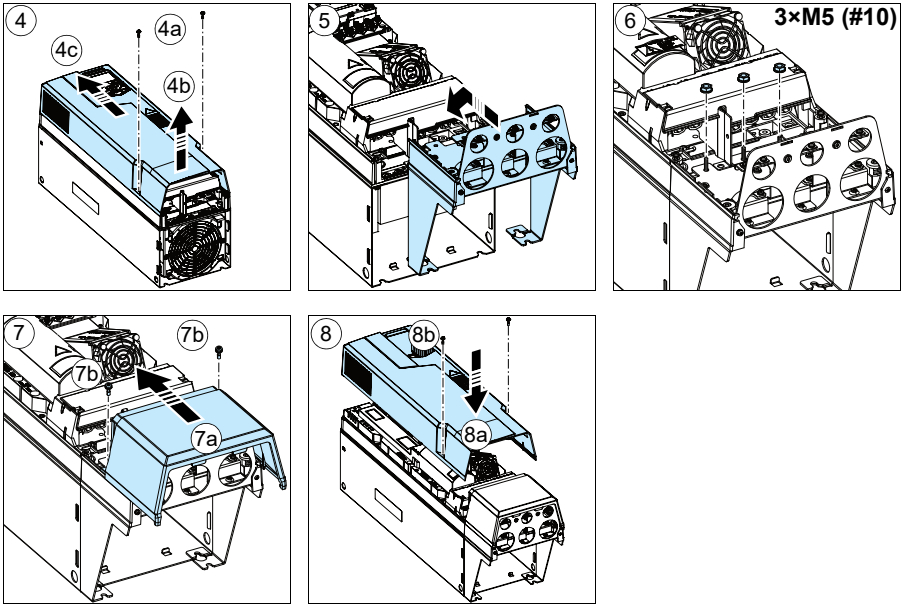
| | R5 IP21 (UL-tyyppi | | R5 IP55 (UL-tyyppi | |
|---|---|---|---|---|
| | kg | lb | kg | lb |
| | 28,3 | 62,4 | 29,0 | 64,0 |



**IP21 (UL-tyyppi 1)**

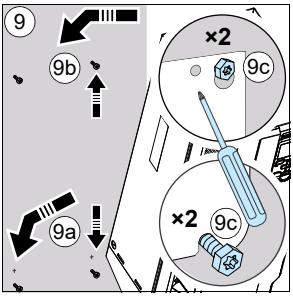
4. Irrota etukansi: Irrota kiinnitysruuvit (4a) T20 Torx-ruuvimeisselillä ja nosta kantta ensin ylöspäin (4b) ja liu'uta se sitten sivuun (4c).
5. Kiinnitä kaapelien läpivientikotelo taajuusmuuttajan runkoon.
6. Kiristä läpivientikotelon mutterit.
7. Liu'uta kotelon kansi paikalleen alhaalta ylöspäin (7a) ja kiristä kiinnitysruuvit (7b).
8. Aseta etukannen yläosan ulokkeet kotelon vastakappaleisiin, paina kantta alaosasta (8a) ja kiristä kiinnitysruuvit (8b).

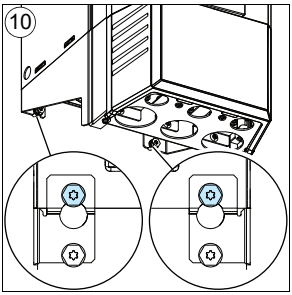


**IP21 (UL-tyyppi 1), IP55 (UL-tyyppi 12)**

9. Aseta taajuusmuuttaja alempien pulttien (9a) varaan seinälle niin että pultit kannattelevat taajuusmuuttajan painoa. Käännä taajuusmuuttajaa kohti seinää ja aseta se ylempien pulttien päälle (9b). Taajuusmuuttaja on painava, joten pyydä avuksi toinen henkilö tai käytä nostolaitetta. Kiristä pultit tiukasti seinään (9c).

10. Kiristä viimeiset kaksi pulttia tiukalle.




**Huomaa:** Asenna UL-tyypin 12 taajuusmuuttajan suojus, kun sähköasennukset on tehty ja kannet asennettu takaisin paikalleen. Katso sivu *222*.

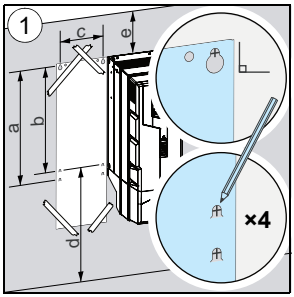
## Taajuusmuuttajan asentaminen pystyasentoon, runkokoot R6…R9

Valitse kiinnikkeet ja niiden käyttötapa paikallisten vaatimusten sekä seinän materiaalin, taajuusmuuttajan painon ja käyttösovelluksen mukaan.

1. Merkitse kiinnitysreikien paikat esimerkiksi pakkauksessa toimitetun kiinnityskaavaimen avulla. Älä jätä kiinnityskaavainta taajuusmuuttajan alle.

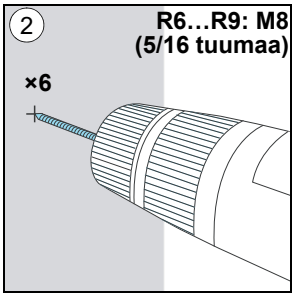
   Taajuusmuuttajan mitat ja reikien paikat on merkitty myös piirroksiin luvussa *Mittapiirrokset* sivulla *313*.

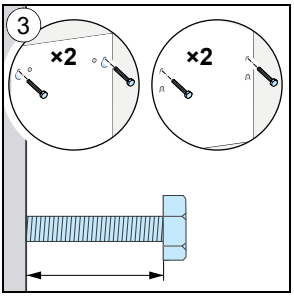
**Huomautus:** Voit käyttää vain kahta pulttia neljän sijaan taajuusmuuttajan alaosan kiinnittämiseen.

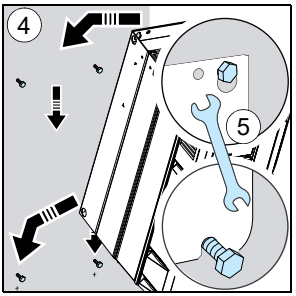



| | R6 | | R7 | | R8 | | R9 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | mm | tuu-maa | mm | tuu-maa | mm | tuu-maa | mm | tuu-maa |
| a | 571 | 22,5 | 623 | 24,5 | 701 | 27,6 | 718 | 28,3 |
| b | 531 | 20,9 | 583 | 23,0 | 658 | 25,9 | 658 | 25,9 |
| c | 213 | 8,4 | 245 | 9,7 | 263 | 10,3 | 345 | 13,6 |
| d | 300 | 11,8 | 300 | 11,8 | 300 | 11,8 | 300 | 11,8 |
| e | 155 | 6,1 | 155 | 6,1 | 155 | 6,1 | 200 | 7,9 |
| **IP21, UL-tyyppi 1** | **kg** | **lb** | **kg** | **lb** | **kg** | **lb** | **kg** | **lb** |
| ⚠ | 42,4 | 93,5 | 54 | 119,1 | 69 | 152,2 | 97 | 213,9 |
| **IP55, UL-tyyppi 12** | **kg** | **lb** | **kg** | **lb** | **kg** | **lb** | **kg** | **lb** |
| ⚠ | 43,0 | 94,8 | 56 | 123,5 | 77 | 169,8 | 103 | 227,1 |

2. Poraa kiinnitysreiät.
3. Aseta reikiin seinäkiinnitysankkurit tai -tulpat ja kierrä pultit alkuun ankkureihin tai tulppiin.
4. Nosta taajuusmuuttaja seinään kiinnitettyjen pulttien varaan. Taajuusmuuttaja on painava, joten käytä nostolaitetta.
5. Kiristä kaksi ylintä kiinnityspulttia tiukasti seinään.

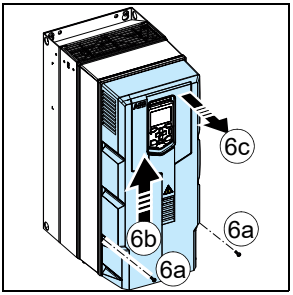


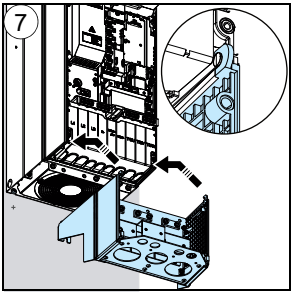



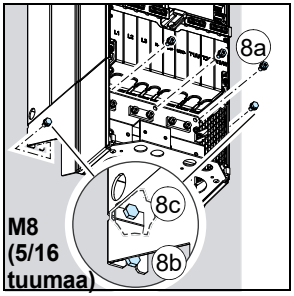



**IP21 (UL-tyyppi 1)**

6. Irrota etukansi: Irrota kiinnitysruuvit (a) T20 Torx-ruuvimeisselillä, siirrä kantta laitteen yläosan suuntaan (b) nosta se sitten pois (c).
7. Kiinnitä kaapelien läpivientikotelo taajuusmuuttajan runkoon.
8. Kiristä kotelon pultit: kolme ylhäällä (8a) ja kaksi alhaalla (8b). Kiristä myös alemmat pultit, jotka kiinnitit kevyesti kohdassa *3* (8c).

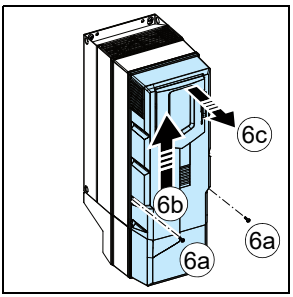



**IP55 (UL-tyyppi 12)**

9. Irrota etukansi: Irrota kiinnitysruuvit (a) T20 Torx-ruuvimeisselillä, siirrä kantta laitteen yläosan suuntaan (b) nosta se sitten pois (c).




**Huomaa:** Asenna UL-tyypin 12 taajuusmuuttajan suojus, kun sähköasennukset on tehty ja kannet asennettu takaisin paikalleen. Katso sivu *222*.

## Taajuusmuuttajien asentaminen pystyasentoon vierekkäin

Asenna taajuusmuuttaja noudattaen kohdassa *Taajuusmuuttajan asentaminen pystyasentoon, runkokoot R1…R4* (sivu *74*), *Taajuusmuuttajan asentaminen pystyasentoon, runkokoko R5* (sivu *77*) tai *Taajuusmuuttajan asentaminen pystyasentoon, runkokoot R6…R9* (sivu *80*) annettuja ohjeita.

### Taajuusmuuttajan asentaminen vaaka-asentoon, runkokoot R1…R5

Asenna taajuusmuuttaja noudattaen kohdassa *Taajuusmuuttajan asentaminen pystyasentoon, runkokoot R1…R4* (sivu *74*) tai *Taajuusmuuttajan asentaminen pystyasentoon, runkokoko R5* (sivu *77*) annettuja ohjeita.Taajuusmuuttaja voidaan asentaa vasen tai oikea kylki ylöspäin.

## Laippakiinnitys

Laippakiinnityohjeet toimitetaan laippakiinnityssarjan mukana: *Flange mounting kit quick installation guide for ACX580-01 frames R1 to R3* (3AXD50000119172, englanninkielinen), *Flange mounting kit quick installation guide for ACX580-01 frames R4 to R5* (3AXD50000287093, englanninkielinen) tai *Flange mounting kit quick installation guide for ACS880-01 and ACX580-01 frames R6 to R9* (3AXD50000019099, englanninkielinen). Lisätietoja laippakiinnityksestä on ohjeessa *Flange mounting kit installation supplement* (3AXD50000019100, englanninkielinen).

5

# Ohjeita sähköasennuksen suunnitteluun

## Yleistä

Tämä luku sisältää tietoja taajuusmuuttajan sähköasennuksen suunnitteluun liittyvistä seikoista, kuten moottorin ja taajuusmuuttajan yhteensopivuuden tarkistamisesta sekä kaapelien valinnasta, suojaamisesta ja reitityksestä.

## Vastuunrajoitus

Asennus on aina suunniteltava ja tehtävä paikallisia lakeja ja määräyksiä noudattaen. Valmistaja ei vastaa millään tavalla asennuksista, jotka ovat paikallisten lakien ja/tai muiden määräysten vastaisia. Jos valmistajan antamia ohjeita ei lisäksi noudateta, takuu raukeaa ja laitteen käytössä voi esiintyä ongelmia.

## Syötönerotuslaitteen valinta

Asenna käsikäyttöinen pääkytkin vaihtovirtalähteen (verkon) ja taajuusmuuttajan väliin. Erotuslaitteen tyypin on oltava sellainen, että se voidaan lukita auki-asentoon asennus- ja huoltotöiden ajaksi.

## Euroopan unioni

Euroopan unionin direktiivejä noudattavan erotuslaitteen on oltava standardin SFS-EN 60204-1, *Koneturvallisuus*, vaatimusten mukainen ja tyypiltään jokin seuraavista:

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

## Pohjois-Amerikka

Asennuksen on vastattava UL (UL 508C)- ja/tai CSA (C22.2 No. 14) -vaatimuksia ja noudatettava NFPA 70 (NEC)[1)]- ja/tai Canadian Electrical Code (CE) -määräyksiä sekä paikallisia ja kyseistä käyttösovellusta koskevia määräyksiä.

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

## Muut alueet

Erotuslaitteen täytyy vastata voimassa olevia paikallisia turvamääräyksiä.

# Moottorin ja taajuusmuuttajan yhteensopivuuden tarkistaminen

Käytä taajuusmuuttajan kanssa AC-epätahtimoottoria, kestomagneettimoottoria tai reluktanssimoottoria (SynRM). Useita epätahtimoottoreita voidaan käyttää samanaikaisesti, kun käyttöön otetaan skalaarisäätö. Kestomagneettimoottoreita voidaan kytkeä taajuusmuuttajaan vain yksi kerrallaan.

Tarkista kohdassa *Sähköiset nimellisarvot* sivulla *246* olevasta taulukosta, että moottori ja taajuusmuuttaja ovat yhteensopivat. Taulukossa on annettu tyypilliset moottorin tehoarvot eri taajuusmuuttajatyypeille.

Varmista, että moottori kestää pääjännitteen huippuarvon moottoriliittimissä. Lisätietoja on kohdassa *Vaatimustaulukko* sivulla *86*. Perustietoja moottorin eristyksen ja laakerien suojaamisesta taajuusmuuttajajärjestelmissä on kohdassa *Moottorin eristyksen ja laakereiden suojaaminen*.

**Huomaa:**

- 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.
- Jos moottori ja taajuusmuuttaja eivät ole samankokoisia, ota huomioon seuraavat taajuusmuuttajan ohjausohjelman toimintarajat:
  - moottorin nimellisjännite on välillä 1/6... 2 kertaa $U_N$
  - moottorin nimellisvirta on välillä 1/6... 2 kertaa $I_N$ (IEC), tai 1/6 ... 2 kertaa $I_{LD}$ (Pohjois-Amerikka), kun valittuna on vektorisäätö, ja 0 ... 2 kertaa $I_N$, kun valittuna on skalaariohjaus. Säätötapa valitaan taajuusmuuttajan parametrilla.

## Moottorin eristyksen ja laakereiden suojaaminen

Pohjois-Amerikassa käytetään d*u*/d*t*-suodinta yleensä vain, jos kaapelit ovat hyvin pitkiä tai sovelluksessa on ongelmia.

Taajuusmuuttajassa sovelletaan uusinta IGBT-vaihtosuuntaajatekniikkaa. Lähtötaajuudesta riippumatta taajuusmuuttajan lähdössä on noin taajuusmuuttajan 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.

Lisävarusteena saatavat du/dt-suotimet suojaavat moottorin eristystä ja vähentävät laakerivirtoja. Valinnainen Common mode -suodatus vähentää pääasiassa laakerivirtoja. Eristetyt N-pään laakerit suojaavat moottorin laakereita.

## Vaatimustaulukko

Seuraavassa taulukossa kerrotaan, miten moottorin eristystaso valitaan ja milloin tarvitaan valinnaista du/dt-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.

| **Moottorityyppi** | **Nimellissyöttöjännite (AC)** | **Vaatimukset** | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **Moottorin eristystaso** | **ABB:n du/dt- ja common mode -suotimet, moottorin eristetyt N-pään laakerit** | |
| | | | **$P_N$ < 100 kW ja runkokoko < IEC 315** | **100 kW ≤ $P_N$ < 350 kW tai IEC 315 ≤ runkokoko < IEC 400** |
| | | | **$P_N$ < 134 hv ja runkokoko < NEMA 500** | **134 hv ≤ $P_N$ < 469 hv tai NEMA 500 ≤ runkokoko ≤ NEMA 580** |
| **ABB:n moottorit** | | | | |
| Lankakäämityt M2_,M3_ ja M4_ | $U_N$ ≤ 500 V | Standardi | - | + N |
| Muotokupari-käämityt HX_ ja AM_ | 380 V < $U_N$ ≤ 690 V | Standardi | ei saatavilla | + N + CMF |
| Vanhat* muotokupari-käämityt HX_ ja modulaari | 380 V < $U_N$ ≤ 690 V | Tarkista moottorin valmistajalta. | + du/dt, yli 500 V:n jännite + N + CMF | |
| Lankakäämityt HX_ ja AM_ ** | 0 V < $U_N$ ≤ 500 V | Pyörölankakäämitys | + N + CMF | |

* Valmistettu ennen 1.1.1998.

** 1.1.1998 valmistetut moottorit: ota yhteys ABB:n paikalliseen edustajaan.

| **Moottorityyppi** | **Nimellissyöttöjännite (AC)** | **Vaatimukset** | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **Moottorin eristystaso** | **ABB:n du/dt- ja common mode -suotimet, moottorin eristetyt N-pään laakerit** | |
| | | | **$P_N$ < 100 kW ja runkokoko < IEC 315** | **100 kW ≤ $P_N$ < 350 kW tai IEC 315 ≤ runkokoko < IEC 400** |
| | | | **$P_N$ < 134 hv ja runkokoko < NEMA 500** | **134 hv ≤ $P_N$ < 469 hv tai NEMA 500 ≤ runkokoko ≤ NEMA 580** |
| **Muu kuin ABB-moottori** | | | | |
| Lankakäämityt ja muotokuparikäämityt | $U_N$ ≤ 420 V | Vakio: $\hat{U}_{LL}$ = 1 300 V | - | + N tai CMF |
| | 420 V < $U_N$ ≤ 500 V | Vakio: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 V | + du/dt | + du/dt + (N tai CMF) |
| | | tai | | |
| | | Vahvistettu: $\hat{U}_{LL}$ = 1 600 V, 0,2 mikrosekunnin nousuaika | - | + N tai CMF |

Taulukossa käytetyt lyhenteet on selitetty alla.

| **Lyhenne** | **Määritelmä** |
|---|---|
| $U_N$ | Nimellinen AC-verkkojännite |
| $\hat{U}_{LL}$ | Moottoriliittimissä esiintyvä pääjännitteen huippuarvo, joka moottorin eristyksen pitää kestää |
| $P_N$ | Moottorin nimellisteho |
| du/dt | Taajuusmuuttajan lähdön du/dt-suodin. Saatavilla ABB:ltä valinnaisena jälkiasennussarjana. |
| CMF | Common mode -suodin. Taajuusmuuttajan tyypin mukaan CMF on saatavilla ABB:ltä valinnaisena jälkiasennussarjana. |
| N | N-pään laakeri: moottorin N-päässä eristetty laakeri |
| ei saatavilla | Tämän tehoalueen moottoreita ei ole saatavilla vakiolaitteina. Ota yhteys moottorin valmistajaan. |

### Jarrusovellusten lisävaatimukset

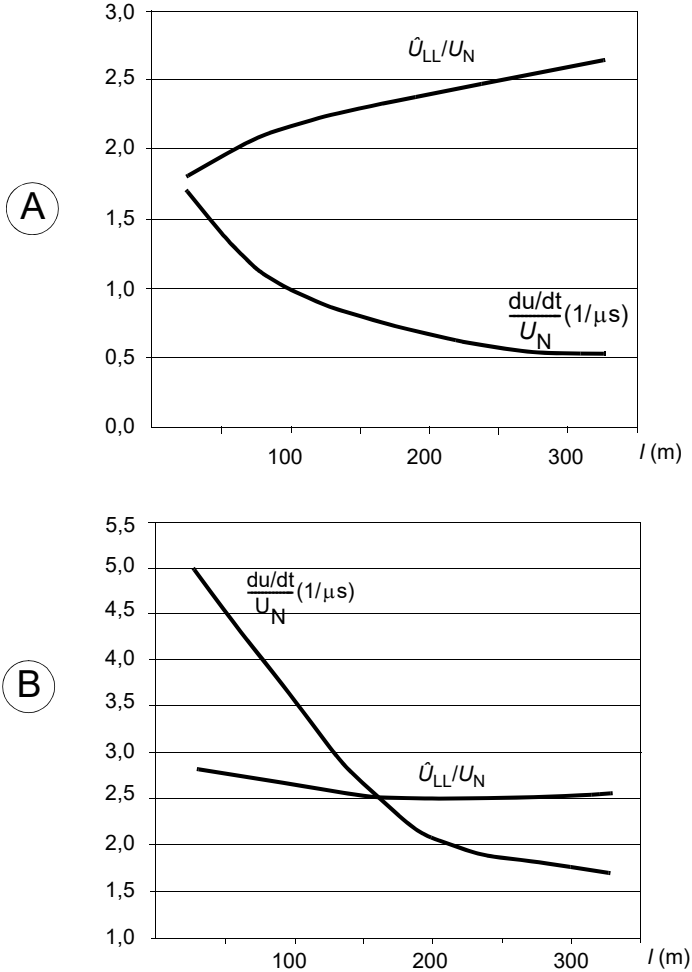
Kun moottori jarruttaa laitteistoa, taajuusmuuttajan tasajännitevälipiirin jännite nousee. Vaikutus on sama kuin jos moottorin syöttöjännite suurenisi enintään 20 prosenttia. Tämä jännitteen nousu tulee ottaa huomioon määritettäessä moottorin eristysvaatimuksia, jos moottori jarruttaa suuren osan toiminta-ajastaan.

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

### Lisätietoja nousuajan ja pääjännitteen huippuarvon laskemiseen

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 sopivasta alla olevasta taulukosta ja kerro arvo nimellissyöttöjännitteellä ($U_N$).
- Jännitteen nousuaika: Lue suhteelliset arvot $\hat{U}_{LL}/U_N$ ja $(du/dt)/U_N$ oikeasta kaaviosta sivulta *89*. Kerro arvot nimellissyöttöjännitteellä ($U_N$) ja sijoita ne kaavaan $t = 0{,}8 \cdot \hat{U}_{LL}/(du/dt)$.




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

### Sinisuotimia koskeva lisähuomautus

Sinisuotimet suojaavat moottorin eristystä. Tämän vuoksi d*u*/d*t*-suodin voidaan korvata sinisuotimella. Sinisuodinta käytettäessä huippujännite vaiheiden välillä on noin 1,5 · $U_N$.

# Tehokaapeleiden valinta

## Yleiset ohjeet, IEC ja Pohjois-Amerikka

Verkko- ja moottorikaapelit on valittava **paikallisten määräysten mukaisesti**:

- **Virta:** Valitse kaapeli, joka on mitoitettu taajuusmuuttajan nimellisvirralle. Nimellisvirrat on annettu kohdassa *Sähköiset nimellisarvot* (sivu *246*).
- **Lämpötila:** IEC-alue: valitse kaapeli, joka kestää vähintään 70 °C:n (IP55 / UL-tyyppi 12: 90 °C) lämpötilan jatkuvassa käytössä. Pohjois-Amerikassa tehokaapelien on kestettävä vähintään 90 °C (194 °F) alennetulla kuormitettavuudella.
- **Jännite:** 600 V AC:n kaapeli hyväksytään enintään 500 V AC:n laitteisiin. Yli 500 V AC:n jännitteellä (alle 600 V AC) tarvitaan 1 000 V AC:n kaapeli.
- **Johtavuus:** PE-johtimen johtokyvyn on oltava riittävä. Katso taulukko sivulla *92*.

Jotta CE-merkinnän EMC-vaatimukset täyttyvät, on käytettävä ainoastaan kohdassa *Suositeltavat tehokaapelin tyypit, IEC ja Pohjois-Amerikka* sivulla *93* lueteltuja hyväksyttyjä kaapelityyppejä.

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 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.

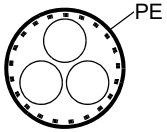
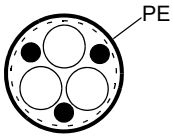
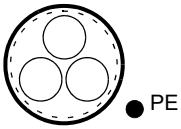
| **Vaihejohtimien poikkipinta-ala S ($mm^2$)** | **Vastaavan suojajohtimen minimi-poikkipinta-ala $S_p$ ($mm^2$)** |
|---|---|
| $S \leq 16$ | S |
| $16 < S \leq 35$ | 16 |
| $35 < S$ | S/2 |

**Huomautus:** Katso sivulla *21* olevassa huomautuksessa annetut tiedot standardin IEC/SFS-EN 61800-5-1 maadoitukselle asettamista vaatimuksista.

## Tehokaapelien tyypit

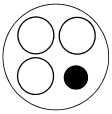
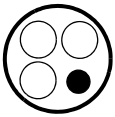
### Suositeltavat tehokaapelin tyypit, IEC ja Pohjois-Amerikka

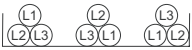
Suositeltavat kaapelityypit on esitetty tässä. Tarkista paikalliset sähköturvallisuus-määräykset poikkeamien varalta.

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

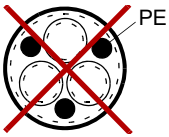
[1)] Erillinen PE-johdin tarvitaan, jos kaapelin suojavaipan (tai panssarin) johtokyky ei riitä suojamaadoitukseen. IEC 61800-5-1-vaatimukset: katso sivu *92*.

## Vaihtoehtoiset tehokaapelityypit

| Kaapelin tyyppi | Käyttö syöttökaapelina | Käyttö moottorikaapelina |
|---|---|---|
|  PVC<br>Nelijohtiminen kaapeli PVC-kanavassa tai -kuoressa (kolme vaihejohdinta ja suojamaa) | Kyllä, kun vaihejohdin on pienempi kuin 10 $mm^2$ (8 AWG). | Kyllä, kun vaihejohdin on pienempi kuin 10 $mm^2$ (8 AWG) tai moottorin teho on enintään 30 kW (40 hv).<br>**Huomaa:** Suojattua tai panssaroitua kaapelia tai metallisia suojaputkia suositellaan kaikissa tapauksissa, jotta radiotaajuiset häiriöt pysyvät mahdollisimman vähäisinä. |
|  EMT<br>Nelijohtiminen kaapeli metallisessa suojaputkessa (kolme vaihejohdinta ja suojamaa), esim. EMT, tai nelijohtiminen panssarikaapeli | Kyllä | Kyllä, kun vaihejohdin on pienempi kuin 10 $mm^2$ (8 AWG) tai moottorin teho on enintään 30 kW (40 hv). |
| <br>Hyvin suojattu (Al/Cu-suojavaippa tai panssari) nelijohdinkaapeli (kolme vaihejohdinta ja suojamaa) | Kyllä | Kyllä, kun moottorin teho on enintään 100 kW (135 hv). Moottorin rungon ja käytettävän laitteen välillä on oltava potentiaalin tasaus. |

| Kaapelin tyyppi | Käyttö syöttökaapelina | Käyttö moottorikaapelina |
|---|---|---|
| <br>Yksijohdinkaapeli: kolme vaihejohdinta ja suojajohdin kaapelihyllyllä<br>  <br>Suositeltava kaapelien asettelu, jotta vaiheiden välinen jännitteen tai virran epätasapaino voidaan välttää | Kyllä<br>**VAROITUS!** Jos IT-verkossa käytetään suuritehoisia syöttökaapeleita, on varmistettava, 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. | Ei |

### Kielletyt tehokaapelityypit

| Kaapelin tyyppi | Käyttö syöttökaapelina | Käyttö moottorikaapelina |
|---|---|---|
|  <br>Symmetrinen suojattu kaapeli, jossa jokaisella vaihejohtimella on erillinen suojavaippa | Ei | Nro |

## Lisäohjeita, Pohjois-Amerikka

Pohjois-Amerikassa tulee noudattaa kohdassa *Yleiset ohjeet, IEC ja Pohjois-Amerikka* sivulla *91* annettujen yleisten ohjeiden lisäksi myös näitä lisäohjeita.

ABB suosittelee, että taajuusmuuttajan tehokaapeli ja taajuusmuuttajan ja moottorin tai moottorien välinen kaapeli asennetaan suojaputkeen. Käyttösovelluksen tarpeiden mukaan voidaan valita metallinen tai muusta materiaalista valmistettu suojaputki. ABB suosittelee metallista suojaputkea. Ei-metallista suojaputkea voi käyttää, jos se on kyseisessä tilanteessa sallittu.

Seuraavissa taulukoissa on esimerkkejä eri materiaaleista ja menetelmistä, joita taajuusmuuttajan kaapeloinnissa voi käyttää. Sovellukseen sopivista materiaaleista on lisätietoa NEC 70 -standardissa ja paikallisissa määräyksissä.

ABB suosittelee kaikissa sovelluksissa taajuusmuuttajan ja moottorin tai moottorien väliin VFD-kaapelia.

| Suojaputki – Metalli[1, 3] | Huomautuksia |
|---|---|
| Metallinen sähköjohtoputki: EMT | • Suositus: symmetrinen suojattu VFD-kaapeli.<br>• Käytä erillistä suojaputkea kullekin moottorille.[4]<br>• Älä vedä tehonsyöttöä ja moottorikaapelia samaan suojaputkeen. |
| Jäykkä metallinen sähköjohtoputki: RMC | |
| Nesteenpitävä joustava metallinen sähköjohtoputki: LFMC | |

| Suojaputki – Ei metalli[2,3, 3] | Muistiinpanot |
|---|---|
| Nesteenpitävä joustava ei-metallinen sähköjohtoputki: LFNC | • Suositus: symmetrinen suojattu VFD-kaapeli.<br>• Käytä erillistä suojaputkea kullekin moottorille.[4]<br>• Älä vedä tehonsyöttöä ja moottorikaapelia samaan suojaputkeen.[4] |

| Kaapelikanavat[3] | Huomautuksia |
|---|---|
| Metalli | • Suositus: symmetrinen suojattu VFD-kaapeli.<br>• Lähtöjohtimet on erotettava moottorin syötöstä ja muista pienjännitejohdoista.<br>• Älä vedä useiden taajuusmuuttajien lähtöjä rinnan. Niputa kukin kaapeli yhteen ja käytä erotinta, jos mahdollista. |

| Ei suojausta[3] | Huomautuksia |
|---|---|
| Kotelot, ilmanvaihtoyksiköt jne. | • Suositus: symmetrinen suojattu VFD-kaapeli.<br>• Sallittu sisäisesti koteloissa, kun UL-vaatimukset täyttyvät. |

[1] Metallista suojaputkea voi käyttää lisämaadoituksena, jos se kestää maasulkuvirrat.

[2] Muusta kuin metallista valmistettua suojaputkea voi käyttää maan alla, mutta siihen liittyy lisääntynyt kosteudesta johtuvien häiriöiden riski. Suojaputkeen pääsevä vesi tai kosteus lisää VFD-vikojen ja varoitusten todennäköisyyttä. Oikea asennus varmistaa, ettei suojaputkeen pääse vettä tai kosteutta.

[3] Katso 70 (NEC), UL ja käyttösovellusta koskevat paikalliset säädökset.

[4] Katso kaapelien reititysohjeet kohdasta *Yleisiä ohjeita, Pohjois-Amerikka* sivulla *105*.

## Johtimien tyypit, IEC ja Pohjois-Amerikka

Seuraavassa taulukossa on esitetty johdintyypit, joita taajuusmuuttajaan voi kytkeä. Taajuusmuuttaja toimii parhaiten, jos käytetään VFD-kaapelia. Jos sitä ei ole saatavana, katso alaviitteissä annetut standardit.

| Johtimen tyyppi | | Huomautuksia[1, 2)] |
|---|---|---|
| Kupari | Sallittu | Kaikki runkokoot |
| Alumiini (UL-asennukset) | Ei sallittu | Kaikki runkokoot |
| Alumiini (IEC-asennukset) | Ei sallittu | Runkokoot R1…R4 |
| | Sallittu | Runkokoot R5…R8 (vain, kun $U_N$ = 230 V) |

[1)] Kaapelien mitoitus ja valinta perustuu 70 (NEC) -taulukkoon 310.15 (B) (16), aiempi taulukon numero 310.16. Kuparijohtimet: 75 °C ja johdineristys käyttöympäristön lämpötilan ollessa 30 °C. Kanavassa, kaapelissa tai maassa (suoraan haudattuna) voi olla enintään kolme virrallista johdinta. Jos käyttöympäristön lämpötila eroaa tästä, kuormitettavuuden alennus saattaa olla tarpeen.

Kohdassa 310.15(B)(2)(a) on annettu johtimen jatkuvan kuormitettavuuden korjauskertoimet, kun käyttöympäristön lämpötila on muu kuin 30 °C.

Jos virrallisia johtimia on enemmän kuin kolme, katso 310.15(B)(3)(a).

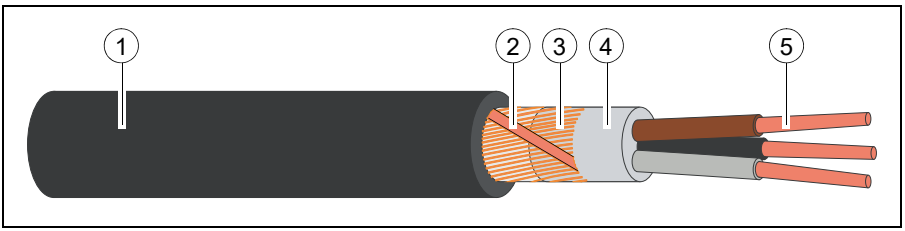
Jos olosuhteet poikkeavat tästä, mitoita kaapelit paikallisten turvamääräysten mukaan sopivaa syöttöjännitettä ja taajuusmuuttajan kuormitusvirtaa käyttäen. Taajuusmuuttajan hyväksytyt kaapelikoot on annettu sivulla 297.

[2)] Valitse kaapelin koko/tyyyppi CSA 22.1:n uusimmat hyväksytyn revision mukaan.

## Tehokaapelin suojavaippa, IEC ja Pohjois-Amerikka

Jos kaapelin suojavaippa on ainoa suojamaadoitusjohdin, on varmistettava, että sen johtavuus täyttää PE-johtimille asetetut vaatimukset. Katso kohta *Yleiset ohjeet, IEC ja Pohjois-Amerikka* sivulla *91* tai standardi IEC 61800-5-1.

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 | Kuparilankasuoja |
| 4 | Sisäeristys |
| 5 | Vaihejohdin |

## Tyypilliset tehokaapelin koot, IEC

Alla olevassa taulukossa on annettu nimellisvirroilla käytettäville taajuusmuuttajille sopivat kuparikaapelityypit, joissa on konsentrinen kuparisuoja. +-merkillä erotettu arvo tarkoittaa PE-johtimen halkaisijaa.

Valitulle taajuusmuuttajan runkokoolle sallitut kaapelien läpivientien koot on annettu sivulla *284*.

| IEC tyyppi ACS580-01- | Runko koko | Kuparikaapeli[1)] | Alumiinikaapeli[1,2)] |
|---|---|---|---|
| | | mm² | mm² |
| **3-vaihe $U_N$ = 230 V** | | | |
| 04A7-2 | R1 | 3 × 1,5 + 1,5 | - |
| 06A7-2 | R1 | 3 × 1,5 + 1,5 | - |
| 07A6-2 | R1 | 3 × 1,5 + 1,5 | - |
| 12A0-2 | R1 | 3 × 1,5 + 1,5 | - |
| 018A-2 | R1 | 3 × 2,5 + 2,5 | - |
| 025A-2 | R2 | 3 × 4,0 + 4,0 | – |
| 032A-2 | R2 | 3 × 6,0 + 6,0 | – |
| 047A-2 | R3 | 3 × 10 + 10 | - |
| 060A-2 | R3 | 3 × 10 + 10 | - |
| 089A-2 | R5 | 3 × 35 + 16 | 3 × 50 + 25 |
| 115A-2 | R5 | 3 × 50 + 25 | 3 × 70 + 35 |
| 144A-2 | R6 | 3 × 70 + 35 | 3 × 120 + 70 |
| 171A-2 | R7 | 3 × 95 + 50 | 3 × 150 + 70 |
| 213A-2 | R7 | 3 × 120 + 70 | 3 × 240 + 120 |
| 276A-2 | R8 | 2 × (3 × 70 + 35) | 2 × (3 × 95 + 50) |
| **3-vaihe $U_N$ = 400 V** | | | |
| 02A7-4 | R1 | 3 × 1,5 + 1,5 | - |
| 03A4-4 | R1 | 3 × 1,5 + 1,5 | - |
| 04A1-4 | R1 | 3 × 1,5 + 1,5 | - |
| 05A7-4 | R1 | 3 × 1,5 + 1,5 | - |
| 07A3-4 | R1 | 3 × 1,5 + 1,5 | - |
| 09A5-4 | R1 | 3 × 2,5 + 2,5 | - |
| 12A7-4 | R1 | 3 × 2,5 + 2,5 | - |
| 018A-4 | R2 | 3 × 2,5 + 2,5 | - |
| 026A-4 | R2 | 3 × 6 + 6 | - |
| 033A-4 | R3 | 3 × 10 + 10 | - |
| 039A-4 | R3 | 3 × 10 + 10 | - |
| 046A-4 | R3 | 3 × 10 + 10 | - |
| 062A-4 | R4 | 3 × 25 + 16 | – |
| 073A-4 | R4 | 3 × 35 + 16 | – |
| 088A-4 | R5 | 3 × 50 + 25 | – |
| 106A-4 | R5 | 3 × 70 + 35 | – |
| 145A-4 | R6 | 3 × 95 + 50 | – |
| 169A-4 | R7 | 3 × 120 + 70 | – |
| 206A-4 | R7 | 3 × 150 + 70 | – |
| 246A-4 | R8 | 2 × (3 × 70 + 35) | – |
| 293A-4 | R8 | 2 × (3 × 95 + +50) | – |

| IEC tyyppi ACS580-01- | Runko koko | Kuparikaapeli[1)] | Alumiinikaapeli[1,2)] |
|---|---|---|---|
| | | mm$^2$ | mm$^2$ |
| 363A-4 | R9 | 2 × (3 × 120 + +70) | – |
| 430A-4 | R9 | 2 × (3 × 150 + +70) | – |

3AXD00000586715.xls L

[1)] Kaapeleiden mitoitus perustuu kokoonpanoon, jossa on enintään kuusi kaapelia, jotka on asetettu kaapelihyllylle rinnakkain, 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. Taajuusmuuttajan hyväksytyt kaapelikoot on annettu sivulla *284*.

[2)] Alumiinikaapeleita voi käyttää vain kun $U_N$ = 230 V ja runko on R1…R4.

Lisätietoja on kohdassa *Tehokaapeleiden liittimien ja läpivientien tiedot* sivulla *284*.

## Tyypilliset tehokaapelin koot, UL/NEC

Valitulle taajuusmuuttajan runkokoolle sallitut kaapelien läpivientien koot on annettu sivulla *286*.

Kaapelien mitoitus ja tyypin valinta perustuu NEC-taulukkoon 310310,15(B)(16) (kuparijohtimet) sekä 75 °C:n johdineristykseen, kun käyttöympäristön lämpötila on 30 °C. Kanavassa, kaapelissa tai maassa (suoraan haudattuna) voi olla enintään kolme virrallista johdinta. Jos käyttöympäristön lämpötila eroaa tästä, kuormitettavuuden alennus saattaa olla tarpeen.

Kohdassa 310.15(B)(2)(a) on annettu johtimen jatkuvan kuormitettavuuden korjauskertoimet, kun käyttöympäristön lämpötila on muu kuin 30 °C.

Jos virrallisia johtimia on enemmän kuin kolme, katso 310.15(B)(3)(a).

Jos olosuhteet poikkeavat tästä, mitoita kaapelit paikallisten turvamääräysten mukaan sopivaa syöttöjännitettä ja taajuusmuuttajan kuormitusvirtaa käyttäen. Taajuusmuuttajan hyväksytyt kaapelikoot on annettu sivulla *286*.

**Huomaa:** Alumiinikaapeleita ei saa käyttää UL-asennuksissa.

## Panssarikaapeli / suojattu tehokaapeli, IEC ja Pohjois-Amerikka

Kolmella symmetrisellä suojajohtimella varustettua MC-tyypin aallotettua kuusijohtimista panssarikaapelia (3 vaihe- ja 3 maajohdinta) saa seuraavilta valmistajilta (kauppanimet suluissa):

- Anixter Wire & Cable (Philsheath)
- BICC General Corp (Philsheath)
- Rockbestos Co. (Gardex)
- Oaknite (CLX).

Suojattuja tehokaapeleita saa seuraavilta valmistajilta:

- Belden
- LAPPKABEL (ÖLFLEX)
- Pirelli.

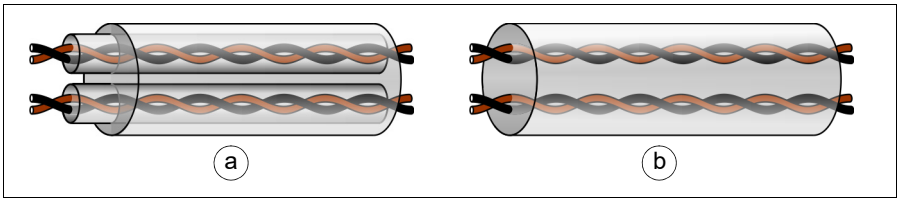
# Ohjauskaapeleiden valinta, IEC ja Pohjois-Amerikka

## Suojavaippa

Kaikkien ohjauskaapeleiden on oltava suojattuja.

Käytä analogiasignaaleille kaksoissuojattua kierrettyä parikaapelia (katso kuva a). Jokaiselle signaalille on käytettävä yhtä suojattua paria. Analogiasignaaleille ei saa käyttää yhteistä paluujohdinta.

Kaksoissuojattu kaapeli 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 AC/DC ja 115/230 V AC -signaaleja ei saa koskaan kytkeä samaan kaapeliin.

## Signaalit, joita voidaan käyttää samassa kaapelissa

Jännitteeltään enintään 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 valmistajan testaama ja hyväksymä.

## Ohjauspaneelikaapeli

Ohjauspaneelin ja taajuusmuuttajan välinen kaapeli ei saa olla yli 100 m pitkä etäkäytössä. Jos järjestelmässä on useita taajuusmuuttajia, paneeliväylän kokonaispituus ei saa ylittää 100 metriä.

Ohjauspaneelin lisävarustesarjoissa käytetään valmistajan testaamaa ja hyväksymää kaapelityyppiä. Sopivia kaapeleita ovat suojaamattomat ja suojatut CAT 5e -parikaapelit.

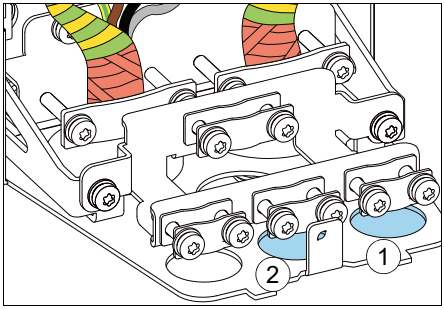
## Drive composer -PC-työkalun kaapeli

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

## FPBA-01 PROFIBUS DP -sovitinmoduulin liittimet

Runkokoot R1…R3: Seuraavat liitintyypit on testattu ja niiden on todettu sopivan lisävarustepaikan 1 ahtaaseen tilaan.

- Phoenix Contact SUBCON-PLUS-PROFIB/PG/SC2, osanumero 2708245. Vie kaapeli läpivientilevyssä oikealla (1) olevan ohjauskaapelireiän läpi.
- Siemens, osanumero 6GK1 500 0EA02. Vie kaapeli läpivientilevyssä keskellä (2) olevan ohjauskaapelireiän läpi.



# Kaapelireitit

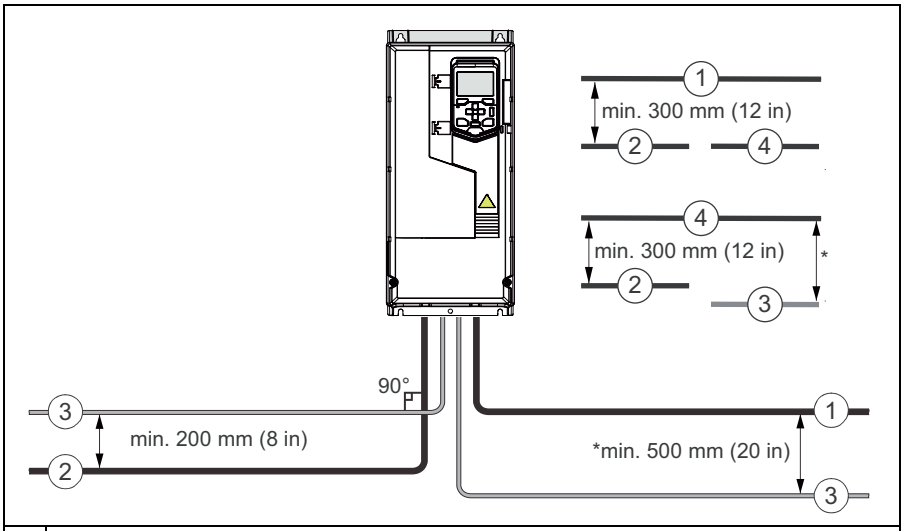
## Yleisiä ohjeita, IEC

Moottorikaapeli on asennettava mahdollisimman kauas muista kaapeleista. Eri taajuusmuuttajien moottorikaapelit voidaan asentaa vierekkäin, toisiinsa kiinni. On suositeltavaa asentaa moottori- ja syöttökaapeli sekä ohjauskaapelit erillisille hyllyille. Taajuusmuuttajan lähtöjännitteen nopeista vaihteluista aiheutuvia sähkömagneettisia häiriöitä on pyrittävä ehkäisemään välttämällä pitkiä samansuuntaisia vetoja muiden kaapeleiden kanssa.

Jos ohjauskaapelit on vedettävä ristiin tehokaapelin kanssa, kaapeleiden kulman on oltava mahdollisimman lähellä 90:ää astetta. Taajuusmuuttajan kautta ei saa kulkea ylimääräisiä kaapeleita.

Kaapelihyllyt on kytkettävä hyvin toisiinsa sekä maadoituselektrodeihin. Paikallista potentiaalin tasausta voidaan parantaa käyttämällä alumiinihyllyjärjestelmiä.

Alla on kaapelireittiä kuvaava kaavio.

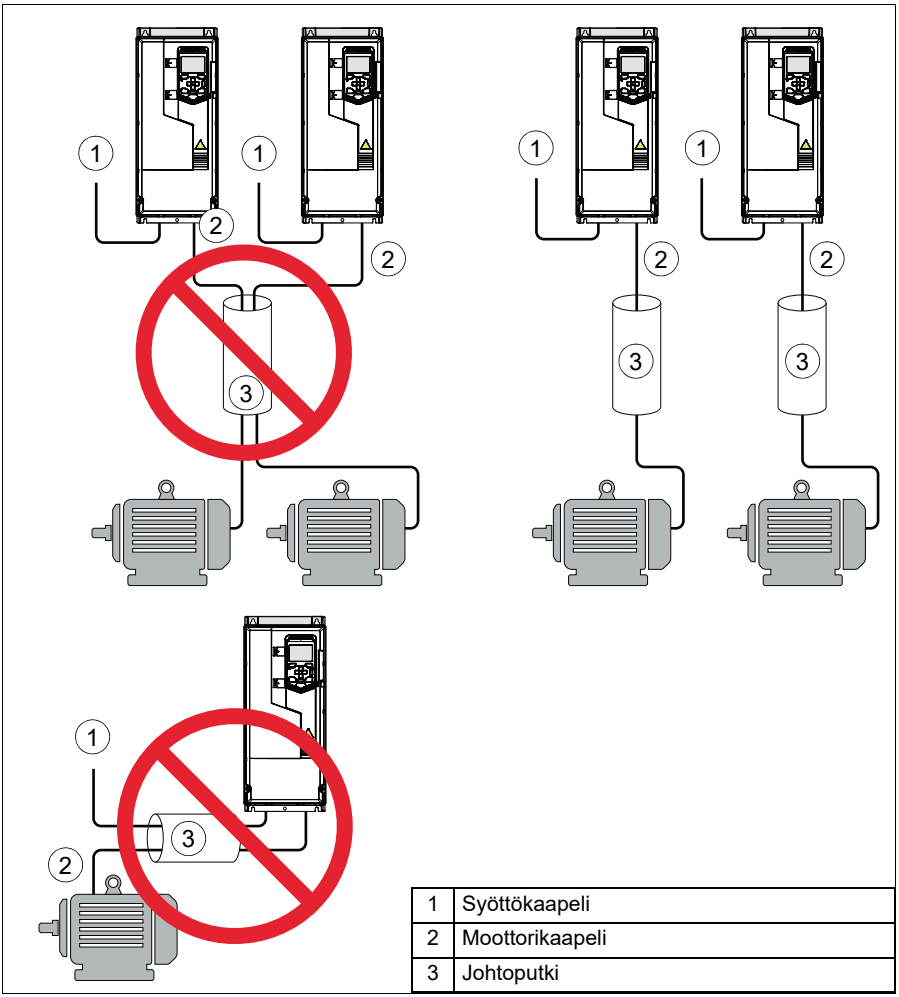



| | |
|---|---|
| 1 | Moottorikaapeli. Jos moottorikaapeli on symmetrinen ja siinä on suojavaippa, etäisyydet moottorikaapelin ja muiden kaapelien välillä voidaan puolittaa. |
| 2 | Verkkokaapeli |
| 3 | Ohjauskaapeli |
| 4 | Jarruvastuksen/-katkojan kaapeli |

## Yleisiä ohjeita, Pohjois-Amerikka

Seuraavassa kuvassa havainnollistetaan suojaputkissa olevien teho- ja moottorikaapelien yleisiä reititysohjeita. Varmista, että sovellus on maakohtaisten ja paikallisten määräysten mukainen.

- Älä vedä tehonsyöttöä ja moottorikaapelia samaan suojaputkeen.
- Käytä erillistä suojaputkea jokaiselle moottorikaapelille.




| | |
|---|---|
| 1 | Syöttökaapeli |
| 2 | Moottorikaapeli |
| 3 | Johtoputki |

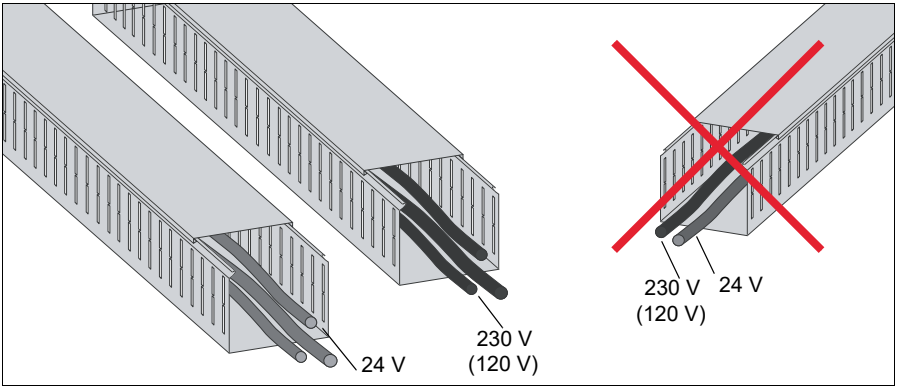
## Jatkuva moottorikaapelin suojaus tai moottorikaapeliin asennetun laitteen kotelo

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

- Euroopan unioni: Asenna laite metallikoteloon niin, että tulo- ja lähtökaapeleiden suojavaipoissa on 360 asteen maadoitus, tai kytke kaapeleiden suojavaipat yhteen muulla tavalla.
- Pohjois-Amerikka: Asenna laitteet siten, että suojaputki tai moottorikaapelin suojavaippa jatkuu katkottomana taajuusmuuttajasta moottoriin ja että se on maadoitettu vain taajuusmuuttajan ja moottorin päästä.

## Erilliset ohjauskaapelikanavat, IEC ja Pohjois-Amerikka

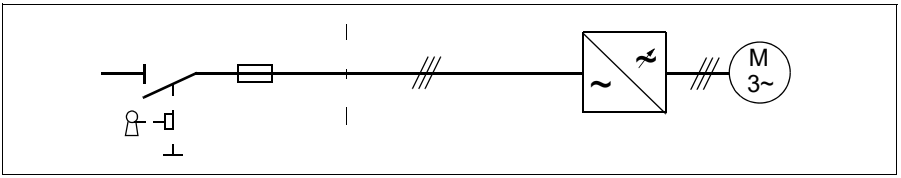
Vedä 24 V:n ja 230 V:n (120 V) ohjauskaapelit erillisiin kaapelikanaviin, ellei 24 V:n kaapelia ole eristetty 230 V:a (120 V) varten tai eristetty 230 V:n (120 V) eristysvaipalla.



# Oikosulkusuojauksen ja termisen ylikuormitussuojauksen toteuttaminen

## Taajuusmuuttajan ja syöttökaapelin oikosulkusuojaus

Suojaa taajuusmuuttaja ja syöttökaapeli sulakkeilla seuraavasti:




Määritä jakokeskukseen asennettavien sulakkeiden koko luvussa *Tekniset tiedot* sivulla *264* annettujen ohjeiden mukaisesti. Sulakkeet suojaavat syöttökaapelia oikosulkutilanteessa ja estävät taajuusmuuttajaa ja lisälaitteita vaurioitumasta, jos taajuusmuuttajan sisällä tapahtuu oikosulku.

### Katkaisijat, IEC

Johdonsuojakatkaisijoiden suojaavat ominaisuudet riippuvat niiden tyypistä, rakenteesta ja asetuksista. Lisäksi on huomioitava syöttöverkon oikosulkukestoisuutta koskevat rajoitukset. ABB:n paikallinen edustaja auttaa oikeantyyppisen katkaisijan valinnassa, kun syöttöverkon ominaisuudet ovat tiedossa.

---

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

---

Järjestelmässä voidaan käyttää luvussa *Katkaisijat (IEC)* sivulla *268* lueteltuja johdonsuojakatkaisijoita. Muita johdonsuojakatkaisimia voidaan käyttää, mikäli niiden sähköiset ominaisuudet ovat samat. ABB ei vastaa millään tavalla järjestelmän oikeasta toiminnasta ja suojauksesta, jos asennuksessa käytetään muita kuin alla lueteltuja johdonsuojakatkaisijoita. Edelleen jos ABB:n antamia ohjeita ei noudateta, takuu raukeaa ja laitteen käytössä voi esiintyä ongelmia.

## Moottorin ja moottorikaapelin oikosulkusuojaus

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

## Taajuusmuuttajan ja syöttö- ja moottorikaapelien 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 moottorin termisellä ylikuormitussuojalla. Taajuusmuuttajan ylikuormitussuojaus säädetään yhteenlasketun moottorikuormituksen mukaan. Suojaus ei välttämättä laukea vain yhden moottorin ylikuormitukseen.

## 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 laskennallista lämpötila-arvoa (joka perustuu moottorin lämpömalliin ja sitä kautta moottorin nimellisvirtaan) tai moottorin lämpötila-anturien ilmoittamaa todellista lämpötilaa.

Moottorin lämpösuojausmalli ottaa huomioon lämpömuistin ja nopeusherkkyyden. Käyttäjä voi säätää lämpömallia syöttämällä lisätietoja moottorista ja kuormasta.

Yleisimmät lämpötila-anturit ovat:

- Moottorikoot IEC180...225: lämpökytkin, esimerkiksi Klixon
- Moottorikoot IEC200…250 ja niitä suuremmat: PTC tai Pt100.

Lisätietoja on oppaassa *ACS580 standard control program firmware manual* (3AXD50000016097, englanninkielinen).

## Moottorin suojaaminen ylikuormitukselta ilman lämpömallia tai lämpötila-antureita

Moottorin ylikuormasuojaus suojaa moottoria ylikuormitukselta ilman moottorin lämpömallia tai lämpötila-antureita.

Useat standardit vaativat moottorin ylikuormasuojauksen ja kuvaavat vaadittua suojausta. Tällaisia standardeja ovat esimerkiksi Yhdysvaltojen National Electric Code (NEC), UL 508C sekä yhteinen UL\IEC 61800-5-1 -standardi yhdessä standardin IEC 60947-4-1 kanssa. Standardit sallivat moottorin ylikuormasuojauksen toteuttamisen ilman ulkoisia lämpötila-antureita.

Käyttäjä voi määrittää suojaustoiminnolle toimintaluokan samaan tapaan kuin ylikuormitusreleet määritetään standardeissa IEC 60947-4-1 ja NEMA ICS 2.

Moottorin lämpösuojausmalli ottaa huomioon lämpömuistin ja nopeusherkkyyden.

Lisätietoja: katso *ACS580-taajuusmuuttajan vakio-ohjausohjelman ohjelmointiopas* (3AXD50000019782).

## Maasulun valvontatoiminnon toteutus

Taajuusmuuttajassa on toiminto, joka havaitsee moottorin ja moottorikaapelin maasulut. Käyttäjä voi valita tavan, jolla taaju}usmuuttaja reagoi maasulkuun (parametriasetus). Huomaa, että tämä toiminto ei suojaa laitteen käyttäjää eikä anna palosuojausta. Lisätietoja on ohjelmointioppaassa.

### Vikavirtasuojien yhteensopivuus

Taajuusmuuttajaa voidaan käyttää tyypin B vikavirtasuojien kanssa.

**Huomautus:** Taajuusmuuttajan EMC-suotimessa on kondensaattoreita, jotka on kytketty pääpiirin ja rungon väliin. Kondensaattorit ja pitkät moottorikaapelit lisäävät maavuotovirtaa ja voivat aiheuttaa katkaisijoiden virhelaukeamisen.

## Hätäpysäytystoiminnon toteuttaminen

Hätäpysäyttimet on asennettava turvallisuussyistä jokaiseen ohjauspaikkaan sekä muihin ohjauspisteisiin, joissa voidaan tarvita hätäpysäytystä. Rakenna hätäpysäytys asianmukaisten standardien mukaisesti.

**Huomautus:** Taajuusmuuttajan ohjauspaneelin seis-painikkeen painaminen ei aiheuta moottorin hätäpysäytystä eikä irrota taajuusmuuttajaa vaarallisesta jännitepotentiaalista.

## Safe torque off -toiminnon toteuttaminen

Katso luku *Safe torque off -toiminto* sivulla *349*.

## ATEX-hyväksytyn moottorin turvakatkaisutoiminnon toteuttaminen (lisävaruste +Q971)

**Huomaa:** Lisävaruste +Q971 ei ole saatavana Pohjois-Amerikassa.

Kun lisävaruste +Q971 on käytössä, taajuusmuuttajassa voidaan toteuttaa ATEX-hyväksytyn moottorin turvakatkaisutoiminto ilman kontaktoria taajuusmuuttajan Safe torque off -toiminnon avulla. Lisätietoja on oppaassa CPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (+L537+Q971) user's manual (3AXD50000030058, englanninkielinen).

## Turvakytkimen käyttäminen taajuusmuuttajan ja moottorin välissä

Kestomagneettimoottorin ja taajuusmuuttajan lähdön väliin on suositeltavaa asentaa turvakytkin. Turvakytkimellä erotetaan moottori taajuusmuuttajasta taajuusmuuttajan huoltotöiden aikana.

## Kontaktorin käyttäminen taajuusmuuttajan ja moottorin välillä

Lähtökontaktorin ohjauksen toteutus tehdään moottorin valitun säätötilan ja pysäytystavan mukaan. Lisätietoja on myös kohdassa *Ohituskytkennän toteuttaminen* sivulla *110*.

Kun valittuna on

- vektorisäätötila ja moottorin pysäytys rampilla,, kontaktorin avaamiseen tulee käyttää seuraavaa tapaa.

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

Kun valittuna on

- vektorisäätötila ja moottorin pysäytys vapaasti pyörien, tai skalaarisäätötila, kontaktorin avaamiseen tulee käyttää seuraavaa tapaa.

1. Anna taajuusmuuttajalle pysäytyskomento.
2. Avaa kontaktori.

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

## Ohituskytkennän toteuttaminen

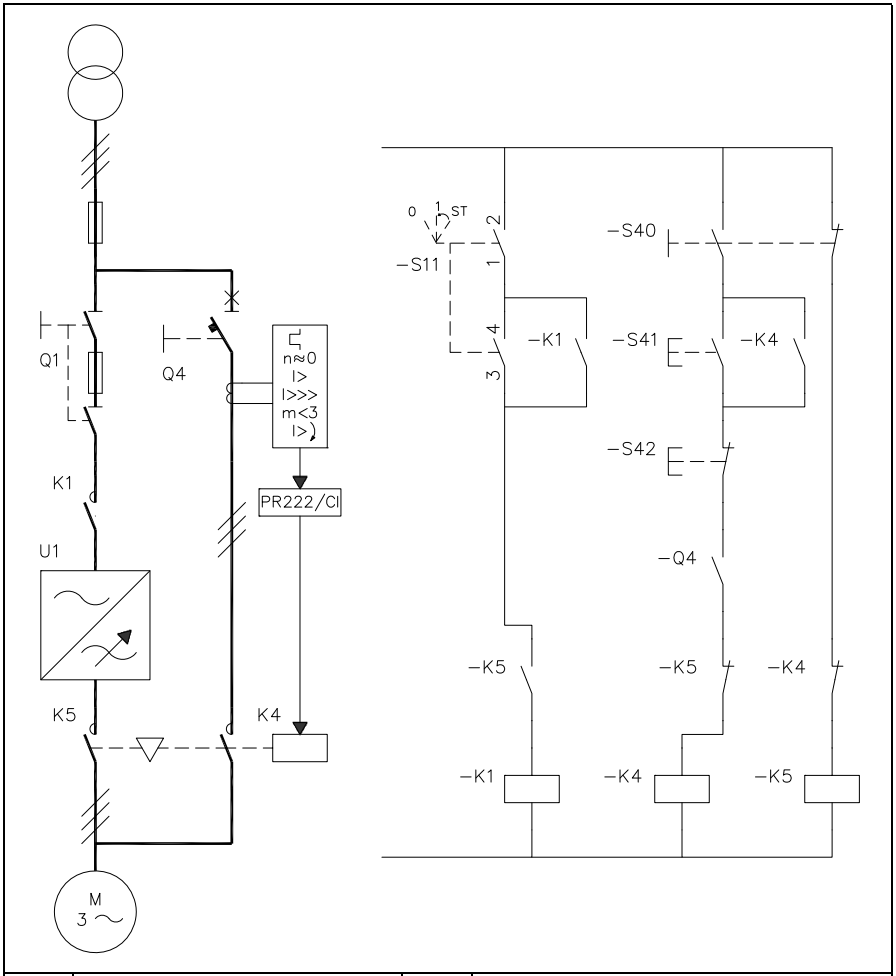
Jos ohitusta tarvitaan usein, käytä moottorin ja taajuusmuuttajan sekä moottorin ja verkon välillä kontaktoreita, joissa on mekaaninen tai sähköinen keskinäinen lukitus. Lukituksella varmistetaan, että kontaktorit eivät pysty sulkeutumaan samanaikaisesti. Järjestelmä on merkittävä selkeästi standardin IEC/EN 61800-5-1 kohdassa 6.5.3 kuvatulla tavalla. Esimerkki: ”KONE KÄYNNISTYY AUTOMAATTISESTI”.

**Huomaa:** Ohituskytkentää ei voi käyttää kestomagneettimoottoreiden tai reluktanssimoottoreiden kanssa.

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

## Esimerkki ohituskytkennästä

Alla on esimerkki ohituskytkennästä.




| | | | |
|---|---|---|---|
| Q1 | Taajuusmuuttajan pääkytkin | S11 | Taajuusmuuttajan pääkontaktorin päälle/pois-ohjaus |
| Q4 | Ohituskatkaisija | S40 | Moottorin teholähteen valinta (taajuus-muuttaja tai suora kytkentä verkkoon) |
| K1 | Taajuusmuuttajan pääkontaktori | S41 | Käynnistys, kun moottori on kytketty suo-raan verkkoon |
| K4 | Ohituskontaktori | S42 | Pysäytys, kun moottori on kytketty suoraan verkkoon |
| K5 | Taajuusmuuttajan lähtökontaktori | U1 | Taajuusmuuttaja |

**Moottorin tehonsyötön vaihtaminen taajuusmuuttajasta suoraan verkkojännitteeseen**

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

**Moottorin tehonsyötön vaihtaminen suorasta verkkojännitteestä taajuusmuuttajaan**

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

## Alijännitesäädön (verkkokatkossäädön) toteutus

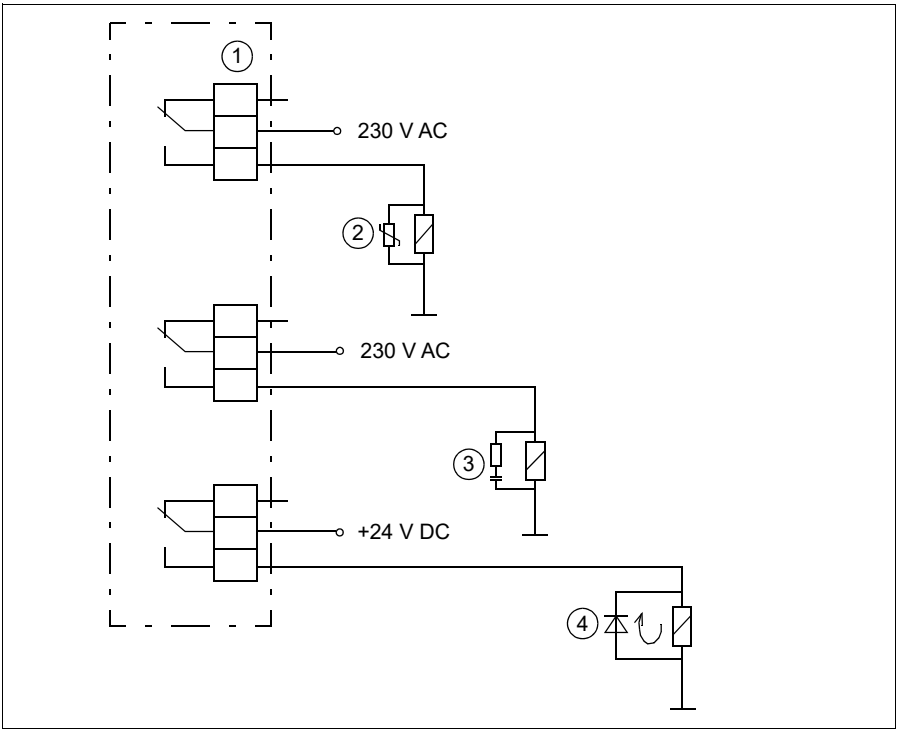
Lue opas *ACS580 standard control program firmware manual* (3AXD50000016097, englanninkielinen).

## Relelähtöjen koskettimien suojaaminen

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

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 |

## Relelähtöjen enimmäisjännitteiden rajoittaminen korkeissa asennuspaikoissa

Lisätietoja on kohdassa *Erotusalueet, R1…R5* sivulla *297* ja kohdassa *Erotusalueet, R6…R9* sivulla *298*.

## Moottorin lämpötila-anturikytkennän toteuttaminen

**VAROITUS!** IEC 60664 edellyttää kaksinkertaista tai vahvistettua eristystä sähkölaitteiden jännitteisten osien ja niiden johtamattomien tai johtavien osien pintojen välillä, joita ei ole maadoitettu.

Moottorin lämpötila-anturin ja muiden samankaltaisten komponenttien kytkemiseen taajuusmuuttajaan on neljä vaihtoehtoa:

1. Jos anturin ja moottorin jännitteisten osien välillä on kaksinkertainen tai vahvistettu eristys, anturi voidaan kytkeä suoraan taajuusmuuttajan tuloliitäntöihin.
2. Jos anturin ja moottorin jännitteisten osien välillä on tavallinen eristys, anturi voidaan kytkeä taajuusmuuttajan tuloliitäntöihin, jos kaikki taajuusmuuttajan digitaalisiin ja analogisiin tuloliitäntöihin kytketyt virtapiirit (tavallisesti erittäin matalan jännitteen virtapiirejä) on suojattu sähköiseltä kontaktilta ja eristetty tavallisella eristyksellä muista matalajännitepiireistä. Eristyksen on oltava mitoitettu samalle jännitetasolle taajuusmuuttajan pääpiirin kanssa. Huomaa, että erittäin matalan jännitteen (kuten 24 V DC) virtapiirit eivät tyypillisesti täytä näitä vaatimuksia.
3. Anturi voidaan kytkeä laajennusmoduuliin, jossa on vahvistettu eristys (esimerkiksi CMOD-02) anturin liitännän ja moduulin muiden liitinten välillä. Anturin eristysvaatimus on kuvattu alla olevassa taulukossa. Laajennusmoduulin anturiliitännästä on lisätietoja laajennusmoduulin käyttöoppaassa.
4. Anturi voidaan kytkeä ulkoiseen termistorireleeseen, jonka eristys on mitoitettu taajuusmuuttajan pääpiirin jännitteelle.

Lisätietoja:

- kohta *AI1 ja AI2 tuloina Pt100-, Pt1000-, Ni1000-, KTY83- ja KTY84-antureille (X1)* sivulla *156* (IEC) tai kohta *AI1 ja AI2 tuloina Pt100-, Pt1000-, Ni1000-, KTY83- ja KTY84-antureille (X1)* sivulla *208* (Pohjois-Amerikka)
- kohta *CMOD-02-monitoimilaajennusmoduuli (ulkoinen 24 V:n AC/DC-syöttö sekä eristetty PTC-liitäntä)* sivulla *385*
- *CPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (+L537+Q971) user's manual (3AXD50000030058, englanninkielinen)*.

Taulukossa kuvataan, mitä lämpötila-anturityyppejä voidaan liittää taajuusmuuttajan I/O-laajennusmoduuleihin, sekä antureita koskevat eristysvaatimukset.

| **Laajennusmoduuli** | | **Lämpötila-anturin tyyppi** | | |
|---|---|---|---|---|
| **Tyyppi** | **Eriste** | **PTC** | **KTY** | **Pt100, Pt1000** |
| CMOD-02 | Vahvistettu eristys moottorin termistoriliitännän ja moduulin muiden liitinten (myös taajuusmuuttajan ohjausyksikköliitännän) välillä.<br>–> Ei erityisvaatimuksia termistorin eristyksen tasolle.<br>(Taajuusmuuttajan ohjauskortti on PELV-yhteensopiva myös silloin, kun moduuli ja termistorin suojapiiri on asennettu.) | X | - | - |
| CPTC-02 | | X | - | - |

6

# Sähköasennus (IEC)

## Yleistä

Tämä luku sisältää tietoja kokoonpanon eristyksen tarkistamisesta sekä yhteensopivuudesta muiden kuin symmetrisesti maadoitettujen TN-S-verkkojen kanssa. Luvussa kuvataan myös teho- ja ohjauskaapelien kytkeminen, lisävarustemoduulien asentaminen ja tietokoneen kytkeminen.

## Varoitukset

**VAROITUS!** Noudata luvussa *Turvaohjeet* sivulla *15* olevia ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

**Varmista, että taajuusmuuttaja on kytketty irti verkosta asennuksen ajaksi. Jos taajuusmuuttaja on jo kytketty syöttöverkkoon, kytke se irti verkosta ja odota 5 minuuttia.**

IEC

## Tarvittavat työkalut

Taajuusmuuttajan sähköasennukseen tarvitaan seuraavat työkalut:

- kuorintapihdit
- ruuvitalttasarja (tarpeen mukaan Torx, litteä ja/tai Phillips).
- momenttiavain.

# Asennuksen eristysmittaukset

## Taajuusmuuttaja

Taajuusmuuttajan millekään osalle ei tule tehdä jännitekokeita tai eristysresistanssimittauksia, koska testaus voi vahingoittaa taajuusmuuttajaa. Jokainen taajuusmuuttaja on testattu tehtaalla pääpiirin ja rungon välisen eristyksen osalta. Taajuusmuuttajan sisällä on myös jännitteen rajoituspiirejä, jotka rajoittavat testausjännitettä automaattisesti.

## Syöttökaapeli

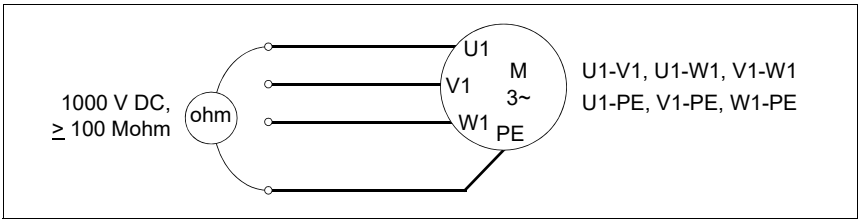
Tarkista ennen tehokaapelin kytkemistä taajuusmuuttajaan, että kaapelin eristys on paikallisten määräysten mukainen.

## Moottori ja moottorikaapeli

Moottorin ja moottorikaapelin eristys tarkistetaan seuraavasti:

1. Tarkista, että moottorikaapeli on irrotettu taajuusmuuttajan lähtöliittimistä T1/U, T2/V ja T3/W.
2. Mittaa vaihejohtimien sekä jokaisen vaihejohtimen ja suojamaajohtimen (PE) välinen eristysvastus. Käytä 1 000 V DC:n mittausjännitettä. Moottorin eristysvastuksen tulee olla yli 100 megaohmia (ohjearvo lämpötilassa 25 °C). Lisätietoja muiden moottorien eristysvastuksista on valmistajan ohjeissa.

   **Huomaa:** Moottorin kotelon sisällä oleva kosteus pienentää eristysvastusta. Jos epäilet, että kotelon sisällä on kosteutta, kuivata moottori ja toista mittaus.

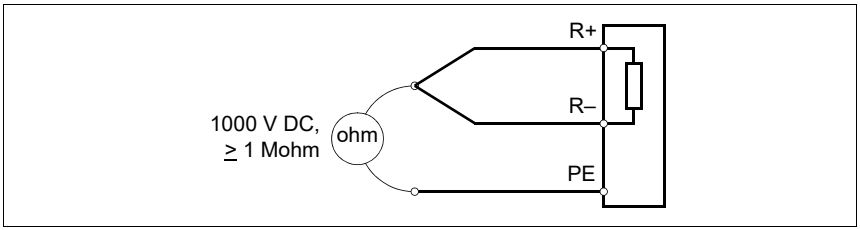



IEC

## Jarruvastuskokoonpano, runkokoot R1…R3

Jos jarruvastus on käytössä, tarkista sen eristys seuraavasti:

1. Varmista, että vastuskaapeli on kiinnitetty vastukseen ja irrotettu taajuusmuuttajan lähtöliittimistä R+ ja R–.
2. Kytke taajuusmuuttajan päässä vastuskaapelin johtimet R+ ja R– yhteen. Mittaa yhdistettyjen johtimien ja PE-johtimen välinen eristysvastus käyttämällä mittausjännitettä 1 000 V DC. Eristysvastuksen on oltava suurempi kuin 1 Mohm.



# Yhteensopivuuden tarkistaminen maadoittamattomien IT-verkkojen, epäsymmetrisesti ja keskipisteestä maadoitettujen kolmioverkkojen sekä TT-verkkojen kanssa

## EMC-suodin

Taajuusmuuttaja, jossa on sisäinen EMC-suodin, voidaan asentaa symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoon. Jos taajuusmuuttaja asennetaan muunlaiseen verkkoon, EMC-suodin on ehkä kytkettävä irti. Lisätietoja on kohdassa *Milloin EMC-suodin tai maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori on kytkettävä irti: TN-S-verkko, IT-verkko, epäsymmetrisesti maadoitettu kolmioverkko tai keskipisteestä maadoitettu kolmioverkko* sivulla *121* ja kohdassa *Ohjeita taajuusmuuttajan asentamiseen TT-verkkoon* sivulla *122*.

**VAROITUS!** Älä asenna taajuusmuuttajaa, jossa on EMC-suodin kytkettynä, verkkoon, johon suodin ei sovellu. Tämä voi aiheuttaa vaaratilanteen tai vahingoittaa taajuusmuuttajaa.

**Huomautus:** Kun sisäinen EMC-suodin on kytketty irti, taajuusmuuttajan EMC-yhteensopivuus on alentunut merkittävästi. Katso kohta *EMC-yhteensopivuus ja moottorikaapelin pituus* sivulla *293*.

## Maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori

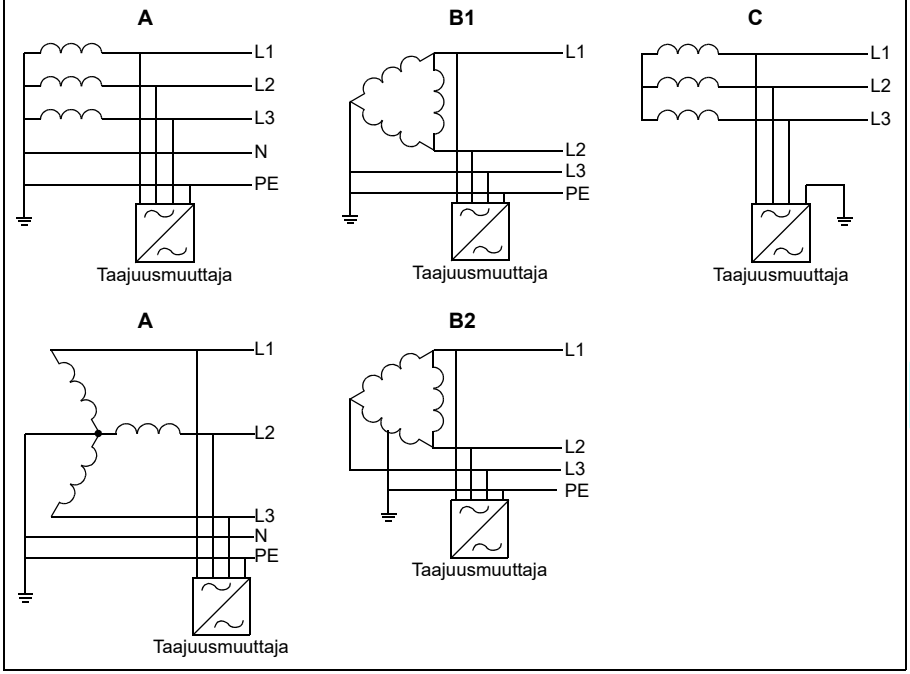
Taajuusmuuttaja, johon on liitetty maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori, voidaan asentaa symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoon. Jos taajuusmuuttaja asennetaan muunlaiseen verkkoon, varistori on ehkä kytkettävä irti. Lisätietoja on kohdassa *Milloin EMC-suodin tai maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori on kytkettävä irti: TN-S-verkko, IT-verkko, epäsymmetrisesti maadoitettu kolmioverkko tai keskipisteestä maadoitettu kolmioverkko* sivulla *121* ja kohdassa *Ohjeita taajuusmuuttajan asentamiseen TT-verkkoon* sivulla *122*.

IEC

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

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

| Runko-koko | Symmetrisesti maadoitettu TN-S-verkko, esim. keskipistemaadoitettu tähtikytkentä (A) | Epäsymmetrisesti maadoitettu kolmioverkko (B1) ja keskipisteestä maadoitettu kolmioverkko (B2) | IT-verkot (maadoittamattomat tai suurohmisesti maadoitetut) (C) |
|---|---|---|---|
| R1…R3 | Älä irrota EMC- tai VAR-ruuveja. | Irrota EMC-ruuvi. Älä irrota VAR-ruuvia. | Irrota EMC- ja VAR-ruuvit |
| R4…R5 | Älä irrota EMC- tai VAR-ruuveja. | Katso huomautus 1 alla. | Irrota EMC-ruuvit (2 kpl) ja VAR-ruuvi. |
| R6…R9 | Älä irrota EMC- tai VAR-ruuveja. | Älä irrota EMC AC- tai VAR-ruuveja. Irrota EMC DC -ruuvi. | Irrota EMC-ruuvit (2 kpl) ja VAR-ruuvi. |




IEC

**Huomautus 1:** Runkokokojen R4 ja R5 käyttöä epäsymmetrisesti maadoitetuissa tai keskipistemaadoitetuissa verkoissa ei arvioida IEC-standardien perusteella.

**Huomautus 2:** Nämä osat ovat eri runkokokojen EMC-suodinten ja varistorien ruuveja.

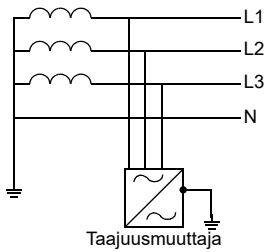
| Runko-koko | EMC-suotimen ruuvit | Maajohtimen ja vaihejohtimen välisen varistorin ruuvi |
|---|---|---|
| **R1…R3** | EMC-ruuvi | VAR |
| **R4…R5** | Kaksi EMC-ruuvia | VAR |
| **R6…R9** | Kaksi EMC-ruuvia | VAR |

## Ohjeita taajuusmuuttajan asentamiseen TT-verkkoon

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

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

| Runko-koko | EMC-suotimen ruuvit | Maajohtimen ja vaihejohtimen välisen varistorin ruuvi |
|---|---|---|
| **R1…R3** | EMC-ruuvi | VAR |
| **R4…R5** | Kaksi EMC-ruuvia | VAR |
| **R6…R9** | Kaksi EMC-ruuvia | VAR |




3AXD10000681917

**Huomautus:**

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

IEC

## Erilaisten sähköverkkojen tunnistaminen

Voit määrittää sähköverkon tyypin sen syöttömuuntajakytkennän perusteella. Jos se ei ole mahdollista, mittaa seuraavat jännitteet jakokeskuksessa ennen virran kytkemistä taajuusmuuttajaan:

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

Eri verkkotyyppien linjasta maahan -jännitteet suhteessa pääjännitteeseen esitetään seuraavassa.

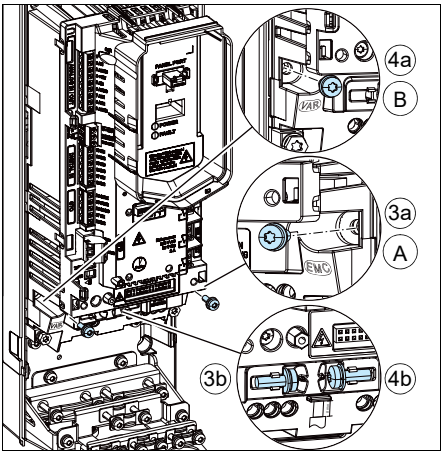
| $U_{L-L}$ | $U_{L1-G}$ | $U_{L2-G}$ | $U_{L3-G}$ | **Sähköverkon tyyppi** |
|---|---|---|---|---|
| X | 0,58·X | 0,58·X | 0,58·X | Symmetrisesti maadoitettu TN-verkko (TN-S-verkko) |
| X | 1,0·X | 1,0·X | 0 | Epäsymmetrisesti maadoitettu kolmioverkko |
| X | 0,866·X | 0,5·X | 0,5·X | Keskipisteestä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

## Runkokoot R1…R3

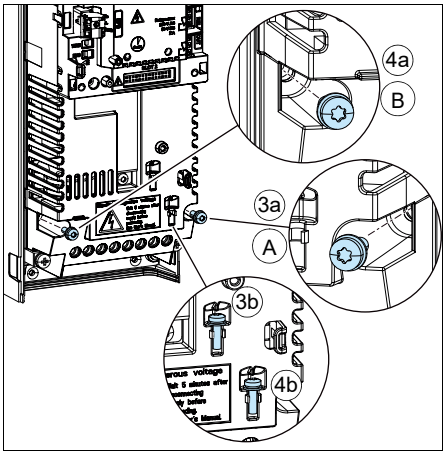
Irrota sisäinen EMC-suodin tai maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori tarvittaessa seuraavasti:

1. Katkaise jännite taajuusmuuttajasta.
2. Avaa etukansi, jos se ei jo ole auki. Katso sivu *128*.
3. Kytke sisäinen EMC-suodin irti irrottamalla EMC-ruuvi (3a). Aseta ruuvi säilytyspaikkaan (3b).
4. Kytke maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori irti irrottamalla varistorin ruuvi (4a). Aseta ruuvi säilytyspaikkaan (4b).

**R1**

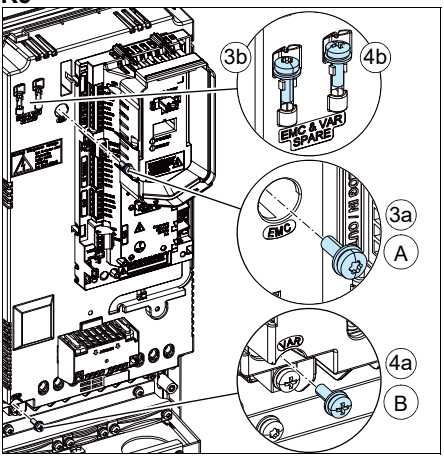



**R2**




IEC

**R3**



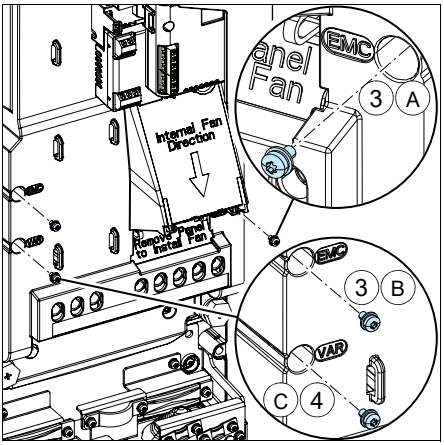

| | Ruuvi |
|---|---|
| A | EMC (DC) |
| B | VAR |

## Runkokoot R4…R9

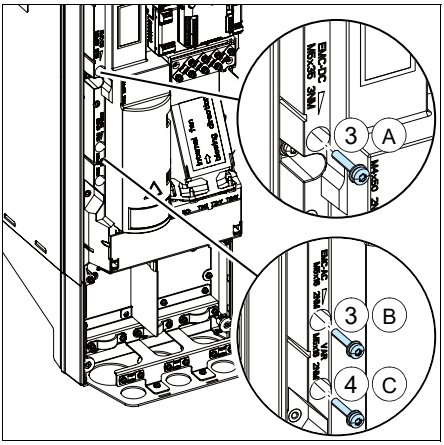
Irrota sisäinen EMC-suodin tai maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori tarvittaessa seuraavasti:

1. Katkaise jännite taajuusmuuttajasta.
2. Avaa etukansi, jos se ei jo ole auki. Runko R4: katso sivu *128*, runko R5: katso sivu *135*, rungot R6…R9: katso sivu *81*.
3. Kytke sisäinen EMC-suodin irti irrottamalla kaksi EMC-ruuvia.
4. Kytke maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori irti irrottamalla varistorin ruuvi.

**R4**



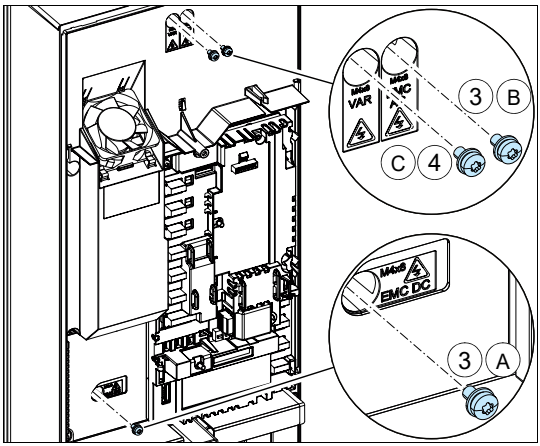

**R5**




| | Ruuvi |
|---|---|
| A | EMC (DC) |
| B | EMC (AC) |
| C | VAR |

IEC

**R6…R9**

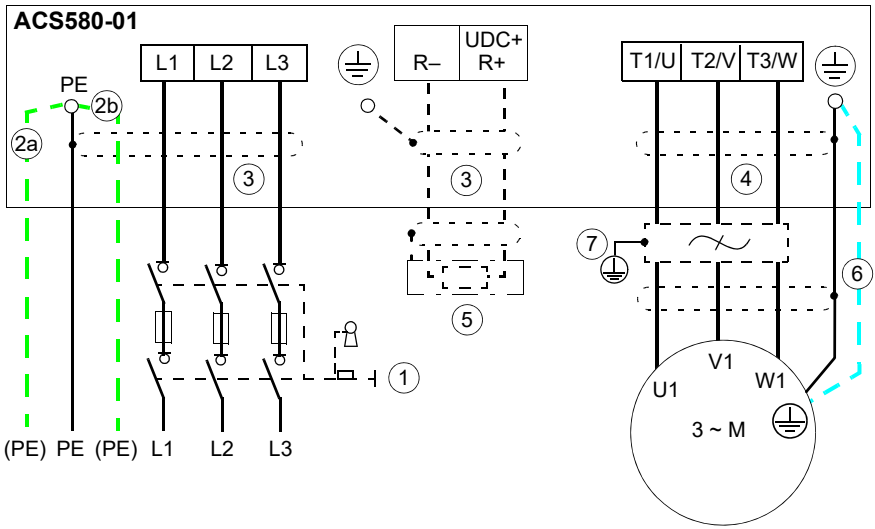



| | Ruuvi |
|---|---|
| A | EMC (DC) |
| B | EMC (AC) |
| C | VAR |

IEC

# Tehokaapeliliitännät

## Kytkentäkaavio




| | |
|---|---|
| 1 | Muita vaihtoehtoja on kohdassa *Syötönerotuslaitteen valinta* sivulla *83*. |
| 2 | Käytä erillistä PE-maadoituskaapelia (2a) tai kaapelia, jossa on erillinen PE-johdin (2b), jos vaipan johtavuus ei täytä PE-johtimelle asetettuja vaatimuksia (lisätietoja on sivulla *91*). |
| 3 | Suosituksena on 360 asteen maadoitus, jos käytetään suojattua kaapelia. Maadoita syöttökaapelin suojavaipan tai PE-johtimen toinen pää jakokeskuksessa. |
| 4 | 360 asteen maadoitus |
| 5 | Ulkoinen jarruvastus |
| 6 | Käytä erillistä maadoituskaapelia, jos vaippa ei täytä IEC 61439-1 -standardin vaatimuksia (lisätietoja on sivulla *91*) tai kaapelissa ei ole symmetristä maadoitusjohdinta (lisätietoja on sivulla *95*). |
| 7 | d*u*/d*t*- tai common mode -suodin (lisävaruste), katso sivu *401*. |

**Huomaa:**

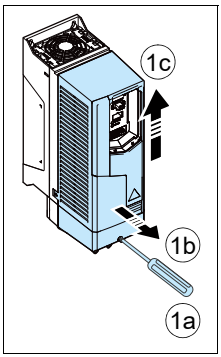
Jos moottorikaapelissa on suojavaipan lisäksi symmetrinen maadoitusjohdin, kytke maadoitusjohdin maadoitusliittimeen sekä taajuusmuuttajan että moottorin päässä.

Älä käytä epäsymmetristä moottorikaapelia, jos moottorin teho on yli 30 kW (katso sivu *91*). Jos moottorikaapelin neljäs johdin kytketään moottorin päässä, laakerivirrat lisääntyvät ja aiheuttavat lisäkulumista.

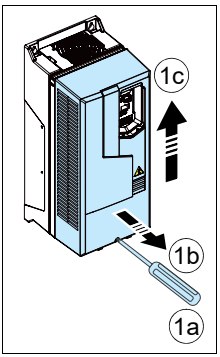
## Kytkentöjen tekeminen, runkokoot R1…R4

1. Irrota etukansi: Avaa kiinnitysruuvi T20 Torx -ruuvitaltalla (1a) ja nosta kantta alareunasta ulospäin (1b) ja sitten ylös (1c).

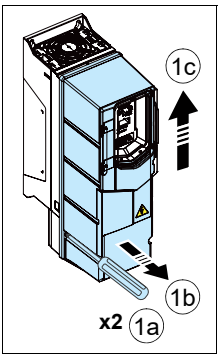
**IP21 (UL-tyyppi 1), R1…R2**



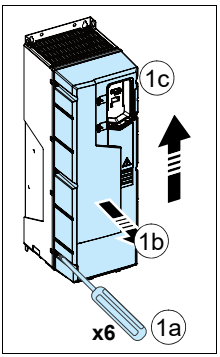

**IP21 (UL-tyyppi 12), R3…R4**




**IP55 (UL-tyyppi 12), R1…R3**




**IP55 (UL-tyyppi 12), R4**

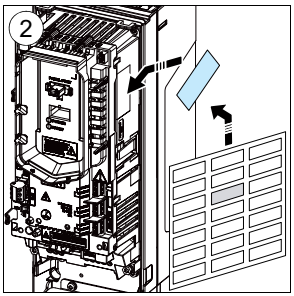



**VAROITUS!** Jos taajuusmuuttaja asennetaan mihin tahansa muuhun kuin symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoonkatso kohdasta *Yhteensopivuuden tarkistaminen maadoittamattomien IT-verkkojen, epäsymmetrisesti ja keskipisteestä maadoitettujen kolmioverkkojen sekä TT-verkkojen kanssa* sivulla *120*, onko EMC-suodin ja maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori kytkettävä irti.

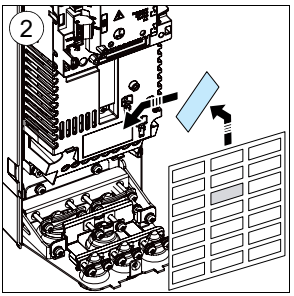
2. Kiinnitä oikeankielinen jäännösjännitteen varoitustarra paikalleen.

IEC

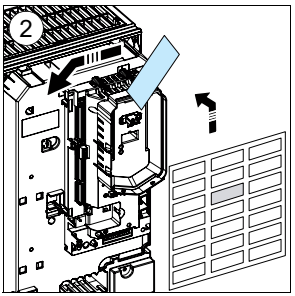
**R1**



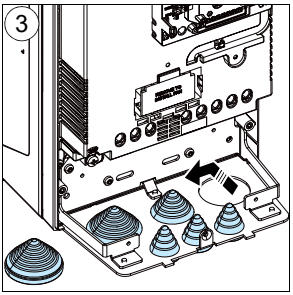

**R2**




**R3…R4**



3. Irrota moottori- ja syöttökaapelin kumitiivisteet ja jarruvastuksen kaapeli, jos jarruvastus on käytössä. Poista ohjauskaapelien kumitiivisteet, kun aiot kytkeä ne.

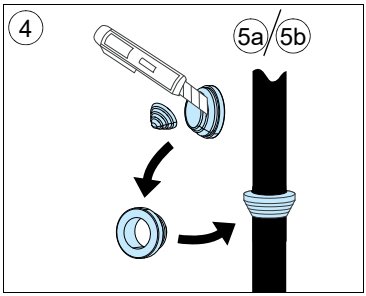


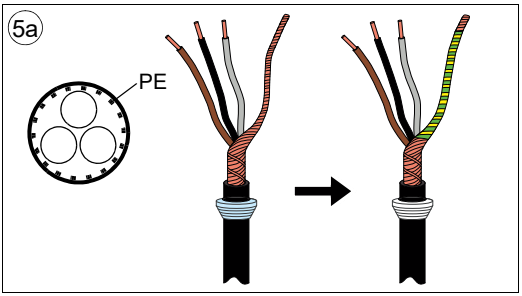

IEC

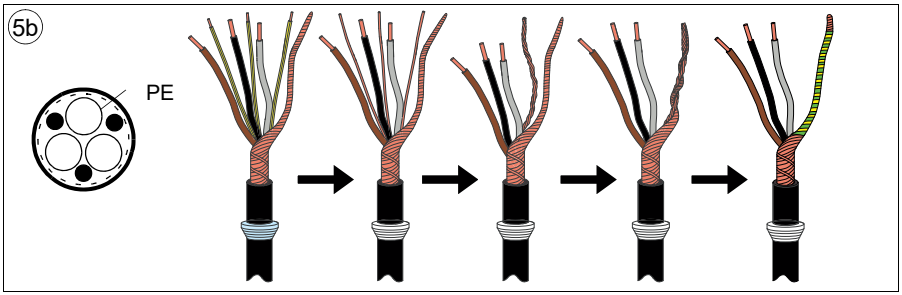
### Moottorikaapeli

4. Leikkaa kumitiivisteeseen sopivankokoinen reikä. Liu'uta tiiviste kaapelin päälle.
5. Valmistele kaapelin päät kuvissa esitetyllä tavalla. Rungoissa R1 ja R2 on tehokaapelin liittimien lähellä merkinnät, joista voi tarkistaa johtimien oikean kuorintapituuden (8 mm).

   Kaksi erilaista moottorikaapelityyppiä on esitetty (6a, 6b). **Huomaa:** Paljas vaippa maadoitetaan 360 astetta. Merkitse suojavaipasta tehty punos PE-johtimeksi keltavihreällä värillä.

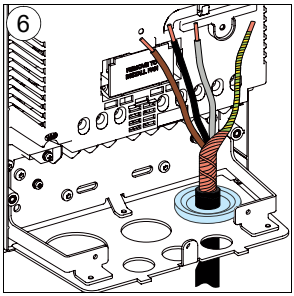


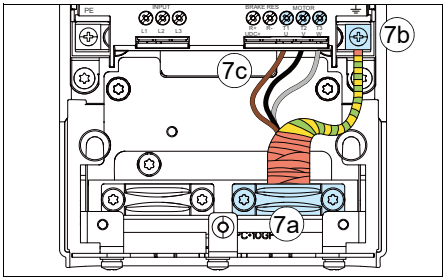

IEC

6. Liu'uta kaapeli läpiviennissä olevan reiän läpi ja kiinnitä tiiviste reikään.

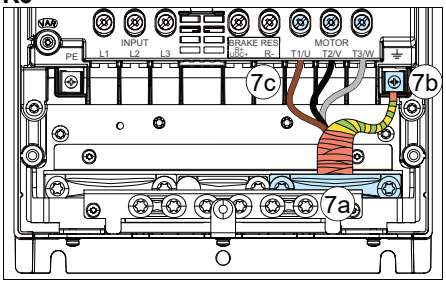


7. Kytke moottorikaapeli:
   - Maadoita suojavaippa 360 astetta kiristämällä syöttökaapelin maadoitushyllyn kiinnike kaapelin kuorittuun osaan. (7a)
   - Kytke kaapelin kierretty suojavaippa maadoitusliittimeen. (7b)
   - Kytke kaapelin vaihejohtimet T1/U-, T2/V- ja T3/W-liittimiin. Kiristä ruuvit taulukossa annettuun momenttiin. (7c).

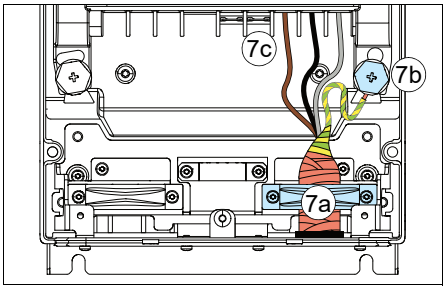
**R1…R2**




**R3**




**R4**




| Runko-koko | R1 | | R2 | |
|---|---|---|---|---|
| | Nm | lbf·ft | Nm | lbf·ft |
| T1/U, T2/V, T3/W | 1,0 | 0,7 | 1,5 | 1,1 |
| PE, ⏚ | 1,5 | 1,1 | 1,5 | 1,1 |
| | 1,2 | 0,9 | 1,2 | 0,9 |

| Runko-koko | R3 | | R4 | |
|---|---|---|---|---|
| | Nm | lbf·ft | Nm | lbf·ft |
| T1/U, T2/V, T3/W | 3,5 | 2,6 | 4,0 | 3,0 |
| PE, ⏚ | 1,5 | 1,1 | 2,9 | 2,1 |
| | 1,2 | 0,9 | 1,2 | 0,9 |

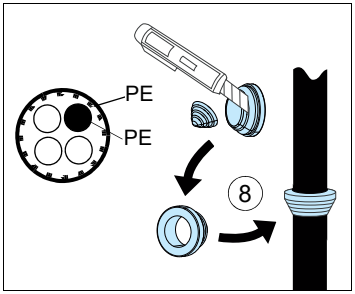
IEC

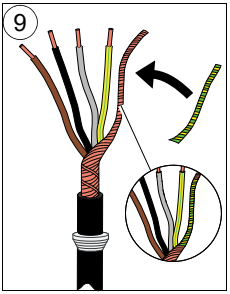
## Syöttökaapeli

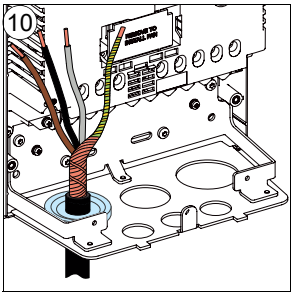
8. Leikkaa sopivankokoinen reikä kumitiivisteeseen. Liu'uta tiiviste kaapelin päälle. Runkokoko R1: Varmista, että lisävarustepaikassa 2 ei ole tässä vaiheessa valinnaista I/O-laajennusmoduulia.

9. Valmistele kaapelin päät kuvassa esitetyllä tavalla. Jos käytetään alumiinikaapeleita, rasvaa kuorittu kaapeli ennen taajuusmuuttajaan kytkemistä. **Huomaa:** Paljas vaippa maadoitetaan 360 astetta. Merkitse suojavaipasta tehty punos PE-johtimeksi keltavihreällä värillä.

10. Liu'uta kaapeli läpiviennissä olevan reiän läpi ja kiinnitä tiiviste reikään.



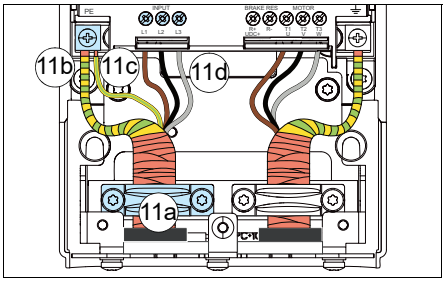



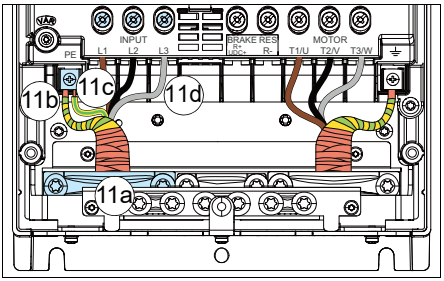

11. Kytke syöttökaapeli:

- Maadoita suojavaippa 360 astetta kiristämällä syöttökaapelin maadoitushyllyn kiinnike kaapelin kuorittuun osaan. (11a)
- Kytke kaapelin kierretty suojavaippa maadoitusliittimeen. (11b)
- Kytke kaapelin (11c) PE-lisäjohdin (katso huomautus sivulla *20* luvussa *Turvaohjeet*).
- Kytke kaapelin vaihejohtimet L1-, L2- ja L3-liittimiin. Kiristä ruuvit taulukossa annettuun momenttiin. (11d).

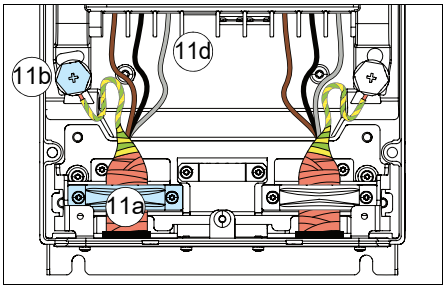
**R1…R2**




**R3**




**R4**




| Runko-koko | R1 | | R2 | |
|---|---|---|---|---|
| | Nm | lbf·ft | Nm | lbf·ft |
| L1, L2, L3 | 1,0 | 0,7 | 1,5 | 1,1 |
| PE, ⏚ | 1,5 | 1,1 | 1,5 | 1,1 |
| | 1,2 | 0,9 | 1,2 | 0,9 |

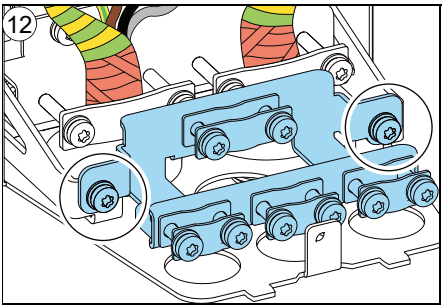
| Runko-koko | R3 | | R4 | |
|---|---|---|---|---|
| | Nm | lbf·ft | Nm | lbf·ft |
| L1, L2, L3 | 3,5 | 2,6 | 4,0 | 3,0 |
| PE, ⏚ | 1,5 | 1,1 | 2,9 | 2,1 |
| | 1,2 | 0,9 | 1,2 | 0,9 |

IEC

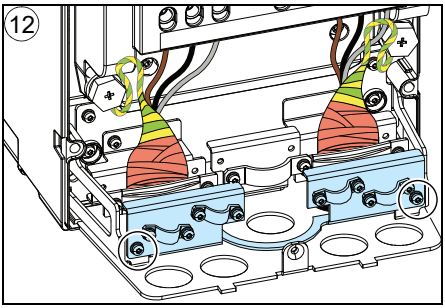
### Maadoitushylly

12. Runkokoot R1…R2, R4: Asenna maadoitushylly (toimitettu muovipussissa yhdessä kiinnitysruuvien kanssa).

**R1…R2**



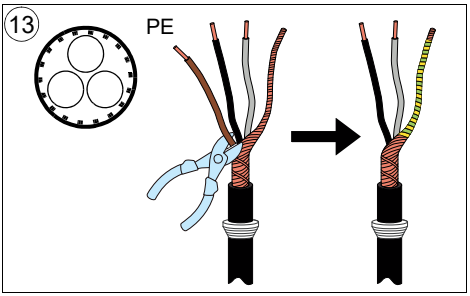

**R4**




### Jarruvastuksen kaapeli (jos käytössä)

Vain runkokoot R1…R3

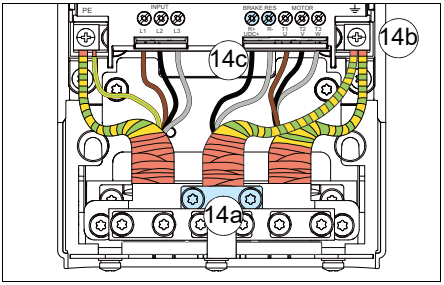
13. Toista vaiheet *4*…*6* jarruvastuskaapelille. Leikkaa yksi vaihejohdin pois.



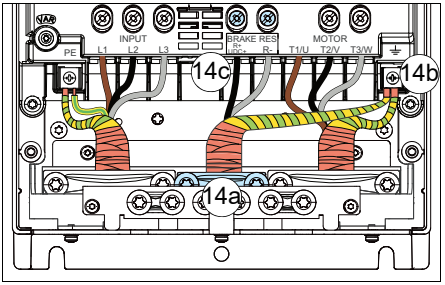

IEC

14. Kytke kaapeli moottorikaapelin tapaan, vaihe 7. Maadoita suojavaippa 360 astetta (14a). Kytke kierretty suojavaippa maadoitusliittimeen (14b) ja johtimet R+- ja R– -liittimiin (14c). Kiristä taulukossa annettuun momenttiin.

**R1…R2**




**R3**




| Runkokoko | R1 | | R2 | | R3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Nm | lbf·ft | Nm | lbf·ft | Nm | lbf·ft |
| R+, R- | 1,0 | 0,7 | 1,5 | 1,1 | 3,5 | 2,6 |
| PE, ⏚ | 1,5 | 1,1 | 1,5 | 1,1 | 1,5 | 1,1 |
| | 1,2 | 0,9 | 1,2 | 0,9 | 1,2 | 0,9 |

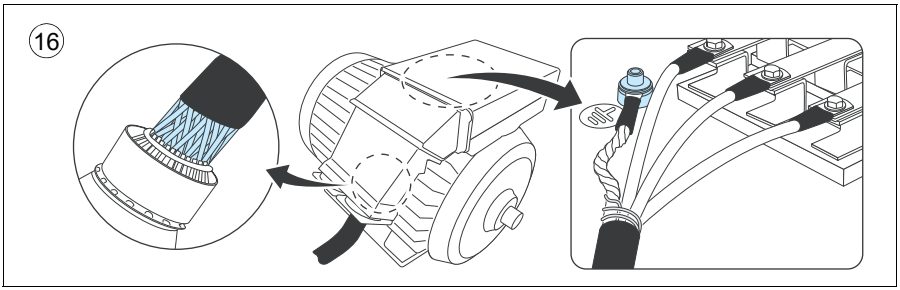
## Viimeistely

**Huomaa:** Runkokoko R1:Mahdollinen I/O-laajennusmoduuli asennetaan tässä vaiheessa lisävarustepaikkaan 2.Katso kohta *Lisävarustemoduulien asentaminen* sivulla *163*.

15. Kiinnitä kaapelit yksikön ulkopuolella mekaanisesti.

16. Maadoita moottorikaapelin suojavaippa moottorin päästä. Voit vähentää radiotaajuisia häiriöitä maadoittamalla moottorikaapelin suojavaipan 360 astetta moottorin kytkentäkotelon läpiviennissä.

IEC



## Kytkentöjen tekeminen, runkokoko R5

### IP21 (UL-tyyppi 1)

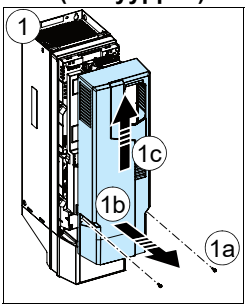
1. Irrota moduulin kansi: Avaa kiinnitysruuvit T20 Torx -ruuvitaltalla (1a) ja nosta kantta alareunasta ulospäin (1b) ja sitten ylös (1c).

   Irrota kotelon kansi: Avaa kiinnitysruuvit ruuvitaltalla (1d) ja liu'uta kantta alaspäin (1e).

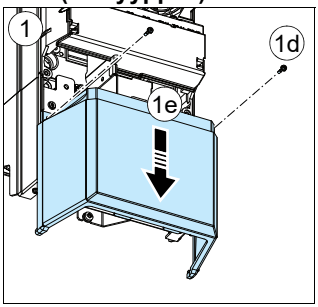
### IP55 (UL-tyyppi 12)

1. Irrota etukansi: Avaa kiinnitysruuvit T20 Torx -ruuvitaltalla (1a) ja nosta kantta alareunasta ulospäin (1b) ja sitten ylös (1c).

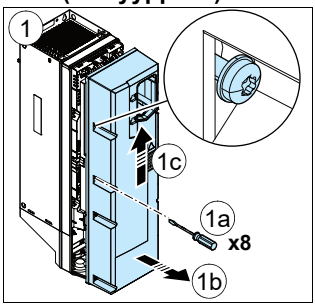
**IP21 (UL-tyyppi 1)**




**IP21 (UL-tyyppi 1)**



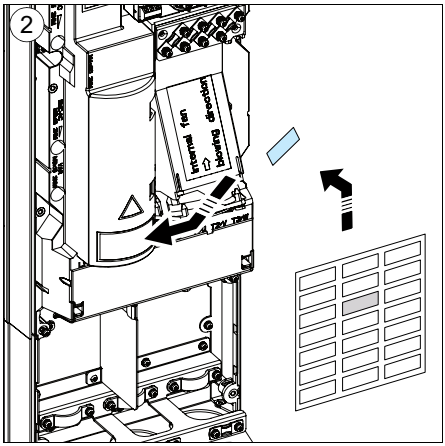

**IP55 (UL-tyyppi 12)**

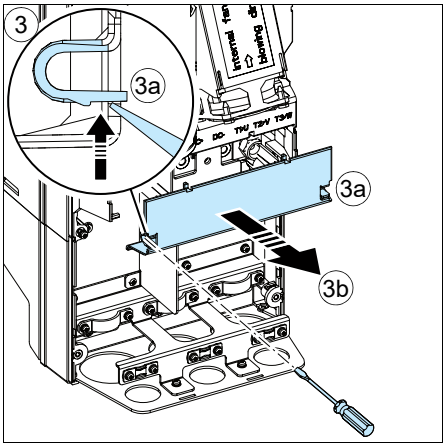



**VAROITUS!** Jos taajuusmuuttaja asennetaan mihin tahansa muuhun kuin symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoonkatso kohdasta *Yhteensopivuuden tarkistaminen maadoittamattomien IT-verkkojen, epäsymmetrisesti ja keskipisteestä maadoitettujen kolmioverkkojen sekä TT-verkkojen kanssa* sivulla *120*, onko EMC-suodin ja maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori kytkettävä irti.

IEC

2. Kiinnitä oikeankielinen jäännösjännitteen varoitustarra ohjauskortin viereen.
3. Irrota suoja tehokaapelien liittimistä vapauttamalla sivulla olevat pidikkeet ruuvitaltalla (3a) ja vetämällä suoja ulos (3b).



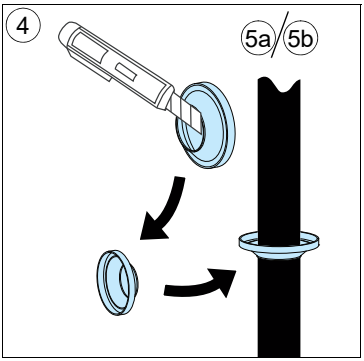



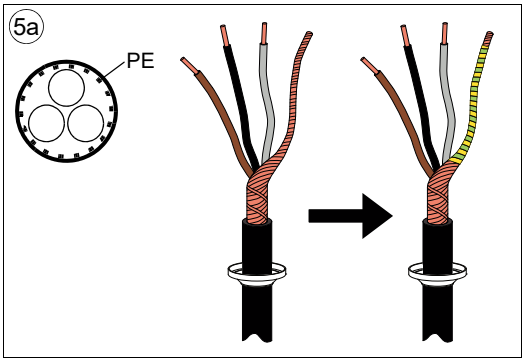

IEC

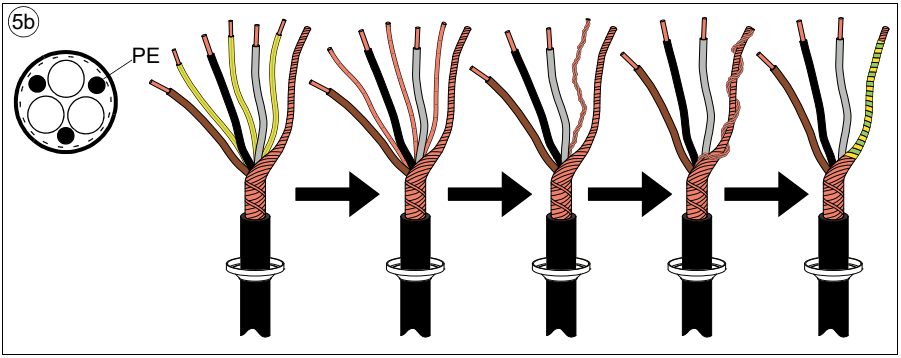
### Moottorikaapeli

Käytä suojattua symmetristä moottorikaapelia. Jos kaapelin suojavaippa on taajuusmuuttajan tai moottorin ainoa PE-johdin, varmista, että sillä on riittävä johtavuus suojamaadoitusta varten.

4. Leikkaa kumitiivisteeseen sopivankokoinen reikä. Liu'uta tiiviste kaapelin päälle.
5. Valmistele moottorikaapelin päät kuvissa 5a ja 5b esitetyllä tavalla (kuvissa näkyy kaksi erilaista moottorikaapelityyppiä). Jos käytetään alumiinikaapeleita, rasvaa kuorittu kaapeli ennen taajuusmuuttajaan kytkemistä. **Huomaa:** Paljas vaippa maadoitetaan 360 astetta. Merkitse suojavaipasta tehty punos PE-johtimeksi keltavihreällä värillä.

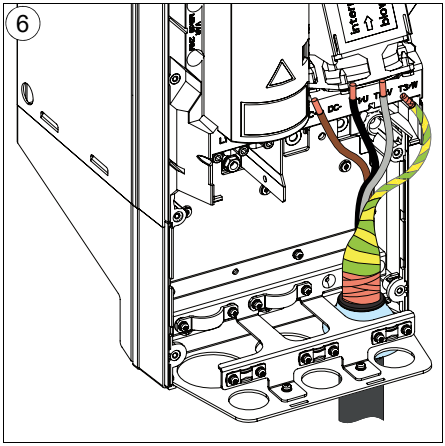


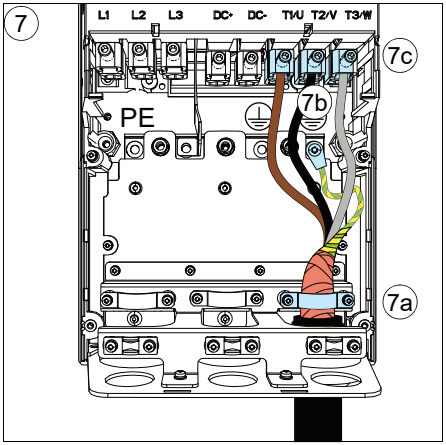




IEC

6. Liu'uta kaapeli pohjalevyssä olevan reiän läpi ja kiinnitä tiiviste reikään.
7. Kytke moottorikaapeli:
   - Maadoita suojavaippa 360 astetta kiristämällä syöttökaapelin maadoitushyllyn puristin kaapelin kuorittuun osaan (7a).
   - Kytke kaapelin kierretty suojavaippa maadoitusliittimeen (7b).
   - Kytke kaapelin vaihejohtimet T1/U-, T2/V- ja T3/W-liittimiin (7c). Kiristä ruuvit taulukossa annettuun momenttiin.



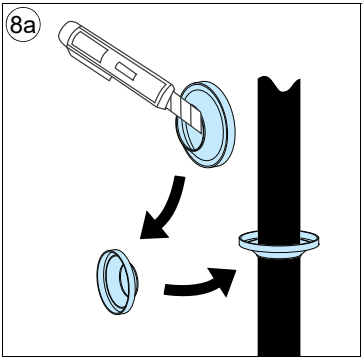



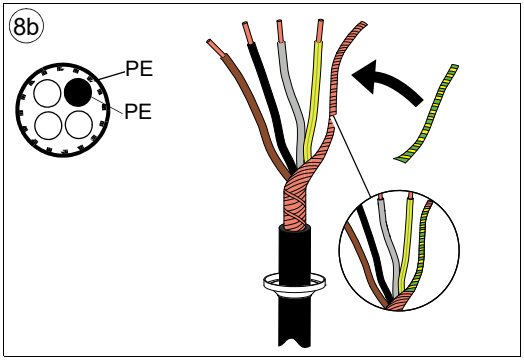

| Runkokoko | T1/U, T2/V, T3/W | | PE, ⏚ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Nm | lbf·ft | M | Nm | lbf·ft | Nm | lbf·ft |
| **R5** | 5,6 | 4,1 | M5 | 2,2 | 1,6 | 1,2 | 0,9 |

IEC

### Syöttökaapeli

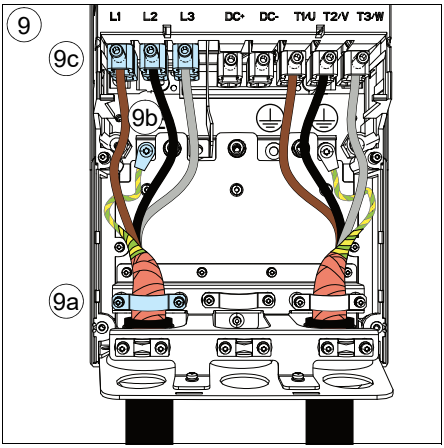
8. Toista vaiheet *4*…*6* taajuusmuuttajan syöttökaapelille.

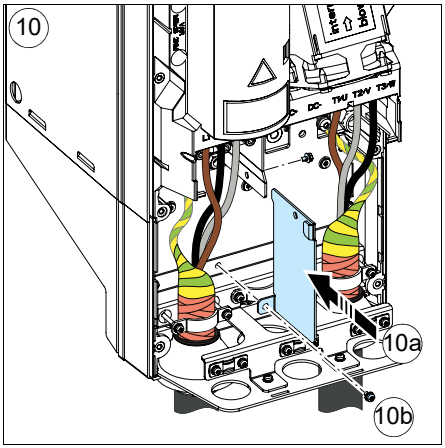



9. Kytke syöttökaapeli. Käytä liittimiä L1, L2 ja L3. Kiristä ruuvit taulukossa annettuun momenttiin.

10. Asenna kaapelikotelon levy. Aseta levy (10a) paikalleen ja kiristä ruuvi (10b).

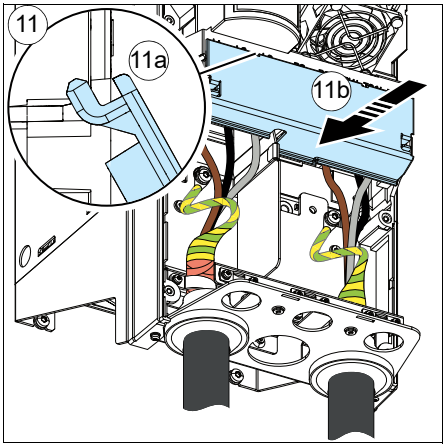



IEC

| Runkokoko | L1, L2, L3 | | PE, ⏚ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Nm | lbf·ft | M | Nm | lbf·ft | Nm | lbf·ft |
| **R5** | 5,6 | 4,1 | M5 | 2,2 | 1,6 | 1,2 | 0,9 |

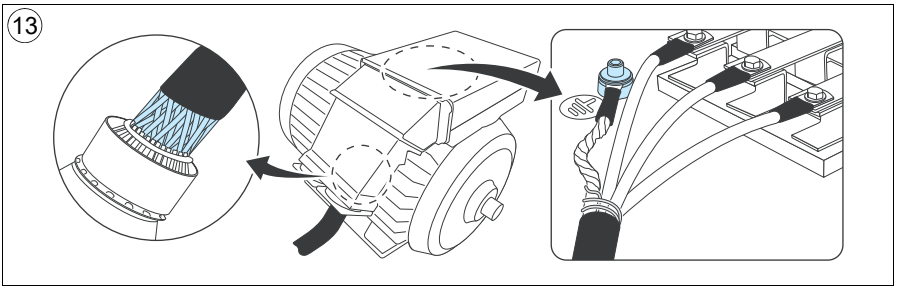
11. Asenna teholiittimien suoja takaisin paikalleen asettamalla suojan yläosan ulokkeet taajuusmuuttajan rungon vastakappaleisiin (11a) ja painamalla suoja sitten paikalleen (11b).




## Viimeistely

12. Kiinnitä kaapelit yksikön ulkopuolella mekaanisesti.

13. Maadoita moottorikaapelin suojavaippa moottorin päästä. Voit vähentää radiotaajuisia häiriöitä maadoittamalla moottorikaapelin suojavaipan 360 astetta moottorin kytkentäkotelon läpiviennissä.

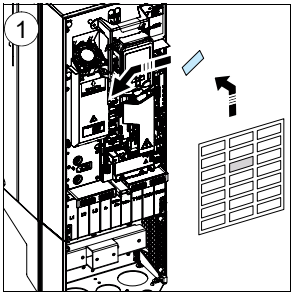


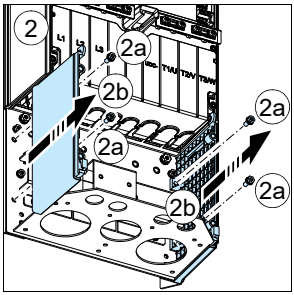

IEC

## Kytkentöjen tekeminen, runkokoot R6…R9

**VAROITUS!** Jos taajuusmuuttaja asennetaan mihin tahansa muuhun kuin symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoonkatso kohdasta *Yhteensopivuuden tarkistaminen maadoittamattomien IT-verkkojen, epäsymmetrisesti ja keskipisteestä maadoitettujen kolmioverkkojen sekä TT-verkkojen kanssa* sivulla *120*, onko EMC-suodin ja maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori kytkettävä irti.

1. Kiinnitä oikeankielinen jäännösjännitteen varoitustarra ohjauskortin viereen.
2. Irrota kaapelin läpivientikotelon sivulevyt: Poista kiinnitysruuvit (2a) ja liu'uta seinät ulos (2b).

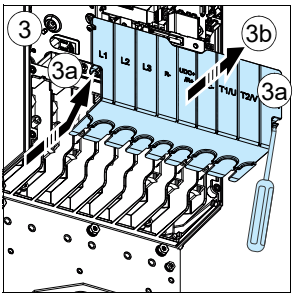


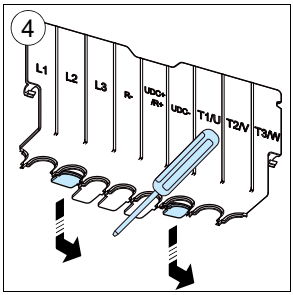

3. Irrota suoja tehokaapelien liittimistä vapauttamalla sivulla olevat pidikkeet ruuvitaltalla (3a) ja vetämällä suoja ulos (3b).
4. Katko suojaan aukot asennettaville kaapeleille.
5. Runkokoot R8…R9: Jos asennat rinnakkaiskaapeleita, katko asennettaville kaapeleille aukot myös alempaan suojaan.

IEC

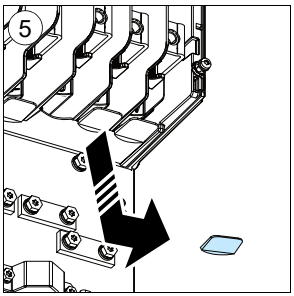
**R6…R9**




**R6…R9**

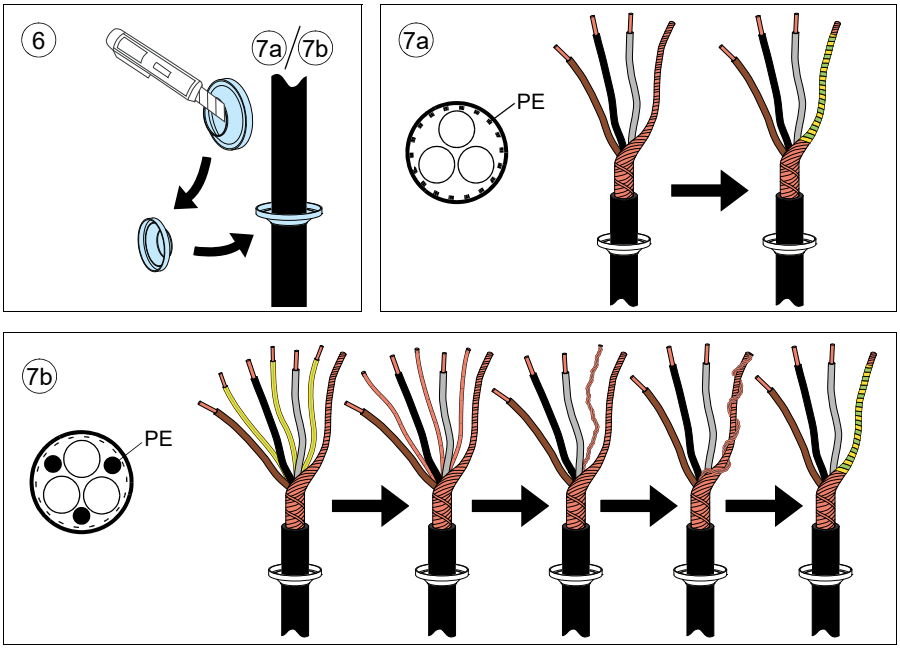



**R8…R9**



### Moottorikaapeli

6. Leikkaa sopivankokoinen reikä kumitiivisteeseen. Liu'uta tiiviste kaapelin päälle.
7. Valmistele syöttö- ja moottorikaapelin päät kuvassa esitetyllä tavalla. Jos käytetään alumiinikaapeleita, rasvaa kuorittu kaapeli ennen taajuusmuuttajaan kytkemistä. Kuvissa (7a, 7b) näkyy kaksi erilaista moottorikaapelityyppiä.
   **Huomaa:** Paljas vaippa maadoitetaan 360 astetta. Merkitse suojavaipasta tehty punos PE-johtimeksi keltavihreällä värillä.




IEC

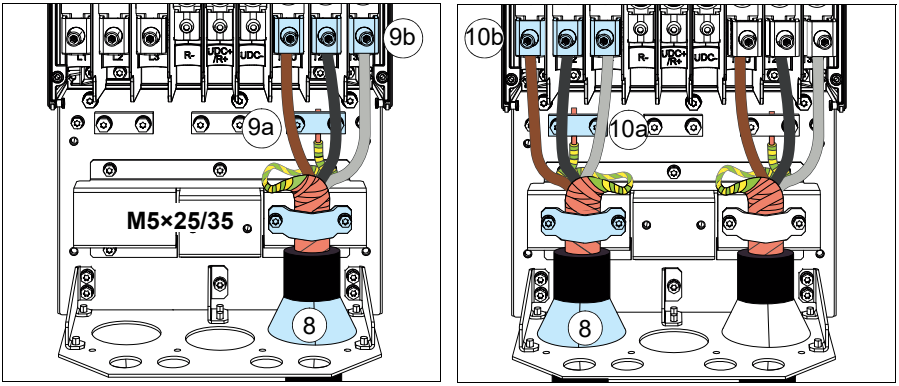
8. Liu'uta kaapelit läpiviennin reikien läpi ja kiinnitä tiivisteet reikiin (moottorikaapeli oikeanpuoleiseen ja syöttökaapeli vasemmanpuoleiseen).
9. Kytke moottorikaapeli:
   - Maadoita suojavaippa 360 astetta maadoituskiinnikkeiden alta.
   - Kytke kaapelin kierretty suojavaippa maadoitusliittimeen (9a).
   - Kytke kaapelin vaihejohtimet liittimiin T1/U, T2/V ja T3/W. Kiristä ruuvit taulukossa annettuun momenttiin (9b).

   **Huomautus 1, runkokoot R8…R9:** Jos liittimeen viedään vain yksi johdin, on suositeltavaa asentaa se ylemmän puristuslevyn alle. Jos käytössä on rinnakkaiset tehokaapelit, aseta ensimmäinen johdin alemman puristuslevyn alle ja toinen ylemmän levyn alle.

**Huomautus 2, runkokoot R8…R9:** Liittimet ovat irrotettavia, mutta niitä ei ole suositeltavaa irrottaa. Jos kuitenkin teet näin, irrota ja kiinnitä liittimet kohdassa *Liittimien irrottaminen ja kiinnittäminen uudelleen* sivulla *143* kuvatulla tavalla.

### Syöttökaapeli

10. Kytke syöttökaapeli vaiheessa *9* kuvatulla tavalla. Käytä liittimiä L1, L2 ja L3.




| Runkokoko | L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W | | PE, ⏚ | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Nm | lbf·ft | Nm | Nm | Nm | lbf·ft |
| **R6** | 30 | 22.1 | 9.8 | 7.2 | 1.2 | 0.9 |
| **R7** | 40 | 29.5 | 9.8 | 7.2 | 1.2 | 0.9 |
| **R8** | 40 | 29,5 | 9.8 | 7.2 | 1.2 | 0.9 |
| **R9** | 70 | 51.6 | 9.8 | 7.2 | 1.2 | 0.9 |

### Liittimien irrottaminen ja kiinnittäminen uudelleen

IEC

Tämä on mahdollista, mutta ei suositeltavaa.

Liittimet T1/U, T2/V ja T3/W

- Irrota mutteri, jolla liitin on kiinnitetty kiskoon.
- Aseta johdin liittimen puristuslevyn alle ja esikiristä se.
- Aseta liitin takaisin kiskoon. Kierrä mutteria käsin vähintään kaksi kierrosta.

**VAROITUS!** Varmista ennen työkalujen käyttämistä, että mutteri tai ruuvi on oikein kierteillään. Väärä kohdistus vahingoittaa taajuusmuuttajaa ja aiheuttaa vaaratilanteen.

- Kiristä mutteri momenttiin 30 Nm.
- Kiristä johtimet momenttiin 40 Nm (runkokoko R8) tai 70 Nm (runkokoko R9).

Liittimet L1, L2 ja L3

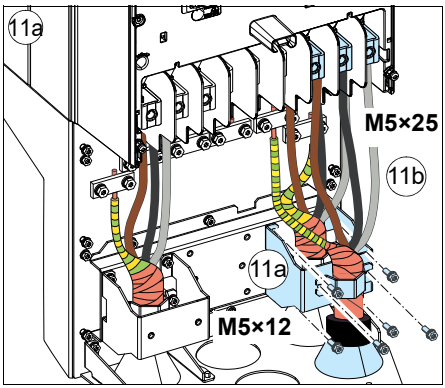
- Irrota ruuvi, jolla liitin on kiinnitetty napapulttiin, ja vedä liitin irti.
- Aseta johdin liittimen puristuslevyn alle ja esikiristä se.
- Aseta liitin takaisin napapulttiin. Kierrä ruuvia käsin vähintään kaksi kierrosta.

**VAROITUS!** Varmista ennen työkalujen käyttämistä, että mutteri tai ruuvi on oikein kierteillään. Väärä kohdistus vahingoittaa taajuusmuuttajaa ja aiheuttaa vaaratilanteen.

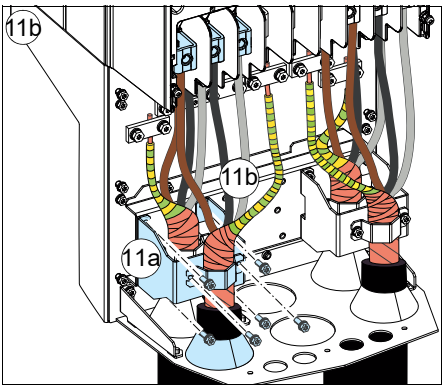
- Kiristä ruuvit momenttiin 30 Nm.
- Kiristä johtimet momenttiin 40 Nm (runkokoko R8) tai 70 Nm (runkokoko R9).

11. Runkokoot R8…R9: Jos asennat rinnakkaiskaapeleita, asenna toinen maadoitushylly rinnakkaisia tehokaapeleita varten (11a). Toista vaiheet *6*...*11*. (11b).

**R8…R9**

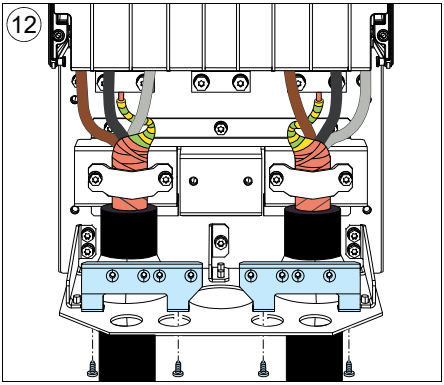


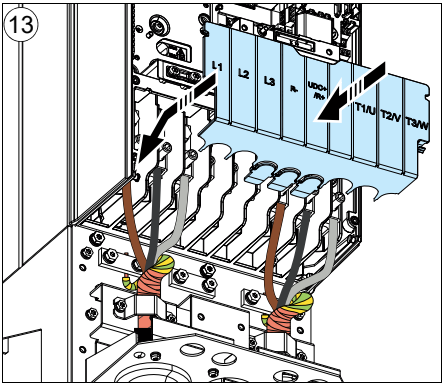

**R8…R9**



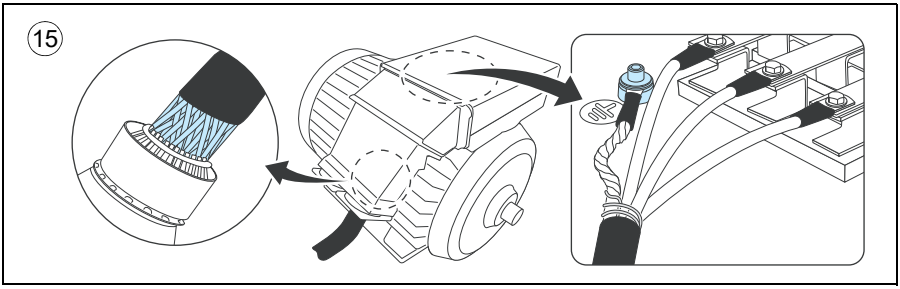

IEC

12. Asenna ohjauskaapeleiden maadoitushylly.
13. Asenna teholiittimien suoja takaisin paikalleen.
14. Kiinnitä kaapelit yksikön ulkopuolella mekaanisesti.




15. Maadoita moottorikaapelin suojavaippa moottorin päästä. Voit vähentää radiotaajuisia häiriöitä maadoittamalla moottorikaapelin suojavaipan 360 astetta moottorin kytkentäkotelon läpiviennissä.




IEC

## DC-liitäntä

UDC+ ja UDC- (vakiona runkokoossa R4…R9) ovat ulkoisen jarrukatkojan liittimet.

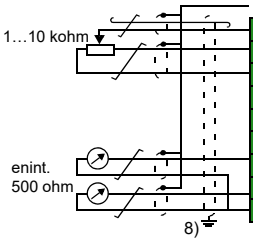
## Ohjauskaapeliliitännät

Lisätietoja ABB:n vakio-ohjausmakron oletusarvoisista I/O-liitännöistä on kohdassa *Oletusarvoiset I/O-ohjauskytkennät (vakio-ohjausmakro)* sivulla *147*. Muista makroista on tietoja *ACS580-taajuusmuuttajan ohjelmointioppaassa* (3AXD50000019782).

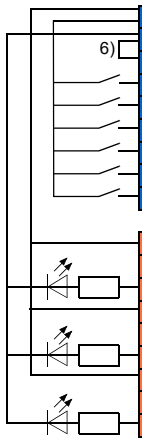
Kytke kaapelit kohdassa *Ohjauskaapelin kytkeminen, runkokoot R1…R9* sivulla *157* kuvatulla tavalla.

## Oletusarvoiset I/O-ohjauskytkennät (vakio-ohjausmakro)

### R1…R5



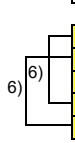

| X1 | Jänniteohje ja analogiatulot ja -lähdöt | |
|---|---|---|
| 1 | SCR | Ohjauskaapelin suoja |
| 2 | AI1 | **Lähtötaajuuden/nopeuden ohjearvo:** 0…10 V[1,3)] |
| 3 | AGND | Analogiatulopiirin maa |
| 4 | +10 V | Ohjejännite 10 VDC |
| 5 | AI2 | Ei määritetty[1)] |
| 6 | AGND | Analogiatulopiirin maa |
| 7 | AO1 | **Lähtötaajuus:** 0…20 mA |
| 8 | AO2 | **Lähtövirta:** 0…20 mA |
| 9 | AGND | Analogialähtöpiirin maa |




| X2 ja X3 | Apujännitelähtö ja ohjelmoitavat digitaalitulot | |
|---|---|---|
| 10 | +24 V | Apujännitelähtö +24 V DC, enint. 250 mA[2)] |
| 11 | DGND | Apujännitemaa |
| 12 | DCOM | Kaikille yhteinen digitaalitulo |
| 13 | DI1 | **Seis (0) / Käy (1)** |
| 14 | DI2 | **Eteen (0) / Taakse (1)** |
| 15 | DI3 | **Vakiotaajuuden/-nopeuden valinta**[4)] |
| 16 | DI4 | **Vakiotaajuuden/-nopeuden valinta**[4)] |
| 17 | DI5 | **Ramppiasetus 1 (0) / Ramppiasetus 2 (1)**[5)] |
| 18 | DI6 | Ei määritetty |

| X6, X7, X8 | Relelähdöt | |
|---|---|---|
| 19 | RO1C | **Käyttövalmis** 250 VAC / 30 VDC 2 A |
| 20 | RO1A | |
| 21 | RO1B | |
| 22 | RO2C | **Käy** 250 VAC / 30 VDC 2 A |
| 23 | RO2A | |
| 24 | RO2B | |
| 25 | RO3C | **Vika (-1)** 250 VAC / 30 VDC 2 A |
| 26 | RO3A | |
| 27 | RO3B | |

| X5 | EIA-485 Modbus RTU | |
|---|---|---|
| 29 | B+ | Sisäänrakennettu Modbus RTU (EIA-485) |
| 30 | A– | |
| 31 | DGND | |
| S4 | TERM | Sarjaliitännän päätevastuksen valintakytkin |
| S5 | BIAS | Sarjaliitännän esijännitysvastusten kytkin |




| X4 | Safe torque off -toiminto | |
|---|---|---|
| 34 | OUT1 | Safe torque off. Tehdaskytkentä. Molempien piirien on oltava suljettuina, jotta taajuusmuuttaja käynnistyy. Katso luku *Safe torque off -toiminto* sivulla *349* |
| 35 | OUT2 | |
| 36 | SGND | |
| 37 | IN1 | |
| 38 | IN2 | |

IEC

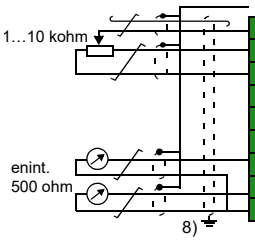
Apujännitelähdön +24 V (X2:10) kokonaiskuormitettavuus on 6,0 W (250 mA / 24 V DC).

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

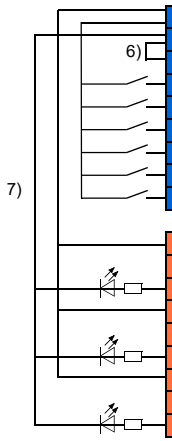
Johdinkoot:
0,2…2,5 mm$^2$(24…14 AWG): Liittimet +24V, DGND, DCOM, B+, A-, DGND, ulk. 24 V
0,14…1,5 mm$^2$(26…16 AWG): Liittimet DI, AI, AO, AGND, RO, STO

Kiristysmomentit: 0,5…0,6 Nm

## R6…R9




| | | |
|---|---|---|
| **XI** | Ohjejännite ja analogiatulot ja -lähdöt | |
| 1 | SCR | Ohjauskaapelin suoja |
| 2 | AI1 | **Lähtötaajuuden/nopeuden ohjearvo:** 0…10 V[1,3] |
| 3 | AGND | Analogiatulopiirin maa |
| 4 | +10 V | Ohjejännite 10 VDC |
| 5 | AI2 | Ei määritetty[1] |
| 6 | AGND | Analogiatulopiirin maa |
| 7 | AO1 | **Lähtötaajuus:** 0…20 mA |
| 8 | AO2 | **Lähtövirta:** 0…20 mA |
| 9 | AGND | Analogialähtöpiirin maa |
| **X2 ja X3** | Apujännitelähtö ja ohjelmoitavat digitaalitulot | |
| 10 | +24 V | Apujännitelähtö +24 V DC, enint. 250 mA[2] |
| 11 | DGND | Apujännitemaa |
| 12 | DCOM | Kaikille yhteinen digitaalitulo |
| 13 | DI1 | **Seis (0) / Käy (1)** |
| 14 | DI2 | **Eteen (0) / Taakse (1)** |
| 15 | DI3 | **Vakiotaajuuden/-nopeuden valinta**[4] |
| 16 | DI4 | **Vakiotaajuuden/-nopeuden valinta**[4] |
| 17 | DI5 | **Ramppiasetus 1 (0) / Ramppiasetus 2 (1)**[5] |
| 18 | DI6 | Ei määritetty |
| **X6, X7, X8** | Relelähdöt | |
| 19 | RO1C | **Käyttövalmis** 250 VAC / 30 VDC 2 A |
| 20 | RO1A | |
| 21 | RO1B | |
| 22 | RO2C | **Käy** 250 VAC / 30 VDC 2 A |
| 23 | RO2A | |
| 24 | RO2B | |
| 25 | RO3C | **Vika (-1)** 250 VAC / 30 VDC 2 A |
| 26 | RO3A | |
| 27 | RO3B | |
| **X5** | EIA-485 Modbus RTU | |
| 29 | B+ | Sisäänrakennettu Modbus RTU (EIA-485). Katso *ACS580 firmware manual* -opas (3AXD50000016097, englanninkielinen). |
| 30 | A– | |
| 31 | DGND | |
| S4 | TERM | Sarjaliitännän päätevastuksen valintakytkin |
| S5 | BIAS | Sarjaliitännän esijännitysvastusten kytkin |
| **X4** | Safe torque off -toiminto | |
| 34 | OUT1 | Safe torque off -toiminto. Tehdaskytkentä. Molempien piirien on oltava suljettuina, jotta taajuusmuuttaja käynnistyy. Katso luku *Safe torque off -toiminto* sivulla *349*. |
| 35 | OUT2 | |
| 36 | SGND | |
| 37 | IN1 | |
| 38 | IN2 | |
| **X10** | 24 V AC/DC | |
| 40 | 24 V AC/DC+ tulo | Vain R6…R9: Ulk. 24 V AC/DC -tulo ohjauskortin virransyöttöön, kun verkkosyöttö on katkaistu. |
| 41 | 24 V AC/DC– tulo | |




Katso huomautukset sivulla *149*.

IEC

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

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

Johdinkoot: 0,14…2,5 $mm^2$(26…16 AWG): kaikki liittimet

Kiristysmomentit: 0,5…0,6 Nm

## Huomautuksia:

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

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

3) Analogiatuloa AI1 käytetään nopeusohjeena, jos valittuna on vektorisäätö.

4) Skalaarisäätötilassa (oletus): Katso **Valikko – Ensisijaiset asetukset – Käynnistys, pysäytys, ohje – Vakionopeudet/Vakiotaajuudet** tai parametriryhmä 28 Taajuusohjeketju.
Vektorisäätötilassa: Katso **Valikko – Ensisijaiset asetukset – Käynnistys, pysäytys, ohje – Vakionopeudet/Vakiotaajuudet** tai parametriryhmä 22 Nopeusohjeen valinta.

| DI3 | DI4 | Toiminto/parametri | |
|---|---|---|---|
| | | **Skalaarisäätötila (oletus)** | **Vektoriohjaus** |
| 0 | 0 | Taajuus AI1:stä | Nopeus AI1:stä |
| 1 | 0 | 28.26 Constant frequency 1 | 22.26 Constant speed 1 |
| 0 | 1 | 28.27 Constant frequency 2 | 22.27 Constant speed 2 |
| 1 | 1 | 28.28 Constant frequency 3 | 22.28 Constant speed 3 |

5) Skalaarisäätötilassa (oletus): Katso **Menu – Primary settings** – **Ramps** tai parametriryhmä 28 Frequency reference chain.
Vektorisäätötilassa: Katso **Menu – Primary settings** – **Ramps** tai parametriryhmä 23 Speed reference ramp.

| DI5 | Ramppi-ryhmä | Parametrit | |
|---|---|---|---|
| | | **Skalaariohjaus (oletus)** | **Vektoriohjaus** |
| 0 | 1 | 28.72 Freq acceleration time 1<br>28.73 Freq deceleration time 1 | 23.12 Acceleration time 1<br>23.13 Deceleration time 1 |
| 1 | 2 | 28.74 Freq acceleration time 2<br>28.75 Freq deceleration time 2 | 23.14 Acceleration time 2<br>23.15 Deceleration time 2 |

6) Kytketään siirtoliittimillä tehtaalla.

7) Kytke digitaalisignaalit kierretyillä parikaapeleilla.

8) Maadoita kaapelin ulkovaippa 360 astetta ohjauskaapelien maadoitushyllyn maadoituspuristimeen.

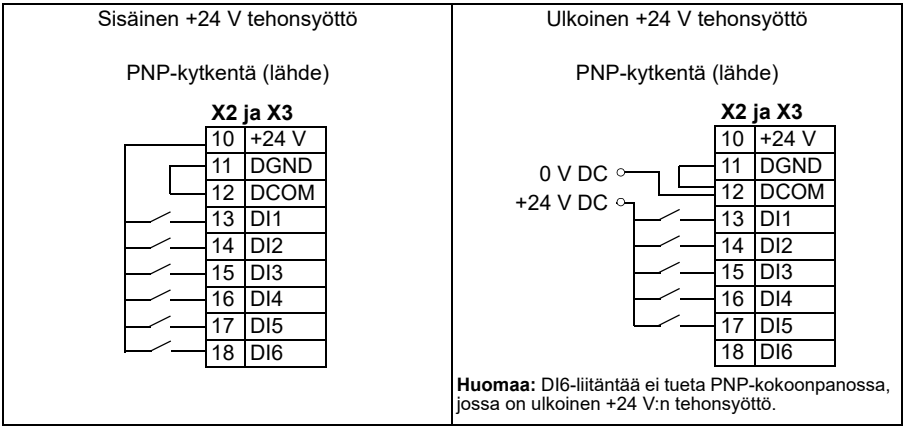
Lisätietoja liittimien ja kytkimien käytöstä on jäljempänä olevissa kohdissa. Lisätietoja on myös kohdassa *Ohjausliitäntätiedot* sivulla *294*.

## Kytkimet

| Kytkin | Kuvaus | Asento | |
|---|---|---|---|
| **S4 (TERM)** | Modbus-liitännän päätevastus. Täytyy olla ON-asennossa, jos taajuusmuuttaja on liitännän ensimmäinen tai viimeinen yksikkö. | ON TERM | Väylää ei ole päätetty (**oletus**) |
| | | ON TERM | Väylä on päätetty |
| **S5 (BIAS)** | Aktivoi väylään esijännitteen. Esijännitteen on oltava käytössä yhdessä (ja vain yhdessä) laitteessa, mieluiten väylän päätelaitteessa. | ON BIAS | Ei esijännitettä (**oletus**) |
| | | ON BIAS | Esijännite käytössä |

### Digitaalitulojen PNP-kytkentä

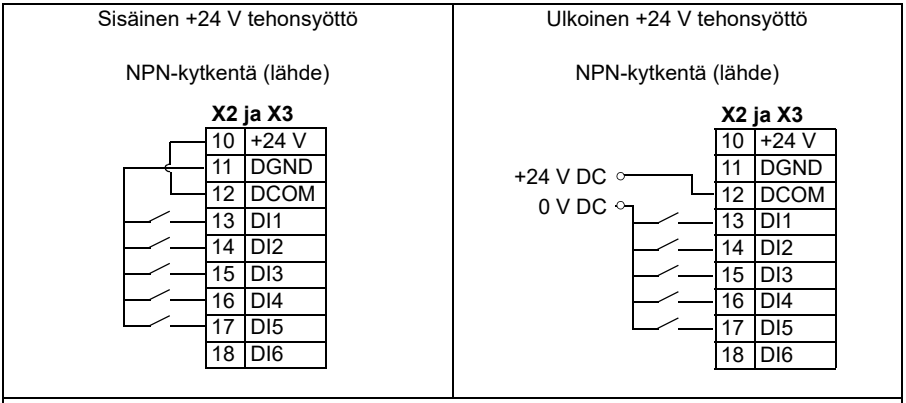
Seuraavassa kuvassa on esitetty PNP-kokoonpanon sisäisen ja ulkoisen +24 V:n tehonsyötön liitännät.




**VAROITUS!** Älä kytke +24 V AC -kaapelia ohjauskortin maajohtimeen, jos ohjauskorttia syötetään ulkoisella 24 V AC -virtalähteellä.

### Digitaalitulojen NPN-kytkentä

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




**Huomaa:** DI6 ei ole tuettu NPN-kokoonpanossa.

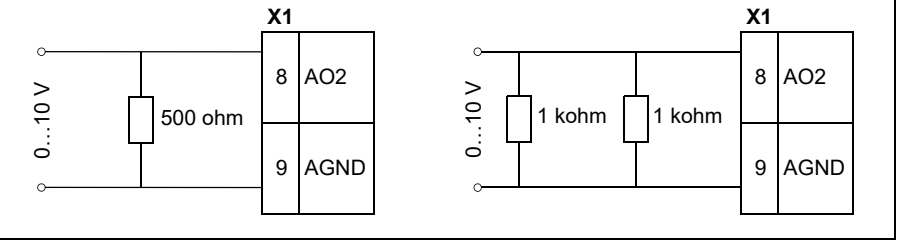
**VAROITUS!** Älä kytke +24 V AC -kaapelia ohjauskortin maajohtimeen, jos ohjauskorttia syötetään ulkoisella 24 V AC -virtalähteellä.

IEC

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

Jos analogialähdöstä 2 halutaan saada 0...10 V:n jännite, kytke analogialähdön 2 ja analogialähtöjen yhteisen maan (AGND) välille 500 ohmin vastus (tai kaksi 1 kilo-ohmin vastusta rinnakkain).

Alla olevassa kuvassa on esimerkkejä kytkennöistä.



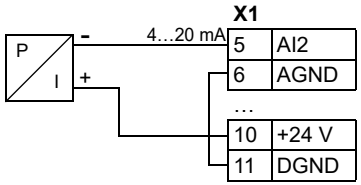

| | |
|---|---|
| 8 | AO2. Analogialähtö 2. Oletusarvo 0…20 mA. |
| 9 | AGND. Analogiamaa. Sisäinen kytkentä koteloon 2 megaohmin vastuksen kautta. |

### Kaksi- ja kolmijohdinanturien kytkentäesimerkkejä

Käsi/auto-, käsi/PID- ja PID-makrot (katso *ACS580 firmware manual* [3AXD50000016097, englanninkielinen]) käyttävät analogiatuloa 2 (AI2). Näillä sivuilla kuvatuissa makrojen kytkentäkaavioissa on käytetty antureita, joilla on ulkoinen jännitelähde (kytkentojä ei kuvassa). Seuraavissa kuvissa on esimerkit taajuusmuuttajan apujännitelähtöä jännitelähteenä käyttävän kaksi- ja kolmijohtimisen anturin/lähettimen kytkennöistä.

**Huomaa:** 24 VDC:n (250 mA) apujännitelähdön maksimikapasiteettia ei saa ylittää.

Kaksijohdinanturi/-lähetin

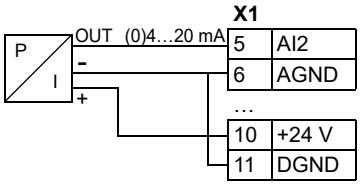



| | | |
|---|---|---|
| 5 | AI2 | Prosessioloarvon mittaus tai ohjearvo, 0(4)…20 mA, $R_{in}$ = 100ohm |
| 6 | AGND | |
| 10 | +24 V | Apujännitelähtö, eristämätön, +24 V DC, enint. 250 mA |
| 11 | DGND | |

Kolmijohdinanturi/-lähetin

**Huomaa:** Anturi saa virran virtalähdöstään, ja syöttöjännite (+24 VDC) tulee taajuusmuuttajasta. Lähtösignaalin on siten oltava 4…20 mA, ei 0…20 mA.

IEC




| | | |
|---|---|---|
| 5 | AI2 | Prosessioloarvon mittaus tai ohjearvo, 0(4)…20 mA, $R_{in}$ = 100ohm |
| 6 | AGND | |
| 10 | +24 V | Apujännitelähtö, eristämätön, +24 V DC, enint. 250 mA |
| 11 | DGND | |

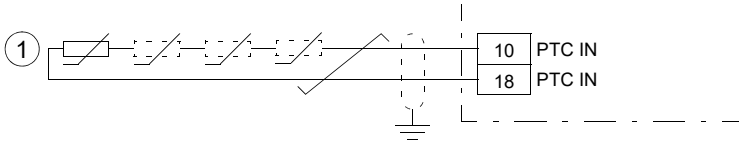
### DI5 taajuustulona

Digitaalisen taajuustulon parametriasetuksista on tietoja *ACS580-taajuusmuuttajan vakio-ohjausohjelman ohjelmointioppaassa* (3AXD50000019782).

### DI6 PTC-tulona

Jos digitaalituloa DI6 käytetään PTC-tulona, katso tarvittavat parametrien asetukset *ACS580-taajuusmuuttajan vakio-ohjausohjelman ohjelmointioppaasta* (3AXD50000019782).

**Huomautus:** Jos digitaalituloa DI6 käytetään PTC-tulona, kaapelointi ja PTC-anturi on eristettävä kaksinkertaisesti. Muussa tapauksessa on käytettävä CMOD-02 I/O-laajennusmoduulia.

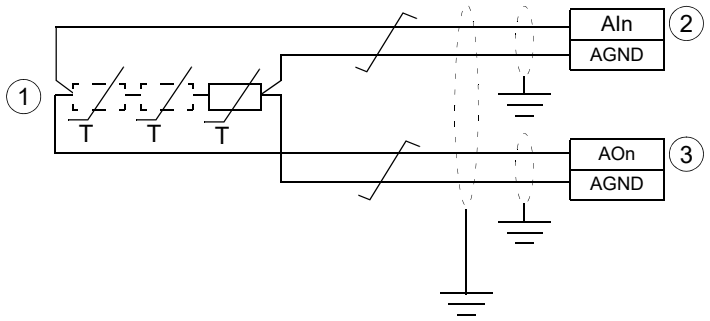



| | |
|---|---|
| 1 | Yhdestä kuuteen PTC-termistoria sarjaan kytkettynä. |

IEC

### AI1 ja AI2 tuloina Pt100-, Pt1000-, Ni1000-, KTY83- ja KTY84-antureille (X1)

Analogiatulon ja -lähdön välille voidaan kytkeä alla kuvatulla tavalla yksi, kaksi tai kolme Pt100-anturia, yksi, kaksi tai kolme Pt1000-anturia tai yksi Ni1000-, KTY83- tai KTY84-anturi moottorin lämpötilan mittausta varten. Suojavaippojen molempia päitä ei saa kytkeä suoraan maahan. Jos kondensaattoria ei voi käyttää suojavaipan toisessa päässä, jätä tämä pää kytkemättä.




| | |
|---|---|
| 1 | 1…3 × (Pt100 tai Pt1000) tai 1 × (Ni1000 tai KTY83 tai KTY84) |
| 2 | Määritä parametreilla analogiatulon AI1 tai AI2 tulotyypiksi jännite. Aseta kyseisen analogiatulon yksiköksi V (voltti) parametriryhmässä 12 Vakio-AI. |
| 3 | Valitse herätetila parametriryhmässä 13 Standard 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 kokoonpano ei täytä asetettuja vaatimuksia, I/O-kortin liittimet täytyy suojata kosketukselta eikä niitä saa kytkeä muuhun laitteeseen, tai lämpötila-anturi täytyy eristää I/O-liittimistä.

IEC

### Safe torque off (X4)

Taajuusmuuttaja voi käynnistyä vain, kun molemmat kytkennät (+24 V DC–IN1 ja +24 V DC–IN2) ovat suljettuina. Riviliittimessä on oletuksena piirin sulkevat johtimet. Irrota johtimet ennen ulkoisen Safe torque off -piirin kytkemistä taajuusmuuttajaan. Katso luku *Safe torque off -toiminto* sivulla *349*.

**Huomaa:** Safe torque off voi käyttää vain 24 VDC:n jännitettä. Vain PNP-tulokytkentä on mahdollinen.

## Ohjauskaapelin kytkeminen, runkokoot R1…R9

**VAROITUS!** Noudata luvussa *Turvaohjeet* sivulla *15* olevia ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa *Ennen sähkötöitä tehtävät varotoimet* sivulla *18* kuvatut vaiheet.
2. Irrota etukansi (kannet), jos se on vielä paikallaan. Katso sivu *128* (R1…R4), sivu *135* (R5) tai sivu *81* (R6…R9).

Analogiset signaalit
Kaapelien kytkentäesimerkkejä sisältävät kuvat: runkokoot R1…R2 ja R3 (sivu *159*), R4 (sivu *160*), R5 (sivu *161*) ja R6…R9 (sivu *162*). Tee kytkennät käytössä olevan makron mukaisesti.

3. Leikkaa kumitiivisteeseen sopivan kokoinen reikä ja liu'uta kumitiiviste kaapeliin. Liu'uta kaapeli läpiviennissä olevan reiän läpi ja kiinnitä tiiviste reikään.
4. Maadoita kaapelin ulompi suojavaippa 360 astetta maadoitusliittimen alta. Pidä kaapeli kuorimattomana niin lähelle ohjauskortin liittimiä kuin mahdollista.
   Runkokoot R5…R9: Kiinnitä kaapelit mekaanisesti ohjauskortin alla oleviin kiinnikkeisiin.
   Maadoita myös parikaapelin suojavaipat ja maadoitusjohdin SCR-liittimen kohdalla.
5. Reititä kaapeli sivuilla *159* (R1…R2 ja R3), *160* (R4), *161* (R5) ja *162* (R6…R9) olevien kuvien mukaan.
6. Kytke johtimet oikeisiin ohjauskortin liittimiin ja kiristä momenttiin 0,5…0,6 Nm.

IEC

Digitaaliset signaalit
Kaapelien kytkentäesimerkkejä sisältävät kuvat: runkokoot R1…R2 ja R3 (sivu *159*), R4 (sivu *160*), R5 (sivu *161*) ja R6…R9 (sivu *162*). Tee kytkennät käytössä olevan makron mukaisesti.

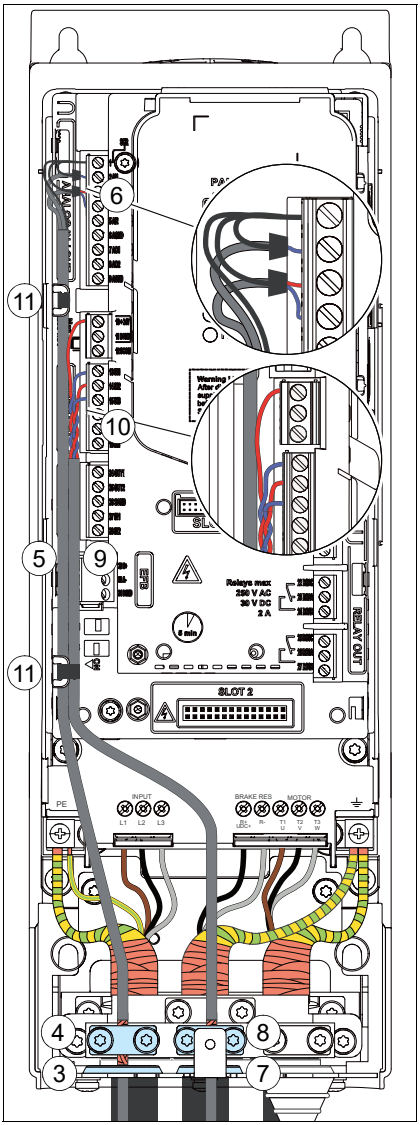
7. Leikkaa kumitiivisteeseen sopivan kokoinen reikä ja liu'uta kumitiiviste kaapeliin. Liu'uta kaapeli läpiviennissä olevan reiän läpi ja kiinnitä tiiviste reikään.
8. Maadoita kaapelin ulompi suojavaippa 360 astetta maadoitusliittimen alta. Pidä kaapeli kuorimattomana niin lähelle ohjauskortin liittimiä kuin mahdollista.
   Runkokoot R5…R9: Kiinnitä kaapelit mekaanisesti ohjauskortin alla oleviin kiinnikkeisiin.
   Jos kaapeleissa on kaksoissuojaus, maadoita myös parikaapelin suojavaipat ja maadoitusjohdin SCR-liittimen kohdalla.
9. Reititä kaapeli sivuilla *159* (R1…R2 ja R3), *160* (R4), *161* (R5) ja *162* (R6…R9) olevien kuvien mukaan.

10. Kytke johtimet oikeisiin ohjauskortin liittimiin ja kiristä momenttiin 0,5…0,6 Nm.
11. Sido kaikki ohjauskaapelit sidontakiinnikkeisiin.

**Huomaa:**

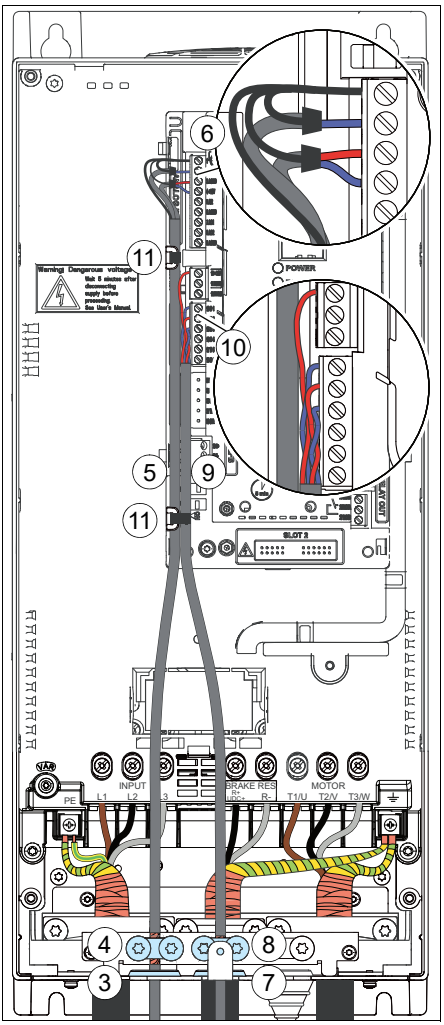
- Jätä ohjauskaapelien suojavaippojen toiset päät liittämättä tai maadoita ne epäsuorasti muutaman nanofaradin suurtaajuuskondensaattoreilla, esim. 3,3 nF / 630 V. Suojavaippa voidaan maadoittaa myös suoraan molemmista päistä, jos ne ovat *samassa maadoituslinjassa* eikä päiden välillä ole merkittävää jännitepudotusta.
- Pidä signaaliparikaapelit kierrettyinä mahdollisimman lähelle liittimiä. Kun johdin kierretään paluujohtimen kanssa, induktiivisen kytkennän aiheuttamat häiriöt vähenevät.

**R1…R2**




R1…R2: 0,5…0,6 Nm

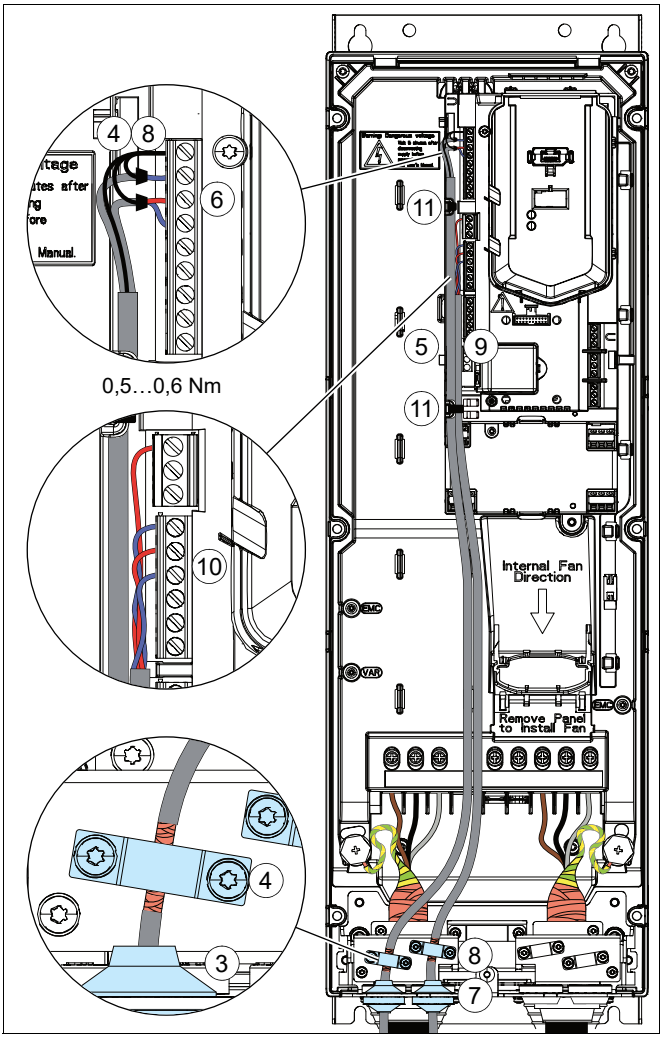
**R3**




R3: 0,5…0,6 Nm

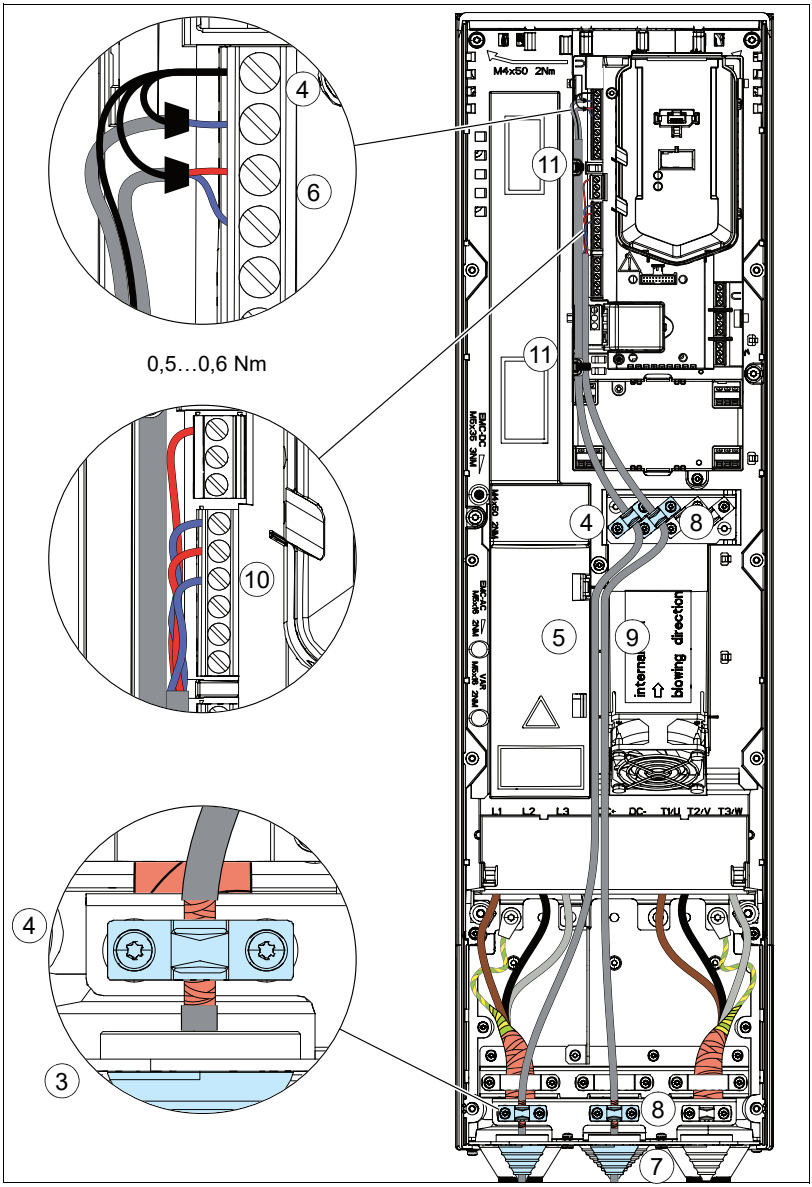
IEC

**R4**


4
8
6
0,5…0,6 Nm
11
5
9
11
10
Internal Fan Direction
EMC
VAR
EMC
Remove Panel to Install Fan
4
3
8
7

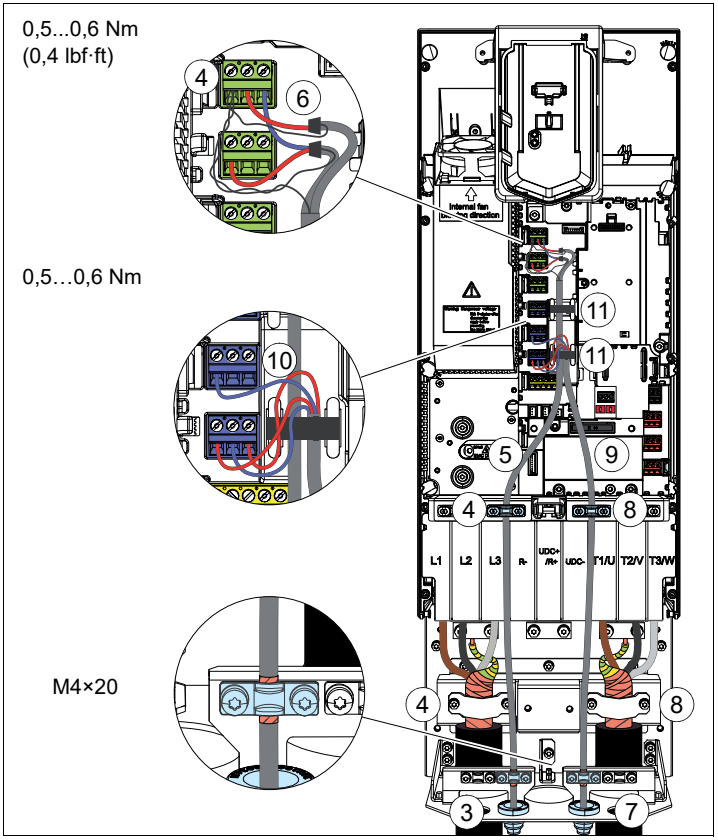
IEC

**R5**


4
6
0,5…0,6 Nm
10
4
3
11
11
M4x50 2Nm
4
8
5
9
internal
blowing direction
L1 L2 L3 DC- T1/U T2/V T3/W
8
7

IEC

## R6…R9


0,5...0,6 Nm
(0,4 lbf·ft)
0,5…0,6 Nm
M4×20
4
6
10
11
11
5
9
4
8
4
8
3
7
L1
L2
L3
R-
UDC+
/R+
UDC-
T1/U
T2/V
T3/W
Internal fan
air direction

IEC

# Lisävarustemoduulien asentaminen

**Huomaa:** Jos asennat FPBA-01-moduulin, katso sopivat liitintyypit kohdasta *FPBA-01 PROFIBUS DP -sovitinmoduulin liittimet* sivulla *103*.

## Lisävarustemoduulien mekaaninen asennus

Moduuleille käytettävissä olevat korttipaikat on esitelty kohdassa *Yleisiä tietoja teho- ja ohjausliitännöistä* sivulla *43*. Asenna lisävarustemoduulit seuraavasti:

---

**VAROITUS!** Noudata luvussa *Turvaohjeet* sivulla *15* olevia ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

**Huomaa:** Runkokokojen R1…R5 korttipaikassa 2 on $U_{DC}$-potentiaali. Tehonsyötöt on kytkettävä irti ennen I/O-laajennusmoduulin asentamista tai poistamista.

---

Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa *Ennen sähkötöitä tehtävät varotoimet* sivulla *18* kuvatut vaiheet.

1. Irrota etukansi (kannet), jos se on vielä paikallaan. Katso sivu *128* (R1…R4), sivu *135* (R5) tai sivu *81* (R6…R9).

Runkokokoja R1…R5 (sivu *164*) ja R6…R9 (sivu *165*) esittävissä kuvissa on annettu esimerkit lisävarustemoduulien asentamisesta.

### Lisävarustepaikka 2 (I/O-laajennusmoduulit)

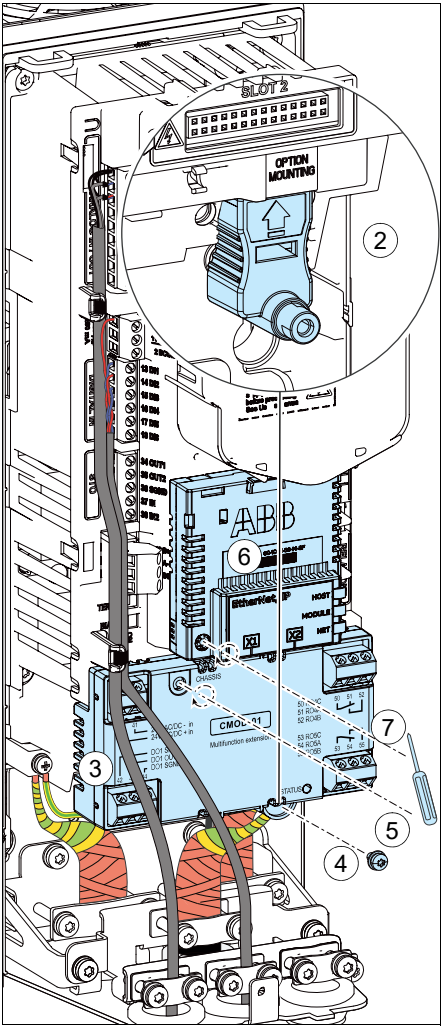
2. Vain runkokoko R1 Asenna lisävarusteiden kiinnikkeet.
3. Asenna moduuli huolellisesti paikalleen ohjauskorttiin.
4. Kiristä kiinnitysruuvi.
5. Kiristä maadoitusruuvi (CHASSIS). **Huomaa:** Ruuvi maadoittaa moduulin. Se on tarpeen, jotta EMC-vaatimukset täyttyvät ja moduuli toimii oikein.

**Huomaa:** Runkokoko R1: Lisävarustepaikassa 2 oleva moduuli peittää virtaliittimet. Asenna tehokaapelit ennen moduulin asentamista lisävarustepaikkaan 2.

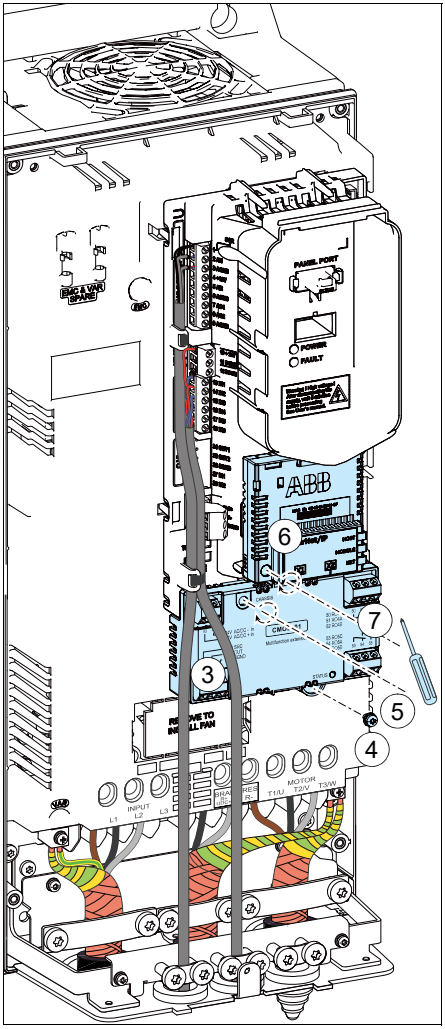
### Lisävarustepaikka 1 (kenttäväyläsovitinmoduulit)

6. Asenna moduuli huolellisesti paikalleen ohjauskorttiin.
7. Kiristä kiinnitysruuvi (CHASSIS). **Huomaa:** Ruuvi kiristää liitännät ja maadoittaa moduulin. Se on tarpeen, jotta EMC-vaatimukset täyttyvät ja moduuli toimii oikein.

**R1…R2**

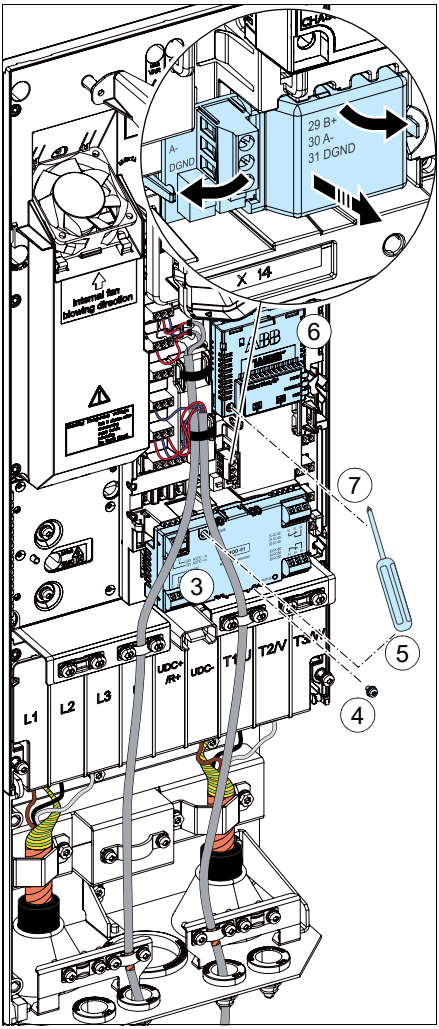



**R3…R5**




IEC

**R6…R9**




## Moduulien kaapelointi

Valinnaiset I/O-laajennusmoduulit CHDI-01, CMOD-01, CMOD-02 ja CBAI-01: luvussa *Valinnaiset I/O-laajennusmoduulit* sivulla *369* on moduulien asennus- ja kaapelointiohjeet. Muiden lisävarustemoduulien, kuten CPTC-02-moduulin, ohjeet on annettu lisävarustemoduulien omissa oppaissa.

## Kumitiivisteinen asentaminen paikoilleen

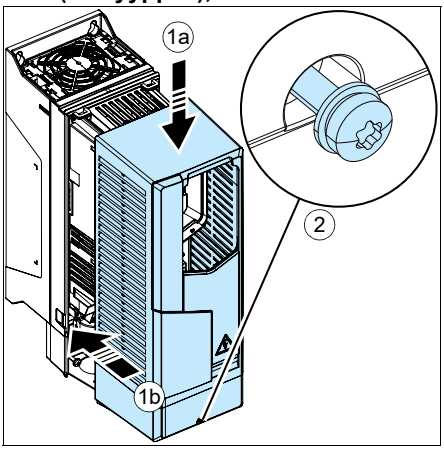
UL-tyyppi 12: Jotta kokoonpano on edelleen UL-tyypin 12 mukainen, asenna kumitiivisteet (yläpuoli alaspäin) kaikkiin kaapeliläpivienteihin, joissa ei ole kaapelikanavaa.

# Kansien asentaminen paikoilleen

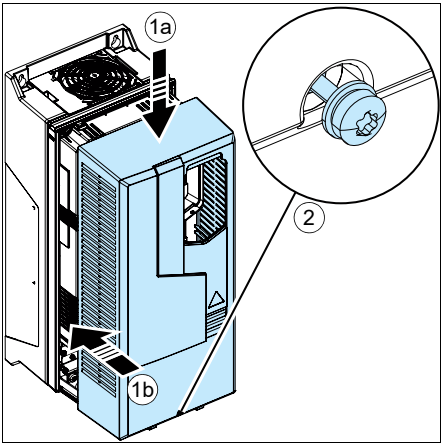
## Kannen asentaminen paikalleen, runkokoot R1…R4

1. Asenna kansi paikalleen. Pane kannen yläosan ulokkeet kotelon vastakappaleisiin (1a) ja paina sitten kantta (1b).
2. Kiristä alaosan kiinnitysruuvi T20 Torx -ruuvitaltalla.

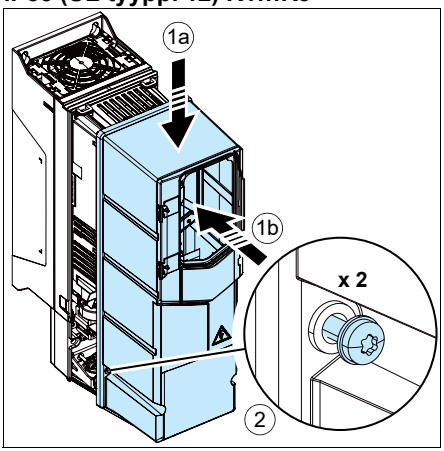
**IP21 (UL-tyyppi 1), R1…R2**



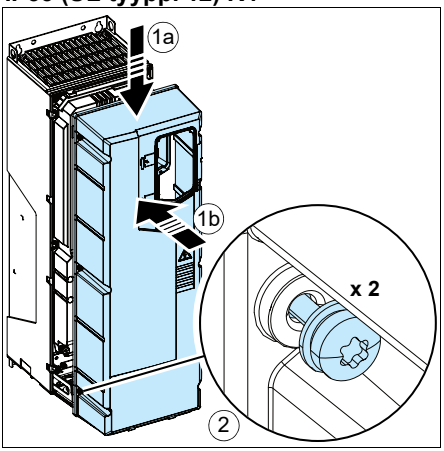

**IP21 (UL-tyyppi 1), R3…R4**




**IP55 (UL-tyyppi 12) R1…R3**




**IP55 (UL-tyyppi 12) R4**




IEC

## Kannen asentaminen paikalleen, runkokoko R5

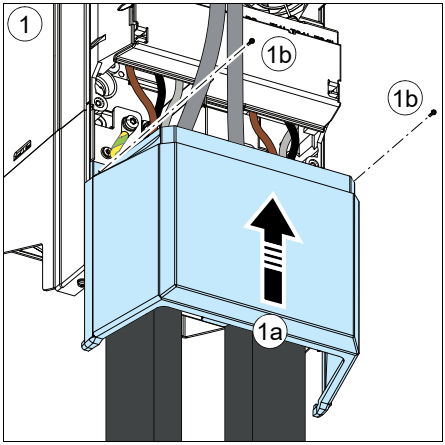
### IP21 (UL-tyyppi 1)

1. Kotelon kannen asentaminen takaisin paikalleen: Liu'uta kantta ylöspäin (1a) ja kiristä kiinnitysruuvit (1b) T20 Torx -ruuvitaltalla.
2. Moduulin kannen asentaminen takaisin paikalleen: Paina kantta sen alaosasta (2a) ja kiristä kiinnitysruuvit (2b).

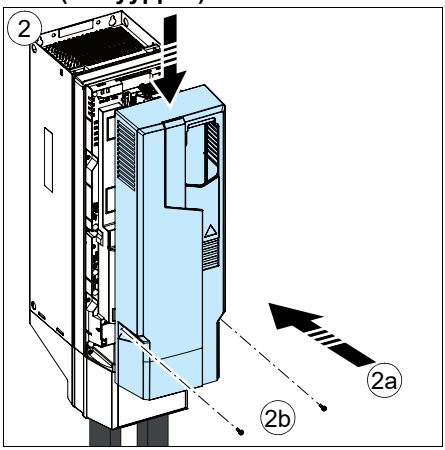
### IP55 (UL-tyyppi 12)

1. Etukannen asentaminen takaisin paikalleen: Paina kantta sen alaosasta (1a) ja kiristä kiinnitysruuvit (1b) T20 Torx -ruuvitaltalla.

**IP21 (UL-tyyppi 1)**

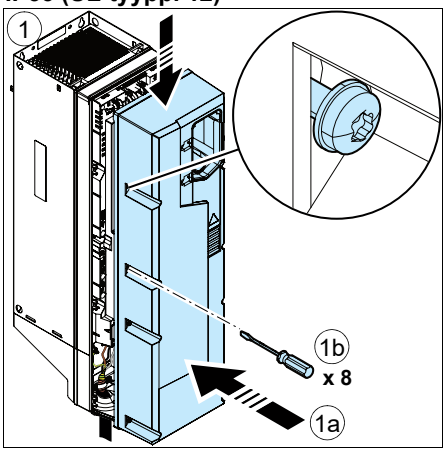



**IP21 (UL-tyyppi 1)**




IEC

**IP55 (UL-tyyppi 12)**



## Sivulevyjen ja kansien asentaminen paikoilleen, runkokoot R6…R9

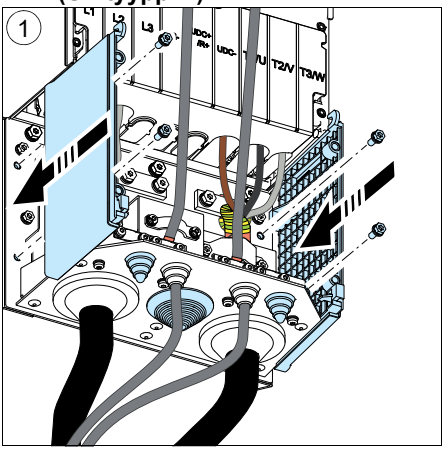
### IP21 (UL-tyyppi 1)

1. Asenna kaapelin läpivientikotelon sivulevyt takaisin paikoilleen. Kiristä kiinnitysruuvit T20 Torx -ruuvitaltalla.
2. Työnnä kaapelien läpivientikotelon kantta moduuliin altapäin, kunnes kansi napsahtaa paikalleen.
3. Asenna moduulin kansi takaisin paikalleen. Kiristä kaksi kiinnitysruuvia ruuvitaltalla.

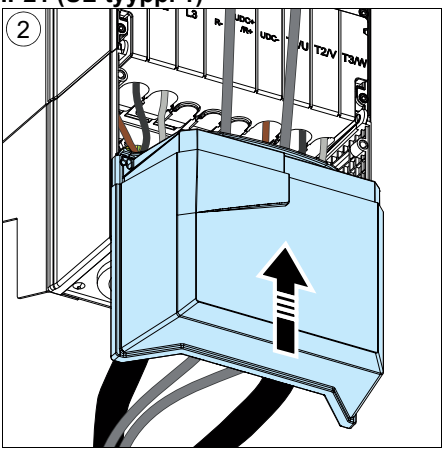
### IP55 (UL-tyyppi 12)

1. Asenna kaapelin läpivientikotelon sivulevyt takaisin paikoilleen. Kiristä kiinnitysruuvit T20 Torx -ruuvitaltalla.

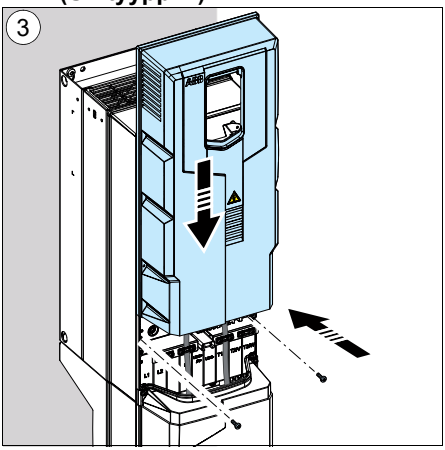
**IP21 (UL-tyyppi 1)**



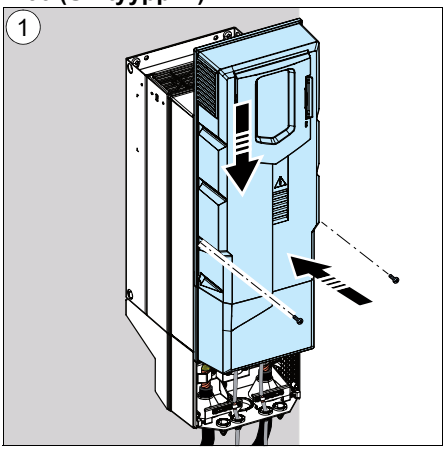

**IP21 (UL-tyyppi 1)**




**IP21 (UL-tyyppi 1)**




**IP55 (UL-tyyppi 1)**




IEC

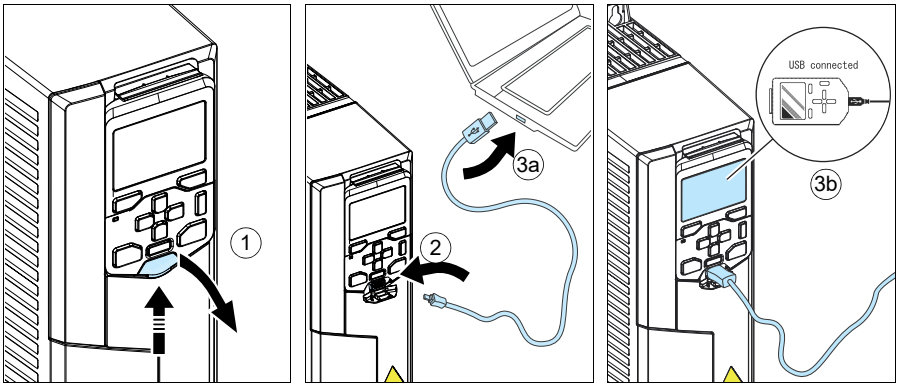
## PC-tietokoneen kytkeminen taajuusmuuttajaan

Tietokoneen kytkemistä varten taajuusmuuttajassa on oltava Assistant-ohjauspaneeli (ACS-AP-I, ACS-AP-S tai ACS-AP-W). Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää CCA-01-konfigurointisovitinta, kun taajuusmuuttaja ei ole kytkettynä syöttöverkkoon tai ulkoiseen 24 V:n tehonsyöttöön; CCA-01 ei toimi, jos taajuusmuuttajaan on kytketty virta.

Kytke tietokone taajuusmuuttajaan USB-datakaapelilla (USB-tyyppi A <-> USB-tyyppi Mini-B) seuraavasti:

1. Nosta USB-liitännän kantta alhaalta ylöspäin.
2. Liitä USB-kaapelin Mini-B-liitin ohjauspaneelin USB-liitäntään.
3. Liitä USB-kaapelin A-liitin tietokoneen USB-liitäntään (3a). Paneelissa näkyy teksti USB connected (3b).

**Huomaa:** Paneelin painikkeita ei voi käyttää, kun USB-kaapeli on kytkettynä.




IEC

Lisätietoja Drive composer -PC-työkalun käyttämisestä on oppaassa *Drive composer PC tool user's manual* (3AUA0000094606, englanninkielinen).

Voit kytkeä kauko-ohjauspaneelin ACS-AP-I, ACS-AP-S tai ACS-AP-W taajuusmuuttajaan tai ketjuttaa ohjauspaneelin tai tietokoneen useisiin paneeliväylään kytkettyihin taajuusmuuttajiin CDPI-01-yhteyssovitinmoduulin avulla. Katso *CDPI-01 communication adapter module user's manual* (3AXD50000009929, englanninkielinen).

7

# Sähköliitännät – Pohjois-Amerikka

## Yleistä

Tämä luku sisältää tietoja kokoonpanon eristyksen tarkistamisesta sekä yhteensopivuudesta muiden kuin symmetrisesti maadoitettujen TN-S-verkkojen kanssa. Luvussa kuvataan myös teho- ja ohjauskaapelien kytkeminen, lisävarustemoduulien asentaminen ja tietokoneen kytkeminen.

## Varoitukset

**VAROITUS!** Noudata luvussa *Turvaohjeet* sivulla *15* olevia ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

**Varmista, että taajuusmuuttaja on kytketty irti verkosta asennuksen ajaksi. Jos taajuusmuuttaja on jo kytketty syöttöverkkoon, kytke se irti verkosta ja odota 5 minuuttia.**

UL NEC

## Tarvittavat työkalut

Taajuusmuuttajan sähköasennukseen tarvitaan seuraavat työkalut:

- kuorintapihdit
- ruuvitalttasarja (tarpeen mukaan Torx, litteä ja/tai Phillips).
- momenttiavain.

# Asennuksen eristysmittaukset

Eristysmittauksia ei yleensä vaadita Pohjois-Amerikassa käytettävissä järjestelmissä.

## Taajuusmuuttaja

Taajuusmuuttajan millekään osalle ei tule tehdä jännitekokeita tai eristysresistanssimittauksia, koska testaus voi vahingoittaa taajuusmuuttajaa. Jokainen taajuusmuuttaja on testattu tehtaalla pääpiirin ja rungon välisen eristyksen osalta. Taajuusmuuttajan sisällä on myös jännitteen rajoituspiirejä, jotka rajoittavat testausjännitettä automaattisesti.

## Syöttökaapeli

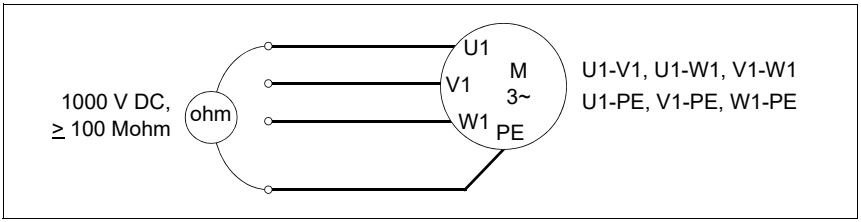
Tarkista ennen tehokaapelin eristys paikallisten määräysten mukaisesti ennen kaapelin kytkemistä taajuusmuuttajaan.

## Moottori ja moottorikaapeli

Moottorin ja moottorikaapelin eristys tarkistetaan seuraavasti:

1. Tarkista, että moottorikaapeli on irrotettu taajuusmuuttajan lähtöliittimistä T1/U, T2/V ja T3/W.
2. Mittaa vaihejohtimien sekä jokaisen vaihejohtimen ja suojamaajohtimen (PE) välinen eristysvastus. Käytä 1 000 V DC:n mittausjännitettä. Moottorin eristysvastuksen tulee olla yli 100 megaohmia (ohjearvo lämpötilassa 25 °C tai 77 °F). Lisätietoja muiden moottorien eristysvastuksista on valmistajan ohjeissa.

   **Huomaa:** Moottorin kotelon sisällä oleva kosteus pienentää eristysvastusta. Jos epäilet, että kotelon sisällä on kosteutta, kuivata moottori ja toista mittaus.

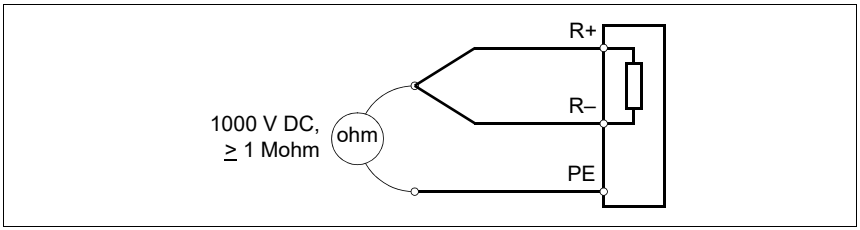



UL NEC

## Jarruvastuskokoonpano, runkokoot R1…R3

Jos jarruvastus on käytössä, tarkista sen eristys seuraavasti:

1. Varmista, että vastuskaapeli on kiinnitetty vastukseen ja irrotettu taajuusmuuttajan lähtöliittimistä R+ ja R–.
2. Kytke taajuusmuuttajan päässä vastuskaapelin johtimet R+ ja R– yhteen. Mittaa yhdistettyjen johtimien ja PE-johtimen välinen eristysvastus käyttämällä mittausjännitettä 1 000 V DC. Eristysvastuksen on oltava suurempi kuin 1 Mohm.




UL NEC

# Yhteensopivuuden tarkistaminen maadoittamattomien IT-verkkojen, epäsymmetrisesti ja keskipisteestä maadoitettujen kolmioverkkojen sekä TT-verkkojen kanssa

## EMC-suodin

Kytke sisäinen EMC-suodin käyttöön, jos taajuusmuuttajaa käytetään symmetrisesti maadoitetussa TN-S-verkossa ja sähkömagneettiset häiriöt voivat muodostua ongelmaksi. Katso kohta *Milloin EMC-suodin kytketään tai maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori kytketään irti: TN-S-verkko, IT-verkko, epäsymmetrisesti maadoitettu kolmioverkko tai keskipisteestä maadoitettu kolmioverkko* sivulla *175*.

---

**VAROITUS!** Älä asenna taajuusmuuttajaa, jossa on EMC-suodin kytkettynä, verkkoon, johon suodin ei sovellu. Tämä voi aiheuttaa vaaratilanteen tai vahingoittaa taajuusmuuttajaa.

---

**Huomautus:** Kun sisäinen EMC-suodin on kytketty irti, taajuusmuuttajan EMC-yhteensopivuus on alentunut merkittävästi. Katso kohta *EMC-yhteensopivuus ja moottorikaapelin pituus* sivulla *293*.

## Maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori

Jos taajuusmuuttaja kytketään muuhun kuin symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoon, katso tarkemmat ohjeet. Katso kohdat *Milloin EMC-suodin kytketään tai maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori kytketään irti: TN-S-verkko, IT-verkko, epäsymmetrisesti maadoitettu kolmioverkko tai keskipisteestä maadoitettu kolmioverkko* sivulla *175* ja *Ohjeita taajuusmuuttajan asentamiseen TT-verkkoon* sivulla *176*.

---

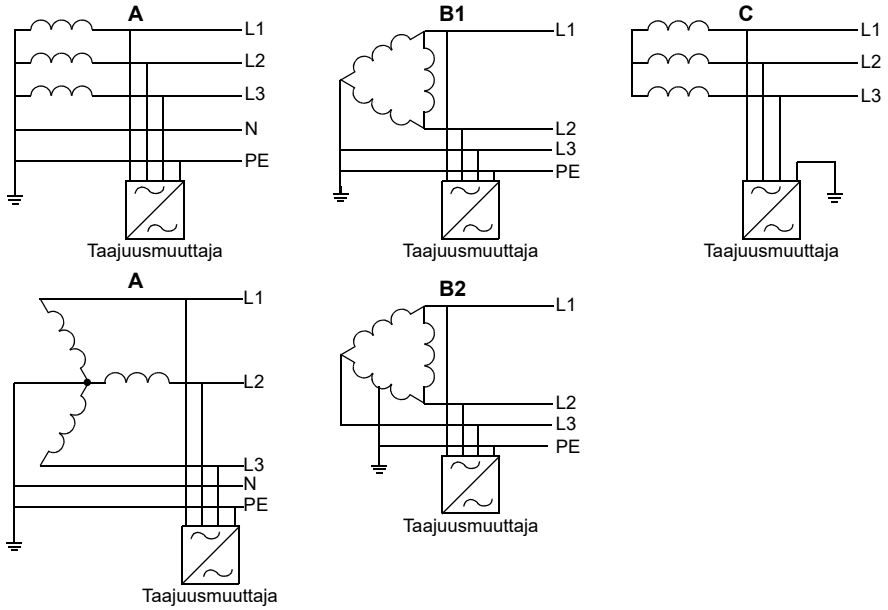
**VAROITUS!** Älä asenna taajuusmuuttajaa, johon on liitetty maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori, verkkoon, johon varistori ei sovellu. Muussa tapauksessa varistoripiiri voi vahingoittua.

---

UL NEC

## Milloin EMC-suodin kytketään tai maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori kytketään irti: TN-S-verkko, IT-verkko, epäsymmetrisesti maadoitettu kolmioverkko tai keskipisteestä maadoitettu kolmioverkko

| | | | **Määritä EMC-suodin asennuspaikan sähköjärjestelmän mukaisesti** | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Runko-koko** | **Ruuvin merkintä** | **Ruuvin oletus-materi-aali** | **Symmetrisesti maadoitettu TN-verkko (TN-S-verkko), esim. keskipiste-maadoitettu tähti-kytkentä (A)** | **Epäsymmetri-sesti maadoitettu kolmioverkko (B1) ja keskipisteestä maadoitettu (B2) kolmioverkko** | **IT-verkot (maa-doittamattomat ja suurohmisesti [>30 ohmia] maa-doitetut) (C)** |
| R1…R3 | EMC (DC) | Muovi | Metalliruuvin voi asentaa[1)] | Muoviruuvi säilytettävä[2)] | Muoviruuvi säilytettävä[2)] |
| | VAR | Metalli | Metalliruuvi säilytettävä | Irrota metalliruuvi | Irrota metalliruuvi |
| R4…R9[3)] | EMC (AC) | Muovi | Metalliruuvin voi asentaa[1)] | Muoviruuvi säilytettävä[2)] | Muoviruuvi säilytettävä[2)] |
| | EMC (DC) | Muovi | Metalliruuvin voi asentaa[1)] | Muoviruuvi säilytettävä[2)] | Muoviruuvi säilytettävä[2)] |
| | VAR | Metalli | Metalliruuvi säilytettävä | Metalliruuvi säilytettävä | Irrota metalliruuvi |




UL NEC

1) Jos sähkömagneettiset häiriöt voivat muodostua ongelmaksi, voit asentaa metalliruuvin ja kytkeä EMC-suotimen.

2) Metalliruuvia ei voi käyttää. Säilytä muoviruuvi tai poista se AC EMC -piiristä.

[3] Runkokokojen R4 ja R5 käyttö epäsymmetrisesti maadoitetuissa verkoissa arvioidaan UL-standardien perusteella. Runkokokoja R4 ja R5 ei käytetä epäsymmetrisesti maadoitettuun verkkoon liitetyissä IEC-standardin mukaisissa asennuksissa.

**Huomautus 1:** Runkojen R1…R3 VAR-ruuvi kytkee myös EMC (AC) -piirin taajuusmuuttajan sisällä.

**Huomautus 2:** Jos metalliruuvia ei poisteta taulukon mukaisessa tilanteessa, taajuusmuuttaja voi vikaantua.

**Huomautus 3:** Eri runkokokojen EMC-suodinten ja varistorien ruuvit ja niiden materiaalit on lueteltu tässä.

| Runko-koko | EMC-suotimen ruuvit | Maan ja vaiheen väl. varistorin ruuvi |
|---|---|---|
| **R1…R3** | Muovinen EMC (DC) | Metallinen VAR |
| **R4…R9** | Muovinen EMC (DC), muovinen EMC (AC) | Metallinen VAR |

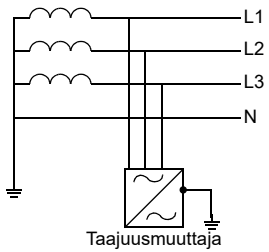
## Ohjeita taajuusmuuttajan asentamiseen TT-verkkoon

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

1. Syöttöverkkoon on asennettu vikavirtasuojakytkin.
2. EMC-suotimen ruuvit on kytketty irti (= ruuvit ovat muovisia tai niitä ei ole). Muussa tapauksessa EMC-suotimen vuotovirta aiheuttaa vikavirtasuojakytkimen laukeamisen. Rungoissa R1…R3 VAR-ruuvin tulee olla muovinen ja rungoissa R4…R9 metallinen.

UL NEC

| Runko-koko | EMC-suotimen ruuvit | Maan ja vaiheen väl. varistorin ruuvi |
|---|---|---|
| **R1…R3** | Muovinen EMC (DC) | Muovinen VAR (poista metallinen VAR-ruuvi) |
| **R4…R9** | Muovinen EMC (DC), muovinen EMC (AC) | Metallinen VAR |




3AXD10000681917

**Huomautus:**

- ABB ei takaa EMC-kategoriaa, koska EMC-suotimen ruuvit on irrotettu.
- ABB ei takaa taajuusmuuttajan sisäänrakennetun maavuototunnistimen toimimista.
- Suurissa järjestelmissä vikavirtasuojakytkin voi laueta ilman todellista syytä.

## Erilaisten sähköverkkojen tunnistaminen

Voit määrittää sähköverkon tyypin sen syöttömuuntajakytkennän perusteella. Jos se ei ole mahdollista, mittaa seuraavat jännitteet jakokeskuksessa ennen virran kytkemistä taajuusmuuttajaan:

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

Eri verkkotyyppien linjasta maahan -jännitteet suhteessa pääjännitteeseen esitetään seuraavassa. Katso kaaviot sivulla *175*.

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

UL NEC

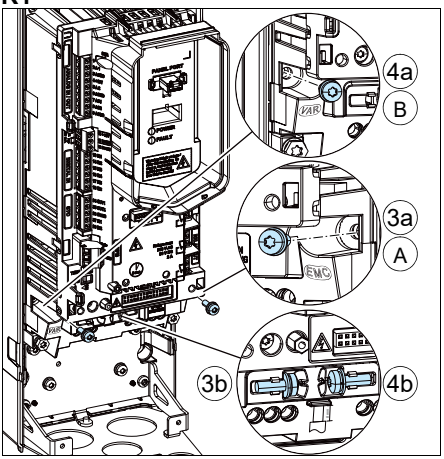
## Runkokoot R1…R3, EMC- tai varistoriruuvien kytkeminen irti

Taajuusmuuttajan toimitus sisältää ylimääräisiä ruuveja eri verkoissa tarvittavien kytkentöjen tekemistä varten.

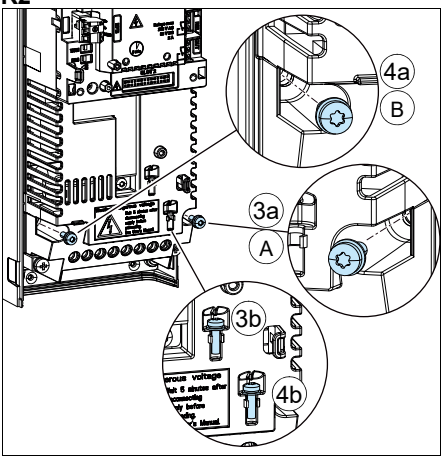
Irrota sisäinen EMC-suodin tai maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori tarvittaessa (katso sivu *174*) seuraavasti:

1. Katkaise taajuusmuuttajasta virta.
2. Avaa etukansi, jos se ei jo ole auki. Katso sivu *184*.
3. Sisäinen DC EMC -suodin on oletuksena kytketty irti muoviruuvilla (3a).
4. Kytke maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori irti vaihtamalla metallinen varistorin ruuvi (4a) muoviruuviin (sisältyy toimitukseen). Aseta metallinen ruuvi säilytyspaikkaan (4b).

**R1**



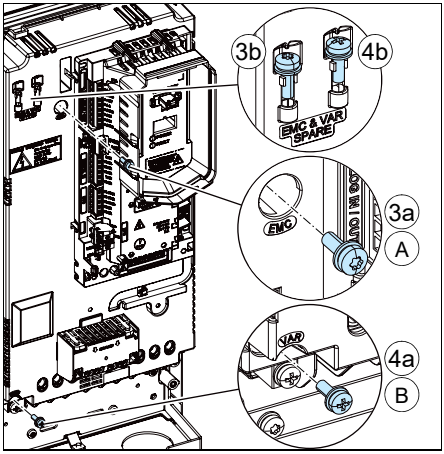

**R2**




| | Ruuvi | Oletusmateriaali |
|---|---|---|
| A | EMC (DC) | Muovi |
| B | VAR | Metalli |

UL NEC

**R3**




| | Ruuvi | Oletusmateriaali |
|---|---|---|
| A | EMC (DC) | Muovi |
| B | VAR | Metalli |

UL NEC

## Runkokoot R4…R9, EMC- tai varistoriruuvien kytkeminen irti

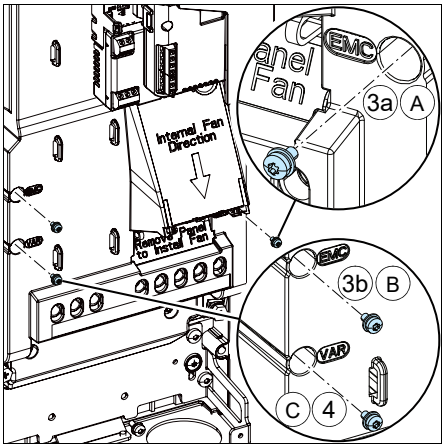
Taajuusmuuttajan toimitus sisältää ylimääräisiä ruuveja eri verkoissa tarvittavien kytkentöjen tekemistä varten.

Irrota sisäinen EMC-suodin tai maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori tarvittaessa (katso sivu *174*) seuraavasti:

1. Katkaise taajuusmuuttajasta virta.
2. Avaa etukansi, jos se ei jo ole auki. Runko R4: katso sivu *184*, runko R5: katso sivu *189*, rungot R6…R9: katso sivu *81*.
3. Sisäisten EMC-suotimien kytkeminen irti:

   DC EMC -suodin on oletuksena kytketty irti muoviruuvilla (3a).
   AC EMC -suodin on oletuksena kytketty irti muoviruuvilla (3b).
4. Kytke maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori irti vaihtamalla metallinen varistorin ruuvi (4) muoviruuviin (sisältyy toimitukseen) tai irrota vain yksinkertaisesti metalliruuvi.

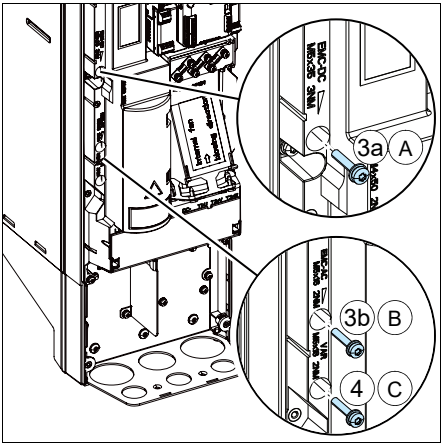
**R4**




| | Ruuvi | Oletusmateriaali |
|---|---|---|
| A | EMC (DC) | Muovi |
| B | EMC (AC) | Muovi |
| C | VAR | Metalli |

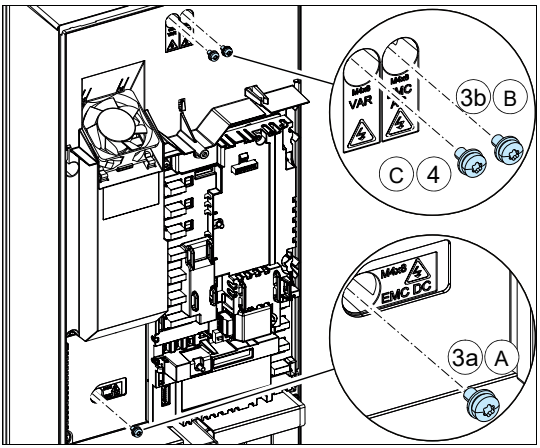
UL NEC

**R5**




| | Ruuvi | Oletusmateriaali |
|---|---|---|
| A | EMC-DC | Muovi |
| B | EMC-AC | Muovi |
| C | VAR | Metalli |

**R6…R9**

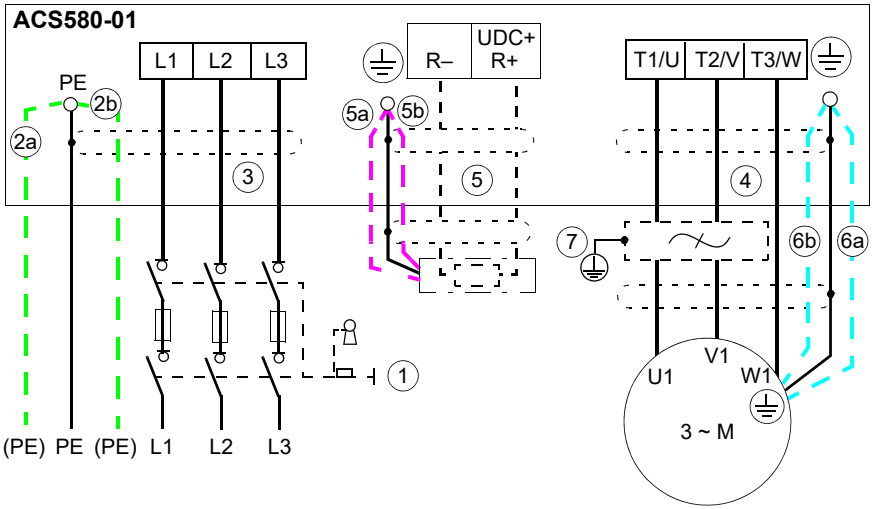



| | Ruuvi | Oletusmateriaali |
|---|---|---|
| A | EMC DC | Muovi |
| B | EMC AC | Muovi |
| C | VAR | Metalli |

UL NEC

# Tehokaapeliliitännät

## Kytkentäkaavio




| | |
|---|---|
| 1 | Muita vaihtoehtoja on kohdassa *Syötönerotuslaitteen valinta* sivulla *83*. |
| 2 | Suojaputkea käytettäessä Käytä suojaputken sisällä erillistä PE-maadoituskaapelia (2a) tai PE-johdinta (2b), jos suojaputken johtavuus ei täytä PE-johtimelle asetettuja vaatimuksia (lisätietoja on sivulla *91*).<br>Suojattua kaapelia käytettäessä: Käytä erillistä PE-maadoituskaapelia (2a) tai kaapelia, jossa on erillinen PE-johdin (2b), jos vaipan johtavuus ei täytä PE-johtimelle asetettuja vaatimuksia (lisätietoja on sivulla *91*).<br>**Huomaa:** Jos kuparisen PE-johtimen poikkipinta-ala on alle 8 AWG, asenna toinen saman kokoinen kuparinen PE-johdin. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää kuparista PE-johdinta, jonka poikkipinta-ala on vähintään 10 $mm^2$. Katso sivu *21*. |
| 3 | Suojaputkea käytettäessä: Varmista suojaputken asianmukainen maadoitus kaapeliläpiviennissä. Maadoita suojaputken ja mahdollisen PE-johtimen toinen pää jakokeskuksessa.<br>Suojattua kaapelia käytettäessä: Tee 360 asteen maadoitus, jos käytössä on suojattu kaapeli. Maadoita syöttökaapelin suojavaipan ja mahdollisen PE-johtimen toinen pää jakokeskuksessa. |
| 4 | Suojaputkea käytettäessä: Varmista suojaputken asianmukainen maadoitus kaapeliläpiviennissä.<br>Suojattua kaapelia käytettäessä: Tee suojavaipalle 360 asteen maadoitus. |

UL NEC

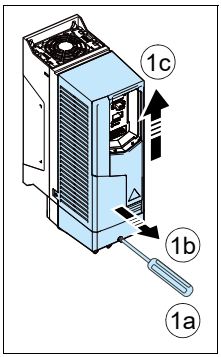
| | |
|---|---|
| 5 | Ulkoinen jarruvastus (jos käytössä)<br>Suojaputkea käytettäessä: Käytä suojaputken sisällä erillistä PE-maadoituskaapelia (5a) tai PE-johdinta (5b), jos suojaputken johtavuus ei täytä PE-johtimelle asetettuja vaatimuksia (katso sivu *91*).<br>Suojattua kaapelia käytettäessä: Käytä erillistä PE-kaapelia (5b) tai kaapelia, jossa on erillinen PE-johdin(5b), jos suojavaipan johtavuus ei täytä PE-johtimelle asetettuja vaatimuksia (katso sivu *91*). |
| 6 | Suojaputkea käytettäessä: Käytä erillistä maadoituskaapelia, jos suojaputki ei täytä PE-johtimelle asetettuja vaatimuksia (katso sivu *91*) tai suojaputken sisällä ei ole maadoitusjohdinta.<br>**Huomaa:** ABB suosittelee symmetrisesti suojatun moottorikaapelin (VFD-kaapeli) käyttämistä. Katso huomautus taulukon alaosassa.<br>Suojattua kaapelia käytettäessä: Käytä erillistä maadoituskaapelia, jos suojavaippa ei täytä PE-johtimelle asetettuja vaatimuksia (katso sivu *91*) tai kaapelissa ei ole symmetristä maadoitusjohdinta (katso sivu *95*). |
| 7 | d*u*/d*t*- tai common mode -suodin (lisävaruste), katso sivu *401*. |
| **Huomaa:**<br>Suojattua kaapelia käytettäessä: Jos moottorikaapelissa on suojavaipan lisäksi symmetrinen maadoitusjohdin, kytke maadoitusjohdin maadoitusliittimeen sekä taajuusmuuttajan että moottorin päässä.<br>ABB ei suosittele epäsymmetristä moottorikaapelia tai suojaputken käyttämistä moottorikaapeloinnissa, kun moottorin teho on yli 30 kW (katso sivu *91*). Jos moottorikaapelin neljäs johdin kytketään moottorin päässä, laakerivirrat lisääntyvät ja aiheuttavat lisäkulumista. | |

UL NEC

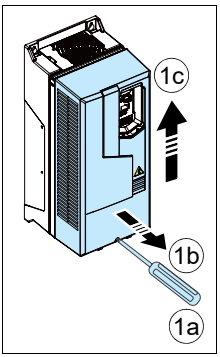
## Kytkentöjen tekeminen, runkokoot R1…R4

1. Irrota etukansi: Avaa kiinnitysruuvi T20 Torx -ruuvitaltalla (1a) ja nosta kantta alareunasta ulospäin (1b) ja sitten ylös (1c).

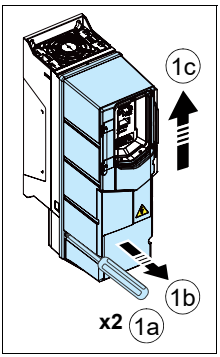
**IP21 (UL-tyyppi 1), R1…R2**



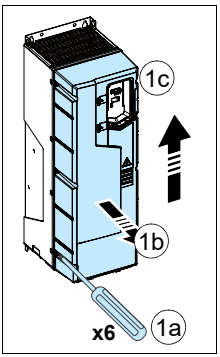

**IP21 (UL-tyyppi 12), R3…R4**




**IP55 (UL-tyyppi 12), R1…R3**




**IP55 (UL-tyyppi 12), R4**

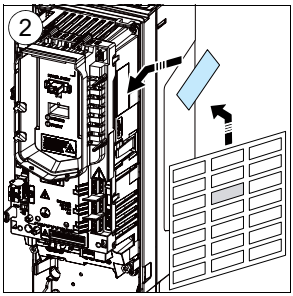



**VAROITUS!** Jos taajuusmuuttaja asennetaan mihin tahansa muuhun kuin symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoonkatso kohdasta *Yhteensopivuuden tarkistaminen maadoittamattomien IT-verkkojen, epäsymmetrisesti ja keskipisteestä maadoitettujen kolmioverkkojen sekä TT-verkkojen kanssa* sivulla *174*, onko EMC-suodin ja maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori kytkettävä irti.

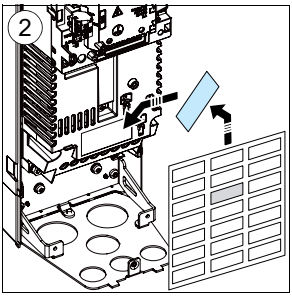
2. Kiinnitä oikeankielinen jäännösjännitteen varoitustarra paikalleen.

UL NEC

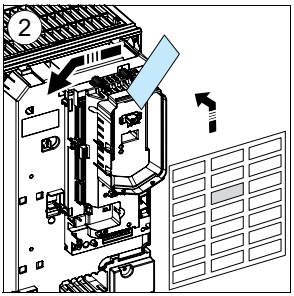
**R1**



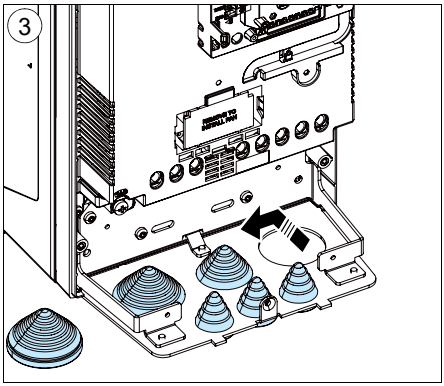

**R2**

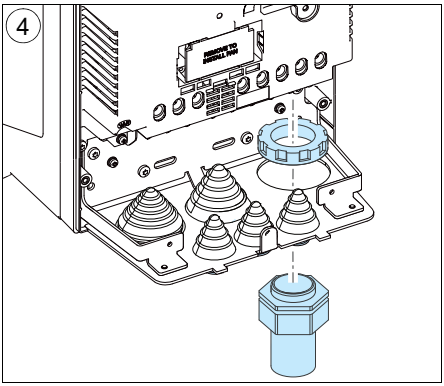



**R3…R4**



3. Irrota moottori- ja syöttökaapelien mahdolliset kumitiivisteet kaapeleista sekä jarruvastuksen kaapelin tiivisteet, jos jarruvastus on käytössä. Irrota ohjauskaapeloinnin kumitiivisteet, kun kytket kaapeleita.
4. Kiinnitä kaapelien suojaputket kaapeliläpivienteihin poistettujen kumitiivisteiden tilalle.

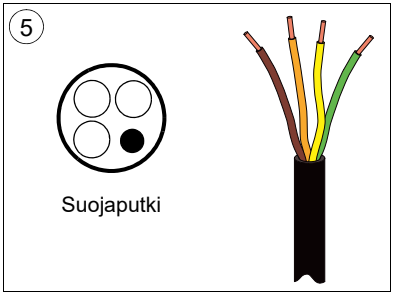



UL NEC

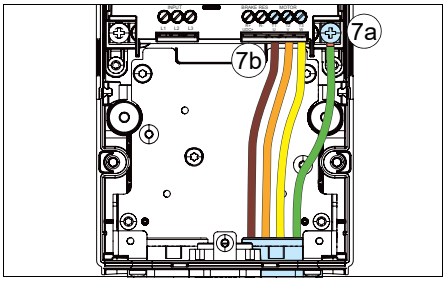
## Moottorikaapelit

5. Kuori johtimien päät.

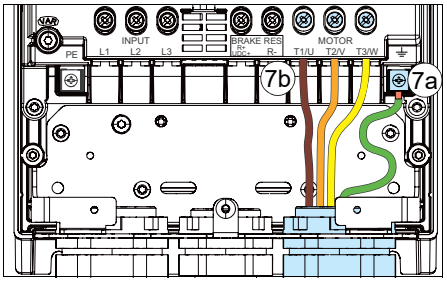



6. Vedä johtimet suojaputken läpi.
7. Kytke johtimet:
   - Kytke maadoitusjohdin maadoitusliittimeen. (7a)
   - Kytke vaihejohtimet liittimiin T1/U, T2/V ja T3/W. Kiristä ruuvit taulukossa annettuun momenttiin (7b).

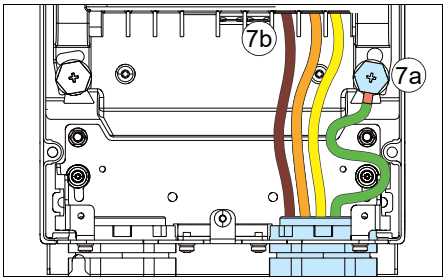
**R1…R2**




**R3**




**R4**




| Runko-koko | R1 | | R2 | |
|---|---|---|---|---|
| | Nm | lbf·ft | Nm | lbf·ft |
| T1/U, T2/V, T3/W | 1,0 | 0,7 | 1,5 | 1,1 |
| PE, ⏚ | 1,5 | 1,1 | 1,5 | 1,1 |

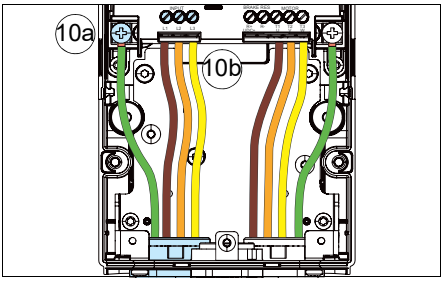
| Runkokoko koko | R3 | | R4 | |
|---|---|---|---|---|
| | Nm | lbf·ft | Nm | lbf·ft |
| T1/U, T2/V, T3/W | 3,5 | 2,6 | 4,0 | 3,0 |
| PE, ⏚ | 1,5 | 1,1 | 2,9 | 2,1 |

UL NEC

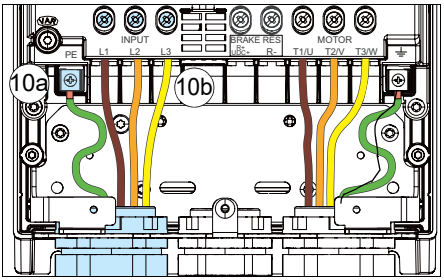
**Syöttökaapeli**

8. Kuori johtimien päät samoin kuin moottorikaapeloinnin kohdalla.
9. Vedä johtimet suojaputken läpi.
10. Kytke johtimet:
    - Kytke maadoitusjohdin maadoitusliittimeen. (10a)
    - Kytke vaihejohtimet L1-, L2- ja L3-liittimiin. Kiristä ruuvit taulukossa annettuun momenttiin. (10b).

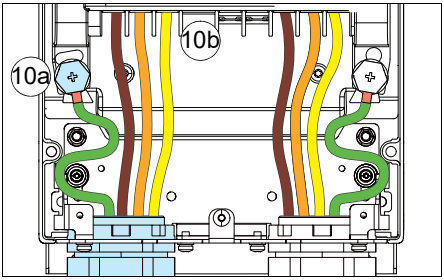
**R1…R2**




**R3**




**R4**




| Runko-koko | R1 | | R2 | |
|---|---|---|---|---|
| | Nm | lbf·ft | Nm | lbf·ft |
| L1, L2, L3 | 1,0 | 0,7 | 1,5 | 1,1 |
| PE, ⏚ | 1,5 | 1,1 | 1,5 | 1,1 |

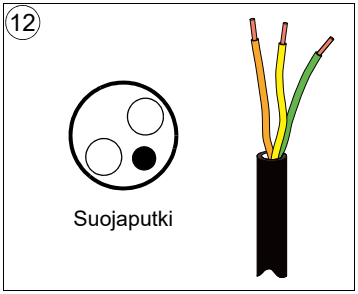
| Runkokoko koko | R3 | | R4 | |
|---|---|---|---|---|
| | Nm | lbf·ft | Nm | lbf·ft |
| L1, L2, L3 | 3,5 | 2,6 | 4,0 | 3,0 |
| PE, ⏚ | 1,5 | 1,1 | 2,9 | 2,1 |

UL NEC

### Jarruvastuksen kaapelointi (jos käytössä)

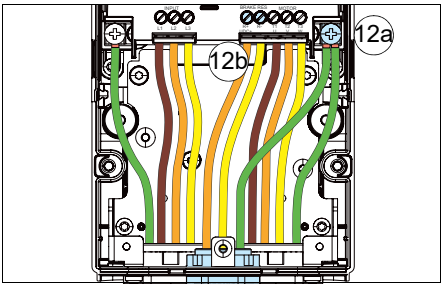
Vain runkokoot R1…R3

11. Toista vaiheet *5*…*6* jarruvastuksen johtimille. Käytä vain kahta vaihejohdinta ja maajohdinta.

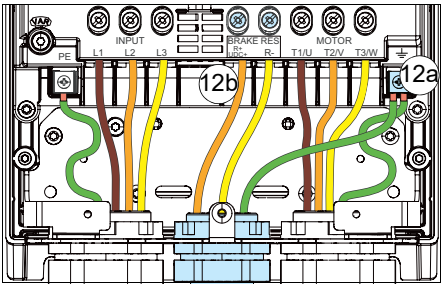



12. Kytke maajohdin maadoitusliittimeen (12a) ja toiset johtimet liittimiin R+ ja R– (12b). Kiristä ruuvit taulukossa annettuun momenttiin.

**R1…R2**




**R3…R4**




| Runkokoko | R1 | | R2 | | R3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Nm | lbf·ft | Nm | lbf·ft | Nm | lbf·ft |
| R+, R- | 1,0 | 0,7 | 1,5 | 1,1 | 3,5 | 2,6 |
| PE, ⏚ | 1,5 | 1,1 | 1,5 | 1,1 | 1,5 | 1,1 |

UL NEC

### Viimeistely

**Huomaa:** Runkokoko R1:Mahdollinen I/O-laajennusmoduuli asennetaan tässä vaiheessa lisävarustepaikkaan 2.Katso kohta *Lisävarustemoduulien asentaminen* sivulla *215*.

13. Kiinnitä suojaputket yksikön ulkopuolella mekaanisesti.

## Kytkentöjen tekeminen, runkokoko R5

### IP21 (UL-tyyppi 1)

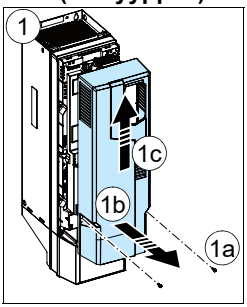
1. Irrota moduulin kansi: Avaa kiinnitysruuvit T20 Torx -ruuvitaltalla (1a) ja nosta kantta alareunasta ulospäin (1b) ja sitten ylös (1c).

   Irrota kotelon kansi: Avaa kiinnitysruuvit ruuvitaltalla (1d) ja liu'uta kantta alaspäin (1e).

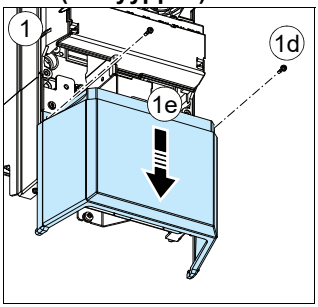
### IP55 (UL-tyyppi 12)

1. Irrota etukansi: Avaa kiinnitysruuvit T20 Torx -ruuvitaltalla (1a) ja nosta kantta alareunasta ulospäin (1b) ja sitten ylös (1c).

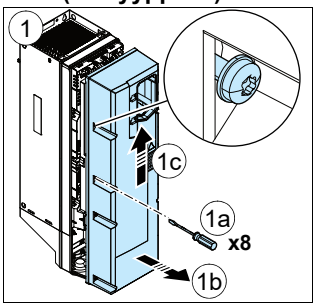
**IP21 (UL-tyyppi 1)**




**IP21 (UL-tyyppi 1)**



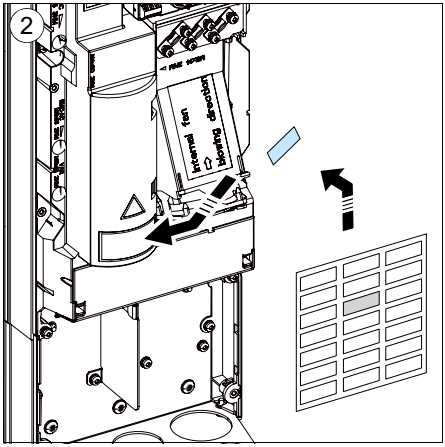

**IP55 (UL-tyyppi 12)**

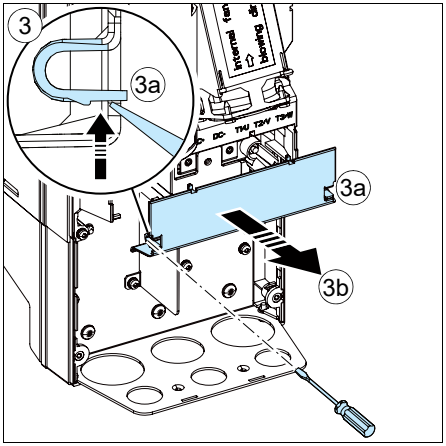



**VAROITUS!** Jos taajuusmuuttaja asennetaan mihin tahansa muuhun kuin symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoonkatso kohdasta *Yhteensopivuuden tarkistaminen maadoittamattomien IT-verkkojen, epäsymmetrisesti ja keskipisteestä maadoitettujen kolmioverkkojen sekä TT-verkkojen kanssa* sivulla *174*, onko EMC-suodin ja maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori kytkettävä irti.

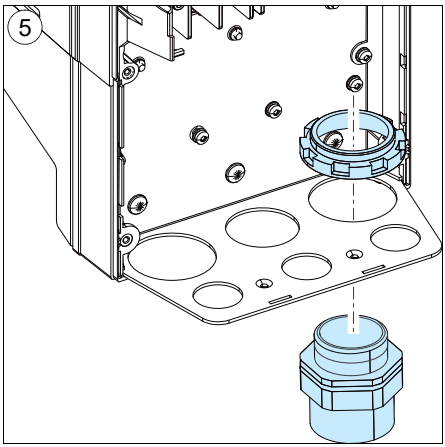
UL NEC

2. Kiinnitä oikeankielinen jäännösjännitteen varoitustarra ohjauskortin viereen.
3. Irrota suoja tehokaapelien liittimistä vapauttamalla sivulla olevat pidikkeet ruuvitaltalla (3a) ja vetämällä suoja ulos (3b).



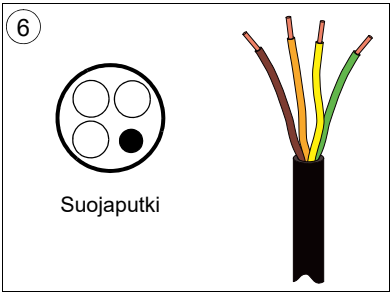

4. Irrota moottori- ja syöttökaapelien mahdolliset kumitiivisteet. Irrota ohjauskaapelien kumitiivisteet, kun aiot kytkeä ne.
5. Kiinnitä moottori- ja syöttökaapelien suojaputket kaapeliläpivienteihin.



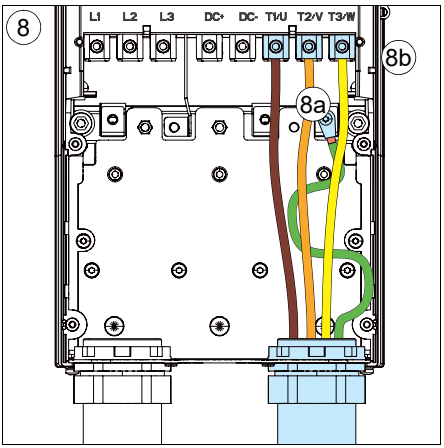

UL NEC

**Moottorikaapelit**

6. Kuori johtimien päät.




7. Vedä johtimet suojaputken läpi.
8. Kytke johtimet:
   - Kytke maadoitusjohdin maadoitusliittimeen (8a).
   - Kytke vaihejohtimet liittimiin T1/U, T2/V ja T3/W (8b). Kiristä ruuvit taulukossa annettuun momenttiin.




| Runkokoko | T1/U, T2/V, T3/W | | PE, ⏚ | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Nm | lbf·ft | M | Nm | lbf·ft |
| **R5** | 5,6 | 4,1 | M5 | 2,2 | 1,6 |

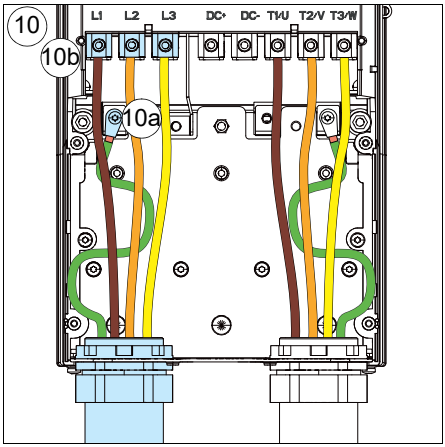
UL NEC

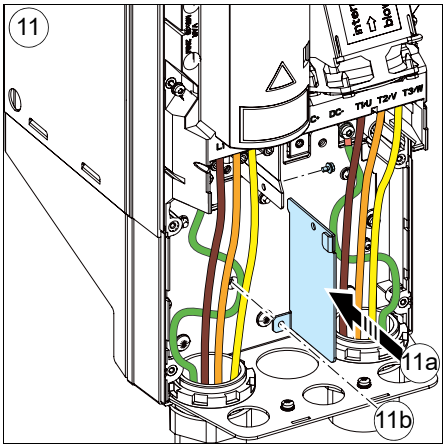
### Syöttökaapeli

9. Toista vaiheet *6*…*7* johtimille.

10. Kytke johtimet samoin kuin moottorikaapelien tapauksessa. Käytä liittimiä L1, L2 ja L3. Kiristä ruuvit taulukossa annettuun momenttiin.

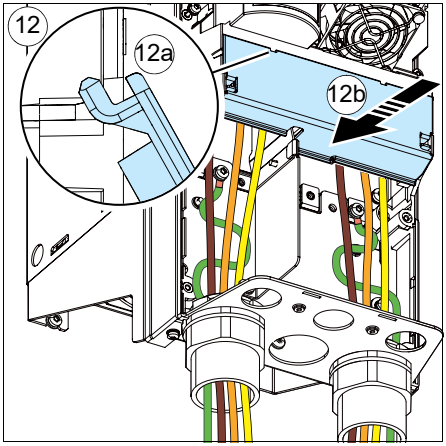
11. Asenna kaapelikotelon levy. Aseta levy (11a) paikalleen ja kiristä ruuvi (11b).




| Runkokoko | L1, L2, L3 | | PE, ⏚ | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Nm | lbf·ft | M | Nm | lbf·ft |
| R5 | 5,6 | 4,1 | M5 | 2,2 | 1,6 |

12. Asenna teholiittimien suoja takaisin paikalleen asettamalla suojan yläosan ulokkeet taajuusmuuttajan rungon vastakappaleisiin (12a) ja painamalla suoja sitten paikalleen (12b).




UL NEC

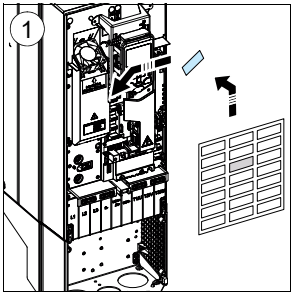
### Viimeistely

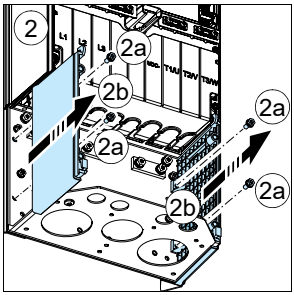
13. Kiinnitä suojaputket yksikön ulkopuolella mekaanisesti.

## Kytkentöjen tekeminen, runkokoot R6…R9

**VAROITUS!** Jos taajuusmuuttaja asennetaan mihin tahansa muuhun kuin symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoonkatso kohdasta *Yhteensopivuuden tarkistaminen maadoittamattomien IT-verkkojen, epäsymmetrisesti ja keskipisteestä maadoitettujen kolmioverkkojen sekä TT-verkkojen kanssa* sivulla *174*, onko EMC-suodin ja maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori kytkettävä irti.

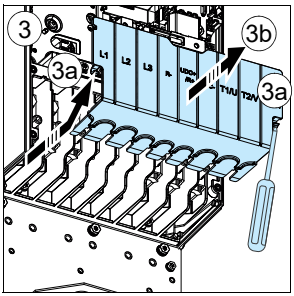
1. Kiinnitä oikeankielinen jäännösjännitteen varoitustarra ohjauskortin viereen.
2. Irrota kaapelin läpivientikotelon sivulevyt: Poista kiinnitysruuvit (2a) ja liu'uta seinät ulos (2b).



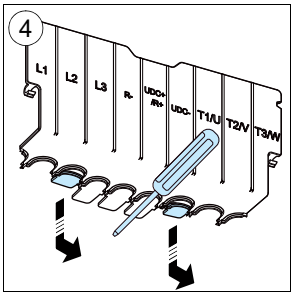




3. Irrota suoja tehokaapelien liittimistä vapauttamalla sivulla olevat pidikkeet ruuvitaltalla (3a) ja vetämällä suoja ulos (3b).
4. Katko suojaan aukot asennettaville kaapeleille.
5. Runkokoot R8…R9: Jos asennat rinnakkaiskaapeleita, katko asennettaville kaapeleille aukot myös alempaan suojaan.

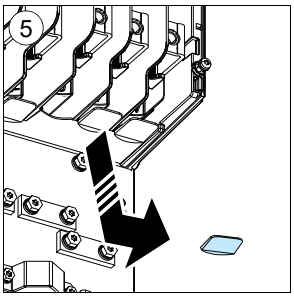
**R6…R9**




**R6…R9**



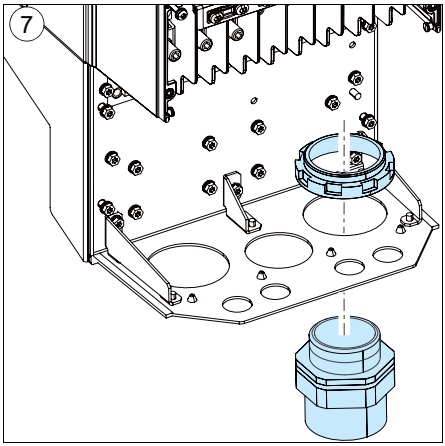

**R8…R9**




UL NEC

6. Irrota moottori- ja syöttökaapelien mahdolliset kumitiivisteet. Irrota ohjauskaapelien kumitiivisteet, kun aiot kytkeä ne.

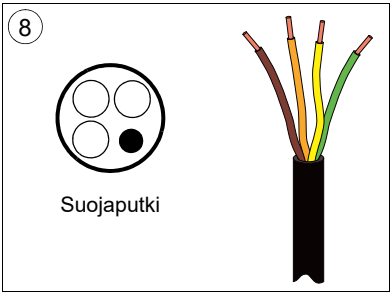
7. Kiinnitä moottori- ja syöttökaapelien suojaputket kaapelien läpivienteihin.




UL NEC

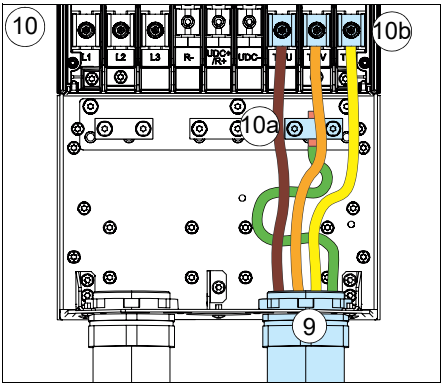
**Moottorikaapelit**

8. Kuori johtimien päät.




9. Vedä johtimet suojaputken läpi.

10. Kytke johtimet:
    - Kytke maadoitusjohdin maadoitusliittimeen (10a).
    - Kytke vaihejohtimet liittimiin T1/U, T2/V ja T3/W. Kiristä ruuvit taulukossa annettuun momenttiin (10b).




| Runko-koko | L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W | | PE, ⏚ | |
|---|---|---|---|---|
| | Nm | lbf·ft | Nm | Nm |
| **R6** | 30 | 22,1 | 9,8 | 7,2 |
| **R7** | 40 | 29,5 | 9,8 | 7,2 |
| **R8** | 40 | 29,5 | 9,8 | 7,2 |
| **R9** | 70 | 51,6 | 9,8 | 7,2 |

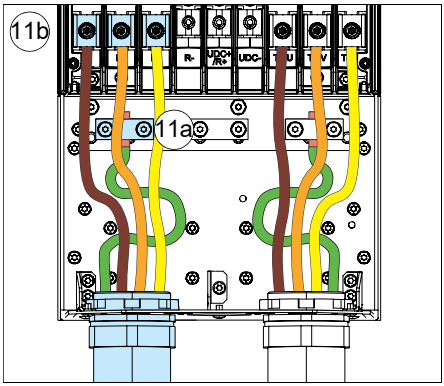
UL NEC

**Huomautus 1, runkokoot R8…R9:** Jos liittimeen viedään vain yksi johdin, on suositeltavaa asentaa se ylemmän puristuslevyn alle. Jos käytössä on rinnakkaiset tehokaapelit, aseta ensimmäinen johdin alemman puristuslevyn alle ja toinen ylemmän levyn alle.

**Huomautus 2, runkokoot R8…R9:** Liittimet ovat irrotettavia, mutta niitä ei ole suositeltavaa irrottaa. Jos kuitenkin teet näin, irrota ja kiinnitä liittimet kohdassa *Liittimien irrottaminen ja kiinnittäminen uudelleen* sivulla *196* kuvatulla tavalla.

### Syöttökaapeli

11. Toista vaiheet *8*…*10* johtimille. Käytä liittimiä L1, L2 ja L3.




| Runko-koko | L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W | | PE, ⏚ | |
|---|---|---|---|---|
| | Nm | lbf·ft | Nm | Nm |
| **R6** | 30 | 22,1 | 9,8 | 7,2 |
| **R7** | 40 | 29,5 | 9,8 | 7,2 |
| **R8** | 40 | 29,5 | 9,8 | 7,2 |
| **R9** | 70 | 51,6 | 9,8 | 7,2 |

### Liittimien irrottaminen ja kiinnittäminen uudelleen

Tämä on mahdollista, mutta ei suositeltavaa.

Liittimet T1/U, T2/V ja T3/W

- Irrota mutteri, jolla liitin on kiinnitetty kiskoon.
- Aseta johdin liittimen puristuslevyn alle ja esikiristä se.
- Aseta liitin takaisin kiskoon. Kierrä mutteria käsin vähintään kaksi kierrosta.

---

**VAROITUS!** Varmista ennen työkalujen käyttämistä, että mutteri tai ruuvi on oikein kierteillään. Väärä kohdistus vahingoittaa taajuusmuuttajaa ja aiheuttaa vaaratilanteen.

---

- Kiristä mutteri momenttiin 30 Nm.
- Kiristä johtimet momenttiin 40 Nm (runkokoko R8) tai 70 Nm (runkokoko R9).

UL NEC

Liittimet L1, L2 ja L3

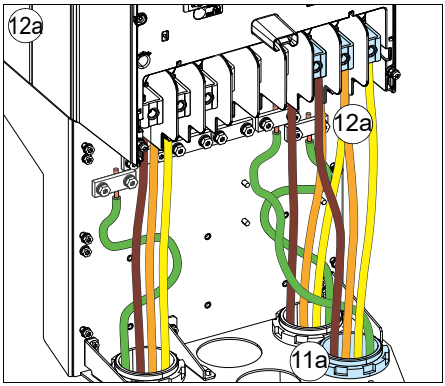
- Irrota ruuvi, jolla liitin on kiinnitetty napapulttiin, ja vedä liitin irti.
- Aseta johdin liittimen puristuslevyn alle ja esikiristä se.
- Aseta liitin takaisin napapulttiin. Kierrä ruuvia käsin vähintään kaksi kierrosta.

**VAROITUS!** Varmista ennen työkalujen käyttämistä, että mutteri tai ruuvi on oikein kierteillään. Väärä kohdistus vahingoittaa taajuusmuuttajaa ja aiheuttaa vaaratilanteen.

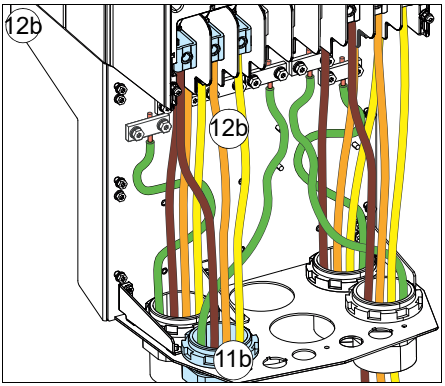
- Kiristä ruuvit momenttiin 30 Nm.
- Kiristä johtimet momenttiin 40 Nm (runkokoko R8) tai 70 Nm (runkokoko R9).

12. Runkokoot R8…R9: Kytke mahdolliset rinnakkaisen moottorikaapelin (11a) syöttökaapelin (11b) johtimet. Toista vaiheet *8*...*11*.

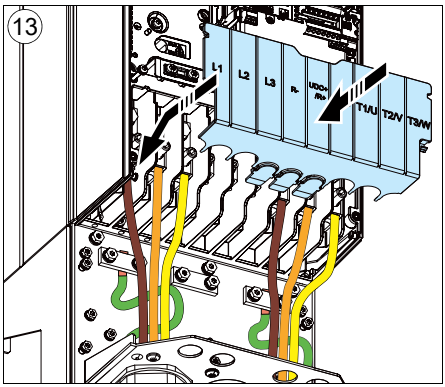
**R8…R9**




**R8…R9**




13. Asenna teholiittimien suoja takaisin paikalleen.




14. Kiinnitä suojaputket yksikön ulkopuolella mekaanisesti.

## DC-liitäntä

UDC+ ja UDC- (vakiona runkokoossa R4…R9) ovat ulkoisen jarrukatkojan liittimet.

UL NEC

## Ohjauskaapeliliitännät

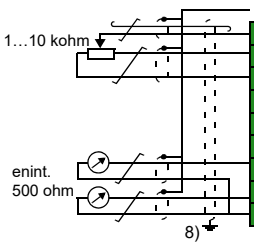
Lisätietoja ABB:n vakio-ohjausmakron oletusarvoisista I/O-liitännöistä on kohdassa *Oletusarvoiset I/O-ohjauskytkennät (vakio-ohjausmakro)* sivulla *199*. Muista makroista on tietoja *ACS580-taajuusmuuttajan ohjelmointioppaassa* (3AXD50000019782).

Kytke kaapelit kohdassa *Ohjauskaapelin kytkeminen, runkokoot R1…R9* sivulla *209* kuvatulla tavalla.

UL
NEC

## Oletusarvoiset I/O-ohjauskytkennät (vakio-ohjausmakro)

### R1…R5




| X1 | Jänniteohje ja analogiatulot ja -lähdöt | |
|---|---|---|
| 1 | SCR | Ohjauskaapelin suoja |
| 2 | AI1 | **Lähtötaajuuden/nopeuden ohjearvo:** 0…10 V[1,3)] |
| 3 | AGND | Analogiatulopiirin maa |
| 4 | +10 V | Ohjejännite 10 VDC |
| 5 | AI2 | Ei määritetty[1)] |
| 6 | AGND | Analogiatulopiirin maa |
| 7 | AO1 | **Lähtötaajuus:** 0…20 mA |
| 8 | AO2 | **Lähtövirta:** 0…20 mA |
| 9 | AGND | Analogialähtöpiirin maa |

| X2 ja X3 | Apujännitelähtö ja ohjelmoitavat digitaalitulot | |
|---|---|---|
| 10 | +24 V | Apujännitelähtö +24 V DC, enint. 250 mA[2)] |
| 11 | DGND | Apujännitemaa |
| 12 | DCOM | Kaikille yhteinen digitaalitulo |
| 13 | DI1 | **Seis (0) / Käy (1)** |
| 14 | DI2 | **Eteen (0) / Taakse (1)** |
| 15 | DI3 | **Vakiotaajuuden/-nopeuden valinta**[4)] |
| 16 | DI4 | **Vakiotaajuuden/-nopeuden valinta**[4)] |
| 17 | DI5 | **Ramppiasetus 1 (0) / Ramppiasetus 2 (1)**[5)] |
| 18 | DI6 | Ei määritetty |

| X6, X7, X8 | Relelähdöt | |
|---|---|---|
| 19 | RO1C | **Käyttövalmis** 250 VAC / 30 VDC 2 A |
| 20 | RO1A | |
| 21 | RO1B | |
| 22 | RO2C | **Käy** 250 VAC / 30 VDC 2 A |
| 23 | RO2A | |
| 24 | RO2B | |
| 25 | RO3C | **Vika (-1)** 250 VAC / 30 VDC 2 A |
| 26 | RO3A | |
| 27 | RO3B | |

| X5 | EIA-485 Modbus RTU | |
|---|---|---|
| 29 | B+ | Sisäänrakennettu Modbus RTU (EIA-485) |
| 30 | A– | |
| 31 | DGND | |
| S4 | TERM | Sarjaliitännän päätevastuksen valintakytkin |
| S5 | BIAS | Sarjaliitännän esijännitysvastusten kytkin |

| X4 | Safe torque off -toiminto | |
|---|---|---|
| 34 | OUT1 | Safe torque off. Tehdaskytkentä. Molempien piirien on oltava suljettuina, jotta taajuusmuuttaja käynnistyy. Katso luku *Safe torque off -toiminto* sivulla *349* |
| 35 | OUT2 | |
| 36 | SGND | |
| 37 | IN1 | |
| 38 | IN2 | |

UL NEC

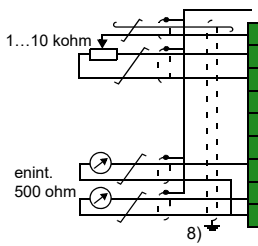
Apujännitelähdön +24 V (X2:10) kokonaiskuormitettavuus on 6,0 W (250 mA / 24 V DC).

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

Johdinkoot:
0,2…2,5 mm$^2$(24…14 AWG): Liittimet +24V, DGND, DCOM, B+, A-, DGND, ulk. 24 V
0,14…1,5 mm$^2$(26…16 AWG): Liittimet DI, AI, AO, AGND, RO, STO

Kiristysmomentit: 0,5…0,6 Nm

## R6…R9




| X1 | Ohjejännite ja analogiatulot ja -lähdöt | |
|---|---|---|
| 1 | SCR | Ohjauskaapelin suoja |
| 2 | AI1 | **Lähtötaajuuden/nopeuden ohjearvo:** 0…10 V[1,3)] |
| 3 | AGND | Analogiatulopiirin maa |
| 4 | +10 V | Ohjejännite 10 VDC |
| 5 | AI2 | Ei määritetty[1)] |
| 6 | AGND | Analogiatulopiirin maa |
| 7 | AO1 | **Lähtötaajuus:** 0…20 mA |
| 8 | AO2 | **Lähtövirta:** 0…20 mA |
| 9 | AGND | Analogialähtöpiirin maa |

| X2 ja X3 | Apujännitelähtö ja ohjelmoitavat digitaalitulot | |
|---|---|---|
| 10 | +24 V | Apujännitelähtö +24 V DC, enint. 250 mA[2)] |
| 11 | DGND | Apujännitemaa |
| 12 | DCOM | Kaikille yhteinen digitaalitulo |
| 13 | DI1 | **Seis (0) / Käy (1)** |
| 14 | DI2 | **Eteen (0) / Taakse (1)** |
| 15 | DI3 | **Vakiotaajuuden/-nopeuden valinta**[4)] |
| 16 | DI4 | **Vakiotaajuuden/-nopeuden valinta**[4)] |
| 17 | DI5 | **Ramppiasetus 1 (0) / Ramppiasetus 2 (1)**[5)] |
| 18 | DI6 | Ei määritetty |

| X6, X7, X8 | Relelähdöt | |
|---|---|---|
| 19 | RO1C | **Käyttövalmis** 250 VAC / 30 VDC 2 A |
| 20 | RO1A | |
| 21 | RO1B | |
| 22 | RO2C | **Käy** 250 VAC / 30 VDC 2 A |
| 23 | RO2A | |
| 24 | RO2B | |
| 25 | RO3C | **Vika (-1)** 250 VAC / 30 VDC 2 A |
| 26 | RO3A | |
| 27 | RO3B | |

| X5 | EIA-485 Modbus RTU | |
|---|---|---|
| 29 | B+ | Sisäänrakennettu Modbus RTU (EIA-485). Katso *ACS580 firmware manual* -opas (3AXD50000016097, englanninkielinen). |
| 30 | A– | |
| 31 | DGND | |
| S4 | TERM | Sarjaliitännän päätevastuksen valintakytkin |
| S5 | BIAS | Sarjaliitännän esijännitysvastusten kytkin |

| X4 | Safe torque off -toiminto | |
|---|---|---|
| 34 | OUT1 | Safe torque off -toiminto. Tehdaskytkentä. Molempien piirien on oltava suljettuina, jotta taajuusmuuttaja käynnistyy. Katso luku *Safe torque off -toiminto* sivulla *349*. |
| 35 | OUT2 | |
| 36 | SGND | |
| 37 | IN1 | |
| 38 | IN2 | |

| X10 | 24 V AC/DC | |
|---|---|---|
| 40 | 24 V AC/DC+ tulo | Vain R6…R9: Ulk. 24 V AC/DC -tulo ohjauskortin virransyöttöön, kun verkkosyöttö on katkaistu. |
| 41 | 24 V AC/DC– tulo | |

UL NEC

Katso huomautukset sivulla *201*.

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

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

Johdinkoot: 0,14…2,5 mm$^2$(26…16 AWG): kaikki liittimet

Kiristysmomentit: 0,5…0,6 Nm

**Huomaa:**

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

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

3) Analogiatuloa AI1 käytetään nopeusohjeena, jos valittuna on vektorisäätö.

4) Skalaarisäätötilassa (oletus): Katso **Valikko – Ensisijaiset asetukset – Käynnistys, pysäytys, ohje – Vakionopeudet/Vakiotaajuudet** tai parametriryhmä 28 Taajuusohjeketju.
Vektorisäätötilassa: Katso **Valikko – Ensisijaiset asetukset –** Käynnistys, pysäytys, ohje – Vakionopeudet/Vakiotaajuudet tai parametriryhmä 22 Nopeusohjeen valinta.

| DI3 | DI4 | Toiminto/parametri | |
|---|---|---|---|
| | | **Skalaarisäätötila (oletus)** | **Vektoriohjaus** |
| 0 | 0 | Taajuus AI1:stä | Nopeus AI1:stä |
| 1 | 0 | 28.26 Constant frequency 1 | 22.26 Constant speed 1 |
| 0 | 1 | 28.27 Constant frequency 2 | 22.27 Constant speed 2 |
| 1 | 1 | 28.28 Constant frequency 3 | 22.28 Constant speed 3 |

5) Skalaarisäätötilassa (oletus): Katso **Menu – Primary settings** – **Ramps** tai parametriryhmä 28 Frequency reference chain.
Vektorisäätötilassa: Katso **Menu – Primary settings** – **Ramps** tai parametriryhmä 23 Speed reference ramp.

| DI5 | Ramppi-ryhmä | Parametrit | |
|---|---|---|---|
| | | **Skalaariohjaus (oletus)** | **Vektoriohjaus** |
| 0 | 1 | 28.72 Freq acceleration time 1<br>28.73 Freq deceleration time 1 | 23.12 Acceleration time 1<br>23.13 Deceleration time 1 |
| 1 | 2 | 28.74 Freq acceleration time 2<br>28.75 Freq deceleration time 2 | 23.14 Acceleration time 2<br>23.15 Deceleration time 2 |

6) Kytketään siirtoliittimillä tehtaalla.

7) Kytke digitaalisignaalit kierretyillä parikaapeleilla.

8) Maadoita kaapelin ulkovaippa 360 astetta ohjauskaapelien maadoitushyllyn maadoituspuristimeen.

Lisätietoja liittimien ja kytkimien käytöstä on jäljempänä olevissa kohdissa. Lisätietoja on myös kohdassa *Ohjausliitäntätiedot* sivulla *294*.

UL NEC

## Kytkimet

| Kytkin | Kuvaus | Asento | |
|---|---|---|---|
| **S4 (TERM)** | Modbus-liitännän päätevastus. Täytyy olla ON-asennossa, jos taajuusmuuttaja on liitännän ensimmäinen tai viimeinen yksikkö. | ON TERM | Väylää ei ole päätetty (**oletus**) |
| | | ON TERM | Väylä on päätetty |
| **S5 (BIAS)** | Aktivoi väylään esijännitteen. Esijännitteen on oltava käytössä yhdessä (ja vain yhdessä) laitteessa, mieluiten väylän päätelaitteessa. | ON BIAS | Ei esijännitettä (**oletus**) |
| | | ON BIAS | Esijännite käytössä |

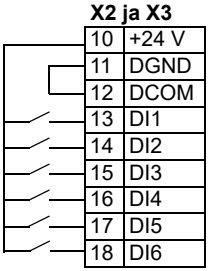
UL NEC

### Digitaalitulojen PNP-kytkentä

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

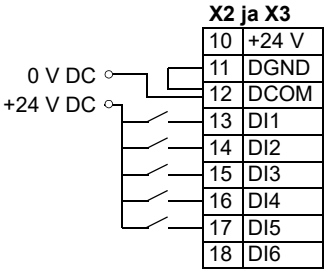
Sisäinen +24 V tehonsyöttö

PNP-kytkentä (lähde)




Ulkoinen +24 V tehonsyöttö

PNP-kytkentä (lähde)



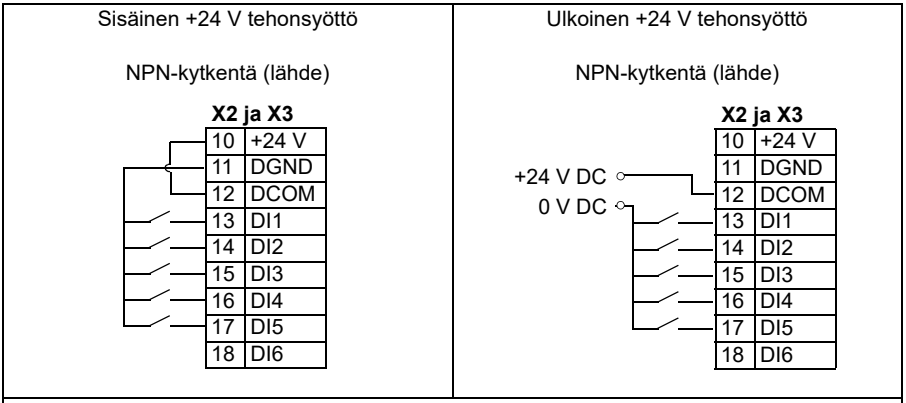

**Huomaa:** DI6-liitäntää ei tueta PNP-kokoonpanossa, jossa on ulkoinen +24 V:n tehonsyöttö.

**VAROITUS!** Älä kytke +24 V AC -kaapelia ohjauskortin maajohtimeen, jos ohjauskorttia syötetään ulkoisella 24 V AC -virtalähteellä.

UL NEC

### Digitaalitulojen NPN-kytkentä

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




**Huomaa:** DI6 ei ole tuettu NPN-kokoonpanossa.

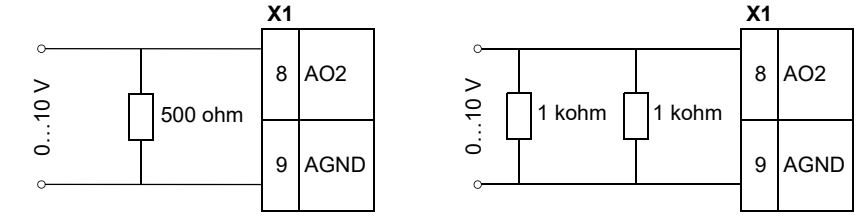
**VAROITUS!** Älä kytke +24 V AC -kaapelia ohjauskortin maajohtimeen, jos ohjauskorttia syötetään ulkoisella 24 V AC -virtalähteellä.

UL NEC

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

Jos analogialähdöstä 2 halutaan saada 0...10 V:n jännite, kytke analogialähdön 2 ja analogialähtöjen yhteisen maan (AGND) välille 500 ohmin vastus (tai kaksi 1 kilo-ohmin vastusta rinnakkain).

Alla olevassa kuvassa on esimerkkejä kytkennöistä.




| | |
|---|---|
| 8 | AO2. Analogialähtö 2. Oletusarvo 0…20 mA. |
| 9 | AGND. Analogiamaa. Sisäinen kytkentä koteloon 2 megaohmin vastuksen kautta. |

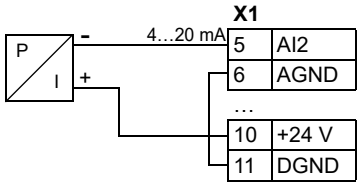
UL NEC

### Kaksi- ja kolmijohdinanturien kytkentäesimerkkejä

Käsi/auto-, käsi/PID- ja PID-makrot (katso *ACS580 firmware manual* [3AXD50000016097, englanninkielinen]) käyttävät analogiatuloa 2 (AI2). Näillä sivuilla kuvatuissa makrojen kytkentäkaavioissa on käytetty antureita, joilla on ulkoinen jännitelähde (kytkentojä ei kuvassa). Seuraavissa kuvissa on esimerkit taajuusmuuttajan apujännitelähtöä jännitelähteenä käyttävän kaksi- ja kolmijohtimisen anturin/lähettimen kytkennöistä.

**Huomaa:** 24 VDC:n (250 mA) apujännitelähdön maksimikapasiteettia ei saa ylittää.

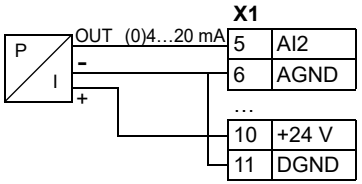
Kaksijohdinanturi/-lähetin




| | | |
|---|---|---|
| 5 | AI2 | Prosessioloarvon mittaus tai ohjearvo, 0(4)…20 mA, $R_{in}$ = 100ohm |
| 6 | AGND | |
| 10 | +24 V | Apujännitelähtö, eristämätön, +24 V DC, enint. 250 mA |
| 11 | DGND | |

Kolmijohdinanturi/-lähetin

**Huomaa:** Anturi saa virran virtalähdöstään, ja syöttöjännite (+24 VDC) tulee taajuusmuuttajasta. Lähtösignaalin on siten oltava 4…20 mA, ei 0…20 mA.




| | | |
|---|---|---|
| 5 | AI2 | Prosessioloarvon mittaus tai ohjearvo, 0(4)…20 mA, $R_{in}$ = 100ohm |
| 6 | AGND | |
| 10 | +24 V | Apujännitelähtö, eristämätön, +24 V DC, enint. 250 mA |
| 11 | DGND | |

UL NEC

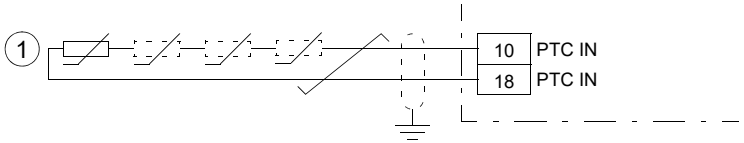
### DI5 taajuustulona

Digitaalisen taajuustulon parametriasetuksista on tietoja *ACS580-taajuusmuuttajan vakio-ohjausohjelman ohjelmointioppaassa* (3AXD50000019782).

### DI6 PTC-tulona

Jos digitaalituloa DI6 käytetään PTC-tulona, katso tarvittavat parametrien asetukset *ACS580-taajuusmuuttajan vakio-ohjausohjelman ohjelmointioppaasta* (3AXD50000019782).

**Huomautus:** Jos digitaalituloa DI6 käytetään PTC-tulona, kaapelointi ja PTC-anturi on eristettävä kaksinkertaisesti. Muussa tapauksessa on käytettävä CMOD-02 I/O-laajennusmoduulia.

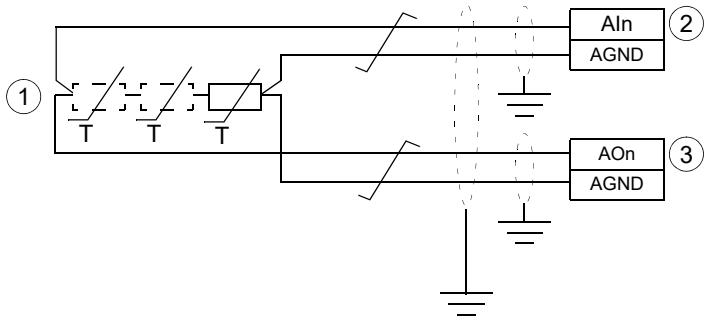



| | |
|---|---|
| 1 | Yhdestä kuuteen PTC-termistoria sarjaan kytkettynä. |

UL NEC

### AI1 ja AI2 tuloina Pt100-, Pt1000-, Ni1000-, KTY83- ja KTY84-antureille (X1)

Analogiatulon ja -lähdön välille voidaan kytkeä alla kuvatulla tavalla yksi, kaksi tai kolme Pt100-anturia, yksi, kaksi tai kolme Pt1000-anturia tai yksi Ni1000-, KTY83- tai KTY84-anturi moottorin lämpötilan mittausta varten. Suojavaippojen molempia päitä ei saa kytkeä suoraan maahan. Jos kondensaattoria ei voi käyttää suojavaipan toisessa päässä, jätä tämä pää kytkemättä.




| | |
|---|---|
| 1 | 1…3 × (Pt100 tai Pt1000) tai 1 × (Ni1000 tai KTY83 tai KTY84) |
| 2 | Määritä parametreilla analogiatulon AI1 tai AI2 tulotyypiksi jännite. Aseta kyseisen analogiatulon yksiköksi V (voltti) parametriryhmässä 12 Vakio-AI. |
| 3 | Valitse herätetila parametriryhmässä 13 Standard 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 kokoonpano ei täytä asetettuja vaatimuksia, I/O-kortin liittimet täytyy suojata kosketukselta eikä niitä saa kytkeä muuhun laitteeseen, tai lämpötila-anturi täytyy eristää I/O-liittimistä.

### Safe torque off (X4)

UL NEC

Taajuusmuuttaja voi käynnistyä vain, kun molemmat kytkennät (+24 V DC–IN1 ja +24 V DC–IN2) ovat suljettuina. Riviliittimessä on oletuksena piirin sulkevat johtimet. Irrota johtimet ennen ulkoisen Safe torque off -piirin kytkemistä taajuusmuuttajaan. Katso luku *Safe torque off -toiminto* sivulla *349*.

**Huomaa:** Safe torque off voi käyttää vain 24 VDC:n jännitettä. Vain PNP-tulokytkentä on mahdollinen.

## Ohjauskaapelin kytkeminen, runkokoot R1…R9

**VAROITUS!** Noudata luvussa *Turvaohjeet* sivulla *15* olevia ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa *Ennen sähkötöitä tehtävät varotoimet* sivulla *18* kuvatut vaiheet.
2. Irrota etukansi (kannet), jos se on vielä paikallaan. Katso sivu *184* (R1…R4), sivu *189* (R5) tai sivu *81* (R6…R9).

Analogiset signaalit
Kaapelien kytkentäesimerkkejä sisältävät kuvat: runkokoot R1…R2 ja R3 (sivu *211*), R4 (sivu *212*), R5 (sivu *213*) ja R6…R9 (sivu *214*). Tee kytkennät käytössä olevan makron mukaisesti.

3. Irrota kumitiivisteet kytkettävien kaapelien läpivienneistä. Kiinnitä suojaputket tyhjiin läpivienteihin. Vedä kaapelit suojaputkien läpi.
4. Runkokoot R5…R9: Kiinnitä kaapelit mekaanisesti ohjauskortin alla oleviin kiinnikkeisiin.
   Maadoita parikaapelien suojavaipat ja maadoitusjohdin SCR-liittimeen.Voit myös maadoittaa suojavaipan signaalin lähteeseen, mutta älä maadoita sitä sekä signaalin lähteeseen että SCR-liittimeen.
5. Reititä kaapeli sivuilla *211* (R1…R2 ja R3), *212* (R4), *213* (R5) ja *214* (R6…R9) olevien kuvien mukaan.
6. Kytke johtimet oikeisiin ohjauskortin liittimiin ja kiristä momenttiin 0,5…0,6 Nm.

Digitaaliset signaalit
Kaapelien kytkentäesimerkkejä sisältävät kuvat: runkokoot R1…R2 ja R3 (sivu *211*), R4 (sivu *212*), R5 (sivu *213*) ja R6…R9 (sivu *214*).Tee kytkennät käytössä olevan makron mukaisesti.

7. Irrota kumitiivisteet kytkettävien kaapelien läpivienneistä. Kiinnitä suojaputket tyhjiin läpivienteihin. Vedä kaapelit suojaputkien läpi.
8. Runkokoot R5…R9: Kiinnitä kaapelit mekaanisesti ohjauskortin alla oleviin kiinnikkeisiin.
   Jos kaapeleissa on kaksoissuojaus, maadoita myös parikaapelin suojavaipat ja maadoitusjohdin SCR-liittimeen.
9. Reititä kaapeli sivuilla *211* (R1…R2 ja R3), *212* (R4), *213* (R5) ja *214* (R6…R9) olevien kuvien mukaan.
10. Kytke johtimet oikeisiin ohjauskortin liittimiin ja kiristä momenttiin 0,5…0,6 Nm.
11. Sido kaikki ohjauskaapelit sidontakiinnikkeisiin.

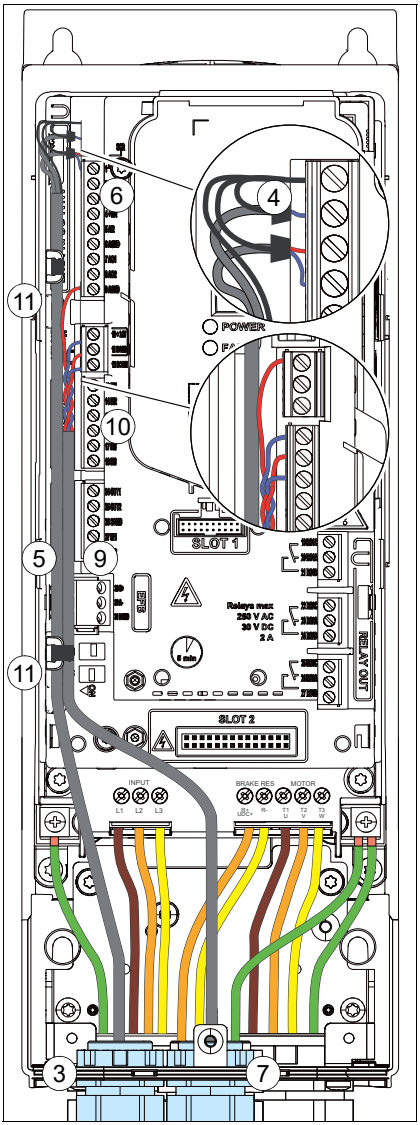
UL NEC

**Huomaa:**

- Jätä ohjauskaapelien suojavaippojen toiset päät 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.
- Pidä signaaliparikaapelit kierrettyinä mahdollisimman lähelle liittimiä. Kun johdin kierretään paluujohtimen kanssa, induktiivisen kytkennän aiheuttamat häiriöt vähenevät.

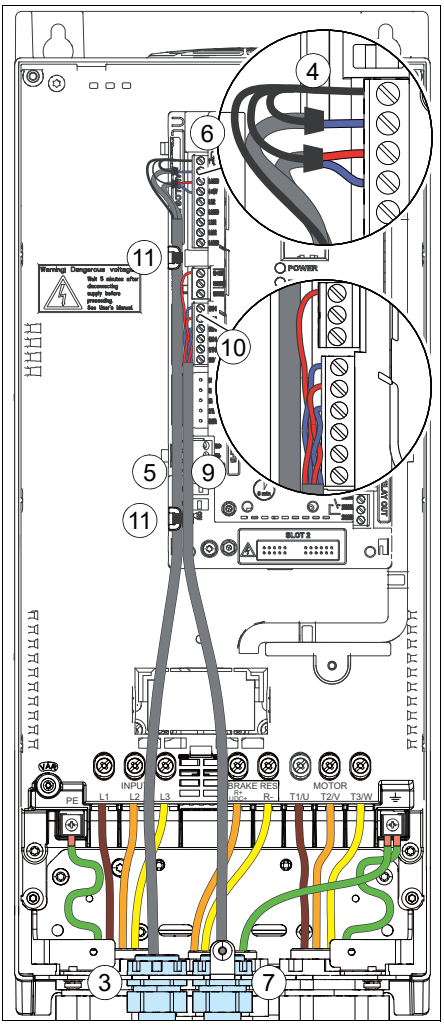
UL
NEC

**R1…R2**




R1…R2: 0,4 lbf·ft

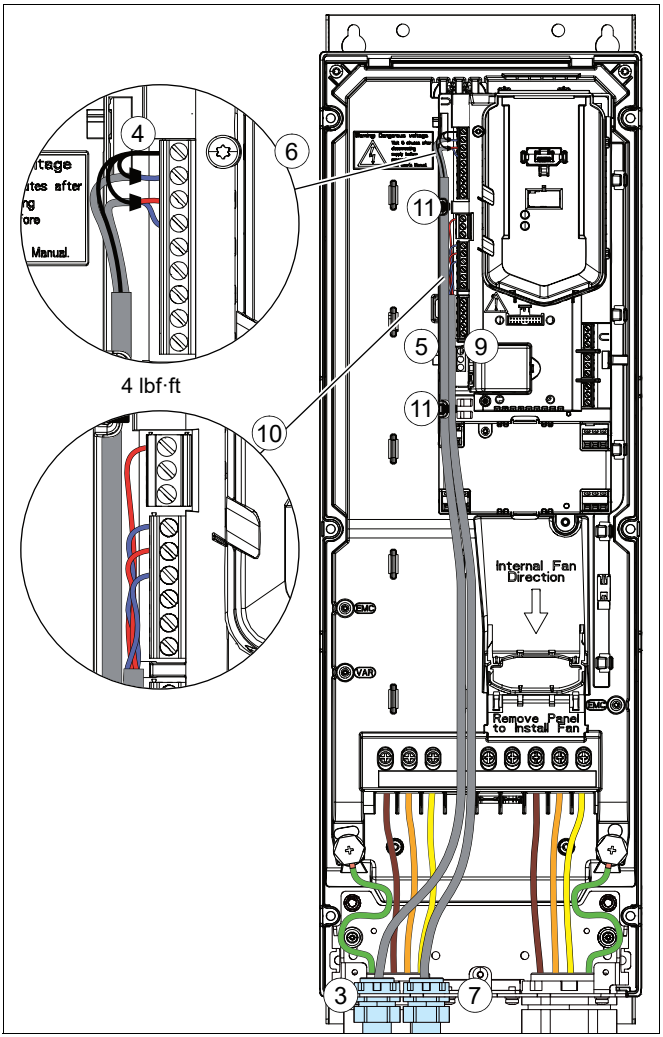
**R3**




R3: 0,4 lbf·ft

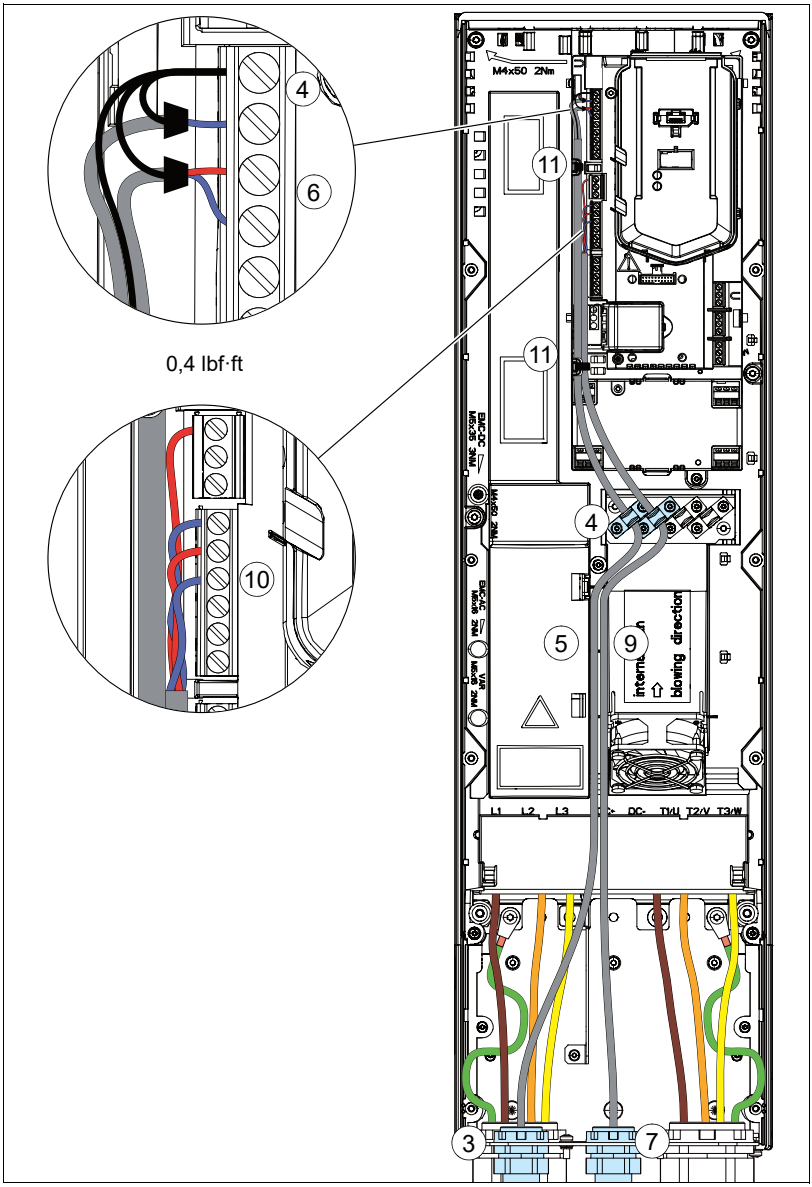
UL NEC

**R4**


4
6
11
5
9
11
10
4 lbf·ft
Internal Fan Direction
EMC
VAR
EMC
Remove Panel to Install Fan
3
7

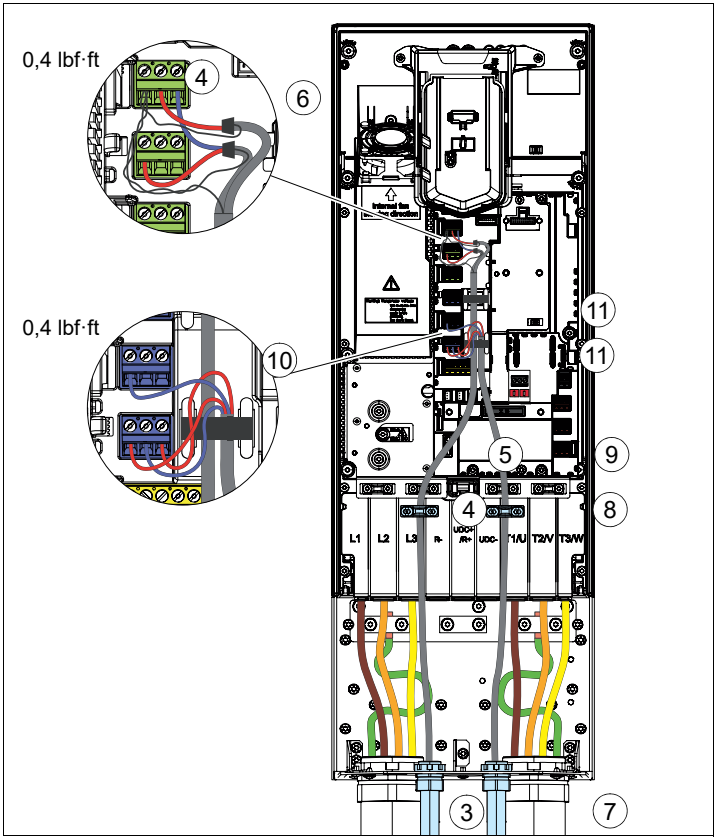
UL NEC

**R5**


4
6
0,4 lbf·ft
10
11
11
4
5
9
3
7
M4x50 2Nm
blowing direction
L1 L2 L3 DC- T1/U T2/V T3/W

UL
NEC

**R6…R9**


0,4 lbf·ft
4
6
0,4 lbf·ft
10
11
11
5
9
4
8
L1
L2
L3
R-
UDC+
/R+
UDC-
T1/U
T2/V
T3/W
3
7

UL
NEC

# Lisävarustemoduulien asentaminen

**Huomaa:** Pohjois-amerikan toimituksissa lisävarusteet voidaan tilata myös tehdasasennettuina.

**Huomaa:** Jos asennat FPBA-01-moduulin, katso sopivat liitintyypit kohdasta *FPBA-01 PROFIBUS DP -sovitinmoduulin liittimet* sivulla *103*.

## Lisävarustemoduulien mekaaninen asennus

Moduuleille käytettävissä olevat korttipaikat on esitelty kohdassa *Yleisiä tietoja teho- ja ohjausliitännöistä* sivulla *43*. Asenna lisävarustemoduulit seuraavasti:

---

**VAROITUS!** Noudata luvussa *Turvaohjeet* sivulla *15* olevia ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

**Huomaa:** Runkokokojen R1…R5 korttipaikassa 2 on $U_{DC}$-potentiaali. Tehonsyötöt on kytkettävä irti ennen I/O-laajennusmoduulin asentamista tai poistamista.

---

Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa *Ennen sähkötöitä tehtävät varotoimet* sivulla *18* kuvatut vaiheet.

1. Irrota etukansi (kannet), jos se on vielä paikallaan. Katso sivu *184* (R1…R4), sivu *189* (R5) tai sivu *81* (R6…R9).

Runkokokoja R1…R5 (sivu *216*) ja R6…R9 (sivu *217*) esittävissä kuvissa on annettu esimerkit lisävarustemoduulien asentamisesta.

### Lisävarustepaikka 2 (I/O-laajennusmoduulit)

2. Vain runkokoko R1 Asenna lisävarusteiden kiinnikkeet.
3. Asenna moduuli huolellisesti paikalleen ohjauskorttiin.
4. Kiristä kiinnitysruuvi.
5. Kiristä maadoitusruuvi (CHASSIS). **Huomaa:** Ruuvi maadoittaa moduulin. Se on tarpeen, jotta EMC-vaatimukset täyttyvät ja moduuli toimii oikein.

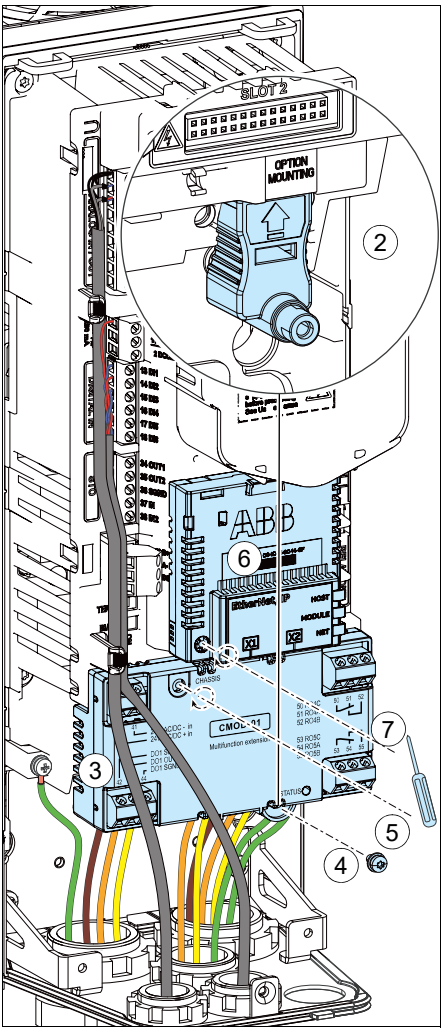
UL NEC

**Huomaa:** Runkokoko R1: Lisävarustepaikassa 2 oleva moduuli peittää virtaliittimet. Asenna tehokaapelit ennen moduulin asentamista lisävarustepaikkaan 2.

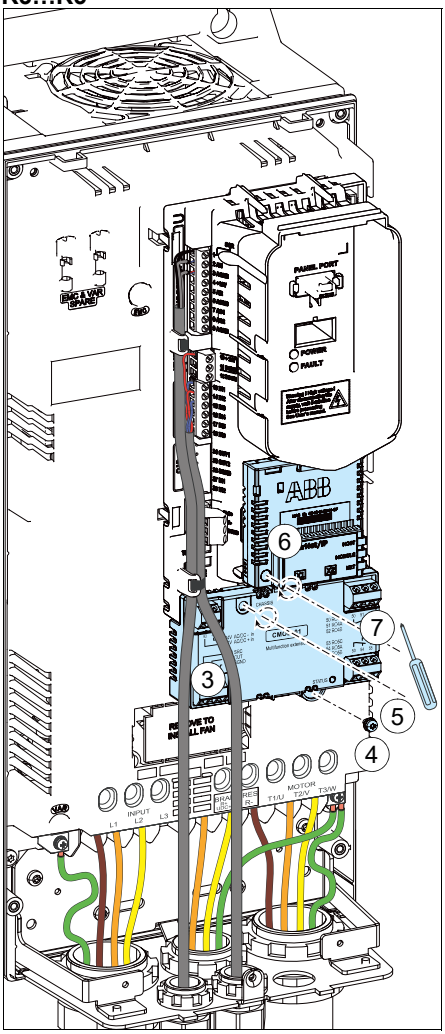
### Lisävarustepaikka 1 (kenttäväyläsovitinmoduulit)

6. Asenna moduuli huolellisesti paikalleen ohjauskorttiin.
7. Kiristä kiinnitysruuvi (CHASSIS). **Huomaa:** Ruuvi kiristää liitännät ja maadoittaa moduulin. Se on tarpeen, jotta EMC-vaatimukset täyttyvät ja moduuli toimii oikein.

**R1…R2**

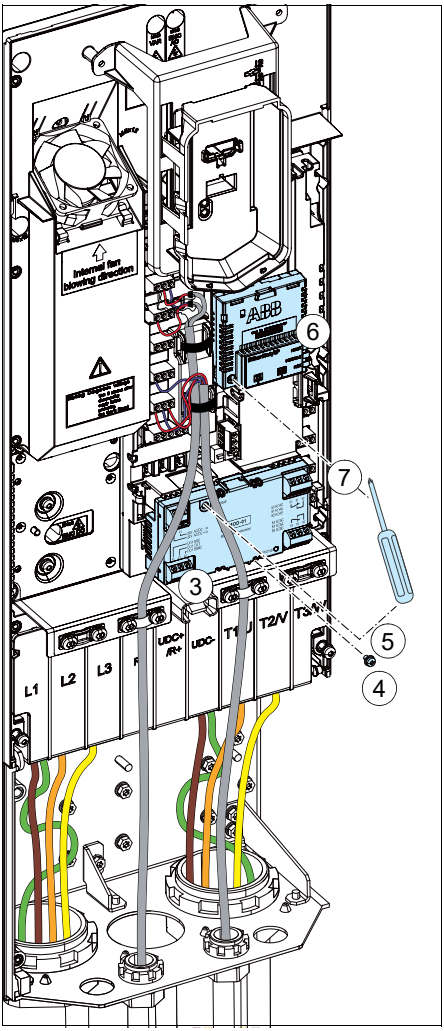



**R3…R5**




UL NEC

**R6…R9**




UL NEC

## Moduulien kaapelointi

Valinnaiset I/O-laajennusmoduulit CHDI-01, CMOD-01, CMOD-02 ja CBAI-01: luvussa *Valinnaiset I/O-laajennusmoduulit* sivulla *369* on moduulien asennus- ja kaapelointiohjeet. Muiden lisävarustemoduulien, kuten CPTC02-moduulin ohjeet: katsokyseisen moduulin kohdalta.

## Kumitiivisteinen asentaminen paikoilleen

UL-tyyppi 12: Jotta kokoonpano on edelleen UL-tyypin 12 mukainen, asenna kumitiivisteet (yläpuoli alaspäin) kaikkiin kaapeliläpivienteihin, joissa ei ole kaapelikanavaa.

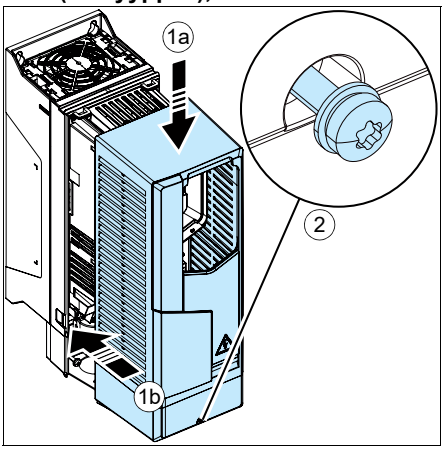
UL
NEC

# Kansien asentaminen paikoilleen

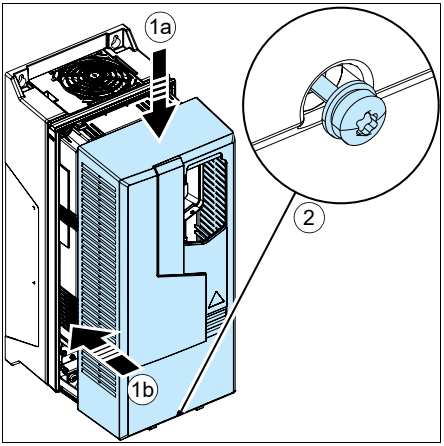
## Kannen asentaminen paikalleen, runkokoot R1…R4

1. Asenna kansi paikalleen. Pane kannen yläosan ulokkeet kotelon vastakappaleisiin (1a) ja paina sitten kantta (1b).
2. Kiristä alaosan kiinnitysruuvi T20 Torx -ruuvitaltalla.

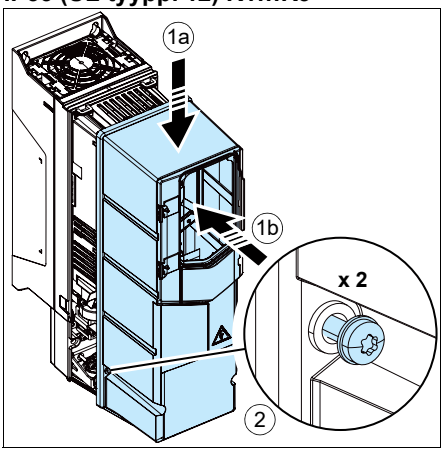
**IP21 (UL-tyyppi 1), R1…R2**



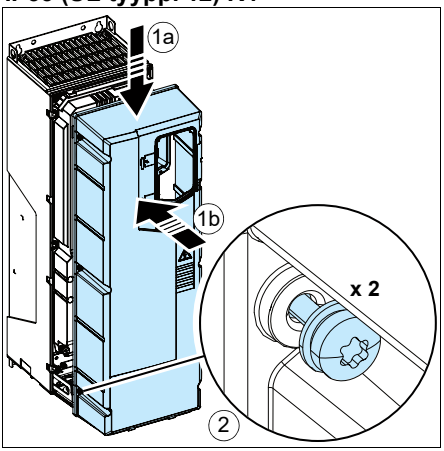

**IP21 (UL-tyyppi 1), R3…R4**




**IP55 (UL-tyyppi 12) R1…R3**




**IP55 (UL-tyyppi 12) R4**




UL NEC

## Kannen asentaminen paikalleen, runkokoko R5

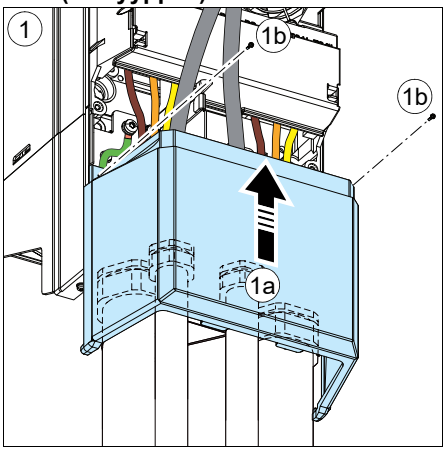
### IP21 (UL-tyyppi 1)

1. Kotelon kannen asentaminen takaisin paikalleen: Liu'uta kantta ylöspäin (1a) ja kiristä kiinnitysruuvit (1b) T20 Torx -ruuvitaltalla.
2. Moduulin kannen asentaminen takaisin paikalleen: Paina kantta sen alaosasta (2a) ja kiristä kiinnitysruuvit (2b).

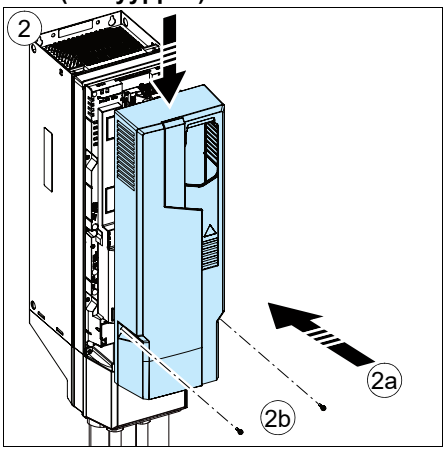
### IP55 (UL-tyyppi 12)

1. Etukannen asentaminen takaisin paikalleen: Paina kantta sen alaosasta (1a) ja kiristä kiinnitysruuvit (1b) T20 Torx -ruuvitaltalla.

**IP21 (UL-tyyppi 1)**

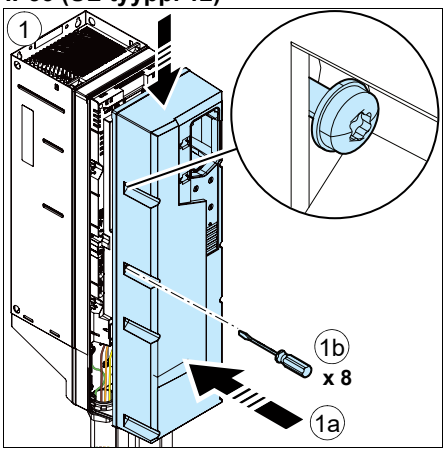



**IP21 (UL-tyyppi 1)**




**IP55 (UL-tyyppi 12)**

UL NEC



## Sivulevyjen ja kansien asentaminen paikoilleen, runkokoot R6…R9

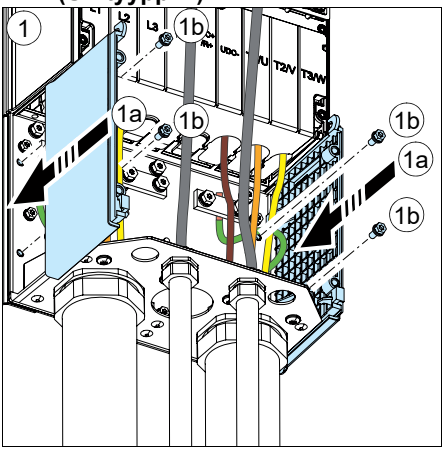
### IP21 (UL-tyyppi 1)

1. Asenna kaapelin läpivientikotelon (1a) sivulevyt takaisin paikoilleen. Kiristä kiinnitysruuvit T20 Torx -ruuvitaltalla (1b).
2. Työnnä kaapelien läpivientikotelon kantta moduuliin altapäin, kunnes kansi napsahtaa paikalleen.
3. Asenna moduulin kansi takaisin paikalleen. Kiristä kaksi kiinnitysruuvia ruuvitaltalla.

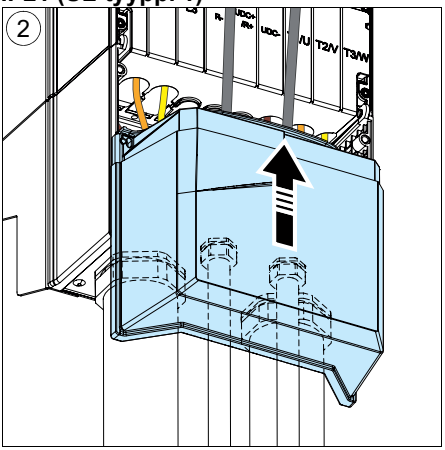
### IP55 (UL-tyyppi 12)

1. Asenna kaapelin läpivientikotelon sivulevyt takaisin paikoilleen. Kiristä kiinnitysruuvit T20 Torx -ruuvitaltalla.

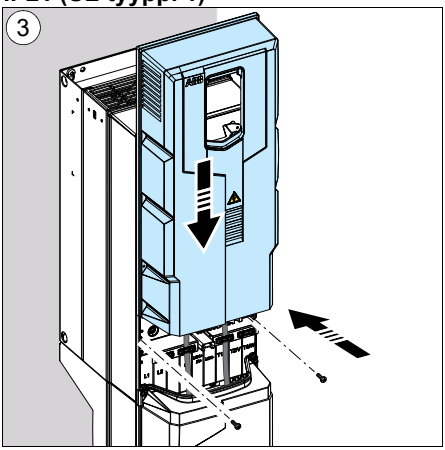
**IP21 (UL-tyyppi 1)**



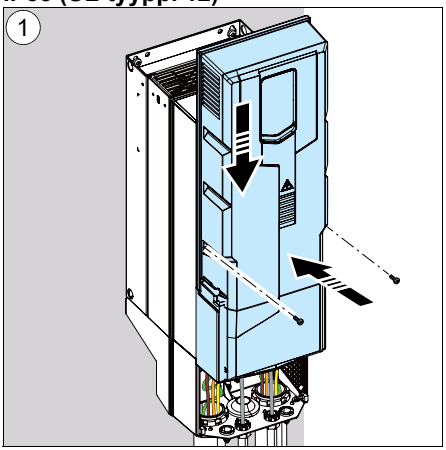

**IP21 (UL-tyyppi 1)**




**IP21 (UL-tyyppi 1)**




**IP55 (UL-tyyppi 12)**




UL NEC

## UL-tyypin 12 suojuksen asentaminen

Katso suojuspakkauksessa oleva opas *UL Type 12 hood quick installation guide for ACS580-01, ACH580-01 and ACQ580-01 frames R1 to R9* (3AXD50000196067, englanninkielinen).

UL
NEC

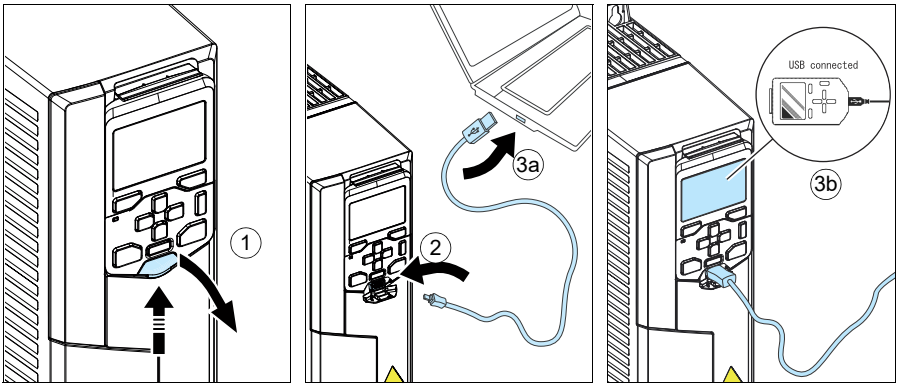
## PC-tietokoneen kytkeminen taajuusmuuttajaan

Tietokoneen kytkemistä varten taajuusmuuttajassa on oltava Assistant-ohjauspaneeli (ACS-AP-I, ACS-AP-S tai ACS-AP-W). Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää CCA-01-konfigurointisovitinta, kun taajuusmuuttaja ei ole kytkettynä syöttöverkkoon tai ulkoiseen 24 V:n tehonsyöttöön; CCA-01 ei toimi, jos taajuusmuuttajaan on kytketty virta.

Kytke tietokone taajuusmuuttajaan USB-datakaapelilla (USB-tyyppi A <-> USB-tyyppi Mini-B) seuraavasti:

1. Nosta USB-liitännän kantta alhaalta ylöspäin.
2. Liitä USB-kaapelin Mini-B-liitin ohjauspaneelin USB-liitäntään.
3. Liitä USB-kaapelin A-liitin tietokoneen USB-liitäntään (3a). Paneelissa näkyy teksti USB connected (3b).

**Huomaa:** Paneelin painikkeita ei voi käyttää, kun USB-kaapeli on kytkettynä.




Lisätietoja Drive composer -PC-työkalun käyttämisestä on oppaassa *Drive composer PC tool user's manual* (3AUA0000094606, englanninkielinen).

Voit kytkeä kauko-ohjauspaneelin ACS-AP-I, ACS-AP-S tai ACS-AP-W taajuusmuuttajaan tai ketjuttaa ohjauspaneelin tai tietokoneen useisiin paneeliväylään kytkettyihin taajuusmuuttajiin CDPI-01-yhteyssovitinmoduulin avulla. Katso *CDPI-01 communication adapter module user's manual* (3AXD50000009929, englanninkielinen).

UL NEC

UL
NEC

8

# Asennuksen tarkistuslista

## Yleistä

Tässä luvussa on asennuksen tarkistuslista, joka on käytävä läpi ennen taajuusmuuttajan käyttöönottoa.

## Varoitukset

**VAROITUS!** Noudata luvussa *Turvaohjeet* sivulla *15* olevia ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

## Tarkistuslista

Suorita ennen työn aloittamista kohdassa *Ennen sähkötöitä tehtävät varotoimet* sivulla *18* kuvatut vaiheet. Käy lista läpi yhdessä toisen henkilön kanssa.

| ☑ | **Tarkista, että...** |
|---|---|
| ☐ | Käyttöympäristö täyttää kohdassa *Käyttöympäristöt* sivulla *301* annetut ehdot. |
| ☐ | Jos taajuusmuuttaja kytketään muuhun kuin symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoon: Tarkista, onko EMC-suodin tai maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori kytkettävä irti. Lisätietoja on kohdassa<br>• IEC: *Yhteensopivuuden tarkistaminen maadoittamattomien IT-verkkojen, epäsymmetrisesti ja keskipisteestä maadoitettujen kolmioverkkojen sekä TT-verkkojen kanssa* sivulla *120* tai<br>• Pohjois-Amerikka: *Yhteensopivuuden tarkistaminen maadoittamattomien IT-verkkojen, epäsymmetrisesti ja keskipisteestä maadoitettujen kolmioverkkojen sekä TT-verkkojen kanssa* sivulla *174*. |

| ☑ | **Tarkista, että...** |
|---|---|
| ☐ | Jos taajuusmuuttajaan ei ole kytketty virtaa yli vuoteen (laite on ollut varastossa tai käyttämättömänä): Taajuusmuuttajan tasajännitevälipiirin elektrolyyttiset DC-kondensaattorit on elvytetty. Katso kohta *Kondensaattorien elvytys* sivulla *240*. |
| ☐ | Taajuusmuuttajan ja sähkökeskuksen välissä on oikean kokoinen suojamaadoitusjohdin. |
| ☐ | Moottorin ja taajuusmuuttajan välissä on oikean kokoinen suojamaadoitusjohdin. |
| ☐ | Kaikki suojamaadoitusjohtimet on kytketty oikeisiin liittimiin ja liittimet on kiristetty (tarkista vetämällä johtimista). |
| ☐ | Verkkojännite vastaa taajuusmuuttajan nimellistä tulojännitettä. Tarkista jännite tyyppikilvestä. |
| ☐ | Syöttökaapeli on kytketty oikeisiin liittimiin, vaihejärjestys on oikea ja liittimet on kiristetty asianmukaisesti. (Tarkista vetämällä johtimista.) |
| ☐ | Oikeat syötön sulakkeet ja oikea kuormanerotin on asennettu. |
| ☐ | Moottorikaapeli on kytketty oikeisiin liittimiin, vaihejärjestys on oikea ja liittimet on kiristetty. (Tarkista vetämällä johtimista.) |
| ☐ | Jarruvastuksen kaapeli (jos käytössä) on kytketty oikeisiin liittimiin ja liittimet on kiristetty. (Tarkista vetämällä johtimista.) |
| ☐ | Moottorikaapeli (ja jarruvastuksen kaapeli, jos käytössä) on reititetty erilleen muista kaapeleista. |
| ☐ | Ohjauskaapelit (jos käytössä) on kytketty ohjauskorttiin. |
| ☐ | Jos taajuusmuuttajan ohituskytkentä on käytössä: Moottorin suoran verkkojännitteen kontaktori ja taajuusmuuttajan lähtökontaktori on lukittu mekaanisesti tai sähköisesti (niin että ne eivät voi olla samaan aikaan suljettuina). |
| ☐ | Taajuusmuuttajan sisällä ei ole työkaluja, vieraita esineitä eikä porauksesta aiheutunutta pölyä. |
| ☐ | Taajuusmuuttajan ja moottorin kytkentäkotelon kannet ovat paikoillaan. |
| ☐ | Moottori ja käytettävä laitteisto ovat valmiit käyttöönottoa varten. |

9

# Huolto ja laitteen vianhaku

## Yleistä

Tämä luku sisältää ohjeet ennalta ehkäisevään huoltoon sekä LED-merkkivalojen kuvaukset.

## Huoltovälit

Alla olevassa taulukossa kuvataan huoltotoimet, jotka loppukäyttäjä voi suorittaa. Täydellinen huolto-ohjelma on saatavana Internetissä (www.abb.com/drivesservices). Saat lisätietoja lähimmältä ABB:n huoltoedustajalta (www.abb.com/searchchannels).

Huolto- ja vaihtovälit perustuvat oletukseen, että laitteistoa käytetään määritysten mukaisilla nimellisarvoilla määritysten mukaisessa käyttöympäristössä. ABB suosittelee tarkastamaan taajuusmuuttajan vuosittain, jotta mahdollisimman luotettava toiminta ja optimaalinen suorituskyky voidaan varmistaa.

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

## Symbolien kuvaus

| Toiminto | Kuvaus |
|---|---|
| I | **Tarkastus**: Silmämääräinen tarkastus ja huoltotoimenpiteet tarpeen mukaan. |
| P | **T**oimenpide käyttöpaikalla tai tehtaalla (käyttöönotto, koestukset, mittaukset tai muu työ) |
| R | **Vaihto** |

## Toiminnallinen turvallisuus

| | |
|---|---|
| I | Turvatoiminnon testausväli |
| R | Turvakomponentin vanhentuminen (toiminta-aika$T_M$) 20 vuotta |

## Suositellut käyttäjän vuosittaiset huoltotoimet

| Toiminto | Kuvaus |
|---|---|
| P | Syöttöjännitteen laatu |
| I | Varaosat |
| P | Tasajännitevälipiirin kondensaattorien elvytys, varamoduulit ja varakondensaattorit (sivu *240*) |
| I | Liittimien kireys |
| I | Pölyisyys, korroosio ja lämpötila |
| P | Jäähdytyselementin puhdistus (sivu *229*) |

## Suositellut käyttäjän huoltotoimet

| Komponentti | Käyttövuodet | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 |
| **Jäähdytys** | | | | | | | |
| **Puhaltimet, IP21 (UL-tyyppi 1), runkokoot R1...R9** | | | | | | | |
| Pääjäähdytyspuhallin<br>R1…R4: sivu *231*, R5: sivu *233* | | R | | R | | R | |
| Pääjäähdytyspuhallin PITKÄIKÄINEN<br>R6…R8: sivu *233*, R9: sivu *234* | | | R | | | R | |
| Piirikorttien apujäähdytyspuhallin (PITKÄIKÄINEN), vain<br>R5…R9: sivu *235*. | | | R | | | R | |
| **Puhaltimet, IP55 (UL-tyyppi 12), runkokoot R1...R9** | | | | | | | |
| Pääjäähdytyspuhallin<br>R1…R4: sivu *231*, R5: sivu *233* | | R | | R | | R | |
| Pääjäähdytyspuhallin PITKÄIKÄINEN<br>R6…R8: sivu *233*, R9: sivu *234* | | | R | | | R | |
| Piirikorttien apujäähdytyspuhallin<br>R1…R2[1]: sivu *236* | R | R | R | R | R | R | R |
| Piirikorttien apujäähdytyspuhallin (PITKÄIKÄINEN)<br>R3: sivu *237*, R4: sivu *238*, R5…R9: sivu *235* | | | R | | | R | |
| Toinen apujäähdytyspuhallin (PITKÄIKÄINEN) R8 ja R9:<br>sivu *239* | | | R | | | R | |
| **Ikääntymisen hallinta** | | | | | | | |
| Ohjauspaneelin paristo: sivu *241*) | | | R | | | R | |

4FPS10000309652.xlsx I

[1] Sopii tässä oppaassa luetelluille ACS580-01-tyypeille. Muut tyyppikoodit: katso *ACS580-01 (0,75 to 250 kW, 1,0 to 350 hp) hardware manual* (3AXD50000018826, englanninkielinen).

## Jäähdytyselementti

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

---

**VAROITUS!** Noudata luvussa *Turvaohjeet* sivulla *15* olevia ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vaurioittaa laitetta.

---

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

---

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ja irrota se syöttöverkosta. Odota noin viisi minuuttia ja varmista jännitteettömyys sitten mittaamalla. Katso ennen työn aloittamista kohta *Ennen sähkötöitä tehtävät varotoimet* sivulla *18*.
2. Irrota jäähdytyspuhaltimet. Katso kohta *Puhaltimet* sivulla *230*.
3. Puhalla puhdasta, kuivaa ja öljytöntä paineilmaa alhaalta ylöspäin ja poista pöly pölynimurilla ilman ulosviennistä.

   **Huomaa:** Jos pöly uhkaa levitä muihin laitteisiin, tee puhdistus toisessa huoneessa.
4. Asenna jäähdytyspuhallin tai -puhaltimet takaisin paikalleen.

## Puhaltimet

Kohdassa *Huoltovälit* sivulla *227* on tietoja puhaltimen vaihtotarpeesta keskimääräisissä käyttöolosuhteissa.

Nopeusohjattu puhallin sovittaa nopeuden jäähdytystarpeen mukaan. Tämä pidentää puhaltimen käyttöikää.

Pääpuhaltimissa on nopeusohjaus. Kun taajuusmuuttaja on pysäytettynä, pääpuhallin jäähdyttää ohjauskorttia pyörimällä hitaasti. IP21-rungoissa R5…R9 (UL-tyyppi 1) ja kaikissa IP55-rungoissa (UL-tyyppi 12) on apupuhaltimet, joissa ei ole nopeusohjausta. Puhaltimet käyvät aina, kun ohjauskortissa on virta.

Varaosapuhaltimia voi tilata valmistajalta. Käytä vain valmistajan suosittelemia varaosia.

## Pääjäähdytyspuhaltimen vaihtaminen, IP21 ja IP55 (UL-tyyppi 1 ja UL-tyyppi 12) runkokoot R1…R4

**VAROITUS!** Noudata luvussa *Turvaohjeet* sivulla *15* olevia ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vaurioittaa laitetta.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ja irrota se syöttöverkosta. Odota noin viisi minuuttia ja varmista jännitteettömyys sitten mittaamalla. Katso ennen työn aloittamista kohta *Ennen sähkötöitä tehtävät varotoimet* sivulla *18*.

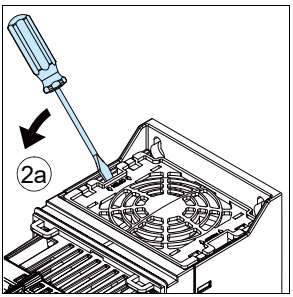
**R1…R3**

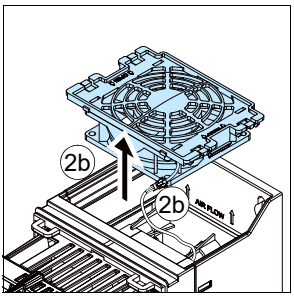
2. Irrota puhallinkokoonpano taajuusmuuttajan rungosta käyttämällä esimerkiksi ruuvitalttaa vipuna (2a). Vedä puhallinkokoonpano ulos (2b), kunnes voit irrottaa puhaltimen virtakaapelit puhallinkokoonpanosta (2c).
3. Asenna puhallinkokoonpano päinvastaisessa järjestyksessä.

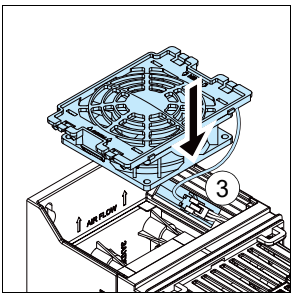
   R1…R2: Laita liitin ja ylimääräinen kaapeli uraan, jotta kaapelit eivät sotkeudu pyörivään puhaltimeen.

   R3: Laita ylimääräiset kaapelit puhallinkokoonpanon alle, jotta kaapelit eivät sotkeudu pyörivään puhaltimeen.

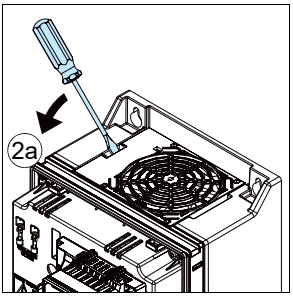
**R1…R2**

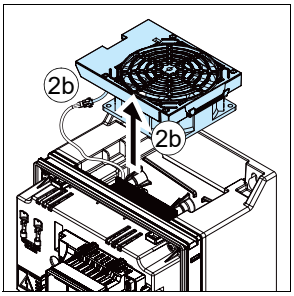


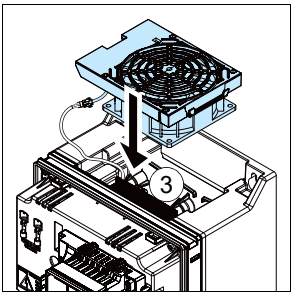




**R3**



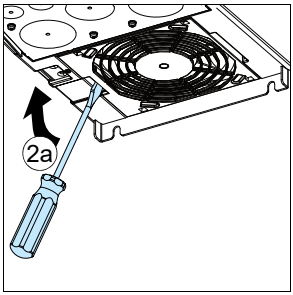



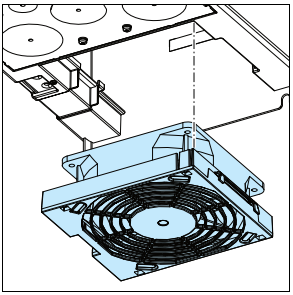
**R4**

2. Irrota puhallinkokoonpano taajuusmuuttajan rungosta käyttämällä esimerkiksi ruuvitalttaa vipuna (2a). Vedä puhallinkokoonpano ulos (2b).

3. Asenna puhallinkokoonpano päinvastaisessa järjestyksessä.

**R4**

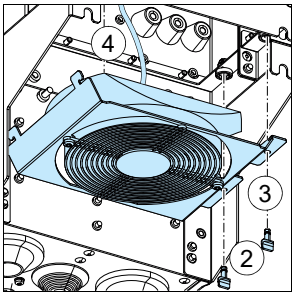


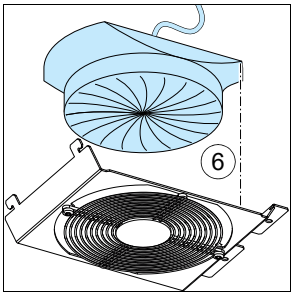



## Pääjäähdytyspuhaltimen vaihtaminen, IP21 ja IP55 (UL-tyyppi 1 ja UL-tyyppi 12) runkokoot R5…R8

**VAROITUS!** Noudata luvussa *Turvaohjeet* sivulla *15* olevia ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vaurioittaa laitetta.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ja irrota se syöttöverkosta. Odota noin viisi minuuttia ja varmista jännitteettömyys sitten mittaamalla. Katso ennen työn aloittamista kohta *Ennen sähkötöitä tehtävät varotoimet* sivulla *18*.
2. Irrota puhaltimien kiinnitysalustan kaksi kiinnitysruuvia taajuusmuuttajan alta.
3. Vedä puhaltimen kiinnitysalustaa alas sivureunasta.
4. Irrota puhaltimen syöttökaapelit taajuusmuuttajasta.
5. Nosta puhaltimen kiinnitysalusta pois paikaltaan.
6. Irrota puhallin kiinnitysalustasta.
7. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä.

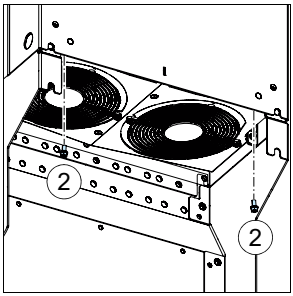


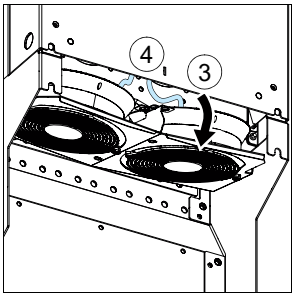



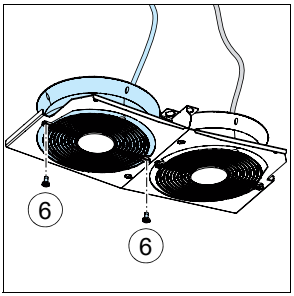
## Pääjäähdytyspuhaltimien vaihtaminen, IP21 ja IP55 (UL-tyyppi 1 ja UL-tyyppi 12) runkokoko R9

**VAROITUS!** Noudata luvussa *Turvaohjeet* sivulla *15* olevia ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vaurioittaa laitetta.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ja irrota se syöttöverkosta. Odota noin viisi minuuttia ja varmista jännitteettömyys sitten mittaamalla. Katso ennen työn aloittamista kohta *Ennen sähkötöitä tehtävät varotoimet* sivulla *18*.
2. Irrota puhaltimen kiinnitysalustan kaksi kiinnitysruuvia.
3. Käännä kiinnitysalusta alas.
4. Irrota puhaltimen syöttökaapelit taajuusmuuttajasta.
5. Irrota puhaltimien kiinnitysalusta.
6. Irrota puhaltimet avaamalla kaksi kiinnitysruuvia.
7. Asenna uudet puhaltimet päinvastaisessa järjestyksessä.



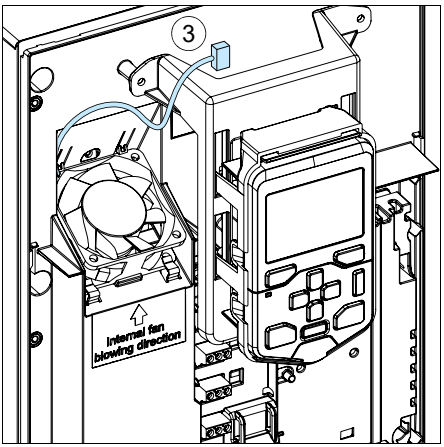



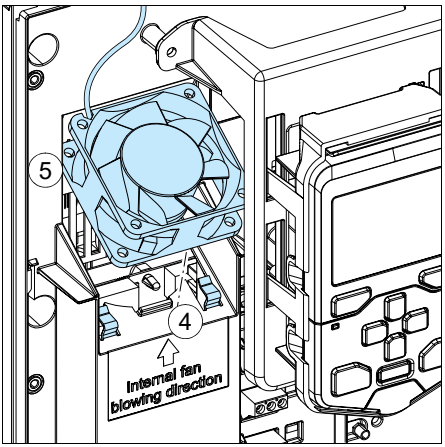



## Apujäähdytyspuhaltimen vaihtaminen, IP21 ja IP55 (UL-tyyppi 1 ja UL-tyyppi 12) runkokoot R5…R9

**VAROITUS!** Noudata luvussa *Turvaohjeet* sivulla *15* olevia ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vaurioittaa laitetta.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ja irrota se syöttöverkosta. Odota noin viisi minuuttia ja varmista jännitteettömyys sitten mittaamalla. Katso ennen työn aloittamista kohta *Ennen sähkötöitä tehtävät varotoimet* sivulla *18*.
2. Irrota etukansi. (Lisätietoja on sivulla *81*.)
3. Irrota puhaltimen syöttökaapelit taajuusmuuttajasta.
4. Vapauta kiinnityspidikkeet.
5. Nosta puhallin pois.
6. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä.
   **Huomautus:** Varmista, että puhaltimen nuoli osoittaa ylöspäin.

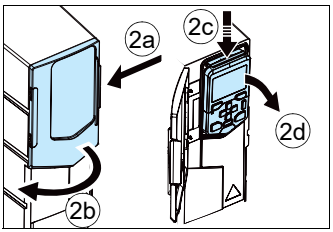


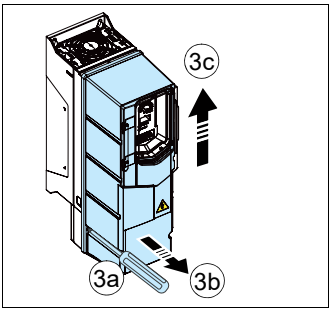



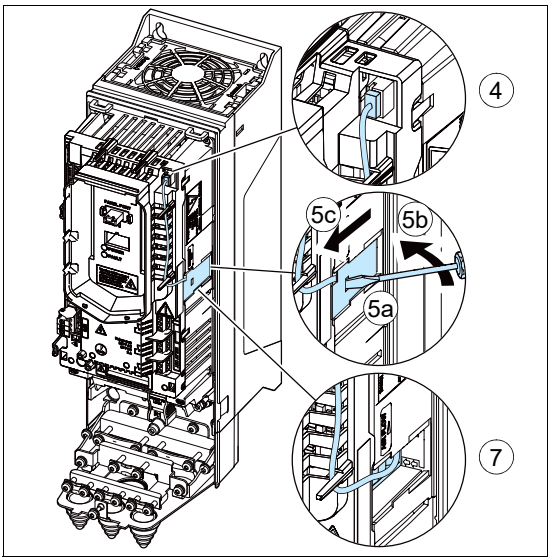
## Apujäähdytyspuhaltimen vaihtaminen, IP55 (UL-tyyppi 12), runkokoot R1…R2

**VAROITUS!** Noudata luvussa *Turvaohjeet* sivulla *15* olevia ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vaurioittaa laitetta.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ja irrota se syöttöverkosta. Odota noin viisi minuuttia ja varmista jännitteettömyys sitten mittaamalla. Katso ennen työn aloittamista kohta *Ennen sähkötöitä tehtävät varotoimet* sivulla *18*.
2. Ohjauspaneelin irrottaminen: Paina IP55-paneelin kannen (2a) kiinnityspidikettä ja avaa kansi (2b). Paina yläosassa olevaa ohjauspaneelin kiinnityspidikettä (2c) ja vedä sitä yläreunasta eteenpäin (2d).
3. Irrota etukansi: Avaa kiinnitysruuvit ruuvitaltalla (3a) ja nosta kantta alhaalta ulospäin (3b) ja sitten ylös (3c).
4. Irrota puhaltimen syöttökaapelit taajuusmuuttajasta.
5. Irrota kosketussuoja: Aseta ruuvitaltta kosketussuojan reikään (5a), taivuta kosketussuojan etureunaa ruuvitaltalla vähän taajuusmuuttajan rungosta poispäin (5b) ja vedä kosketussuoja pois urasta (5c).
6. Vedä puhallin irti.
7. Asenna uusi puhallinkokoonpano päinvastaisessa järjestyksessä. Vedä johdot nastojen ympäri. **Huomaa:** Varmista, että puhaltimen nuoli ja taajuusmuuttajan runkoon merkitty nuoli osoittavat samaan suuntaan.



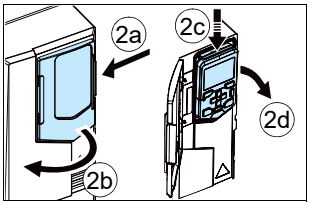



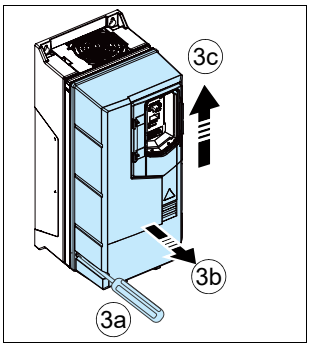



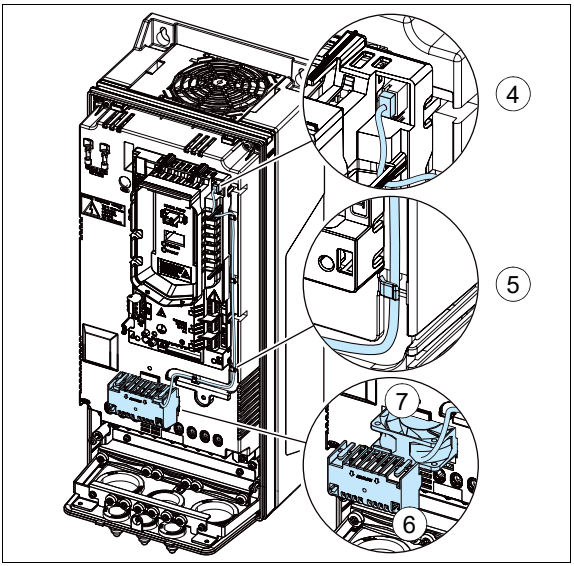
## Apujäähdytyspuhaltimen vaihtaminen, IP55 (UL-tyyppi 12), runkokoko R3

**VAROITUS!** Noudata luvussa *Turvaohjeet* sivulla *15* olevia ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vaurioittaa laitetta.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ja irrota se syöttöverkosta. Odota noin viisi minuuttia ja varmista jännitteettömyys sitten mittaamalla. Katso ennen työn aloittamista kohta *Ennen sähkötöitä tehtävät varotoimet* sivulla *18*.
2. Ohjauspaneelin irrottaminen: Paina IP55-paneelin kannen (2a) kiinnityspidikettä ja avaa kansi (2b). Paina yläosassa olevaa ohjauspaneelin kiinnityspidikettä (2c) ja vedä sitä yläreunasta eteenpäin (2d).
3. Irrota etukansi: Avaa kiinnitysruuvi ruuvitaltalla (3a) ja nosta kantta alhaalta ulospäin (3b) ja sitten ylös (3c).
4. Irrota puhaltimen syöttökaapelit taajuusmuuttajasta.
5. Irrota puhaltimen johto kiinnikkeistä.
6. Vedä muovikotelo irti.
7. Vedä puhallin irti.
8. Asenna uusi puhallin ja kotelo päinvastaisessa järjestyksessä.
   **Huomaa:** Varmista, että puhaltimen nuoli ja muovikotelon nuoli osoittavat samaan suuntaan (alas).



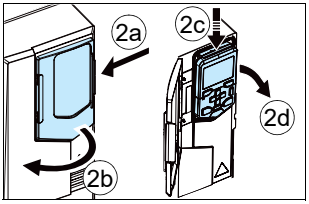



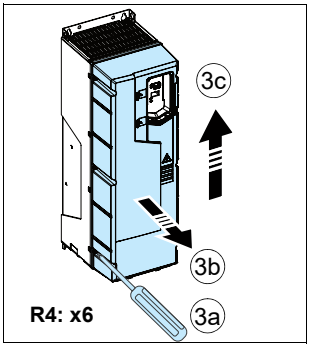



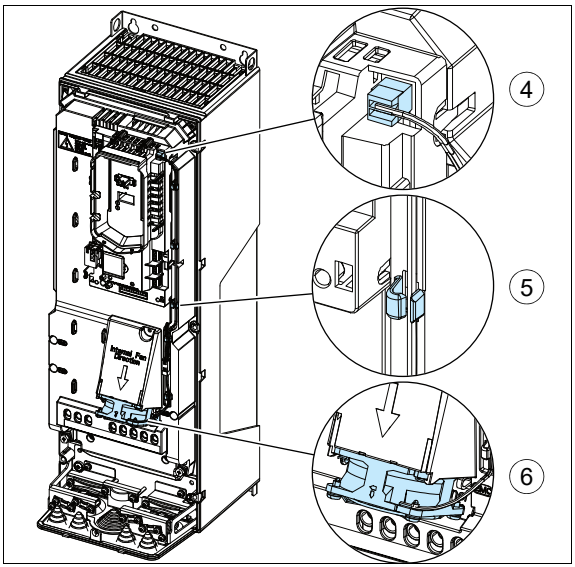
## Apujäähdytyspuhaltimen vaihtaminen, IP55 (UL-tyyppi 12), runkokoko R4

**VAROITUS!** Noudata luvussa *Turvaohjeet* sivulla *15* olevia ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vaurioittaa laitetta.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ja irrota se syöttöverkosta. Odota noin viisi minuuttia ja varmista jännitteettömyys sitten mittaamalla. Katso ennen työn aloittamista kohta *Ennen sähkötöitä tehtävät varotoimet* sivulla *18*.
2. Ohjauspaneelin irrottaminen: Paina IP55-paneelin kannen (2a) kiinnityspidikettä ja avaa kansi (2b). Paina yläosassa olevaa ohjauspaneelin kiinnityspidikettä (2c) ja vedä sitä yläreunasta eteenpäin (2d).
3. Irrota etukansi: Avaa kiinnitysruuvit (6 ruuvia) ruuvitaltalla (3a) ja nosta kantta alhaalta ulospäin (3b) ja sitten ylös (3c).
4. Irrota puhaltimen syöttökaapelit taajuusmuuttajasta.
5. Irrota puhaltimen johto kiinnikkeistä.
6. Vedä puhallin irti.
7. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä.
   **Huomautus:** Varmista, että puhaltimen nuoli osoittaa alaspäin.



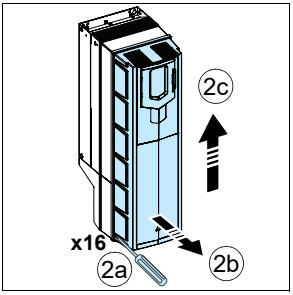



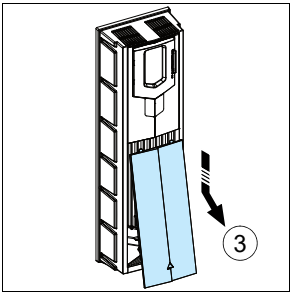



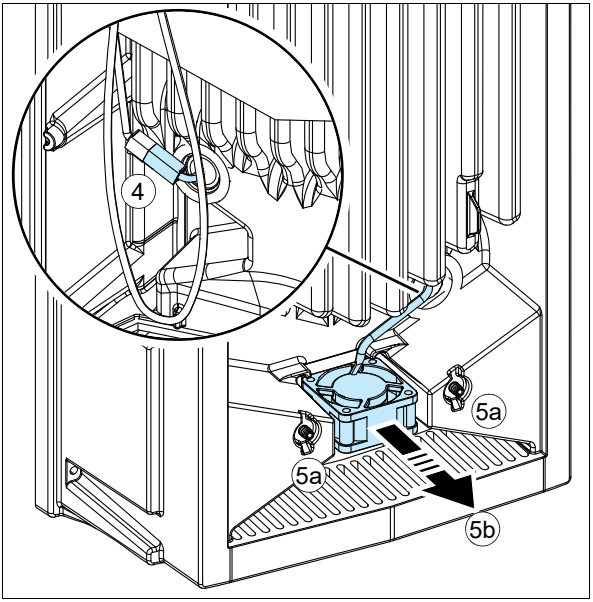
## Toisen apujäähdytyspuhaltimen vaihtaminen, IP55 (UL-tyyppi 12), runkokoot R8...R9

**VAROITUS!** Noudata luvussa *Turvaohjeet* sivulla *15* olevia ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vaurioittaa laitetta.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ja irrota se syöttöverkosta. Odota noin viisi minuuttia ja varmista jännitteettömyys sitten mittaamalla. Katso ennen työn aloittamista kohta *Ennen sähkötöitä tehtävät varotoimet* sivulla *18*.
2. Irrota etukansi: Avaa kiinnitysruuvit (14 ruuvia) ruuvitaltalla (2a) ja nosta kantta alhaalta ulospäin (2b) ja sitten ylös (2c).
3. Irrota kannen alempi paneeli.
4. Irrota puhaltimen virtakaapelit IP55 (UL-tyyppi 12) -etukannen toisella puolella olevasta liittimestä.
5. Irrota kiinnitysruuvit (5a) ja vedä puhallin irti (5b).
6. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä.
   **Huomautus:** Varmista, että puhaltimen nuoli osoittaa ylöspäin.



# Kondensaattorit

Taajuusmuuttajan tasajännitevälipiirissä on useita elektrolyyttikondensaattoreita. Niiden käyttöikä määräytyy taajuusmuuttajan käyttötuntien, kuormituksen ja käyttöympäristön lämpötilan mukaan. Kondensaattorien käyttöikää voidaan pidentää laskemalla käyttöympäristön lämpötilaa.

Kondensaattorin vikaantuminen aiheuttaa useimmiten taajuusmuuttajan vian ja syöttökaapelin sulakkeen palamisen tai vikalaukaisun. Jos epäilet kondensaattorin vioittuneen, ota yhteys valmistajaan. Varaosia voi tilata valmistajalta. Käytä vain valmistajan suosittelemia varaosia.

## Kondensaattorien elvytys

Kondensaattorit täytyy elvyttää, jos taajuusmuuttajaan ei ole kytketty virtaa vähintään vuoteen (laite on ollut varastoituna tai käyttämättä). Lisätietoja kondensaattorien valmistuspäivän selvittämisestä sarjanumerosta on kohdassa *Tyyppikilpi* sivulla *47*.

Lisätietoja kondensaattorien elvyttämisestä on *Converter module capacitor reforming instructions* -oppaassa (3BFE64059629, englanninkielinen), joka on saatavana Internetistä. (Siirry osoitteeseen http://www.abb.com ja syötä asiakirjan koodi hakukenttään).

# Ohjauspaneeli

## Ohjauspaneelin puhdistus

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

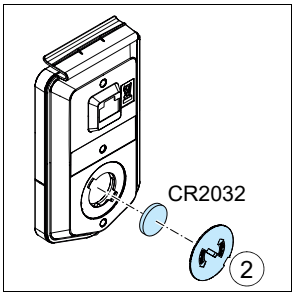
## Ohjauspaneelin pariston vaihtaminen

Kaikissa ohjauspaneeleissa basic-ohjauspaneelia (joka ei tue kellotoimintoa) lukuun ottamatta on paristo, joka pitää kellon toiminnassa myös virransyötön katketessa.

Pariston oletettu käyttöikä on yli kymmenen vuotta.

**Huomaa:** Paristoa tarvitaan vain kelloon, EI muihin ohjauspaneelin tai taajuusmuuttajan toimintoihin.

1. Irrota ohjauspaneeli taajuusmuuttajasta. Katso kohta *Ohjauspaneeli* sivulla *46*.
2. Paristo irrotetaan kiertämällä ohjauspaneelin takana olevaa paristokantta kolikon avulla.
3. Paristo korvataan tyypin CR2032 paristolla. Hävitä vanha paristo paikallisten ohjeiden tai lakien mukaisesti.




# LED-merkkivalot

## Taajuusmuuttajan LED-merkkivalot

Taajuusmuuttajan etuosassa on vihreä POWER-merkkivalo ja punainen FAULT-merkkivalo. Ne näkyvät paneelisuojan läpi mutta eivät näy silloin, kun

taajuusmuuttajaan on kiinnitetty ohjauspaneeli. Alla olevassa taulukossa kuvataan taajuusmuuttajan LED-merkkivalojen merkitykset.

| **Taajuusmuuttajan POWER- ja FAULT-merkkivalot taajuusmuuttajan etuosassa ohjauspaneelin tai paneelisuojan alla**<br>Jos taajuusmuuttajaan on asennettu ohjauspaneeli, vaihda ensin etäohjaukseen (muussa tapauksessa järjestelmä antaa vikailmoituksen) ja irrota sitten paneeli, jotta LED-merkkivalot näkyvät. | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **LED ei pala** | **LED palaa tasaisesti** | | **LED vilkkuu** | |
| Ei virtaa | Vihreä (POWER) | Kortin tehonsyöttö on kunnossa. | Vihreä (POWER) | Vilkkuu:<br>Taajuusmuuttaja on hälytystilassa.<br>Vilkkuu sekunnin ajan:<br>Taajuusmuuttaja on valittu ohjauspaneelista, kun samaan paneeliväylään on kytketty useita taajuusmuuttajia. |
| | Punainen (FAULT) | Taajuusmuuttajassa on aktiivinen vika. Vika kuitataan painamalla ohjauspaneelin RESET-painiketta tai katkaisemalla taajuusmuuttajan virta. | Punainen (FAULT) | Taajuusmuuttajassa on aktiivinen vika. Vika kuitataan katkaisemalla taajuusmuuttajan virta. |

## Ohjauspaneelin merkkivalot

Assistant-ohjauspaneelissa on yksi merkkivalo. Alla olevassa taulukossa kuvataan ohjauspaneelin LED-merkkivalojen merkitykset. Lisätietoja on oppaassa *ACX-AP-x assistant control panels user's manual* (3AUA0000085685, englanninkielinen).

| **Ohjauspaneelin LED-merkkivalo ohjauspaneelin vasemmassa reunassa** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **LED ei pala** | **LED palaa tasaisesti** | | **LED vilkkuu hitaasti tai nopeasti** | |
| Paneeli ei saa virtaa. | Vihreä | Taajuusmuuttaja toimii normaalisti.<br>Taajuusmuuttajan ja ohjauspaneelin välinen yhteydessä voi olla häiriöitä tai se voi olla katkennut, tai paneeli ja taajuusmuuttaja eivät ehkä ole yhteensopivia. Lisätietoja on ohjauspaneelin näytössä. | Vihreä | Vilkkuu hitaasti:<br>Taajuusmuuttajassa on aktiivinen varoitus.<br>Vilkkuu nopeasti:<br>Tietoja siirtyy PC-työkalun ja taajuusmuuttajan välillä ohjauspaneelin USB-liitännän kautta. |
| | Punainen | Katso näytöstä, missä vika on.<br>• Taajuusmuuttajassa on aktiivinen vika. Kuittaa vika.<br>• Aktiivinen vika toisessa paneeliväylään liitetyssä taajuusmuuttajassa. Kytke käyttöön kyseinen taajuusmuuttaja ja tarkista ja kuittaa vika. | Punainen | Taajuusmuuttajassa on aktiivinen vika.<br>Kuittaa vika katkaisemalla ja kytkemällä uudelleen taajuusmuuttajan virta. |
| | | | Sininen | Vain paneelit, joissa on Bluetooth-liitäntä<br>Vilkkuu hitaasti:<br>Bluetooth-yhteys on käytössä. Se on löydettävässä tilassa ja valmis laiteparin muodostamista varten.<br>Vilkkuu nopeasti:<br>Tietoja siirretään ohjauspaneelin Bluetooth-liitännän kautta. |

10

# Tekniset tiedot

## Yleistä

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

# Sähköiset nimellisarvot

## IEC-nimellisarvot, $U_N$ = 230 V

| Tyyppi ACS580 -01- | Tulo-arvot | Lähtöarvot | | | | | | | Maks. häviöt | Run-gon koko |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Enim-mäis-virta | Nimelliskäyttö | | Kevyt käyttö | | Raskas käyttö | | | |
| | $I_1$ | $I_{max}$ | $I_N$ | $P_N$ | $I_{Ld}$ | $P_{Ld}$ | $I_{Hd}$ | $P_{Hd}$ | | |
| | A | A | A | kW | A | kW | A | kW | W | |
| **3-vaihe $U_N$ = 230 V** | | | | | | | | | | |
| 04A7-2 | 4,7 | 6,3 | 4,7 | 0,75 | 4,6 | 0,75 | 3,5 | 0,55 | 45 | R1 |
| 06A7-2 | 6,7 | 8,9 | 6,7 | 1,1 | 6,6 | 1,1 | 4,6 | 0,75 | 55 | R1 |
| 07A6-2 | 7,6 | 11,9 | 7,6 | 1,5 | 7,5 | 1,5 | 6,6 | 1,1 | 66 | R1 |
| 12A0-2 | 12,0 | 19,1 | 12,0 | 3,0 | 11,8 | 3,0 | 7,5 | 2,2 | 106 | R1 |
| 018A-2 | 16,9 | 22,0 | 16,9 | 4,0 | 16,7 | 4,0 | 10,6 | 3,0 | 133 | R1 |
| 025A-2 | 24,5 | 32,7 | 24,5 | 5,5 | 24,2 | 5,5 | 16,7 | 4,0 | 174 | R2 |
| 032A-2 | 31,2 | 43,6 | 31,2 | 7,5 | 30,8 | 7,5 | 24,2 | 5,5 | 228 | R2 |
| 047A-2 | 46,7 | 62,4 | 46,7 | 11 | 46,2 | 11 | 30,8 | 7,5 | 322 | R3 |
| 060A-2 | 60 | 83,2 | 60 | 15 | 59,4 | 15 | 46,2 | 11 | 430 | R3 |
| 089A-2 | 89 | 135 | 89 | 22 | 88 | 22 | 74,8 | 18,5 | 619 | R5 |
| 115A-2 | 115 | 158 | 115 | 30 | 114 | 30 | 88,0 | 22,0 | 835 | R5 |
| 144A-2 | 144 | 205 | 144 | 37 | 143 | 37 | 114 | 30 | 1035 | R6 |
| 171A-2 | 171 | 257 | 171 | 45 | 169 | 45 | 143 | 37 | 1251 | R7 |
| 213A-2 | 213 | 304 | 213 | 55 | 211 | 55 | 169 | 45 | 1521 | R7 |
| 276A-2 | 276 | 380 | 276 | 75 | 273 | 75 | 211 | 55 | 2061 | R8 |

3AXD00000586715.xls L

| Tyyppi ACS580-01- | Tulo-arvot | Lähtöarvot | | Runkokoko |
|---|---|---|---|---|
| | $I_1$ | $I_N$ | $P_N$ | |
| | A | A[1)] | kW | |
| **1-vaihe $U_N$ = 230 V** | | | | |
| 04A7-2 | 3,3 | 2,2 | 0,37 | R1 |
| 06A7-2 | 4,6 | 3,2 | 0,5 | R1 |
| 07A6-2 | 6,3 | 4,2 | 0,75 | R1 |
| 12A0-2 | 8,9 | 6,0 | 1,1 | R1 |
| 018A-2 | 11,8 | 6,8 | 1,5 | R1 |
| 025A-2 | 17,3 | 9,6 | 2,2 | R2 |
| 032A-2 | 30,4 | 15,2 | 4,0 | R2 |
| 047A-2 | 42 | 22 | 5,5 | R3 |
| 060A-2 | 55 | 28 | 7,5 | R3 |
| 089A-2 | 81 | 42 | 11 | R5 |
| 115A-2 | 111 | 54 | 15 | R5 |
| 144A-2 | 137 | 68 | 18,5 | R6 |
| 171A-2 | 153 | 80 | 22 | R7 |
| 213A-2 | 209 | 104 | 30 | R7 |
| 276A-2 | 258 | 130 | 37 | R8 |

3AXD00000586715.xls L

[1)] Jatkuva virta, ei ylikuormitettavuutta

Katso määritelmät ja huomautukset sivulla *248*.

## IEC-nimellisarvot, $U_N$ = 400 V

| Tyyppi ACS580 -01- | Tulo-arvot | Lähtöarvot | | | | | | | Maks. häviöt | Run-gon koko |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Enim-mäis-virta | Nimelliskäyttö | | Kevyt käyttö | | Raskas käyttö | | | |
| | $I_1$ | $I_{max}$ | $I_N$ | $P_N$ | $I_{Ld}$ | $P_{Ld}$ | $I_{Hd}$ | $P_{Hd}$ | | |
| | A | A | A | kW | A | kW | A | kW | W | |
| **3-vaihe $U_N$ = 400 V** | | | | | | | | | | |
| 02A7-4 | 2,6 | 3,2 | 2,6 | 0,75 | 2,5 | 0,75 | 1,8 | 0,55 | 45 | R1 |
| 03A4-4 | 3,3 | 4,7 | 3,3 | 1,1 | 3,1 | 1,1 | 2,6 | 0,75 | 55 | R1 |
| 04A1-4 | 4,0 | 5,9 | 4,0 | 1,5 | 3,8 | 1,5 | 3,3 | 1,1 | 66 | R1 |
| 05A7-4 | 5,6 | 7,2 | 5,6 | 2,2 | 5,3 | 2,2 | 4,0 | 1,5 | 84 | R1 |
| 07A3-4 | 7,2 | 10,1 | 7,2 | 3,0 | 6,8 | 3,0 | 5,6 | 2,2 | 106 | R1 |
| 09A5-4 | 9,4 | 13,0 | 9,4 | 4,0 | 8,9 | 4,0 | 7,2 | 3,0 | 133 | R1 |
| 12A7-4 | 12,6 | 15,3 | 12,6 | 5,5 | 12,0 | 5,5 | 9,4 | 4,0 | 174 | R1 |
| 018A-4 | 17,0 | 22,7 | 17,0 | 7,5 | 16,2 | 7,5 | 12,6 | 5,5 | 228 | R2 |
| 026A-4 | 25,0 | 30,6 | 25,0 | 11,0 | 23,8 | 11,0 | 17,0 | 7,5 | 322 | R2 |
| 033A-4 | 32,0 | 44,3 | 32,0 | 15,0 | 30,4 | 15,0 | 24,6 | 11,0 | 430 | R3 |
| 039A-4 | 38,0 | 56,9 | 38,0 | 18,5 | 36,1 | 18,5 | 31,6 | 15,0 | 525 | R3 |
| 046A-4 | 45,0 | 67,9 | 45,0 | 22,0 | 42,8 | 22,0 | 37,7 | 18,5 | 619 | R3 |
| 062A-4 | 62 | 76 | 62 | 30 | 58 | 30 | 45 | 22 | 835 | R4 |
| 073A-4 | 73 | 104 | 73 | 37 | 68 | 37 | 61 | 30 | 1024 | R4 |
| 088A-4 | 88 | 122 | 88 | 45 | 83 | 45 | 72 | 37 | 1240 | R5 |
| 106A-4 | 106 | 148 | 106 | 55 | 100 | 55 | 87 | 45 | 1510 | R5 |
| 145A-4 | 145 | 178 | 145 | 75 | 138 | 75 | 105 | 55 | 1476 | R6 |
| 169A-4 | 169 | 247 | 169 | 90 | 161 | 90 | 145 | 75 | 1976 | R7 |
| 206A-4 | 206 | 287 | 206 | 110 | 196 | 110 | 169 | 90 | 2346 | R7 |
| 246A-4 | 246 | 350 | 246 | 132 | 234 | 132 | 206 | 110 | 3336 | R8 |
| 293A-4 | 293 | 418 | 293 | 160 | 278 | 160 | 246[1)] | 132 | 3936 | R8 |
| 363A-4 | 363 | 498 | 363 | 200 | 345 | 200 | 293 | 160 | 4836 | R9 |
| 430A-4 | 430 | 545 | 430 | 250 | 400 | 200 | 363[2)] | 200 | 6036 | R9 |

3AXD00000586715.xls L

Katso määritelmät ja huomautukset sivulla *248*.

## IEC-nimellisarvot, $U_N$ = 480 V

| Tyyppi ACS580 -01- | Tulo-arvot | Lähtöarvot | | | | | | | Maks. häviöt | Ilma-virta | Runko-koko |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Enim-mäis-virta | Nimelliskäyttö | | | Raskas käyttö | | | | | |
| | $I_1$ | $I_{max}$ | $I_{Ld}$ | $P_{Ld}$ | | $I_{Hd}$ | $P_{Hd}$ | | | | |
| | A | A | A | kW | hv | A | kW | hv | W | $m^3/h$ | |
| **3-vaihe $U_N$ = 480 V** | | | | | | | | | | | |
| 02A7-4 | 2,1 | 2,9 | 2,1 | 0,75 | 1,0 | 1,6 | 0,55 | 0,75 | 45 | 43 | R1 |
| 03A4-4 | 3,0 | 3,8 | 3,0 | 1,1 | 1,5 | 2,1 | 0,75 | 1,0 | 55 | 43 | R1 |
| 04A1-4 | 3,4 | 5,4 | 3,5 | 1,5 | 2,0 | 3,0 | 1,1 | 1,5 | 66 | 43 | R1 |
| 05A7-4 | 4,8 | 6,1 | 4,8 | 2,2 | 3,0 | 3,4 | 1,5 | 2,0 | 84 | 43 | R1 |
| 07A3-4 | 6,0 | 7,2 | 6,0 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 2,2 | 3,0 | 106 | 43 | R1 |
| 09A5-4 | 7,6 | 8,6 | 7,6 | 4,0 | 5,0 | 4,8 | 3,0 | 3,0 | 133 | 43 | R1 |
| 12A7-4 | 11,0 | 13,7 | 12,0 | 5,5 | 7,5 | 7,6 | 4,0 | 5,0 | 174 | 43 | R1 |
| 018A-4 | 14,0 | 19,8 | 14,0 | 7,5 | 10,0 | 11,0 | 5,5 | 7,5 | 228 | 101 | R2 |
| 026A-4 | 21,0 | 25,2 | 23,0 | 11,0 | 15,0 | 14,0 | 7,5 | 10,0 | 322 | 101 | R2 |
| 033A-4 | 27,0 | 37,8 | 27,0 | 15,0 | 20,0 | 21,0 | 11,0 | 15,0 | 430 | 179 | R3 |
| 039A-4 | 34,0 | 48,6 | 34,0 | 18,5 | 25,0 | 27,0 | 15,0 | 20,0 | 525 | 179 | R3 |
| 046A-4 | 40,0 | 61,2 | 44,0 | 22,0 | 30,0 | 34,0 | 18,5 | 25,0 | 619 | 179 | R3 |
| 062A-4 | 52 | 76 | 52 | 30 | 40 | 40 | 22 | 30 | 835 | 134 | R4 |
| 073A-4 | 65 | 104 | 65 | 37 | 50 | 52 | 30 | 40 | 1024 | 134 | R4 |
| 088A-4 | 77 | 122 | 77 | 45 | 60 | 65 | 37 | 50 | 1240 | 139 | R5 |
| 106A-4 | 96 | 148 | 96 | 55 | 75 | 77 | 45 | 60 | 1510 | 139 | R5 |
| 145A-4 | 124 | 178 | 124 | 75 | 100 | 96 | 55 | 75 | 1476 | 435 | R6 |
| 169A-4 | 156 | 247 | 156 | 90 | 125 | 124 | 75 | 100 | 1976 | 450 | R7 |
| 206A-4 | 180 | 287 | 180 | 110 | 150 | 156 | 90 | 125 | 2346 | 450 | R7 |
| 246A-4 | 240 | 350 | 240 | 132 | 200 | 180 | 110 | 150 | 3336 | 550 | R8 |
| 293A-4 | 260 | 418 | 260 | 160 | 200 | 240[1)] | 132 | 150 | 3936 | 550 | R8 |
| 363A-4 | 361 | 542 | 361 | 200 | 300 | 302 | 160 | 250 | 4836 | 1150 | R9 |
| 430A-4 | 414 | 542 | 414 | 250 | 350 | 361[2)] | 200 | 300 | 6036 | 1150 | R9 |

3AXD00000586715.xls L

### Määritelmät

**$U_N$** Taajuusmuuttajan nimellinen lähtöjännite. Syöttöjännitealueen $U_1$ tiedot on annettu kohdassa *Sähköverkon tekniset tiedot* sivulla *290*.

**$I_1$** Nimellinen tulovirta (rms) 40 °C:n lämpötilassa

**$I_{max}$** Suurin sallittu lähtövirta. Käytettävissä kahden sekunnin ajan käynnistyksen yhteydessä.

**$I_N$** Nimellinen lähtövirta. Suurin sallittu jatkuva lähtövirta (rms, ei ylikuormitusta). Tämä arvo ilmoitetaan tyyppikilvessä lähtövirtana I2.

**$P_N$** Taajuusmuuttajan nimellisteho. Tyypillinen moottoriteho (ei ylikuormitusta). Kilowattiarvot pätevät useimpiin 4-napaisiin IEC-moottoreihin. Hevosvoima (hv) -arvot pätevät useimpiin 4-napaisiin NEMA-moottoreihin.

**$I_{Ld}$** Maksimivirta 10 %:n ylikuormituksella, sallittu minuutin ajan 10 minuutin välein.

| | |
|---|---|
| $P_{Ld}$ | Tyypillinen moottoriteho kevyessä käytössä (10 %:n ylikuormituksella). Hevosvoima (hv) -arvot pätevät useimpiin 4-napaisiin NEMA-moottoreihin. |
| $I_{Hd}$ | Maksimivirta (50 %:n ylikuormitus), sallittu minuutin ajan 10 minuutin välein.<br>[1] Maksimivirta (30 %:n ylikuormitus), sallittu minuutin ajan 10 minuutin välein.<br>[2] Maksimivirta (25 %:n ylikuormitus), sallittu minuutin ajan 10 minuutin välein. |
| $P_{Hd}$ | Tyypillinen moottoriteho raskaassa käytössä (50 %:n ylikuormitus). |

## UL (NEC) -nimellisarvot, $U_N$ = 208/230 V

| Tyyppi ACS580 -01- | Tulo-arvot | Lähtöarvot | | | | | Maks. häviöt | | Ilma-virta | Runko-koko |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Enim-mäis-virta | Kevyt käyttö | | Raskas käyttö | | | | | |
| | $I_1$ | $I_{max}$ | $I_{Ld}$ | $P_{Ld}$ | $I_{Hd}$ | $P_{Hd}$ | | | | |
| | A | A | A | hv | A | hv | BTU/h | W | CFM | |
| **3-vaihe $U_1$ = 200...240 V, $P_n$ kun $U_N$ = 208/230 V, 60 Hz** | | | | | | | | | | |
| 04A6-2 | 4,6 | 6,3 | 4,6 | 1,0 | 3,5 | 0,75 | 155 | 45 | 25 | R1 |
| 06A6-2 | 6,6 | 8,9 | 6,6 | 1,5 | 4,6 | 1,0 | 187 | 55 | 25 | R1 |
| 07A5-2 | 7,5 | 11,9 | 7,5 | 2,0 | 6,6 | 1,5 | 224 | 66 | 25 | R1 |
| 10A6-2 | 10,6 | 14,3 | 10,6 | 3,0 | 7,5 | 2,0 | 288 | 84 | 25 | R1 |
| 017A-2 | 16,7 | 22,6 | 16,7 | 5,0 | 10,6 | 3,0 | 454 | 133 | 25 | R1 |
| 024A-2 | 24 | 32,7 | 24,2 | 7,5 | 16,7 | 5,0 | 593 | 174 | 59 | R2 |
| 031A-2 | 31 | 43,6 | 30,8 | 10 | 24,2 | 7,5 | 777 | 228 | 59 | R2 |
| 046A-2 | 46 | 62,4 | 46,2 | 15 | 30,8 | 10 | 1100 | 322 | 105 | R3 |
| 059A-2 | 59 | 83,2 | 59,4 | 20 | 46,2 | 15 | 1469 | 430 | 105 | R3 |
| 075A-2 | 75 | 107 | 74,8 | 25 | 59,4 | 20 | 1791 | 525 | 170 | R4 |
| 088A-2 | 88 | 135 | 88 | 30 | 74,8 | 25 | 2114 | 619 | 82 | R5 |
| 114A-2 | 114 | 158 | 114 | 40 | 88,0 | 30 | 2 852 | 835 | 82 | R5 |
| 143A-2 | 143 | 205 | 143 | 50 | 114 | 40 | 3 535 | 1 035 | 256 | R6 |
| 169A-2 | 169 | 257 | 169 | 60 | 143 | 50 | 4 272 | 1 251 | 265 | R7 |
| 211A-2 | 211 | 304 | 211 | 75 | 169 | 60 | 5 194 | 1 521 | 265 | R7 |
| 273A-2 | 273 | 380 | 273 | 100 | 211 | 75 | 7093 | 2061 | 324 | R8 |

3AXD00000586715.xls L

| Tyyppi ACS580-01- | Tulo-arvot | Lähtöarvot | | Runkokoko |
|---|---|---|---|---|
| | $I_1$ | $I_N$ | $P_N$ | |
| | A | A[1)] | hv | |
| **1-vaihe $U_1$ = 240 V, $P_n$ kun $U_N$ =230 V, 60 Hz** | | | | |
| 04A6-2 | 3,3 | 2,2 | 0,5 | R1 |
| 06A6-2 | 4,6 | 3,2 | 0,75 | R1 |
| 07A5-2 | 6,3 | 4,2 | 1 | R1 |
| 10A6-2 | 8,9 | 6,0 | 1,5 | R1 |
| 017A-2 | 11,8 | 6,8 | 2 | R1 |
| 024A-2 | 17,3 | 9,6 | 3 | R2 |
| 031A-2 | 30,4 | 15,2 | 5 | R2 |
| 046A-2 | 42 | 22 | 7,5 | R3 |
| 059A-2 | 55 | 28 | 10 | R3 |
| 075A-2 | 55 | 28 | 10 | R4 |
| 088A-2 | 81 | 42 | 15 | R5 |
| 114A-2 | 111 | 54 | 20 | R5 |
| 143A-2 | 137 | 68 | 25 | R6 |
| 169A-2 | 153 | 80 | 30 | R7 |
| 211A-2 | 209 | 104 | 40 | R7 |
| 273A-2 | 258 | 130 | 50 | R8 |

3AXD00000586715.xls L

[1)] Jatkuva virta, ei ylikuormitettavuutta

Katso määritelmät ja huomautukset sivulla *252*.

## UL (NEC) -nimellisarvot, $U_N$ = 460 V

| Tyyppi ACS580 -01- | Tulo-arvot | Lähtöarvot | | | | | Maks. häviöt | | Run-gon koko |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Enim-mäisvirta | Kevyt käyttö | | Raskas käyttö | | | | |
| | $I_1$ | $I_{max}$ | $I_{Ld}$ | $P_{Ld}$ | $I_{Hd}$ | $P_{Hd}$ | | | |
| | A | A | A | hv | A | hv | BTU/h | W | |
| **3-vaihe $U_1$ = 440...480 V, $P_n$ kun $U_N$ = 460 V, 60 Hz** | | | | | | | | | |
| 02A1-4 | 2,1 | 2,9 | 2,1 | 1,0 | 1,6 | 0,75 | 155 | 45 | R1 |
| 03A0-4 | 3,0 | 4,1 | 3,0 | 1,5 | 2,1 | 1,0 | 187 | 55 | R1 |
| 03A5-4 | 3,5 | 5,4 | 3,5 | 2,0 | 3,0 | 1,5 | 224 | 66 | R1 |
| 04A8-4 | 4,8 | 6,5 | 4,8 | 3,0 | 3,4 | 2,0 | 288 | 84 | R1 |
| 06A0-4 | 6,0 | 8,6 | 6,0 | 3,0 | 4,0 | 3,0 | 362 | 106 | R1 |
| 07A6-4 | 7,6 | 10,8 | 7,6 | 5,0 | 4,8 | 3,0 | 454 | 133 | R1 |
| 012A-4 | 12,0 | 15,3 | 12,0 | 7,5 | 7,6 | 5,0 | 593 | 174 | R1 |
| 014A-4 | 14,0 | 21,6 | 14,0 | 10,0 | 11,0 | 7,5 | 777 | 228 | R2 |
| 023A-4 | 23,0 | 30,5 | 23,0 | 15,0 | 14,0 | 10,0 | 1 100 | 322 | R2 |
| 027A-4 | 27,0 | 41,4 | 27,0 | 20,0 | 21,0 | 15,0 | 1 469 | 430 | R3 |
| 034A-4 | 34,0 | 48,6 | 34,0 | 25,0 | 27,0 | 20,0 | 1 791 | 525 | R3 |
| 044A-4 | 44,0 | 61,2 | 44,0 | 30,0 | 34,0 | 25,0 | 2 114 | 619 | R3 |
| 052A-4 | 52 | 79 | 52 | 40 | 40 | 30 | 2 852 | 835 | R4 |
| 065A-4 | 65 | 94 | 65 | 50 | 52 | 40 | 3 497 | 1 024 | R4 |
| 077A-4 | 77 | 117 | 77 | 60 | 65 | 50 | 4 235 | 1 240 | R4 |
| 078A-4 | 77 | 117 | 77 | 60 | 65 | 50 | 4 235 | 1 240 | R5 |
| 096A-4 | 96 | 139 | 96 | 75 | 77 | 60 | 5 157 | 1 510 | R5 |
| 124A-4 | 124 | 173 | 124 | 100 | 96 | 75 | 4 546 | 1 331 | R6 |
| 156A-4 | 156 | 223 | 156 | 125 | 124 | 100 | 6 748 | 1 976 | R7 |
| 180A-4 | 180 | 281 | 180 | 150 | 156 | 125 | 8 012 | 2 346 | R7 |
| 240A-4 | 240 | 324 | 240 | 200 | 180 | 150 | 11 393 | 3 336 | R8 |
| 260A-4 | 260 | 418 | 260 | 200 | 240[1)] | 150 | 13 442 | 3 936 | R8 |
| 302A-4 | 302 | 468 | 302 | 250 | 260 | 200 | 16516 | 4 836 | R9 |
| 361A-4 | 361 | 498 | 361 | 300 | 302 | 250 | 16 516 | 4 836 | R9 |
| 414A-4 | 414 | 544 | 414 | 350 | 361[2)] | 300 | 20 614 | 6 036 | R9 |

3AXD00000586715.xls L

Katso määritelmät ja huomautukset sivulla *252*.

## UL (NEC) -nimellisarvot, $U_N$ = 575 V

| Tyyppi ACS580 -01- | Tulo-arvot | Lähtöarvot | | | | | | Maks. häviöt | | Ilma-virta | Runko-koko |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Enim-mäis-virta | Nimelliskäyttö | | Raskas käyttö | | | | | | |
| | $I_1$ | $I_{max}$ | $I_{Ld}$ | $P_{Ld}$ | $I_{Hd}$ | $P_{Hd}$ | | | | | |
| | A | A | A | hv | A | hv | | BTU/h | W | CFM | |
| **3-vaihe $U_1$ = 500...600 V, $P_n$ kun $U_N$ = 575 V, 60 Hz** | | | | | | | | | | | |
| 02A7-6 | 2,7 | 4,3 | 2,7 | 2,0 | 2,4 | 1,5 | | 224 | 66 | 59 | R2 |
| 03A9-6 | 3,9 | 5,3 | 3,9 | 3,0 | 2,7 | 2,0 | | 288 | 84 | 59 | R2 |
| 06A1-6 | 6,1 | 8,2 | 6,1 | 5,0 | 3,9 | 3,0 | | 454 | 133 | 59 | R2 |
| 09A0-6 | 9,0 | 12,2 | 9,0 | 7,5 | 6,1 | 5,0 | | 593 | 174 | 59 | R2 |
| 011A-6 | 11,0 | 16,2 | 11,0 | 10 | 9,0 | 7,5 | | 777 | 228 | 59 | R2 |
| 017A-6 | 17,0 | 23,0 | 17,0 | 15 | 11,0 | 10 | | 1100 | 322 | 59 | R2 |
| 022A-6 | 22 | 30,6 | 22 | 20 | 17 | 15 | | 1469 | 430 | 105 | R3 |
| 027A-6 | 27 | 39,6 | 27 | 25 | 22 | 20 | | 1791 | 525 | 105 | R3 |
| 032A-6 | 32 | 48,6 | 32 | 30 | 27 | 25 | | 2114 | 619 | 105 | R3 |
| 041A-6 | 41 | 58 | 41 | 40 | 32 | 30 | | 2 852 | 835 | 82 | R5 |
| 052A-6 | 52 | 74 | 52 | 50 | 41 | 40 | | 3 497 | 1 024 | 82 | R5 |
| 062A-6 | 62 | 94 | 62 | 60 | 52 | 50 | | 4 235 | 1 240 | 82 | R5 |
| 077A-6 | 77 | 112 | 77 | 75 | 62 | 60 | | 5 157 | 1 510 | 82 | R5 |
| 099A-6 | 99 | 139 | 99 | 100 | 77 | 75 | | 7039 | 2016 | 265 | R7 |
| 125A-6 | 125 | 178 | 125 | 125 | 99 | 100 | | 8 422 | 2 466 | 265 | R7 |
| 144A-6 | 144 | 225 | 144 | 150 | 125 | 125 | | 10 266 | 3 006 | 324 | R8 |
| 192A-6 | 192 | 259 | 192 | 200 | 144 | 150 | | 13 954 | 4 086 | 677 | R9 |
| 242A-6 | 242 | 346 | 242 | 250 | 192 | 200 | | 16721 | 4 896 | 677 | R9 |
| 271A-6 | 271 | 411 | 271 | 250 | 242 | 250 | | 16 721 | 4 896 | 677 | R9 |

3AXD00000586715.xls L

### Määritelmät

**$U_N$** Taajuusmuuttajan nimellinen lähtöjännite. Syöttöjännitealueen $U_1$ tiedot on annettu kohdassa *Sähköverkon tekniset tiedot* sivulla *290*.

**$I_1$** Nimellinen tulovirta (rms) 40 °C:n lämpötilassa

**$I_{max}$** Suurin sallittu lähtövirta. Käytettävissä kahden sekunnin ajan käynnistyksen yhteydessä.

**$I_{Ld}$** Maksimivirta 10 %:n ylikuormituksella, sallittu minuutin ajan 10 minuutin välein.

**$P_{Ld}$** Tyypillinen moottoriteho kevyessä käytössä (10 %:n ylikuormituksella). Hevosvoima (hv) -arvot pätevät useimpiin 4-napaisiin NEMA-moottoreihin.

**$I_{Hd}$** Maksimivirta 50 %:n ylikuormituksella, sallittu minuutin ajan 10 minuutin välein.
[1] Maksimivirta 30 %:n ylikuormituksella, sallittu minuutin ajan 10 minuutin välein.
[2] Maksimivirta 25 %:n ylikuormituksella, sallittu minuutin ajan 10 minuutin välein.

**$P_{Hd}$** Tyypillinen moottoriteho raskaassa käytössä (50 %:n ylikuormitus).

## Muunnostaulukot IEC-tyyppikoodeille ja Pohjois-Amerikan tyyppikoodeille

| IEC-tyyppi ACS580-01- | Pohjois-Amer. tyyppi ACS580-01- | Runko-koko |
|---|---|---|
| **3-vaihe $U_N$ = 230 V** | | |
| 04A7-2 | 04A6-2 | R1 |
| 06A7-2 | 06A6-2 | R1 |
| 07A6-2 | 07A5-2 | R1 |
| 012A-2 | 10A6-2 | R1 |
| 018A-2 | 017A-2 | R1 |
| 025A-2 | 024A-2 | R2 |
| 032A-2 | 031A-2 | R2 |
| 047A-2 | 046A-2 | R3 |
| 060A-2 | 059A-2 | R3 |
| - | 075A-2 | R4 |
| 089A-2 | 088A-2 | R5 |
| 115A-2 | 114A-2 | R5 |
| 144A-2 | 143A-2 | R6 |
| 171A-2 | 169A-2 | R7 |
| 213A-2 | 211A-2 | R7 |
| 276A-2 | 273A-2 | R8 |
| 346A-2 | 343A-2 | R9 |
| 400A-2 | 396A-2 | R9 |

3AXD00000586715.xls L

| IEC-tyyppi ACS580-01- | Pohjois-Amer. tyyppi ACS580-01- | Runko-koko |
|---|---|---|
| **3-vaihe $U_N$ = 480 V** | | |
| 02A7-4 | 02A1-4 | R1 |
| 03A4-4 | 03A0-4 | R1 |
| 04A1-4 | 03A5-4 | R1 |
| 05A7-4 | 04A8-4 | R1 |
| 07A3-4 | 06A0-4 | R1 |
| 09A5-4 | 07A6-4 | R1 |
| 12A7-4 | 012A-4 | R1 |
| 018A-4 | 014A-4 | R2 |
| 026A-4 | 023A-4 | R2 |
| 033A-4 | 027A-4 | R3 |
| 039A-4 | 034A-4 | R3 |
| 046A-4 | 044A-4 | R3 |
| 062A-4 | 052A-4 | R4 |
| 073A-4 | 065A-4 | R4 |
| 088A-4 | 078A-4 | R5 |
| 106A-4 | 096A-4 | R5 |
| 145A-4 | 124A-4 | R6 |

| IEC-tyyppi ACS580-01- | Pohjois-Amer. tyyppi ACS580-01- | Runko-koko |
|---|---|---|
| 169A-4 | 156A-4 | R7 |
| 206A-4 | 180A-4 | R7 |
| 246A-4 | 240A-4 | R8 |
| 293A-4 | 260A-4 | R8 |
| 363A-4 | 361A-4 | R9 |
| 430A-4 | 414A-4 | R9 |

3AXD00000586715.xls L

| IEC-tyyppi ACS580-01- | Pohjois-Amer. tyyppi ACS580-01- | Runko-koko |
|---|---|---|
| **3-vaihe $U_N$ = 600 V** | | |
| - | 02A7-6 | R2 |
| - | 03A9-6 | R2 |
| - | 06A1-6 | R2 |
| - | 09A0-6 | R2 |
| - | 011A-6 | R2 |
| - | 017A-6 | R2 |
| - | 022A-6 | R3 |
| - | 027A-6 | R3 |
| - | 032A-6 | R3 |
| - | 041A-6 | R5 |
| - | 052A-6 | R5 |
| - | 062A-6 | R5 |
| - | 077A-6 | R5 |
| - | 099A-6 | R7 |
| - | 125A-6 | R7 |
| - | 144A-6 | R8 |
| - | 192A-6 | R9 |
| - | 242A-6 | R9 |
| - | 271A-6 | R9 |

3AXD00000586715.xls L

**Huomautus:** Ei IEC-tyyppejä saatavana.

## Mitoitus

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

**Huomaa:** Arvot pätevät, kun käyttöympäristön lämpötila on 40 °C ($I_{2N}$) (UL (NEC): $I_{Ld}$). Näitä korkeammissa lämpötiloissa kuormitettavuus pienenee.

**Huomaa:** Taajuusmuuttajan, moottorin ja vaihteen yhdistelmän valintaan on suositeltavaa käyttää tietokoneeseen asennettavaa ABB:n (http://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize) DriveSize-mitoitustyökalua.

## Kuormitettavuuden lasku

Järjestelmän lähtökuormakapasiteetti ($I_N$, $I_{Ld}$, $I_{Hd}$; huomaa, että $I_{max}$ ei pienene) pienenee tietyissä olosuhteissa. Jos sovelluksessa tarvitaan moottorin täyttätehoa, ylimitoita taajuusmuuttaja niin, että alennettu lähtövirta riittää syöttämään moottorin pyörittämiseen tarvittavan nimellisjännitteen.

**Huomaa:** Tietokoneeseen saatava ABB:n DriveSize-mitoitustyökalu (http://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize) sopii myös kuormitettavuuden pienentämiseen.

**Huomaa:** Jos useita rajoittavia olosuhteita on voimassa samaan aikaan, kuormitettavuus pienenee kumulatiivisesti:

$I_N$ (derated) or $I_{Ld}$ (alennettu) tai $I_{Hd}$ (alennettu) = ($I_N$ tai $I_{Ld}$ tai $I_{Hd}$) x (kytkentätaajuuskerroin) x (korkeuskerroin) x (ympäristön lämpötilakerroin), kun alentamaton arvo = 1,0

**Huomaa:** Myös moottorin kuormitettavuus saattaa alentua.

**Esimerkki 1, IEC:** Pienennetyn virran laskeminen

IP21 / UL-tyyppi 1 -taajuusmuuttajan tyyppi on ACS580-01-062A-4, ja sen lähtövirta on 62 A. Laske pienennetty taajuusmuuttajan lähtövirta ($I_N$), kun kytkentätaajuus on 4 kHz, korkeus 1 500 m ja ympäristön lämpötila 50 °C:

1. *Kytkentätaajuuskerroin* (sivu *262*):
   Kuormitettavuutta ei tarvitse pienentää, kun kytkentätaajuus in 4 kHz.
2. *Korkeuskerroin* (sivu *261*):
   1 500 metrin korkeuden kuormitettavuuskerroin on 1 – 1/10 000 m · (1 500 – 1 000) m = 0,95.
   Taajuusmuuttajan pienennetty lähtövirta on $I_N$ = 0,95 · 62 A = 58,9 A.
3. *Lämpötilakerroin, IP21 (UL-tyyppi 1)* (sivu *257*):
   Alennuskerroin, kun käyttöympäristön lämpötila on 50 °C = 0.90.
   Taajuusmuuttajan pienennetty lähtövirta on tällöin $I_N$ = 0,90 · 58,9 A = 53,01 A.

**Esimerkki 1, UL (NEC):** Pienennetyn virran laskeminen

IP21 / UL-tyyppi 1 -taajuusmuuttajan tyyppi on ACS580-01-052A-4, ja sen lähtövirta on 52 A. Laske pienennetty taajuusmuuttajan lähtövirta ($I_{LD}$), kun kytkentätaajuus on 4 kHz, korkeus 1 500 m (4 921 jalkaa ) ja ympäristön lämpötila 50 °C:

1. *Kytkentätaajuuskerroin* (sivu *262*):
   Kuormitettavuutta ei tarvitse pienentää, kun kytkentätaajuus in 4 kHz.
2. *Korkeuskerroin* (sivu *261*):
   1 500 metrin (4 921 jalan) korkeuskerroin on 1 – 1/10 000 m · (1 500 – 1 000) m = 0,95.
   Pienennetty taajuusmuuttajan lähtövirta on tällöin $I_{LD}$ = 0,95 · 52 A = 49,4 A.
3. *Lämpötilakerroin, IP21 (UL-tyyppi 1)* (sivu *257*):
   Alennuskerroin, kun käyttöympäristön lämpötila on 50 °C = 0.90.
   Pienennetty taajuusmuuttajan lähtövirta on tällöin $I_{LD}$ = 0,90 · 49,4 A = 44,46 A.

**Esimerkki 2, IEC:** Tarvittavan taajuusmuuttajan laskeminen

Jos sovellus vaatii jatkuvan 12,0 A:n moottorivirran ($I_N$) at 8 kHz:n kytkentätaajuudella, syöttöjännite on 400 V, taajuusmuuttaja on 1 500 metrin korkeudessa ja käyttöympäristön lämpötila on 35 °C, IP21 / UL-tyyppi 1 -taajuusmuuttajan mitoitus lasketaan seuraavasti:

1. *Kytkentätaajuuskerroin* (sivu *262*):
   Vähimmäiskoko on $I_N$ = 12,0 A / 0,65 = 18,46 A,
   jossa 0,65 on kuormitettavuuskerroin 8 kHz:n kytkentätaajuudella (runkokoot R2…R3).

2. *Korkeuskerroin* (sivu *261*):
   1 500 metrin korkeuden kuormitettavuuskerroin on 1 – 1/10 000 m · (1 500 – 1 000) m = 0,95.
   Vähimmäiskoko on tällöin $I_N$ = 18,46 A / 0,95 = 19,43 A.

3. *Lämpötilakerroin, IP21 (UL-tyyppi 1)* (sivu *257*):
   Kuormitettavuutta ei tarvitse pienentää, kun käyttöympäristön lämpötila on 35 °C.

Nimellisarvotaulukoiden $I_N$-arvojen perusteella nähdään (alkaen sivulta *247*), että taajuusmuuttajatyyppi ACS580-01-026A-4 ylittää 19,43 A:n $I_N$-arvon.

**Esimerkki 2, UL (NEC):** Tarvittavan taajuusmuuttajan laskeminen

Jos sovellus vaatii jatkuvan (maksimivirran ja 10 %:n ylikuormituksen) 12.0 A:n moottorivirran ($I_{LD}$) kytkentätaajuuden ollessa 8 kHz, syöttöjännite on 460 V ja taajuusmuuttajan asennuspaikan korkeus on 1 500 m ja ympäristön lämpötila 35 °C, laske IP21 / UL-tyyppi 1 -taajuusmuuttajan mitoitus seuraavasti:

1. *Kytkentätaajuuskerroin* (sivu *262*):
   Vähimmäiskoko on $I_{LD}$ = 12,0 A / 0,65 = 18,46 A,
   jossa 0,65 on kuormitettavuuskerroin 8 kHz:n kytkentätaajuudella (runkokoot R2…R3).

1. *Korkeuskerroin* (sivu *261*):
   1 500 metrin (4 921 jalan) korkeuskerroin on 1 – 1/10 000 m · (1 500 – 1 000) m = 0,95.
   Vähimmäiskoko on tällöin $I_{LD}$ = 18,46 A / 0,95 = 19,43 A.

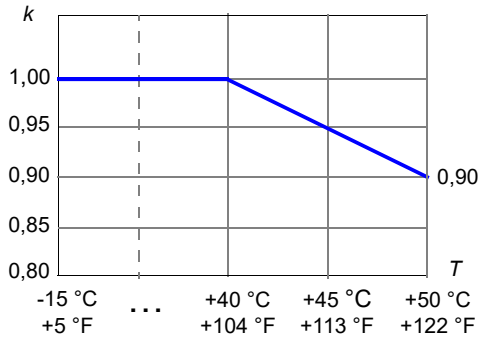
1. *Lämpötilakerroin, IP21 (UL-tyyppi 1)* (sivu *257*):
   Kuormitettavuutta ei tarvitse pienentää, kun käyttöympäristön lämpötila on 35 °C.

Nimellisarvotaulukoiden (alkaen sivulta *251*) $I_{LD}$-arvojen perusteella nähdään, että taajuusmuuttajatyyppi ACS580-01-023A-4 ylittää vaaditun $I_{LD}$-arvon 19,43 A.

## Lämpötilakerroin, IP21 (UL-tyyppi 1)

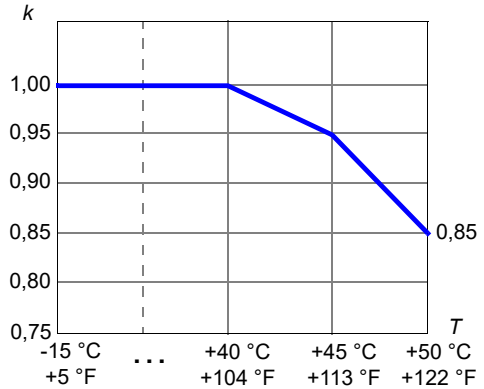
### IP21 (UL-tyyppi 1) -taajuusmuuttajatyypit lukuun ottamatta alla olevia poikkeuksia

Kun lämpötila on +40...50 °C, kuormitettavuus (nimellinen lähtövirta) pienenee prosentin jokaista nousevaa lämpöastetta kohden. Lähtövirta voidaan laskea kertomalla nimellisarvotaulukossa annettu virta kuormitettavuuskertoimella k (katso alla oleva kaavio).

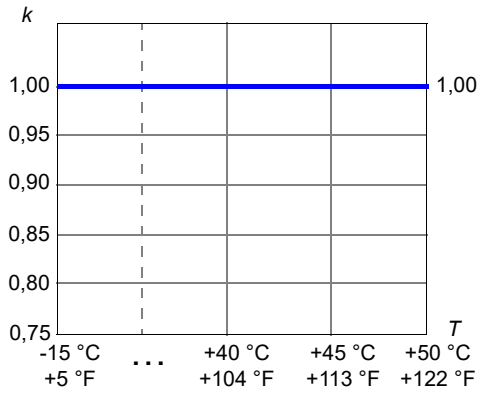



### IP21 (UL-tyyppi 1) -taajuusmuuttajatyyppi -078A-4 ja -302A-4

-078A-4: Kun lämpötila on +40...45 °C, kuormitettavuus (nimellinen lähtövirta) pienenee 1 % jokaista nousevaa lämpöastetta kohden. Kun lämpötila on +45...50 °C, kuormitettavuus (nimellinen lähtövirta) pienenee 2 % jokaista nousevaa lämpöastetta kohden. Lähtövirta voidaan laskea kertomalla taulukossa annettu virta lämpötilakertoimella (k):



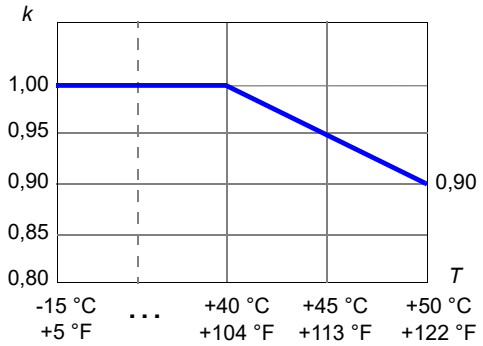
-302A-4: Kun lämpötila on +40...50 °C, kuormitettavuus (nimellinen lähtövirta) ei pienene lainkaan.




## Lämpötilakerroin, IP55 (UL-tyyppi 12)

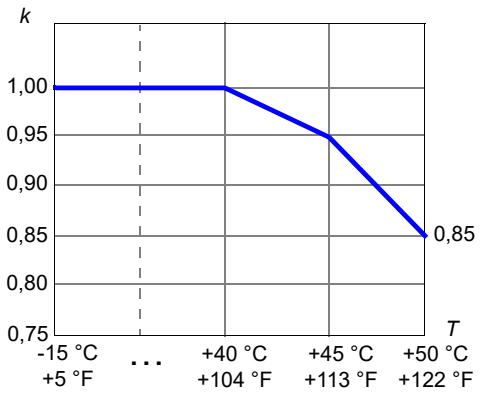
### IP55 (UL-tyyppi 12) -taajuusmuuttajatyypit lukuun ottamatta alla olevia poikkeuksia

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

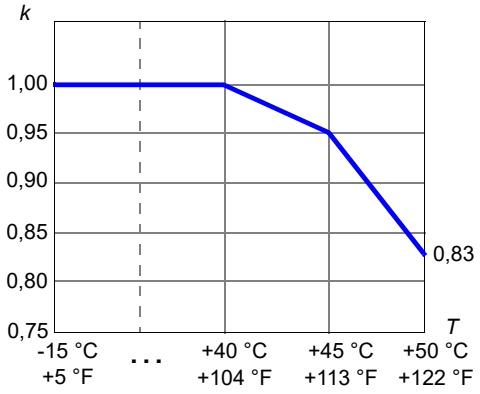



### IP55 (UL-tyyppi 12) -taajuusmuuttajatyyppi -077A-4, -078A-4, -260A-4, -293A-4, -302A-4, -361A-4, -363A-4, -414A-4 ja -430A-4

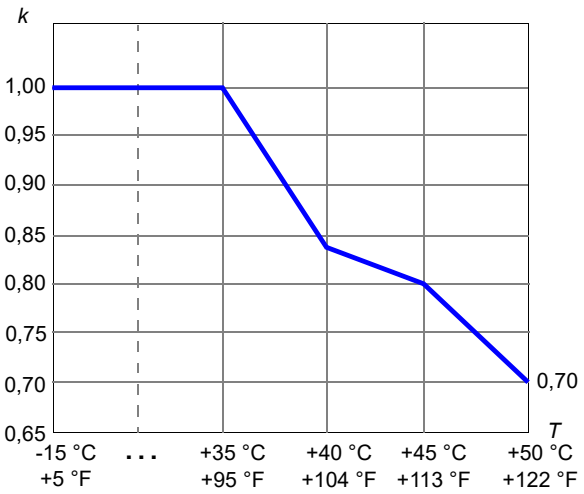
-077A-4 ja -078A-4: Kun lämpötila on +40...45 °C, kuormitettavuus (nimellinen lähtövirta) pienenee 1 % jokaista nousevaa lämpöastetta kohden. Kun lämpötila on +45...50 °C, kuormitettavuus (nimellinen lähtövirta) pienenee 2 % jokaista nousevaa lämpöastetta kohden. Lähtövirta voidaan laskea kertomalla taulukossa annettu virta lämpötilakertoimella (k):



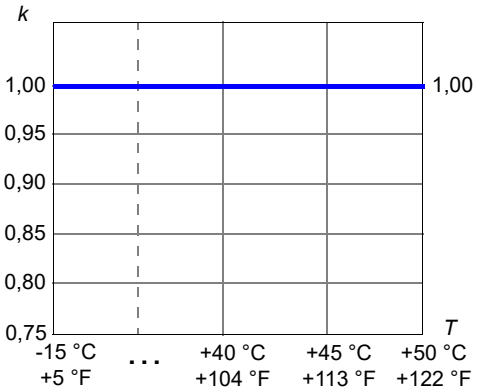

-260A-4, -293A-4 -361A-4 ja -363A-4: Kun lämpötila on +40...45 °C, kuormitettavuus (nimellinen lähtövirta) pienenee 1 % jokaista nousevaa lämpöastetta kohden. Kun lämpötila on +45...50 °C, kuormitettavuus (nimellinen lähtövirta) pienenee 2,5 prosenttia jokaista nousevaa lämpöastetta kohden. Lähtövirta voidaan laskea kertomalla taulukossa annettu virta lämpötilakertoimella (k):




-414A-4 ja -430A-4: Kun lämpötila on +35...40 °C, kuormitettavuus (nimellinen lähtövirta) pienenee 3,2 % jokaista nousevaa lämpöastetta (1 °C) kohden. Kun lämpötila on +40...45°C, kuormitettavuus (nimellinen lähtövirta) pienenee 0,85 % jokaista nousevaa lämpöastetta kohden. Kun lämpötila on +45...50 °C, kuormitettavuus (nimellinen lähtövirta) pienenee 2,2% jokaista nousevaa lämpöastetta kohden. Lähtövirta voidaan laskea kertomalla taulukossa annettu virta lämpötilakertoimella (k):




-302A-4: Kun lämpötila on +40...50 °C, kuormitettavuus (nimellinen lähtövirta ei pienene lainkaan.



## Korkeuskerroin

Kun korkeus on 1 000…4 000m merenpinnan yläpuolella, kuormitettavuus pienenee prosentin jokaista 100 metriä kohden.

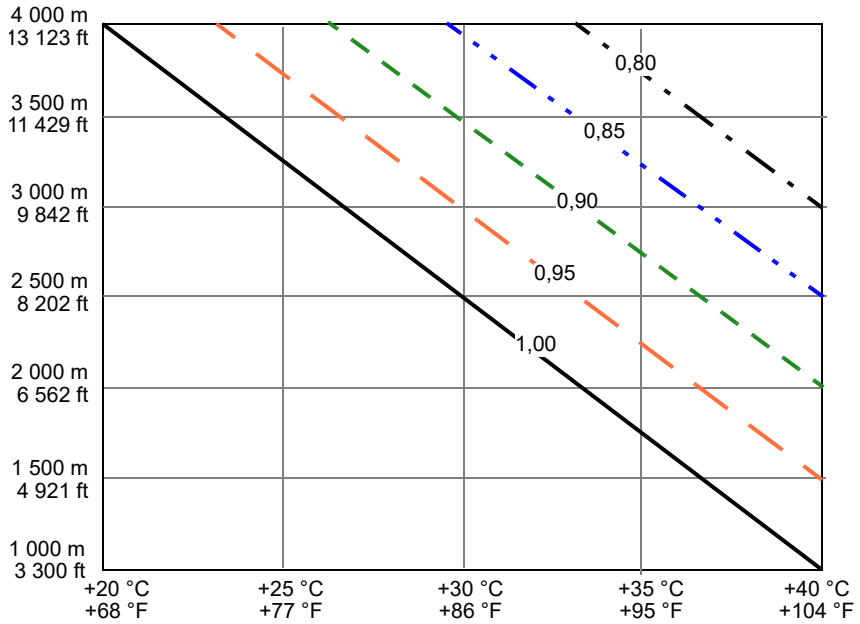
**Huomaa:** Kun epäsymmetrisesti maadoitettuja laitteistoja käytetään yli 2 000 metrin korkeudessa, on huomioitava joitakin seikkoja. Kysy lisää paikalliselta ABB:n edustajalta.

Lähtövirta lasketaan kertomalla taulukossa annettu virta lämpötilakertoimella k, joka korkeuden ollessa x metriä (1 000 m ≤ x ≤ 4 000 m) on:

$$k = 1 - \frac{1}{10\,000\ \text{m}} \cdot (x - 1\,000)\ \text{m}$$

### Korkeus ja käyttöympäristön lämpötila

Jos ympäristön lämpötila on alle 40 °C, kuormitettavuuden väheneminen pienenee 1,5 % jokaista 1 °C:n vähenemistä kohden. Alla on korkeuden vaikutusta kuormitettavuuteen kuvaavia esimerkkikäyriä. Käytä tarkempaan kuormitettavuuden pienennyksen laskemiseen tietokoneen DriveSize-mitoitustyökalua.




| | |
|---|---|
| | Kuormitettavuuden pienennyskerroin 1,00 |
| | Kuormitettavuuden pienennyskerroin 0,95 |
| | Kuormitettavuuden pienennyskerroin 0,9 |
| | Kuormitettavuuden pienennyskerroin 0,85 |
| | Kuormitettavuuden pienennyskerroin 0,80 |

Korkeuden kuormitettavuuden pienennyskerrointa voidaan pienentää, jos lämpötila on alle+40 °C. Jos lämpötila on esimerkiksi 30 °C, pienennyskerroin on 1 – 1,5 % · 10 = 0,85. Kun korkeus on 4 000 metriä merenpinnan yläpuolella, voit 40 prosentin sijaan pienentää lähtövirtaa 35 prosenttia.

**Huomaa:** Tarkista yli 2 000 metrin korkeudessa sovellettavat syöttöverkon yhteensopivuusrajoitukset. Katso kohta *Asennuspaikan korkeus* sivulla *301*. Tarkista myös yli 2 000 metrin korkeudessa sovellettava relelähtöjen PELV-rajoitus. Katso kohta *Erotusalueet, R1…R5* sivulla *297* ja kohta *Erotusalueet, R6…R9* sivulla *298*.

## Kytkentätaajuuskerroin

Lähtövirta lasketaan kertomalla nimellisarvotaulukossa annettu virta seuraavassa taulukossa annetulla kuormitettavuuskertoimella.

**Huomaa:** Jos alinta mahdollista kytkentätaajuutta muutetaan parametrilla 97.02 Minimikytkentätaajuus, kuormitettavuus pienenee alla olevan taulukon mukaisesti. Parametrin 97.01 Kytkentätaajuusohje muuttaminen ei vaikuta kuormitettavuuteen.**IEC**

| Runko-koko | IEC-tyyppi ACS580-01- | Kytkentätaajuuden minimin mukainen kuormitettavuuskerroin (k) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 kHz | 2 kHz | 4 kHz | 8 kHz | 12 kHz |
| **3-vaihe $U_N$ = 230 V** | | | | | | |
| R1 | 04A7-2...018A-2 | 1 | 1 | 1 | 0,89 | 0,80 |
| R2 | 025A-2...032A-2 | 1 | 1 | 1 | 0,86 | 0,74 |
| R3 | 047A-2...060A-2 | 1 | 1 | 1 | 0,85 | 0,72 |
| R5 | 089A-2...115A-2 | 1 | 1 | 1 | 0,89 | 0,79 |
| R6 | 144A-2 | 1 | 1 | 1 | 0,90 | 0,80 |
| R7 | 171A-2...213A-2 | 1 | 1 | 1 | 0,90 | 0,80 |
| R8 | 276A-2 | 1 | 1 | 1 | Ei tied. | Ei tied. |
| **3-vaihe $U_N$ = 400 V** | | | | | | |
| R1 | 02A7-4…12A7-4 | 1 | 1 | 1 | 0,67 | 0,5 |
| R2 | 018A-4…026A-4 | 1 | 1 | 1 | 0,65 | 0,48 |
| R3 | 033A-4…046A-4 | 1 | 1 | 1 | 0,65 | 0,48 |
| R4 | 062A-4 | 1 | 1 | 1 | 0,82 | 0,64 |
| R4 | 073A-4 | 1 | 1 | 1 | 0,73 | 0,55 |
| R5 | 088A-4…106A-4 | 1 | 1 | 1 | 0,71 | 0,57 |
| R6 | 145A-4 | 1 | 0,97 | 0,84 | 0,66 | 0,52 |
| R7 | 169A-4…206A-4 | 1 | 0,98 | 0,89 | 0,71 | 0,53 |
| R8 | 246A-4…293A-4 | 1 | 0,96 | 0,82 | 0,61 | 0,45 |
| R9 | 363A-4…430A-4 | 1 | 0,95 | 0,79 | 0,58 | 0,43 |

3AXD00000586715.xls L

**UL (NEC)**

| Runko-koko | NEC-tyyppi ACS580-01- | Kytkentätaajuuden minimin mukainen kuormitettavuuskerroin (k) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 kHz | 2 kHz | 4 kHz | 8 kHz | 12 kHz |
| **3-vaihe $U_1$ = 200...240 V, $P_n$ kun $U_N$ = 208/230 V, 60 Hz** | | | | | | |
| R1 | 04A6-2...017A-2 | 1 | 1 | 1 | 0,89 | 0,80 |
| R2 | 024A-2...031A-2 | 1 | 1 | 1 | 0,86 | 0,74 |
| R3 | 046A-2...059A-2 | 1 | 1 | 1 | 0,85 | 0,72 |
| R4 | 075A-2 | 1 | 1 | 1 | 0,86 | 0,74 |
| R5 | 088A-2...114A-2 | 1 | 1 | 1 | 0,89 | 0,79 |
| R6 | 143A-2 | 1 | 1 | 1 | 0,90 | 0,80 |
| R7 | 169A-2...211A-2 | 1 | 1 | 1 | 0,90 | 0,80 |
| R8 | 273A-2 | 1 | 1 | 1 | Ei tied. | Ei tied. |
| **3-vaihe $U_1$ = 440...480 V, $P_n$ kun $U_N$ = 460 V, 60 Hz** | | | | | | |
| R1 | 02A1-4…012A-4 | 1 | 1 | 1 | 0,67 | 0,5 |
| R2 | 014A-4…024A-4 | 1 | 1 | 1 | 0,65 | 0,48 |
| R3 | 027A-4…044A-4 | 1 | 1 | 1 | 0,65 | 0,48 |
| R4 | 052A-4…065A-4 | 1 | 1 | 1 | 0,82 | 0,64 |
| R4 | 077A-4 | 1 | 1 | 1 | 0,73 | 0,55 |
| R5 | 078A-4…096A-4 | 1 | 1 | 1 | 0,71 | 0,57 |
| R6 | 124A-4 | 1 | 1 | 1 | 0,66 | 0,52 |
| R7 | 156A-4…180A-4 | 1 | 1 | 1 | 0,71 | 0,53 |
| R8 | 240A-4 | 1 | 1 | 1 | 0,61 | 0,45 |
| R8 | 260A-4 | 1 | 1 | 1 | 0,61 | 0,45 |
| R9 | 302A-4 | 1 | 1 | 1 | 0,58 | 0,43 |
| R9 | 361A-4…414A-4 | 1 | 1 | 0,79 | 0,58 | 0,43 |
| **3-vaihe $U_1$ = 500...600 V, $P_n$ kun $U_N$ = 575 V, 60 Hz** | | | | | | |
| R2 | 02A7-6…017A-6 | 1 | 1 | 1 | 0,72 | 0,54 |
| R3 | 022A-6…032A-6 | 1 | 1 | 1 | 0,70 | 0,50 |
| R5 | 041A-6…077A-6 | 1 | 1 | 1 | 0,70 | 0,51 |
| R7 | 099A-6…125A-6 | 1 | 1 | 1 | 0,66 | 0,50 |
| R8 | 144A-6 | 1 | 1 | 1 | 0,66 | 0,50 |
| R9 | 192A-6…271A-6 | 1 | 1 | 1 | Ei tied. | Ei tied. |

3AXD00000586715.xls L

## Lähtötaajuuskerroin

Lähtötaajuuden pienennyskerrointa sovelletaan nimellistehoihin aina taajuusmuuttajaan ACS580-01-106A-4 (R5) asti. Vaihtosuuntaajan lähtötehoa rajoittaa seuraava kerroin k, kun vaihtosuuntaajan absoluuttinen lähtötaajuus f_abs on alle 5 Hz.

k = 2/3 + 1/3 · (f_abs / 5 Hz)

# Sulakkeet (IEC)

Verkkokaapelin tai taajuusmuuttajan oikosulkusuojaukseen soveltuvat gG-, uR- ja aR-sulakkeet on lueteltu alla. Kumpaa tahansa sulaketyyppiä voi käyttää runkokoossa R1...R9, jos sulake toimii riittävän nopeasti. Toiminta-aika riippuu syöttöverkon impedanssista sekä syöttökaapelin poikkipinta-alasta ja pituudesta.

**Huomautus 1:** Katso myös kohta *Oikosulkusuojauksen ja termisen ylikuormitussuojauksen toteuttaminen* sivulla *107*.

**Huomautus 2:** Virta-arvoltaan suositeltua suurempia sulakkeita ei saa käyttää.

**Huomautus 3:** Muiden valmistajien sulakkeita voidaan käyttää, jos ne täyttävät taulukossa esitetyt vaatimukset ja jos käytettävän sulakkeen sulamiskäyrä ei ylitä taulukossa mainitun sulakkeen sulamiskäyrää.

## gG-sulakkeet (IEC)

**Tarkista sulakkeen virta-aikaominaiskäyrästä, että sulakkeen toiminta-aika on alle 0,5 sekuntia. Noudata paikallisia määräyksiä.**

| Tyyppi ACS580-01- | Min. oikosulkuvirta[1)] | Tulovirta | gG (IEC 60269) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Nimellisvirta | $I^2t$ | Nimellisjännite | ABB-tyyppi | IEC 60269 koko |
| | A | A | A | $A^2s$ | V | | |
| **3-vaihe $U_N$ = 230 V** | | | | | | | |
| 04A7-2 | 200 | 4,7 | 25,0 | 2 500,0 | 500 | OFAF000H25 | 000 |
| 06A7-2 | 200 | 6,7 | 25,0 | 2 500,0 | 500 | OFAF000H25 | 000 |
| 07A6-2 | 200 | 7,6 | 25,0 | 2 500,0 | 500 | OFAF000H25 | 000 |
| 012A-2 | 200 | 12,0 | 25,0 | 2 500,0 | 500 | OFAF000H25 | 000 |
| 018A-2 | 200 | 16,9 | 25,0 | 2 500,0 | 500 | OFAF000H25 | 000 |
| 025A-2 | 320 | 24,5 | 40,0 | 7 700,0 | 500 | OFAF000H40 | 000 |
| 032A-2 | 320 | 31,2 | 40,0 | 7 700,0 | 500 | OFAF000H40 | 000 |
| 047A-2 | 500 | 46,7 | 63,0 | 20 100,0 | 500 | OFAF000H63 | 000 |
| 060A-2 | 500 | 60,0 | 63,0 | 20 100,0 | 500 | OFAF000H63 | 000 |
| 089A-2 | 1 300 | 89,0 | 125,0 | 103 000 | 500 | OFAF00H125 | 00 |
| 115A-2 | 1 300 | 115,0 | 125,0 | 103 000 | 500 | OFAF00H125 | 00 |
| 144A-2 | 1 700 | 144,0 | 200 | 300 000 | 500 | OFAF0H200 | 0 |
| 171A-2 | 2 300 | 171,0 | 250 | 600000 | 500 | OFAF0H250 | 0 |
| 213A-2 | 3 300 | 213,0 | 315 | 710000 | 500 | OFAF1H315 | 1 |
| 276A-2 | 5 500 | 276,0 | 400 | 1 100 000 | 500 | OFAF2H400 | 2 |
| **3-vaihe $U_N$ = 400...480 V** | | | | | | | |
| 02A7-4 | 32 | 2,6 | 4 | 55 | 500 | OFAF000H4 | 000 |
| 03A4-4 | 48 | 3,3 | 6 | 110 | 500 | OFAF000H6 | 000 |
| 04A1-4 | 48 | 4,0 | 6 | 110 | 500 | OFAF000H6 | 000 |
| 05A7-4 | 80 | 5,6 | 10 | 360 | 500 | OFAF000H10 | 000 |
| 07A3-4 | 80 | 7,2 | 10 | 360 | 500 | OFAF000H10 | 000 |
| 09A5-4 | 128 | 9,4 | 16 | 740 | 500 | OFAF000H16 | 000 |
| 12A7-4 | 128 | 12,6 | 16 | 740 | 500 | OFAF000H16 | 000 |

| Tyyppi ACS580-01- | Min. oikosulkuvirta[1)] | Tulovirta | gG (IEC 60269) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Nimellisvirta | $I^2t$ | Nimellisjännite | ABB-tyyppi | IEC 60269 koko |
| | A | A | A | $A^2s$ | V | | |
| 018A-4 | 200 | 17,0 | 25 | 2500 | 500 | OFAF000H25 | 000 |
| 026A-4 | 256 | 25,0 | 32 | 4000 | 500 | OFAF000H32 | 000 |
| 033A-4 | 320 | 32,0 | 40 | 7700 | 500 | OFAF000H40 | 000 |
| 039A-4 | 400 | 38,0 | 50 | 16000 | 500 | OFAF000H50 | 000 |
| 046A-4 | 500 | 45,0 | 63 | 20100 | 500 | OFAF000H63 | 000 |
| 062A-4 | 800 | 62 | 80 | 37500 | 500 | OFAF000H80 | 000 |
| 073A-4 | 1000 | 73 | 100 | 65000 | 500 | OFAF000H100 | 000 |
| 088A-4 | 1000 | 88 | 100 | 65000 | 500 | OFAF000H100 | 000 |
| 106A-4 | 1300 | 106 | 125 | 103000 | 500 | OFAF00H125 | 00 |
| 145A-4 | 1700 | 145 | 160 | 185000 | 500 | OFAF00H160 | 00 |
| 169A-4 | 3300 | 169 | 250 | 600000 | 500 | OFAF0H250 | 0 |
| 206A-4 | 5500 | 206 | 315 | 710000 | 500 | OFAF1H315 | 1 |
| 246A-4 | 6400 | 246 | 355 | 920000 | 500 | OFAF1H355 | 1 |
| 293A-4 | 7800 | 293 | 425 | 1300000 | 500 | OFAF2H425 | 2 |
| 363A-4 | 9400 | 363 | 500 | 2000000 | 500 | OFAF2H500 | 2 |
| 430A-4 | 10200 | 430 | 630 | 2800000 | 500 | OFAF3H630 | 3 |

3AXD00000586715.xls L

[1)] Järjestelmän min. oikosulkuvirta

## uR- ja aR-sulakkeet (IEC)

| Tyyppi ACS580 -01- | Min. oikosulkuvirta[1)] | Tulovirta | uR tai aR (DIN 43620 -kahvasulake) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Nimellisvirta | $I^2t$ | Nimellisjännite | Bussmann-tyyppi | IEC 60269: n mukainen koko |
| | A | A | A | $A^2s$ | V | | |
| **3-vaihe $U_N$ = 230 V** | | | | | | | |
| 04A7-2 | 120,0 | 4,7 | 40,0 | 460,0 | 690 | 170M1563 | 000 |
| 06A7-2 | 120,0 | 6,7 | 40,0 | 460,0 | 690 | 170M1563 | 000 |
| 07A6-2 | 120,0 | 7,6 | 40,0 | 460,0 | 690 | 170M1563 | 000 |
| 012A-2 | 120,0 | 12,0 | 40,0 | 460,0 | 690 | 170M1563 | 000 |
| 018A-2 | 120,0 | 16,9 | 40,0 | 460,0 | 690 | 170M1563 | 000 |
| 025A-2 | 170,0 | 24,5 | 63,0 | 1 450,0 | 690 | 170M1565 | 000 |
| 032A-2 | 170,0 | 31,2 | 63,0 | 1 450,0 | 690 | 170M1565 | 000 |
| 047A-2 | 280,0 | 46,7 | 80,0 | 2 550,0 | 690 | 170M1566 | 000 |
| 060A-2 | 280,0 | 60,0 | 80,0 | 2 550,0 | 690 | 170M1566 | 000 |
| 089A-2 | 700,0 | 89,0 | 200,0 | 15 000,0 | 690 | 170M3815 | 1 |
| 115A-2 | 700,0 | 115,0 | 200,0 | 15 000,0 | 690 | 170M3815 | 1 |
| 144A-2 | 1 000 | 144,0 | 315 | 46500 | 690 | 170M3817 | 1 |
| 171A-2 | 1 280 | 171,0 | 450 | 105000 | 690 | 170M5809 | 2 |
| 213A-2 | 1 450 | 213,0 | 500 | 155 000 | 690 | 170M5810 | 2 |
| 276A-2 | 2 050 | 276,0 | 630 | 220 000 | 690 | 170M6810 | 3 |
| **3-vaihe $U_N$ = 400...480 V** | | | | | | | |
| 02A7-4 | 65 | 2,6 | 25 | 130 | 690 | 170M1561 | 000 |
| 03A4-4 | 65 | 3,3 | 25 | 130 | 690 | 170M1561 | 000 |
| 04A1-4 | 65 | 4,0 | 25 | 130 | 690 | 170M1561 | 000 |
| 05A7-4 | 65 | 5,6 | 25 | 130 | 690 | 170M1561 | 000 |
| 07A3-4 | 65 | 7,2 | 25 | 130 | 690 | 170M1561 | 000 |
| 09A5-4 | 65 | 9,4 | 25 | 130 | 690 | 170M1561 | 000 |
| 12A7-4 | 65 | 12,6 | 25 | 130 | 690 | 170M1561 | 000 |
| 018A-4 | 120 | 17,0 | 40 | 460 | 690 | 170M1563 | 000 |
| 026A-4 | 120 | 25,0 | 40 | 460 | 690 | 170M1563 | 000 |
| 033A-4 | 170 | 32,0 | 63 | 1450 | 690 | 170M1565 | 000 |
| 039A-4 | 170 | 38,0 | 63 | 1450 | 690 | 170M1565 | 000 |
| 046A-4 | 280 | 45,0 | 80 | 2550 | 690 | 170M1566 | 000 |
| 062A-4 | 380 | 62 | 100 | 4650 | 690 | 170M1567 | 000 |
| 073A-4 | 480 | 73 | 125 | 8500 | 690 | 170M1568 | 000 |
| 088A-4 | 700 | 88 | 160 | 16000 | 690 | 170M1569 | 000 |
| 106A-4 | 1 280 | 106 | 315 | 46500 | 690 | 170M3817 | 1 |
| 145A-4 | 1 280 | 145 | 315 | 46500 | 690 | 170M3817 | 1 |
| 169A-4 | 1 800 | 169 | 450 | 105000 | 690 | 170M5809 | 1 |
| 206A-4 | 2 210 | 206 | 500 | 145000 | 690 | 170M5810 | 1 |
| 246A-4 | 3 010 | 246 | 630 | 275000 | 690 | 170M5812 | 2 |
| 293A-4 | 4 000 | 293 | 800 | 490 000 | 690 | 170M6812D | 2 |
| 363A-4 | 5 550 | 363 | 1 000 | 985 000 | 690 | 170M6814D | 2 |
| 430A-4 | 7 800 | 430 | 1 250 | 2 150 000 | 690 | 170M8554D | 2 |

3AXD00000586715.xls L

[1)] Järjestelmän min. oikosulkuvirta

| Tyyppi ACS580 -01- | Min. oiko-sulku-virta[1)] | Tulo-virta | uR tai aR (DIN 43653 -pulttikiinnitys) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Nimellisvirta | $I^2t$ | Nimellisjännite | Bussmann-tyyppi | IEC 60269 :n mukainen koko |
| | A | A | A | $A^2s$ | V | | |
| **3-vaihe $U_N$ = 400...480 V** | | | | | | | |
| 02A7-4 | 65 | 2.6 | 25 | 130 | 690 | 170M1311 | 000 |
| 03A4-4 | 65 | 3.3 | 25 | 130 | 690 | 170M1311 | 000 |
| 04A1-4 | 65 | 4.0 | 25 | 130 | 690 | 170M1311 | 000 |
| 05A7-4 | 65 | 5.6 | 25 | 130 | 690 | 170M1311 | 000 |
| 07A3-4 | 65 | 7.2 | 25 | 130 | 690 | 170M1311 | 000 |
| 09A5-4 | 65 | 9.4 | 25 | 130 | 690 | 170M1311 | 000 |
| 12A7-4 | 65 | 12.6 | 25 | 130 | 690 | 170M1311 | 000 |
| 018A-4 | 120 | 17.0 | 40 | 460 | 690 | 170M1313 | 000 |
| 026A-4 | 120 | 25.0 | 40 | 460 | 690 | 170M1313 | 000 |
| 033A-4 | 170 | 32.0 | 63 | 1450 | 690 | 170M1315 | 000 |
| 039A-4 | 170 | 38.0 | 63 | 1450 | 690 | 170M1315 | 000 |
| 046A-4 | 280 | 45.0 | 80 | 2550 | 690 | 170M1316 | 000 |
| 062A-4 | 380 | 62 | 100 | 4650 | 690 | 170M1417 | 000 |
| 073A-4 | 480 | 73 | 125 | 8500 | 690 | 170M1318 | 000 |
| 088A-4 | 700 | 88 | 160 | 16000 | 690 | 170M1319 | 000 |
| 106A-4 | 700 | 106 | 200 | 15000 | 690 | 170M3015 | 1 |
| 145A-4 | 1 000 | 145 | 250 | 28500 | 690 | 170M3016 | 1 |
| 169A-4 | 1280 | 169 | 315 | 46500 | 690 | 170M3017 | 1 |
| 206A-4 | 1520 | 206 | 350 | 68500 | 690 | 170M3018 | 1 |
| 246A-4 | 2050 | 246 | 450 | 105000 | 690 | 170M5009 | 2 |
| 293A-4 | 2200 | 293 | 500 | 145000 | 690 | 170M5010 | 2 |
| 363A-4 | 3100 | 363 | 630 | 275000 | 690 | 170M5012 | 2 |
| 430A-4 | 3600 | 430 | 700 | 405000 | 690 | 170M5013 | 2 |

3AXD00000586715.xls L

[1)] Järjestelmän min. oikosulkuvirta

## Katkaisijat (IEC)

Tämä osa ei koske Pohjois-Amerikan markkinoita. Haaroituskytkentöjen suojaamisesta on tietoja osan *Sulakkeet (UL)* sivulla *270*.

Katkaisijoiden suojaavat ominaisuudet riippuvat niiden tyypistä, rakenteesta ja asetuksista. Lisäksi on huomioitava syöttöverkon oikosulkukestoisuutta koskevat rajoitukset.

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

Järjestelmässä voidaan käyttää alla lueteltuja johdonsuojakatkaisijoita. Muita johdonsuojakatkaisimia voidaan käyttää, mikäli niiden sähköiset ominaisuudet ovat samat. ABB ei vastaa millään tavalla järjestelmän oikeasta toiminnasta ja suojauksesta, jos asennuksessa käytetään muita kuin alla lueteltuja johdonsuojakatkaisijoita. Edelleen jos ABB:n antamia ohjeita ei noudateta, takuu raukeaa ja laitteen käytössä voi esiintyä ongelmia.

| Tyyppi ACS580 -01- | MCB (johdonsuojakatkaisija) ja MCCB (kompaktikatkaisija) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ABB-tyyppi | Suurin oikosul-kuvirta $I_{sc}$ | Tmax, rungon XT/T-luokka | Tmax-arvo | Sähköinen irtikytkentä | Katkaisijan ja irrotusyksikön SACE-tilaus-koodi |
| | | kA | A | A | **A** | |
| **3-vaihe $U_N$ = 400...480 V** | | | | | | |
| 02A7-4 | S 203P-B/C/Z 10 | 20 | N/A | N/A | N/A | N/A |
| 03A4-4 | S 203P-B/C/Z 10 | 20 | N/A | N/A | N/A | N/A |
| 04A1-4 | S 203P-B/C/Z 10 | 20 | N/A | N/A | N/A | N/A |
| 05A7-4 | S 203P-B/C/Z 10 | 20 | N/A | N/A | N/A | N/A |
| 07A3-4 | S 203P-B/C/Z 10 | 20 | N/A | N/A | N/A | N/A |
| 09A5-4 | S 203P-B/C/Z 10 | 20 | N/A | N/A | N/A | N/A |
| 12A7-4 | S 203P-B/C/Z 16 | 20 | N/A | N/A | N/A | N/A |
| 018A-4 | S 203P-B/C/Z 20 | 20 | N/A | N/A | N/A | N/A |
| 026A-4 | S 203P-B/C/Z 25 | 20 | N/A | N/A | N/A | N/A |
| 033A-4 | S 203P-B/C/Z 32 | 12 | N/A | N/A | N/A | N/A |
| 039A-4 | S 203P-B/C/Z 40 | 12 | N/A | N/A | N/A | N/A |
| 046A-4 | S 203P-B/C/Z 50 | 12 | N/A | N/A | N/A | N/A |
| 062A-4 | S 803S-B/C 80 | 50 | N/A | N/A | N/A | N/A |
| 073A-4 | S 803S-B/C 80 | 50 | N/A | N/A | N/A | N/A |
| 088A-4 | S 803S-B/C 100 | 50 | N/A | N/A | N/A | N/A |
| 106A-4 | S 803S-B/C 125 | 50 | N/A | N/A | N/A | N/A |

| Tyyppi ACS580 -01- | MCB (johdonsuojakatkaisija) ja MCCB (kompaktikatkaisija) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ABB-tyyppi | Suurin oikosul-kuvirta $I_{sc}$ | Tmax, rungon XT/T-luokka | Tmax-arvo | Sähköinen irtikytkentä | Katkaisijan ja irrotusyksikön SACE-tilaus-koodi |
| | | kA | A | A | **A** | |
| 145A-4 | XT4 L 250 Ekip LS/I In=250 3p F F | 65 | XT4 | 250 | 250 | 1SDA068555R1 |
| 169A-4 | XT4 L 250 Ekip LS/I In=250 3p F F | 65 | XT4 | 250 | 250 | 1SDA068555R1 |
| 206A-4 | T4 L 320 PR221DS-LS/I In=320 3p F F | 65 | T4 | 320 | 320 | 1SDA054141R1 |
| 246A-4 | T5 L 400 PR221DS-LS/I In=400 3p F F | 65 | T5 | 400 | 400 | 1SDA054365R1 |
| 293A-4 | T5 L 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F | 65 | T5 | 630 | 630 | 1SDA054420R1 |
| 363A-4 | T5 L 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F | 65 | T5 | 630 | 630 | 1SDA054420R1 |
| 430A-4 | T5 L 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F | 65 | T5 | 630 | 630 | 1SDA054420R1 |

3AXD00000586715.xls L

## Sulakkeet (UL)

Haaroituskytkentöjen suojaamiseen käytetään taulukossa annettuja UL-hyväksyttyjä sulakkeita. Sulakkeet sisältyvät asennettuun järjestelmään.

**Huomautus 1:** Sulakkeita ei toimiteta taajuusmuuttajan mukana.

**Huomautus 2:** Sulakkeita, joiden virta-arvo on tässä annettua suurempi, ei saa käyttää.

**Huomautus 3:** Sulakkeita, joiden virta-arvo on tässä annettua pienempi, voi käyttää, jos niiden luokka ja jännitearvo ovat samat. Käyttäjä vastaa siitä, että virta-arvoltaan pienemmät sulakkeet täyttävät paikalliset vaatimukset ja sopivat käyttösovellukseen.

**Huomautus 4:** Taajuusmuuttajassa on käytettävä sulakkeita, jotta sen UL-hyväksyntä säilyy. Lisäsuojauksia voi käyttää. Noudata paikallisia standardeja ja määräyksiä.

| UL/NEC-tyyppi ACS580-01- | Tulovirta | UL | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Maksimi-virta | Nimellis-jännite | Bussmann-tyyppi | UL-luokka |
| | A | A | V | | |
| **3-vaihe $U_1$ = 200...240 V, $P_n$ kun $U_N$ = 208/230 V, 60 Hz** | | | | | |
| 04A6-2 | 4,6 | 15 | 600 | KTK-R-15 tai JJS-15 | CC tai T |
| 06A6-2 | 6,6 | 15 | 600 | KTK-R-15 tai JJS-15 | CC tai T |
| 07A5-2 | 7,5 | 15 | 600 | KTK-R-15 tai JJS-15 | CC tai T |
| 10A6-2 | 10,6 | 15 | 600 | KTK-R-15 tai JJS-15 | CC tai T |
| 017A-2 | 16,7 | 30 | 600 | KTK-R-30 tai JJS-30 | CC tai T |
| 024A-2 | 24,2 | 40 | 600 | JJS-40 | T |
| 031A-2 | 30,8 | 40 | 600 | JJS-40 | T |
| 046A-2 | 46,2 | 80 | 600 | JJS-80 | T |
| 059A-2 | 59,4 | 80 | 600 | JJS-80 | T |
| 075A-2 | 74,8 | 100 | 600 | JJS-100 | T |
| 088A-2 | 88,0 | 150 | 600 | JJS-150 | T |
| 114A-2 | 114,0 | 150 | 600 | JJS-150 | T |
| 143A-2 | 143,0 | 200 | 600 | JJS-200 | T |
| 169A-2 | 169,0 | 250 | 600 | JJS-250 | T |
| 211A-2 | 211,0 | 300 | 600 | JJS-300 | T |
| 273A-2 | 273,0 | 400 | 600 | JJS-400 | T |
| **3-vaihe $U_1$ = 440...480 V, $P_n$ kun $U_N$ = 460 V, 60 Hz** | | | | | |
| 02A1-4 | 2,1 | 15 | 600 | JJS-15 | T |
| 03A0-4 | 3,0 | 15 | 600 | JJS-15 | T |
| 03A5-4 | 3,5 | 15 | 600 | JJS-15 | T |
| 04A8-4 | 4,8 | 15 | 600 | JJS-15 | T |
| 06A0-4 | 6,0 | 15 | 600 | JJS-15 | T |
| 07A6-4 | 7,6 | 15 | 600 | JJS-15 | T |
| 012A-4 | 12,0 | 15 | 600 | JJS-15 | T |
| 014A-4 | 14,0 | 30 | 600 | JJS-30 | T |
| 023A-4 | 23,0 | 30 | 600 | JJS-30 | T |
| 027A-4 | 27,0 | 40 | 600 | JJS-40 | T |

| UL/NEC-tyyppi ACS580-01- | Tulovirta | UL | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Maksimi-virta | Nimellis-jännite | Bussmann-tyyppi | UL-luokka |
| | A | A | V | | |
| 034A-4 | 34,0 | 60 | 600 | JJS-60 | T |
| 044A-4 | 44,0 | 60 | 600 | JJS-60 | T |
| 052A-4 | 52 | 80 | 600 | JJS-80 | T |
| 065A-4 | 62 | 100 | 600 | JJS-100 | T |
| 077A-4 | 77 | 100 | 600 | JJS-100 | T |
| 078A-4 | 78 | 110 | 600 | JJS-110 | T |
| 096A-4 | 106 | 150 | 600 | JJS-150 | T |
| 124A-4 | 124 | 200 | 600 | JJS-200 | T |
| 156A-4 | 156 | 225 | 600 | JJS-225 | T |
| 180A-4 | 180 | 300 | 600 | JJS-300 | T |
| 240A-4 | 240 | 350 | 600 | JJS-350 | T |
| 260A-4 | 260 | 400 | 600 | JJS-400 | T |
| 302A-4 | 302 | 500 | 600 | JJS-500 | T |
| 361A-4 | 361 | 500 | 600 | JJS-500 | T |
| 414A-4 | 414 | 600 | 600 | JJS-600 | T |
| **3-vaihe $U_1$ = 500...600 V, $P_n$ kun $U_N$ = 575 V, 60 Hz** | | | | | |
| 02A7-6 | 2,7 | 15 | 600 | KTK-R-15 tai JJS-15 | CC tai T |
| 03A9-6 | 3,9 | 15 | 600 | KTK-R-15 tai JJS-15 | CC tai T |
| 06A1-6 | 6,1 | 15 | 600 | KTK-R-15 tai JJS-15 | CC tai T |
| 09A0-6 | 9,0 | 15 | 600 | KTK-R-15 tai JJS-15 | CC tai T |
| 11A0-6 | 11,0 | 15 | 600 | KTK-R-15 tai JJS-15 | CC tai T |
| 17A0-6 | 17,0 | 30 | 600 | KTK-R-30 tai JJS-30 | CC tai T |
| 022A-6 | 22,0 | 40 | 600 | JJS-40 | T |
| 027A-6 | 27,0 | 40 | 600 | JJS-40 | T |
| 032A-6 | 32,0 | 40 | 600 | JJS-40 | T |
| 041A-6 | 41,0 | 100 | 600 | JJS-100 | T |
| 052A-6 | 52,0 | 100 | 600 | JJS-100 | T |
| 062A-6 | 62,0 | 100 | 600 | JJS-100 | T |
| 077A-6 | 77,0 | 100 | 600 | JJS-100 | T |
| 099A-6 | 99,0 | 150 | 600 | JJS-150 | T |
| 125A-6 | 125,0 | 200 | 600 | JJS-200 | T |
| 144A-6 | 144,0 | 250 | 600 | JJS-250 | T |
| 192A-6 | 192,0 | 300 | 600 | JJS-300 | T |
| 242A-6 | 242,0 | 400 | 600 | JJS-400 | T |
| 271A-6 | 271,0 | 400 | 600 | JJS-400 | T |

3AXD00000586715.xls L

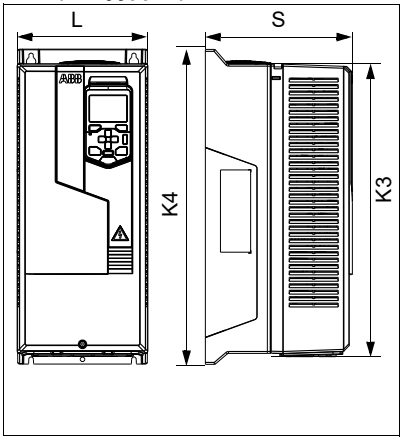
# Mitat, painot ja vapaan tilan tarve

| Runko-koko | Mitat ja painot | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | IP21 | | | | | | | UL-tyyppi 1 | | | | | | |
| | K1 mm | K2 mm | K3 mm | K4 mm | L mm | S mm | Paino kg | K1 tuu-maa | K2 tuu-maa | K3 tuu-maa | K4 tuu-maa | L tuu-maa | S tuu-maa | Paino pau-naa |
| R1 | N/A | N/A | 373 | 331 | 125 | 223 | 4,6 | N/A | N/A | 14,69 | 13,03 | 4,92 | 8,78 | 10,1 |
| R2 | N/A | N/A | 473 | 432 | 125 | 229 | 6,6 | N/A | N/A | 18,62 | 17,01 | 4,92 | 9,00 | 14,6 |
| R3 | N/A[1)] | N/A[1)] | 454 | 490 | 203 | 229 | 11,8 | N/A[1)] | N/A[1)] | 17,87 | 19,29 | 7,99 | 9,02 | 26,0 |
| R4 | N/A[1)] | N/A[1)] | 600 | 636 | 203 | 257 | 19,0 | N/A[1)] | N/A[1)] | 23,62 | 25,04 | 7,99 | 10,12 | 41,9 |
| R5 | 596 | 596 | 732 | 633 | 203 | 295 | 28,3 | 23,46 | 23,46 | 28,82 | 24,90 | 7,99 | 11,61 | 62,4 |
| R6 | 548 | 549 | 727 | 589 | 252 | 369 | 42,4 | 21,57 | 21,63 | 28,62 | 23,20 | 9,92 | 14,53 | 93,5 |
| R7 | 600 | 601 | 880 | 641 | 284 | 370 | 54 | 23,62 | 23,67 | 34,65 | 25,25 | 11,18 | 14,57 | 119,1 |
| R8 | 680 | 677 | 965 | 721 | 300 | 393 | 69 | 26,77 | 23,67 | 37,99 | 28,39 | 11,81 | 15,47 | 152,2 |
| R9 | 680 | 680 | 955 | 741 | 380 | 418 | 97 | 26,77 | 26,77 | 37,60 | 29,19 | 14,96 | 16,46 | 213,9 |

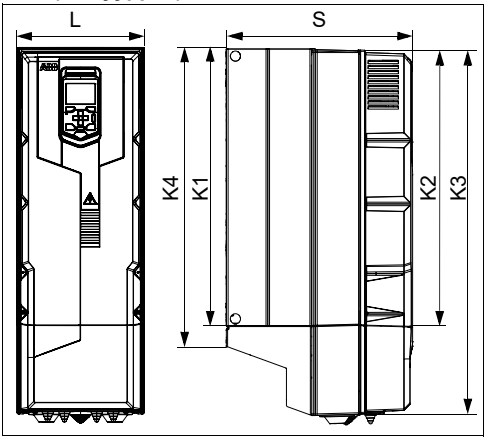
[1)] Integroidulla kaapelikotelolla/läpivientikotelolla varustettu runko

3AXD00000586715.xls L

**IP21 (UL-tyyppi 1), R3…R4**




**IP21 (UL-tyyppi 1), R5…R9**




**Symbolit**

**IP21 / UL-tyyppi 1**

**K1** R5.…R9: korkeus takaa ilman kaapelikoteloa/läpivientikoteloa

**K2** R5.…R9: korkeus edestä ilman kaapelikoteloa/läpivientikoteloa

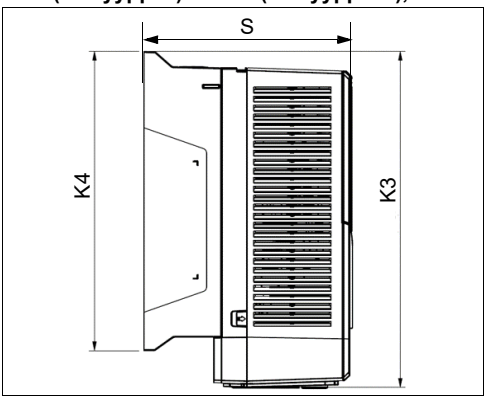
**K3** R3.…R4: Korkeus edestä, R1…R2, R5.…R9: korkeus edestä kaapelikotelon/läpivientikotelon kanssa

**K4** R1.…R4: Korkeus takaa, R5.…R9: korkeus takaa kaapelikotelon/läpivientikotelon kanssa

**L** Leveys

**S** Syvyys

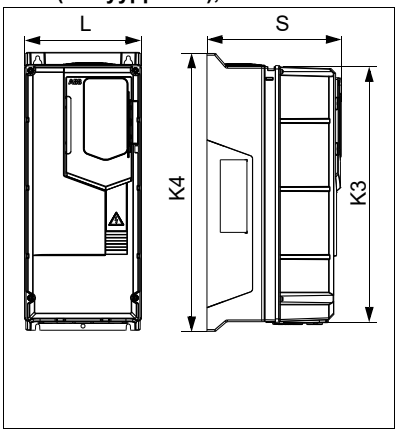
**IP21 (UL-tyyppi 1) & IP55 (UL-tyyppi 12),**



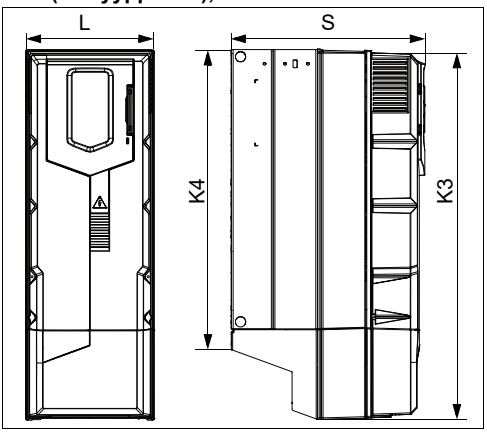
| Runko-koko | Mitat ja painot | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | IP55 | | | | | UL-tyyppi 12 | | | | | | | |
| | K3 mm | K4 mm | L mm | D mm | Paino kg | K3 tuu-maa | K4 tuu-maa | H5 tuu-maa | L tuu-maa | D tuu-maa | Paino paunaa | HH tuu-maa | HW tuu-maa |
| R1 | 403 | 331 | 128 | 233 | 4,8 | 15,87 | 13,03 | 17,78 | 5,04 | 9,17 | 10,58 | 2,56 | 5,09 |
| R2 | 503 | 432 | 128 | 239 | 6,8 | 19,80 | 17,01 | 21,49 | 5,04 | 9,41 | 14,99 | 2,56 | 5,10 |
| R3 | 456 | 490 | 206 | 237 | 13,0 | 17,95 | 19,29 | 20,93 | 8,11 | 9,33 | 28,67 | 2,52 | 8,16 |
| R4 | 600 | 636 | 203 | 265 | 20,0 | 23,62 | 25,04 | 27,03 | 7,99 | 10,43 | 44,10 | 2,83 | 8,59 |
| R5 | 732 | 633 | 203 | 320 | 29,0 | 28,82 | 24,90 | 32,01 | 7,99 | 12,60 | 63,95 | 3,15 | 8,58 |
| R6 | 727 | 589 | 252 | 380 | 43,0 | 28,62 | 23,20 | 34,81 | 9,92 | 14,96 | 94,82 | 6,10 | 11,46 |
| R7 | 880 | 641 | 284 | 381 | 56 | 34,65 | 25,25 | 40,86 | 11,18 | 15,00 | 123,48 | 6,10 | 13,00 |
| R8 | 965 | 721 | 300 | 452 | 77 | 37,99 | 28,39 | 44,23 | 11,81 | 17,80 | 169,79 | 6,10 | 13,80 |
| R9 | 955 | 741 | 380 | 477 | 103 | 37,60 | 29,19 | 46,75 | 14,96 | 18,78 | 227,12 | 9,06 | 16,95 |

3AXD00000586715.xls L

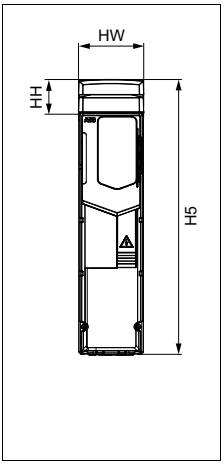
**IP55 (UL-tyyppi 12[1]), R3…R4**



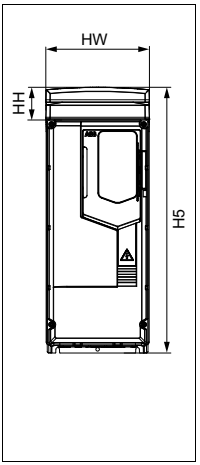

**IP55 (UL-tyyppi 12[1]), R5…R9**



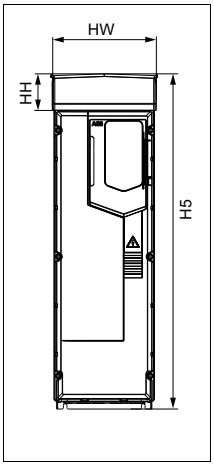

**UL-tyyppi 12, R1…R2**



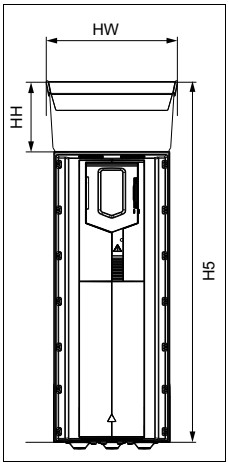

**UL-tyyppi 12, R3**




**UL-tyyppi 12, R4…R5**




**UL-tyyppi 12, R6…R9**




**Symbolit**

**IP55 / UL-tyyppi 12 [1]** ilman suojusta

**K3** R3.…R4: Korkeus edestä, R1…R2 [2] ja R5.…R9: korkeus edestä kaapelikotelon/läpivientikotelon kanssa

**K4** R3.…R4: Korkeus takaa, R1…R2 [2] ja R5.…R9: korkeus takaa kaapelikotelon/läpivientikotelon kanssa

**H5** Korkeus suojuksen kanssa (vain UL-tyyppi 12)

**L** Leveys

**S** Syvyys

**HH** Suojuksen korkeus

**HW** Suojuksen leveys

[2] Katso runkojen R1…R2 K3- ja K4-mittauskohdat kuvasta sivulla *272*.

| Runko-koko | Mitat ja painot, kun pääkytkin ja EMC C1 -suodin on asennettu (+F278, +F316, +E223), IP55 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | K3 | | K4 | | L | | D | | Paino | |
| | mm | tuumaa | mm | tuumaa | mm | tuumaa | mm | tuumaa | kg | paunaa |
| R1 | 403 | 15,87 | 331 | 13,03 | 128 | 5,04 | 255 | 10,03 | 5,4 | 11,82 |
| R2 | 503 | 19,80 | 432 | 17,01 | 128 | 5,04 | 257 | 10,12 | 7,4 | 16,41 |
| R3 | 733 | 28,86 | 519 | 20,43 | 207 | 8,15 | 258 | 10,16 | 15,0 | 33,08 |
| R4 | 879 | 34,61 | 665 | 26,18 | 206 | 8,11 | 286 | 11,26 | 23,3 | 51,50 |
| R5 | 1023 | 40,28 | 626 | 24,65 | 203 | 7,99 | 342 | 13,46 | 33,0 | 72,77 |

3AXD00000586715.xls L

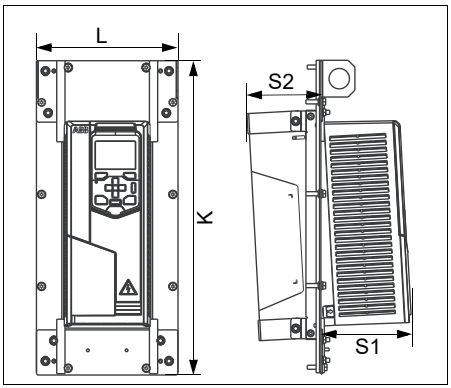
Merkintöjen selitykset on annettu sivulla *274*.

| Runko-koko | Mitat laippakiinnityksen kanssa (+C135), IP21 (UL-tyyppi 1) ja IP55 (UL-tyyppi 12) | | | | | | | | UL-tyypin 12 suojus | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | K | | L | | S1 | | S2 | | S3 | |
| | mm | tuumaa | mm | tuumaa | mm | tuumaa | mm | tuumaa | mm | tuumaa |
| R1 | 461 | 18,15 | 206 | 8,12 | 133 | 5,22 | 109 | 4,28 | 126 | 4,95 |
| R2 | 551 | 21,69 | 206 | 8,12 | 130 | 5,13 | 114 | 4,51 | 126 | 4,95 |
| R3 | 613 | 24,13 | 290 | 11,42 | 118 | 4,65 | 116 | 4,58 | 191 | 7,53 |
| R4 | 776 | 30,55 | 290 | 11,42 | 120 | 4,74 | 137 | 5,41 | 191 | 7,53 |
| R5 | 776 | 30,55 | 290 | 11,42 | 124 | 4,89 | 173 | 6,81 | 191 | 7,53 |
| R6 | 672 | 26,46 | 374 | 14,72 | 194 | 7,63 | 170 | 6,67 | 191 | 7,53 |
| R7 | 722 | 28,43 | 406 | 15,98 | 195 | 7,67 | 169 | 6,65 | 211 | 8,32 |
| R8 | 814 | 32,01 | 433 | 17,46 | 202 | 7,95 | 184 | 7,22 | 209 | 8,22 |
| R9 | 804 | 31,65 | 502 | 19,76 | 204 | 8,03 | 209 | 8,21 | 226 | 8,91 |

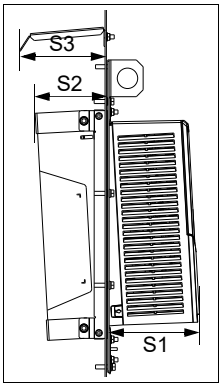
3AXD00000586715.xls L

**K** Korkeus laipan kanssa
**L** Leveys laipan kanssa
**S1** Taajuusmuuttajan syvyys ulospäin laippalevyn ulkopinnasta laskien
**S2** Taajuusmuuttajan syvyys sisäänpäin laippalevyn ulkopinnasta laskien
**S3** Suojuksen syvyys sisäänpäin laippalevyn ulkopinnasta katsoen (vain UL-tyyppi 12)

**R1…R3 IP21 (UL-tyyppi 1)[1)]**

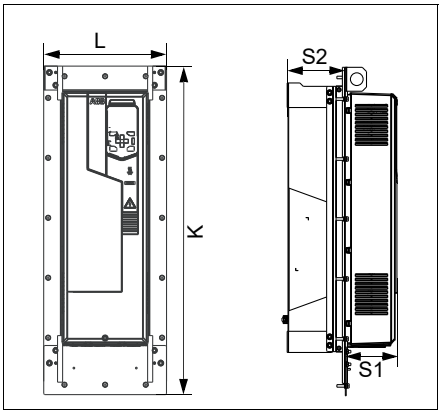



**R1…R3 IP55 (UL-tyyppi 12)[1)]**

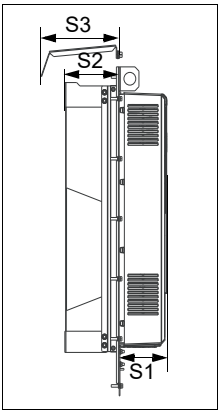



[1)] Kunkin runkokoon todellinen laipan avulla saavutettava suojausluokka (taajuusmuuttajan taka- ja etupuolella): *Flange mounting kit installation supplement* (3AXD50000019100, englanninkielinen).

**R4…R9 IP21 (UL-tyyppi 1)[1)]**




**R4…R9 IP55 (UL-tyyppi 12)[1)]**




[1)] Kunkin runkokoon todellinen laipan avulla saavutettava suojausluokka (taajuusmuuttajan taka- ja etupuolella): *Flange mounting kit installation supplement* (3AXD50000019100, englanninkielinen).

| Runko-koko | Vapaa tila, IP21 (UL-tyyppi 1) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pystyasennus erillislaite | | | | | | Pystyasennus vierekkäiset laitteet | | | | | |
| | Yläpuolella | | Alapuolella[1)] | | Sivulla | | Yläpuolella | | Alapuolella[1)] | | Välissä | |
| | mm | tuu-maa | mm | tuu-maa | mm | tuu-maa | mm | tuu-maa | mm | tuu-maa | mm | tuu-maa |
| R1 | 150 | 5,91 | 86 | 3,39 | 150 | 5,91 | 200 | 7,87 | 200 | 7,87 | 0 | 0 |
| R2 | 150 | 5,91 | 86 | 3,39 | 150 | 5,91 | 200 | 7,87 | 200 | 7,87 | 0 | 0 |
| R3 | 200 | 7,87 | 53 | 2,09 | 150 | 5,91 | 200 | 7,87 | 200 | 7,87 | 0 | 0 |
| R4 | 53 | 2,09 | 200 | 7,87 | 150 | 5,91 | 200 | 7,87 | 200 | 7,87 | 0 | 0 |
| R5 | 100 | 3,94 | 200 | 7,87 | 150 | 5,91 | 200 | 7,87 | 200 | 7,87 | 0 | 0 |
| R6 | 155 | 6,10 | 300 | 11,81 | 150 | 5,91 | 200 | 7,87 | 300 | 11,81 | 0 | 0 |
| R7 | 155 | 6,10 | 300 | 11,81 | 150 | 5,91 | 200 | 7,87 | 300 | 11,81 | 0 | 0 |
| R8 | 155 | 6,10 | 300 | 11,81 | 150 | 5,91 | 200 | 7,87 | 300 | 11,81 | 0 | 0 |
| R9 | 200 | 7,87 | 300 | 11,81 | 150 | 5,91 | 200 | 7,87 | 300 | 11,81 | 0 | 0 |

3AXD00000586715.xls L

1) Alapuolen vapaa tila mitataan aina taajuusmuuttajan rungosta, ei kaapelikotelosta.

| Runko-koko | Vapaa tila, IP21 (UL-tyyppi 1)[1)] | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Vaaka-asennus | | | | | |
| | Yläpuolella[2)] | | Alapuolella[2,3)] | | Välissä[2)] | |
| | mm | tuumaa | mm | tuumaa | mm | tuumaa |
| R1 | 150 | 5,91 | 86 | 3,39 | 30/200 | 1,18/7,87 |
| R2 | 150 | 5,91 | 86 | 3,39 | 30/200 | 1,18/7,87 |
| R3 | 200 | 7,87 | 53 | 2,09 | 30/200 | 1,18/7,87 |
| R4 | 30 | 1,18 | 200 | 7,87 | 30/200 | 1,18/7,87 |
| R5 | 30 | 1,18 | 200 | 7,87 | 30/200 | 1,18/7,87 |

3AXD00000586715.xls L

1) Huomaa: Vaakasuuntaan asennettu laitteen kotelointiluokka on IP20.
2) Katso määritykset kuvasta sivulta *57*.
3) Alapuolen vapaa tila mitataan aina taajuusmuuttajan rungosta, ei kaapelikotelosta.

| Runko-koko | Vapaa tila, IP55 (UL-tyyppi 12) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pystyasennus erillislaite | | | | | | Pystyasennus vierekkäiset laitteet | | | | | |
| | Yläpuolella | | Alapuolella[1)] | | Sivut | | Yläpuolella | | Alapuolella[1)] | | Välissä | |
| | mm | tuu-maa | mm | tuu-maa | mm | tuu-maa | mm | tuu-maa | mm | tuu-maa | mm | tuu-maa |
| R1 | 137 | 5,39 | 116 | 4,57 | 150 | 5,91 | 200 | 7,87 | 200 | 7,87 | 0 | 0 |
| R2 | 137 | 5,39 | 116 | 4,57 | 150 | 5,91 | 200 | 7,87 | 200 | 7,87 | 0 | 0 |
| R3 | 200 | 7,87 | 53 | 2,0 | 150 | 5,91 | 200 | 7,87 | 200 | 7,87 | 0 | 0 |
| R4 | 53 | 2,0 | 200 | 7,87 | 150 | 5,91 | 200 | 7,87 | 200 | 7,87 | 0 | 0 |
| R5 | 100 | 3,94 | 200 | 7,87 | 150 | 5,91 | 200 | 7,87 | 200 | 7,87 | 0 | 0 |
| R6 | 155 | 6,10 | 300 | 11,81 | 150 | 5,91 | 200 | 7,87 | 300 | 11,81 | 0 | 0 |
| R7 | 155 | 6,10 | 300 | 11,81 | 150 | 5,91 | 200 | 7,87 | 300 | 11,81 | 0 | 0 |
| R8 | 155 | 6,10 | 300 | 11,81 | 150 | 5,91 | 200 | 7,87 | 300 | 11,81 | 0 | 0 |
| R9 | 200 | 7,87 | 300 | 11,81 | 150 | 5,91 | 200 | 7,87 | 300 | 11,81 | 0 | 0 |

3AXD00000586715.xls L

1) Alapuolen vapaa tila mitataan aina taajuusmuuttajan rungosta, ei kaapelikotelosta.

| Runko-koko | Vapaa tila, IP55 (UL-tyyppi 12)[1)] | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Vaaka-asennus | | | | | |
| | Yläpuolella[3)] | | Alapuolella[2,3)] | | Välissä[3)] | |
| | mm | tuumaa | mm | tuumaa | mm | tuumaa |
| R1 | 137 | 5,39 | 116 | 4,57 | 30/200 | 1,18/7,87 |
| R2 | 137 | 5,39 | 116 | 4,57 | 30/200 | 1,18/7,87 |
| R3 | 200 | 7,87 | 53 | 2,09 | 30/200 | 1,18/7,87 |
| R4 | 30 | 1,18 | 200 | 7,87 | 30/200 | 1,18/7,87 |
| R5 | 30 | 1,18 | 200 | 7,87 | 30/200 | 1,18/7,87 |

3AXD00000586715.xls L

1) **Huomaa:** Vaakasuuntaan asennettu IP55 / UL-tyyppi 12 -taajuusmuuttaja täyttää IP21 / UL-tyyppi 1 -vaatimukset.
2) Katso määritykset kuvasta sivulta *57*.
3) Alapuolen vapaa tila mitataan aina taajuusmuuttajan rungosta, ei kaapelikotelosta.

Katso kuvat kohdassa *Asennuspaikan tarkistaminen* sivulla *54*.

**Huomaa:** IP55 (UL-tyyppi 12) ei tarkoita, että taajuusmuuttaja voitaisiin asentaa ulkotiloihin. Jos haluat asentaa taajuusmuuttajan ulos, kysy ABB:n edustajalta tarkempia ohjeita (3AXD10000425906). Jos taajuusmuuttaja asennetaan ulos ilman näitä erityisohjeita, takuu raukeaa.

# Häviöt, jäähdytystiedot ja melu

Ilmavirtauksen suunta on alhaalta ylöspäin.

## Jäähdytysilman virtaus, lämpöhäviö ja melu erillisissä taajuusmuuttajissa

Alla olevassa taulukossa on ilmoitettu pääpiirin lämpöhäviö nimelliskuormalla ja ohjauspiirin lämpöhäviö minimikuormalla (I/O, lisävarusteet ja paneeli eivät ole käytössä) ja maksimikuormalla (kaikki digitaalitulot ja releet ovat päällä ja paneeli, kenttäväylä ja puhallin ovat käytössä). Kokonaislämpöhäviö on pää- ja ohjauspiirien lämpöhäviöiden summa. Käytä kaapin tai laitetilan jäähdytystarpeen suunnittelussa lämmön maksimihäviöitä.

### IEC

| Tyyppi ACS580 -01- | Lämpöhäviö | | | | Ilmavirta | | Melu | Runko-koko |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pääpiiri, nimell. $I_1$, kun $I_N$ | Ohjaus-piiri, minimi | Ohjaus-piiri, maksimi | Pää- ja ohjauskortit, maksimi | | | | |
| | W | W | W | W | $m^3/h$ | CFM | dB(A) | |
| **3-vaihe $U_N$ = 230 V** | | | | | | | | |
| 04A7-2 | 23 | 3,5 | 25,0 | 45 | 43 | 25 | 59 | R1 |
| 06A7-2 | 30 | 3,5 | 25,0 | 55 | 43 | 25 | 59 | R1 |
| 07A6-2 | 41 | 3,5 | 25,0 | 66 | 43 | 25 | 59 | R1 |
| 012A-2 | 81 | 3,5 | 25,0 | 106 | 43 | 25 | 59 | R1 |
| 018A-2 | 108 | 3,5 | 25,0 | 133 | 43 | 25 | 59 | R1 |
| 025A-2 | 149 | 3,5 | 25,0 | 174 | 101 | 59 | 64 | R2 |
| 032A-2 | 203 | 3,5 | 25,0 | 228 | 101 | 59 | 64 | R2 |
| 047A-2 | 297 | 3,5 | 25,0 | 322 | 179 | 105 | 76 | R3 |
| 060A-2 | 405 | 3,5 | 25,0 | 430 | 179 | 105 | 76 | R3 |
| 089A-2 | 594 | 3,5 | 25,0 | 619 | 139 | 82 | 63 | R5 |
| 115A-2 | 810 | 3,5 | 25,0 | 835 | 139 | 82 | 63 | R5 |
| 144A-2 | 999 | 4,1 | 36,0 | 1 035 | 435 | 256 | 67 | R6 |
| 171A-2 | 1 215 | 4,1 | 36,0 | 1251 | 450 | 265 | 67 | R7 |
| 213A-2 | 1 485 | 4,1 | 36,0 | 1 521 | 450 | 265 | 67 | R7 |
| 276A-2 | 2 025 | 4,1 | 36,0 | 2 061 | 550 | 324 | 65 | R8 |
| **3-vaihe $U_N$ = 400 tai 480 V** | | | | | | | | |
| 02A7-4 | 20 | 3,5 | 25 | 45 | 43 | 25 | 59 | R1 |
| 03A4-4 | 30 | 3,5 | 25 | 55 | 43 | 25 | 59 | R1 |
| 04A1-4 | 41 | 3,5 | 25 | 66 | 43 | 25 | 59 | R1 |
| 05A7-4 | 59 | 3,5 | 25 | 84 | 43 | 25 | 59 | R1 |
| 07A3-4 | 81 | 3,5 | 25 | 106 | 43 | 25 | 59 | R1 |
| 09A5-4 | 108 | 3,5 | 25 | 133 | 43 | 25 | 59 | R1 |
| 12A7-4 | 149 | 3,5 | 25 | 174 | 43 | 25 | 59 | R1 |
| 018A-4 | 203 | 3,5 | 25 | 228 | 101 | 59 | 64 | R2 |
| 026A-4 | 297 | 3,5 | 25 | 322 | 101 | 59 | 64 | R2 |
| 033A-4 | 405 | 3,5 | 25 | 430 | 179 | 105 | 76 | R3 |
| 039A-4 | 500 | 3,5 | 25 | 525 | 179 | 105 | 76 | R3 |

| Tyyppi ACS580 -01- | Lämpöhäviö | | | | Ilmavirta | | Melu | Runko-koko |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pääpiiri, nimell. $I_1$, kun $I_N$ | Ohjaus-piiri, minimi | Ohjaus-piiri, maksimi | Pää- ja ohjauskortit, maksimi | | | | |
| | W | W | W | W | $m^3/h$ | CFM | dB(A) | |
| 046A-4 | 594 | 3,5 | 25 | 619 | 179 | 105 | 76 | R3 |
| 062A-4 | 810 | 3,5 | 25 | 835 | 134 | 79 | 69 | R4 |
| 073A-4 | 999 | 3,5 | 25 | 1024 | 134 | 79 | 69 | R4 |
| 088A-4 | 1215 | 3,5 | 25 | 1240 | 139 | 82 | 63 | R5 |
| 106A-4 | 1485 | 3,5 | 25 | 1510 | 139 | 82 | 63 | R5 |
| 145A-4 | 1440 | 4,1 | 36 | 1476 | 435 | 256 | 67 | R6 |
| 169A-4 | 1940 | 4,1 | 36 | 1976 | 450 | 265 | 67 | R7 |
| 206A-4 | 2310 | 4,1 | 36 | 2346 | 450 | 265 | 67 | R7 |
| 246A-4 | 3300 | 4,1 | 36 | 3336 | 550 | 324 | 65 | R8 |
| 293A-4 | 3900 | 4,1 | 36 | 3936 | 550 | 324 | 65 | R8 |
| 363A-4 | 4800 | 4,1 | 36 | 4836 | 1150 | 677 | 68 | R9 |
| 430A-4 | 6000 | 4,1 | 36 | 6036 | 1150 | 677 | 68 | R9 |

3AXD00000586715.xls L

## UL (NEC)

| Tyyppi ACS580 -01- | Lämpöhäviö | | | | | Ilmavirta | | Melu | Runko-koko |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pääpiiri, nimell. $I_1$, kun $I_{Ld}$ | Ohjaus-piiri, minimi | Ohjaus-piiri, maksimi | Pää- ja ohjaus-kortit, maksimi | | | | | |
| | W | W | W | W | BTU/h | $m^3/h$ | CFM | dB(A) | |
| **3-vaihe $U_1$ = 200...240 V, $P_n$ kun $U_N$ = 208/230 V, 60 Hz** | | | | | | | | | |
| 04A6-2 | 20 | 3,5 | 25 | 45 | 155 | 43 | 25 | 59 | R1 |
| 06A6-2 | 30 | 3,5 | 25 | 55 | 187 | 43 | 25 | 59 | R1 |
| 07A5-2 | 41 | 3,5 | 25 | 66 | 224 | 43 | 25 | 59 | R1 |
| 10A6-2 | 59 | 3,5 | 25 | 84 | 288 | 43 | 25 | 59 | R1 |
| 017A-2 | 108 | 3,5 | 25 | 133 | 454 | 43 | 25 | 59 | R1 |
| 024A-2 | 149 | 3,5 | 25 | 174 | 593 | 101 | 59 | 64 | R2 |
| 031A-2 | 203 | 3,5 | 25 | 228 | 777 | 101 | 59 | 64 | R2 |
| 046A-2 | 297 | 3,5 | 25 | 322 | 1 100 | 179 | 105 | 76 | R3 |
| 059A-2 | 405 | 3,5 | 25 | 430 | 1 469 | 179 | 105 | 76 | R3 |
| 075A-2 | 500 | 3,5 | 25 | 525 | 1 791 | 288 | 170 | 69 | R4 |
| 088A-2 | 594 | 3,5 | 25 | 619 | 2 114 | 139 | 82 | 63 | R5 |
| 114A-2 | 810 | 3,5 | 25 | 835 | 2 852 | 139 | 82 | 63 | R5 |
| 143A-2 | 999 | 4,1 | 36 | 1 035 | 3 535 | 435 | 256 | 67 | R6 |
| 169A-2 | 1 215 | 4,1 | 36 | 1 251 | 4 272 | 450 | 265 | 67 | R7 |
| 211A-2 | 1 485 | 4,1 | 36 | 1 521 | 5 194 | 450 | 265 | 67 | R7 |
| 273A-2 | 2 025 | 4,1 | 36 | 2 061 | 7 039 | 550 | 324 | 65 | R8 |
| **3-vaihe $U_1$ = 440...480 V, $P_n$ kun $U_N$ = 460 V, 60 Hz** | | | | | | | | | |
| 02A1-4 | 20 | 3,5 | 25 | 45 | 155 | 43 | 25 | 59 | R1 |
| 03A0-4 | 30 | 3,5 | 25 | 55 | 187 | 43 | 25 | 59 | R1 |
| 03A5-4 | 41 | 3,5 | 25 | 66 | 224 | 43 | 25 | 59 | R1 |
| 04A8-4 | 59 | 3,5 | 25 | 84 | 288 | 43 | 25 | 59 | R1 |
| 06A0-4 | 81 | 3,5 | 25 | 106 | 362 | 43 | 25 | 59 | R1 |
| 07A6-4 | 108 | 3,5 | 25 | 133 | 454 | 43 | 25 | 59 | R1 |
| 012A-4 | 149 | 3,5 | 25 | 174 | 593 | 43 | 25 | 59 | R1 |
| 014A-4 | 203 | 3,5 | 25 | 228 | 777 | 101 | 59 | 64 | R2 |
| 023A-4 | 297 | 3,5 | 25 | 322 | 1 100 | 101 | 59 | 64 | R2 |
| 027A-4 | 405 | 3,5 | 25 | 430 | 1 469 | 179 | 105 | 76 | R3 |
| 034A-4 | 500 | 3,5 | 25 | 525 | 1 791 | 179 | 105 | 76 | R3 |
| 044A-4 | 594 | 3,5 | 25 | 619 | 2 114 | 179 | 105 | 76 | R3 |
| 052A-4 | 810 | 3,5 | 25 | 835 | 2 852 | 134 | 79 | 69 | R4 |
| 065A-4 | 999 | 3,5 | 25 | 1024 | 3 497 | 134 | 79 | 69 | R4 |
| 077A-4 | 1 215 | 3,5 | 25 | 1240 | 4235 | 288 | 170 | 63 | R4 |
| 078A-4 | 1215 | 3,5 | 25 | 1240 | 4235 | 139 | 82 | 63 | R5 |
| 096A-4 | 1 485 | 3,5 | 25 | 1510 | 5 157 | 139 | 82 | 63 | R5 |
| 124A-4 | 1 440 | 4,1 | 36 | 1476 | 5 041 | 435 | 256 | 67 | R6 |
| 156A-4 | 1 940 | 4,1 | 36 | 1976 | 6 748 | 450 | 265 | 67 | R7 |
| 180A-4 | 2 310 | 4,1 | 36 | 2346 | 8 012 | 450 | 265 | 67 | R7 |
| 240A-4 | 3 300 | 4,1 | 36 | 3336 | 11 393 | 550 | 324 | 65 | R8 |
| 260A-4 | 3 900 | 4,1 | 36 | 3936 | 13 442 | 550 | 324 | 65 | R8 |
| 302A-4 | 3 900 | 4,1 | 36 | 3936 | 13 442 | 550 | 324 | 68 | R9 |
| 361A-4 | 4 800 | 4,1 | 36 | 4836 | 16 516 | 1 150 | 677 | 68 | R9 |

| Tyyppi ACS580 -01- | Lämpöhäviö | | | | | Ilmavirta | | Melu | Runko-koko |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Pääpiiri, nimell. $I_1$, kun $I_{Ld}$ | Ohjaus-piiri, minimi | Ohjaus-piiri, maksimi | Pää- ja ohjaus-kortit, maksimi | | | | | |
| | W | W | W | W | BTU/h | $m^3/h$ | CFM | dB(A) | |
| 414A-4 | 6 000 | 4,1 | 36 | 6036 | 20 614 | 1 150 | 677 | 68 | R9 |
| **3-vaihe $U_1$ = 500...600 V, $P_n$ kun $U_N$ = 575 V, 60 Hz** | | | | | | | | | |
| 02A7-6 | 41 | 3,5 | 25 | 66 | 224 | 101 | 59 | 64 | R2 |
| 03A9-6 | 59 | 3,5 | 25 | 84 | 288 | 101 | 59 | 64 | R2 |
| 06A1-6 | 108 | 3,5 | 25 | 133 | 454 | 101 | 59 | 64 | R2 |
| 09A0-6 | 149 | 3,5 | 25 | 174 | 593 | 101 | 59 | 64 | R2 |
| 11A0-6 | 203 | 3,5 | 25 | 228 | 777 | 101 | 59 | 64 | R2 |
| 017A-6 | 297 | 3,5 | 25 | 322 | 1 100 | 101 | 59 | 64 | R2 |
| 022A-6 | 405 | 3,5 | 25 | 430 | 1 469 | 179 | 105 | 75 | R3 |
| 027A-6 | 500 | 3,5 | 25 | 525 | 1 791 | 179 | 105 | 75 | R3 |
| 032A-6 | 594 | 3,5 | 25 | 619 | 2 114 | 179 | 105 | 75 | R3 |
| 041A-6 | 810 | 3,5 | 25 | 835 | 2 852 | 139 | 82 | 63 | R5 |
| 052A-6 | 999 | 3,5 | 25 | 1024 | 3 497 | 139 | 82 | 63 | R5 |
| 062A-6 | 1 215 | 3,5 | 25 | 1240 | 4 235 | 139 | 82 | 63 | R5 |
| 077A-6 | 1 485 | 3,5 | 25 | 1510 | 5 157 | 139 | 82 | 63 | R6 |
| 099A-6 | 2 025 | 4,1 | 36 | 2 061 | 7 039 | 450 | 265 | 67 | R7 |
| 125A-6 | 2 430 | 4,1 | 36 | 2 466 | 8 422 | 450 | 265 | 67 | R7 |
| 144A-6 | 2 970 | 3,5 | 36 | 3 006 | 10 266 | 550 | 324 | 65 | R8 |
| 192A-6 | 4 050 | 4,1 | 36 | 4 086 | 13 954 | 1 150 | 677 | 68 | R9 |
| 242A-6 | 4 860 | 4,1 | 36 | 4 896 | 16 721 | 1 150 | 677 | 68 | R9 |
| 271A-6 | 4 860 | 4,1 | 36 | 4 896 | 16 721 | 1 150 | 677 | 68 | R9 |

3AXD00000586715.xls L

## Jäähdytysilman virtaus ja lämpöhäviö laippa-asennuksessa (lisävaruste +C135)

Pohjois-Amerikassa laippakiinnityssarja tilataan erikseen, ei +-koodilla.

### IEC

| Tyyppi ACS580 -01- | Lämpöhäviö (+C135) | | Ilmavirta (+C135) | | | | Runko-koko |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Jäähdytyse-lementti | Etupuoli | Jäähdytyselementti | | Etupuoli | | |
| | L | L | $m^3/h$ | CFM | $m^3/h$ | CFM | |
| **3-vaihe $U_N$ = 400 tai 480 V** | | | | | | | |
| 145A-4 | 1251 | 189 | 435 | 256 | 52 | 31 | R6 |
| 169A-4 | 1701 | 239 | 450 | 265 | 75 | 44 | R7 |
| 206A-4 | 2034 | 276 | 450 | 265 | 75 | 44 | R7 |
| 246A-4 | 2925 | 375 | 550 | 324 | 120 | 71 | R8 |
| 293A-4 | 3465 | 435 | 550 | 324 | 120 | 71 | R8 |
| 363A-4 | 4275 | 525 | 1150 | 677 | 170 | 100 | R9 |
| 430A-4 | 5355 | 645 | 1150 | 677 | 170 | 100 | R9 |

3AXD00000586715.xls L

### UL (NEC)

| Tyyppi ACS580 -01- | Lämpöhäviö (laippasarja käytössä) | | Ilmavirta (laippasarja käytössä) | | | | Runko-koko |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Jäähdytyse-lementti | Etupuoli | Jäähdytyselementti | | Etupuoli | | |
| | L | L | $m^3/h$ | CFM | $m^3/h$ | CFM | |
| **3-vaihe $U_1$ = 440...480 V, $P_n$ kun $U_N$ = 460 V, 60 Hz** | | | | | | | |
| 124A-4 | 1 251 | 189 | 435 | 256 | 52 | 31 | R6 |
| 156A-4 | 1 701 | 239 | 450 | 265 | 75 | 44 | R7 |
| 180A-4 | 2 034 | 276 | 450 | 265 | 75 | 44 | R7 |
| 240A-4 | 2 925 | 375 | 550 | 324 | 120 | 71 | R8 |
| 302A-4 | 3 072 | 391 | 1 150 | 677 | 170 | 100 | R9 |
| 361A-4 | 4 275 | 525 | 1150 | 677 | 170 | 100 | R9 |
| 414A-4 | 5 355 | 645 | 1150 | 677 | 170 | 100 | R9 |

3AXD00000586715.xls L

# Tehokaapeleiden liittimien ja läpivientien tiedot

## IEC

Syöttö-, moottori-, vastus- ja DC-kaapelien läpiviennit, hyväksytyt enimmäisjohdinkoot (vaihetta kohti), liittimien ruuvikoot ja kiristysmomentit (*T*) on annettu alla.

| Runko-koko | Kaapeliläpiviennit | | Liittimet: L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W | | | Maadoitusliittimet | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kaapeli-tyyppiä kohti | Ø[1] | Johtimen vähimm.koko (kiinteä/ säikeinen)[3] | Johtimen enimm.koko (kiinteä/ säikeinen) | *T* | Johtimen enimm.koko | *T* |
| | kpl | mm | $mm^2$ | $mm^2$ | Nm | $mm^2$ | Nm |
| **3-vaihe $U_N$ = 230 V** | | | | | | | |
| R1 | 1 | 30 | 0,2/0,2 | 6/4 | 1,0 | 16/16 | 1,5 |
| R2 | 1 | 30 | 0,5/0,5 | 16/16 | 1,5 | 16/16 | 1,5 |
| R3 | 1 | 30 | 0,5/0,5 | 35/35 | 3,5 | 35/35 | 1,5 |
| R5 | 1 | 45 | 6 | 70 | 5,6 | – | 2,2 |
| R6 | 1 | 45 | 25 | 150 | 30 | 180 | 9,8 |
| R7 | 1 | 54 | 95 | 240 | 40 | 180 | 9,8 |
| R8 | 2 | 45 | 2×50 | 2×150 | 40 | 2×180 | 9,8 |
| **3-vaihe $U_N$ = 400 tai 480 V** | | | | | | | |
| R1 | 1 | 30 | 0,20/0,25 | 6/4 | 1,0 | 16/16 | 1,5 |
| R2 | 1 | 30 | 0,5/0,5 | 16/16 | 1,5 | 16/16 | 1,5 |
| R3 | 1 | 30 | 0,5/0,5 | 35/25 | 3,5 | 35/35 | 1.5 |
| R4 | 1 | 45 | 0,5/0,5 | 50 | 4,0 | 35/35 | 1,5 |
| R5 | 1 | 45 | 6 | 70 | 5,6 | 35/35[2] | 2,9 |
| R6 | 1 | 45 | 25 | 150 | 30 | -[2] | 2,2 |
| R7 | 1 | 54 | 95 | 240 | 40 | - | - |
| R8 | 2 | 45 | 2×50 | 2×150 | 40 | - | - |
| R9 | 2 | 54 | 2×95 | 2×240 | 70 | - | - |

3AXD00000586715.xls L

[1] Suurin sallittu kaapelin läpimitta. Läpivientilevyn reikien läpimitat on annettu kohdassa *Mittapiirrokset* sivulla *313*.

[2] Maadoituksessa on käytettävä kaapelikenkää (R5, katso sivu *139*) tai puristusliitintä (R6…R9, katso sivu *143*).

[3] **Huomautus:** Pienimmän kaapelikoon kapasiteetti ei välttämättä ole riittävä täydelle kuormalle. Varmista, että asennus on paikallisten lakien ja säädösten mukainen.

**Huomautus:** Maadoitusliittimien kiristysmomentit on annettu kohdissa *Kytkentöjen tekeminen, runkokoot R1…R4* sivulla *128*, *Kytkentöjen tekeminen, runkokoko R5* sivulla *135* ja *Kytkentöjen tekeminen, runkokoot R6…R9* sivulla *141*.

| Runko-koko | Kaapeliläpivienti | | Liittimet R+, R–, UDC+ ja UDC– | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kaapeli-tyyppiä kohti | Ø[1] | Johtimen vähimm.koko (kiinteä/ säikeinen)[3] | Johtimen enimm.koko (kiinteä/ säikeinen) | *T* | |
| | | | | | Ruuvi/ pultti | |
| | kpl | mm | $mm^2$ | $mm^2$ | | Nm |
| **3-vaihe $U_N$ = 230 V** | | | | | | |
| R1 | 1 | 23 | 0,2/0,2 | 6/4 | [2] | 1,0 |
| R2 | 1 | 23 | 0,5/0,5 | 16/16 | [2] | 1,5 |
| R3 | 1 | 30 | 0,5/0,5 | 35/35 | [2] | 3,5 |
| R5 | 1 | 39 | 6 | 70 | M5 | 5,6 |
| R6 | 1 | 45 | 25 | 150 | M8 | 30 |
| R7 | 1 | 54 | 95 | 240 | M10 | 30 |
| R8 | 2 | 45 | 2×50 | 2×150 | M10 | 40 |
| 3-vaihe $U_N$ = 400 tai 480 V | | | | | | |
| R1 | 1 | 23 | 0,20/0,25 | 6/4 | [2] | 1,0 |
| R2 | 1 | 23 | 0,5/0,5 | 16/16 | [2] | 1,5 |
| R3 | 1 | 23 | 0,5/0,5 | 35/25 | [2] | 3,5 |
| R4 | 1 | 39 | 0,5/0,5 | 50 | [2] | 4.0 |
| R5 | 1 | 39 | 6 | 70 | M5 | 5.6 |
| R6 | 1 | 45 | 25 | 150 | M8 | 30 |
| R7 | 1 | 54 | 95 | 240 | M10 | 30 |
| R8 | 2 | 45 | 2×50 | 2×150 | M10 | 40 |
| R9 | 2 | 54 | 2×95 | 2×240 | M12 | 70 |

3AXD00000586715.xls L

[1] Suurin sallittu kaapelin läpimitta. Läpivientilevyn reikien läpimitat on annettu kohdassa *Mittapiirrokset* sivulla *313*.
[2] Katso taulukko alla.
[3] **Huomautus:** Pienimmän kaapelikoon kapasiteetti ei välttämättä ole riittävä täydelle kuormalle. Varmista, että asennus on paikallisten lakien ja säädösten mukainen.

| Runko-koko | Pääpiirin liittimien ruuvitalttakoot |
|---|---|
| R1 | Yhdistelmä: Paikka 4 mm ja PH1 |
| R2 | Yhdistelmä: Paikka 4,5 mm ja PH2 |
| R3, R4 | PH2 |

3AXD00000586715.xls L

## UL (NEC)

Verkko-, moottori-, jarru- ja DC-kaapelien läpiviennit, hyväksytyt enimmäisjohdinkoot (vaihetta kohti), liittimien ruuvikoot ja kiristysmomentit (*T*) on annettu alla.

| Runko-koko | Kaapeliläpiviennit | | Liittimet: L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W | | | Maadoitusliittimet | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kaapeli-tyyppiä kohti | Ø[1] | Johtimen kokoalue säikeinen/1-lank.[3] | | *T* | Johtimen kokoalue säikeinen/1-lank.[3] | | *T* |
| | | | Min | Max | | Min | Max | |
| | kpl | tuu-maa | AWG | AWG | lbf·ft | AWG | AWG | lbf·ft |
| **3-vaihe $U_1$ = 200...240 V, $P_n$ kun $U_N$ = 208/230 V, 60 Hz** | | | | | | | | |
| R1 | 1 | 30 | 24 | 10 | 1,0 | 18 | 6 | 1,1 |
| R2 | 1 | 30 | 20 | 6 | 1,5 | 18 | 6 | 1,1 |
| R3 | 1 | 30 | 20 | 2 | 3,5 | 18 | 2 | 1,1 |
| R4 | 1 | 45 | 20 | 1 | 4,0 | 18 | 2 | 2,1 |
| R5 | 1 | 45 | 10 | 2/0 | 5,6 | [2] | [2] | 1,6 |
| R6 | 1 | 45 | 4 | 300 MCM | 30 | [2] | [2] | 7,2 |
| R7 | 1 | 54 | 3/0 | 500MCM | 40 | [2] | [2] | 7,2 |
| R8 | 2 | 45 | 2×1/0 | 2×300MCM | 40 | [2] | [2] | 7,2 |
| **3-vaihe $U_1$ = 440...480 V, $P_n$ kun $U_N$ = 460 V, 60 Hz** | | | | | | | | |
| R1 | 1 | 1.18 | 24 | 10 | 0,7 | 18 | 6 | 1.1 |
| R2 | 1 | 1.18 | 20 | 6 | 1.1 | 18 | 6 | 1.1 |
| R3 | 1 | 1.18 | 20 | 2 | 2,6 | 24 | 2 | 1,1 |
| R4 | 1 | 1.77 | 20 | 1 | 3.0 | 12 | 2 | 2,1 |
| R5 | 1 | 1.77 | 10 | 2/0 | 4,1 | [2] | [2] | 1,6 |
| R6 | 1 | 1.77 | 4 | 300 MCM | 22.1 | [2] | [2] | 7,2 |
| R7 | 1 | 2.13 | 3/0 | 500 MCM | 29.5 | [2] | [2] | 7,2 |
| R8 | 2 | 1.77 | 2 × 1/0 | 2 × 300 MCM | 29,5 | [2] | [2] | 7,2 |
| R9 | 2 | 2.13 | 2 × 3/0 | 2×500 MCM | 51.6 | [2] | [2] | 7,2 |
| **3-vaihe $U_1$ = 500...600 V, $P_n$ kun $U_N$ = 575 V, 60 Hz** | | | | | | | | |
| R2 | 1 | 30 | 20 | 6 | 1,5 | 18 | 6 | 1.1 |
| R3 | 1 | 30 | 20 | 2 | 3,5 | 18 | 6 | 1.1 |
| R5 | 1 | 45 | 10 | 2/0 | 5,6 | [2] | [2] | 1,6 |
| R7 | 1 | 54 | 3/0 | 500 MCM | 40 | [2] | [2] | 7,2 |
| R8 | 2 | 45 | 2×1/0 | 2×300MCM | 40 | [2] | [2] | 7,2 |
| R9 | 2 | 54 | 2×3/0 | 2×500 MCM | 70 | [2] | [2] | 7,2 |

3AXD00000586715.xls L

[1] Suurin sallittu kaapelin läpimitta. Läpivientilevyn reikien läpimitat on annettu kohdassa *Mittapiirrokset* sivulla *313*.

[2] Maadoituksessa käytetään joko kaapelikenkää, ei sisälly toimitukseen (R5, katso sivu *191*) tai puristusliitintä (R6…R9, katso sivu *195*).

[3] **Huomautus:** Pienimmän kaapelikoon kapasiteetti ei välttämättä ole riittävä täydelle kuormalle. Varmista, että asennus on paikallisten lakien ja säädösten mukainen.

**Huomautus:** Lisätietoja maadoitusliitinten kiristysmomenteista on kohdassa *Kytkentöjen tekeminen, runkokoot R1…R4* sivulla *184*, kohdassa *Kytkentöjen tekeminen, runkokoko R5* sivulla *189* ja kohdassa *Kytkentöjen tekeminen, runkokoot R6…R9* sivulla *193*.

| Runko-koko | Kaapeliläpiviennit | | Liittimet R+, R–, UDC+ ja UDC– | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kaapeli-tyyppiä kohti | Ø[1] | Johtimen kokoalue säikeinen/1-lank.[3] | | *T* | |
| | | | Min | Max | Ruuvi/ Ruuvi | |
| | kpl | tuu-maa | AWG | AWG | | lbf·ft |
| **3-vaihe $U_1$ = 200...240 V, $P_n$ kun $U_N$ = 208/230 V, 60 Hz** | | | | | | |
| R1 | 1 | 0,906 | 24 | 10 | [2] | 0,7 |
| R2 | 1 | 0,906 | 20 | 6 | [2] | 1,1 |
| R3 | 1 | 1,18 | 20 | 2 | [2] | 2,6 |
| R4 | 1 | 1,54 | 50 | 1 | [2] | 3,0 |
| R5 | 1 | 1,54 | 10 | 2/0 | M5 | 4,1 |
| R6 | 1 | 1,77 | 4 | 300 MCM | M8 | 22,1 |
| R7 | 1 | 2,13 | 3/0 | 500 MCM | M10 | 29,5 |
| R8 | 2 | 1,77 | 2 × 1/0 | 2 × 300 MCM | M10 | 29,5 |
| **3-vaihe $U_1$ = 440...480 V, $P_n$ kun $U_N$ = 460 V, 60 Hz** | | | | | | |
| R1 | 1 | 0,906 | 24 | 10 | [2] | 0,7 |
| R2 | 1 | 0,906 | 20 | 6 | [2] | 1,1 |
| R3 | 1 | 0,906 | 20 | 2 | [2] | 2,6 |
| R4 | 1 | 1,54 | 50 | 1 | [2] | 3,0 |
| R5 | 1 | 1,54 | 10 | 2/0 | M5 | 4,1 |
| R6 | 1 | 1,77 | 4 | 300 MCM | M8 | 22,1 |
| R7 | 1 | 2,13 | 3/0 | 500 MCM | M10 | 29,5 |
| R8 | 2 | 1,77 | 2 × 1/0 | 2 × 300 MCM | M10 | 29,5 |
| R9 | 2 | 2,13 | 2 × 3/0 | 2×500 MCM | M12 | 51,6 |
| **3-vaihe $U_1$ = 500...600 V, $P_n$ kun $U_N$ = 575 V, 60 Hz** | | | | | | |
| R2 | 1 | 0,906 | 20 | 6 | [2] | 1,1 |
| R3 | 1 | 1,18 | 20 | 2 | [2] | 2,6 |
| R5 | 1 | 1,54 | 10 | 2/0 | M5 | 4,1 |
| R7 | 1 | 2,13 | 3/0 | 500 MCM | M10 | 29,5 |
| R8 | 2 | 1,77 | 2 × 1/0 | 2 × 300 MCM | M10 | 29,5 |
| R9 | 2 | 2,13 | 2 × 3/0 | 2×500 MCM | - | 51,6 |

3AXD00000586715.xls L

[1] Suurin sallittu kaapelin läpimitta. Läpivientilevyn reikien läpimitat on annettu kohdassa *Mittapiirrokset* sivulla *313*.
[2] Katso taulukko alla.
[3] **Huomautus:** Pienimmän kaapelikoon kapasiteetti ei välttämättä ole riittävä täydelle kuormalle.
Varmista, että asennus on paikallisten lakien ja säädösten mukainen.

| Runko-koko | Pääpiirin liittimien ruuvitalttakoot |
|---|---|
| R1 | Yhdistelmä: Paikka 4 mm ja PH1 |
| R2 | Yhdistelmä: Paikka 4,5 mm ja PH2 |
| R3, R4 | PH2 |

3AXD00000586715.xls L

# Ohjauskaapeleiden liitinten ja läpivientien tiedot

## IEC

Ohjauskaapelien läpiviennit, johdinkoot ja kiristysmomentit (*T*) on annettu seuraavassa.

| Runko-koko | Kaapeliläpiviennit | | Ohjauskaapelin läpiviennit ja liitinkoot | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Reiät | Kaapelin enimm.-koko | +24 V, DCOM, DGND, ULK. +24 V -liittimet | | Liittimet DI, AI/O, AGND, RO, STO | |
| | | | Johtimen koko | *T* | Johtimen koko | *T* |
| | kpl | mm | $mm^2$ | Nm | $mm^2$ | Nm |
| **3-vaihe $U_N$ = 230 V** | | | | | | |
| R1 | 3 | 17 | 0,2…2,5 | 0,5…0,6 | 0,14…1,5 | 0,5…0,6 |
| R2 | 3 | 17 | 0,2…2,5 | 0,5…0,6 | 0,14…1,5 | 0,5…0,6 |
| R3 | 3 | 17 | 0,2…2,5 | 0,5…0,6 | 0,14…1,5 | 0,5…0,6 |
| R5 | 3 | 17 | 0,2…2,5 | 0,5…0,6 | 0,14…1,5 | 0,5…0,6 |
| R6 | 4 | 17 | 0,14…2,5 | 0,5…0,6 | 0,14…1,5 | 0,5…0,6 |
| R7 | 4 | 17 | 0,14…2,5 | 0,5…0,6 | 0,14…1,5 | 0,5…0,6 |
| R8 | 4 | 17 | 0,14…2,5 | 0,5…0,6 | 0,14…1,5 | 0,5…0,6 |
| 3-vaihe $U_N$ = 400 tai 480 V | | | | | | |
| R1 | 3 | 17 | 0,2…2,5 | 0,5…0,6 | 0,14…1,5 | 0,5…0,6 |
| R2 | 3 | 17 | 0,2…2,5 | 0,5…0,6 | 0,14…1,5 | 0,5…0,6 |
| R3 | 3 | 17 | 0,2…2,5 | 0,5…0,6 | 0,14…1,5 | 0,5…0,6 |
| R4 | 4 | 17 | 0,2…2,5 | 0,5…0,6 | 0,14…1,5 | 0,5…0,6 |
| R5 | 3 | 17 | 0,2…2,5 | 0,5…0,6 | 0,14…1,5 | 0,5…0,6 |
| R6 | 4 | 17 | 0,14…2,5 | 0,5…0,6 | 0,14…2,5 | 0,5…0,6 |
| R7 | 4 | 17 | 0,14…2,5 | 0,5…0,6 | 0,14…2,5 | 0,5…0,6 |
| R8 | 4 | 17 | 0,14…2,5 | 0,5…0,6 | 0,14…2,5 | 0,5…0,6 |
| R9 | 4 | 17 | 0,14…2,5 | 0,5…0,6 | 0,14…2,5 | 0,5…0,6 |

3AXD00000586715.xls L

## UL (NEC)

Ohjauskaapelien läpiviennit, johdinkoot ja kiristysmomentit (*T*) on annettu seuraavassa.

| Runko-koko | Kaapeliläpiviennit | | Ohjauskaapelin läpiviennit ja liitinkoot | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Reiät | Kaapelin enimm.-koko | +24 V, DCOM, DGND, ULK. +24 V -liittimet | | Liittimet DI, AI/O, AGND, RO, STO | |
| | | | Johtimen koko | *T* | Johtimen koko | *T* |
| | kpl | tuumaa | AWG | lbf·ft | AWG | lbf·ft |
| **3-vaihe $U_1$ = 200...240 V, $P_n$ kun $U_N$ = 208/230 V, 60 Hz** | | | | | | |
| R1 | 3 | 0,67 | 24…14 | 0,4 | 26…16 | 0,4 |
| R2 | 3 | 0,67 | 24…14 | 0,4 | 26…16 | 0,4 |
| R3 | 3 | 0,67 | 24…14 | 0,4 | 26…16 | 0,4 |
| R4 | 4 | 0,67 | 24…14 | 0,4 | 26…16 | 0,4 |
| R5 | 3 | 0,67 | 24…14 | 0,4 | 26…16 | 0,4 |
| R6 | 4 | 0,67 | 26…14 | 0,4 | 26…16 | 0,4 |
| R7 | 4 | 0,67 | 26…14 | 0,4 | 26…16 | 0,4 |
| R8 | 4 | 0,67 | 26…14 | 0,4 | 26…16 | 0,4 |
| **3-vaihe $U_1$ = 440...480 V, $P_n$ kun $U_N$ = 460 V, 60 Hz** | | | | | | |
| R1 | 3 | 0,67 | 24…14 | 0,4 | 26…16 | 0,4 |
| R2 | 3 | 0,67 | 24…14 | 0,4 | 26…16 | 0,4 |
| R3 | 3 | 0,67 | 24…14 | 0,4 | 26…16 | 0,4 |
| R4 | 4 | 0,67 | 24…14 | 0,4 | 26…16 | 0,4 |
| R5 | 3 | 0,67 | 24…14 | 0,4 | 26…16 | 0,4 |
| R6 | 4 | 0,67 | 26…14 | 0,4 | 26…14 | 0,4 |
| R7 | 4 | 0,67 | 26…14 | 0,4 | 26…14 | 0,4 |
| R8 | 4 | 0,67 | 26…14 | 0,4 | 26…14 | 0,4 |
| R9 | 4 | 0,67 | 26…14 | 0,4 | 26…14 | 0,4 |
| **3-vaihe $U_1$ = 500...600 V, $P_n$ kun $U_N$ = 575 V, 60 Hz** | | | | | | |
| R2 | 3 | 0,67 | 24…14 | 0,4 | 26…16 | 0,4 |
| R3 | 3 | 0,67 | 24…14 | 0,4 | 26…16 | 0,4 |
| R5 | 3 | 0,67 | 24…14 | 0,4 | 26…16 | 0,4 |
| R7 | 4 | 0,67 | 26…14 | 0,4 | 26…16 | 0,4 |
| R8 | 4 | 0,67 | 24…14 | 0,4 | 26…16 | 0,4 |
| R9 | 4 | 0,67 | 26…14 | 0,4 | 26…16 | 0,4 |

3AXD00000586715.xls L

## Sähköverkon tekniset tiedot

| | |
|---|---|
| **Jännite ($U_1$)** | • ACS580-01-xxxx-2-taajuusmuuttajat: Syöttöjännitealue: 3~ 200…240 V AC +10 %…. –15 %. IEC: Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisenä syöttöjännitetasona 3~ 230 V AC. Pohjois-Amerikka: Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisinä syöttöjännitetasoina 1~ 208/230 V AC ja 3~ 208/230 V AC.<br>• ACS580-01-xxxx-4-taajuusmuuttajat: Syöttöjännitealue: 3~ 380…480 V AC +10 %…. –15 %. Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisenä syöttöjännitetasona 3~400/480 V AC.<br>• ACS580-01-xxxx-6-taajuusmuuttajat: Syöttöjännitealue: 3~ 575…600 V AC +10 %…. –15 %. Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisenä syöttöjännitetasona 3~ 600 V AC. |
| **Verkon tyyppi** | Julkinen pienjänniteverkko. Symmetrisesti maadoitetut TN-S-järjestelmät, maadoittamattomat IT-verkot, epäsymmetrisesti ja keskipisteestä maadoitetut kolmioverkot sekä TT-verkot.<br>Katso kohta:<br>IEC: *Milloin EMC-suodin tai maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori on kytkettävä irti: TN-S-verkko, IT-verkko, epäsymmetrisesti maadoitettu kolmioverkko tai keskipisteestä maadoitettu kolmioverkko* sivulla *121* ja *Ohjeita taajuusmuuttajan asentamiseen TT-verkkoon* sivulla *122*.<br>Pohjois-Amerikka: *Milloin EMC-suodin kytketään tai maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori kytketään irti: TN-S-verkko, IT-verkko, epäsymmetrisesti maadoitettu kolmioverkko tai keskipisteestä maadoitettu kolmioverkko* sivulla *175* ja *Ohjeita taajuusmuuttajan asentamiseen TT-verkkoon* sivulla *176*.<br>**Huomaa:** IEC: Runkoja R4 ja R5 ei voi käyttää epäsymmetrisesti maadoitetuissa tai keskipisteestä maadoitetuissa kolmioverkoissa. |
| **Nimellinen ehdollinen oikosulkuvirta (IEC 61800-5-1)** | 65 kA, kun suojattu sulaketaulukossa kohdassa *Sulakkeet (IEC)* sivulla *264* mainituilla sulakkeilla. |
| **Oikosulkuvirtasuojaus (UL 508C, UL 61800-5-1)** | Yhdysvallat ja Kanada: Taajuusmuuttaja sopii käytettäväksi verkossa, joka pystyy syöttämään enintään 100 kA:n symmetristä virtaa (rms) jännitteen ollessa enimmillään 480 V, kun suojaus tapahtuu sulakkeilla, jotka on annettu kohdassa *Sulakkeet (UL)* sivulla *270* olevassa taulukossa. |
| **Taajuus ($f_1$)** | 47...63 Hz. Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisenä syöttötaajuustasona f1 (50/60 Hz). |
| **Epäsymmetria** | Enintään ±3 % nimellisestä vaiheiden välisestä jännitteestä |

**Perustaajuuden tehokerroin (cos phi$_1$)**

0,98 (nimelliskuormalla)

**Oikosulkuteho, minimi (IEC/EN 61000-3-12)**

Kunkin taajuusmuuttajatyypin oikosulkutehon minimi Sce, annettu muuntajan oikosulkusuhteella Rsce = 350.

| Tyyppi ACS580 -01- | Tulo-arvo | Pienin oikosulkuteho | | Runko-koko |
|---|---|---|---|---|
| | | 400 V | 480 V | |
| | $I_1$ | Ssc | Ssc | |
| | A | MVA | MVA | |
| **3-vaihe $U_N$ = 400 V ja 480 V, IEC-arvot** | | | | |
| 02A7-4 | 2,6 | 0,63 | 0,61 | R1 |
| 03A4-4 | 3,3 | 0,80 | 0,87 | R1 |
| 04A1-4 | 4,0 | 0,97 | 1,02 | R1 |
| 05A7-4 | 5,6 | 1,36 | 1,40 | R1 |
| 07A3-4 | 7,2 | 1,75 | 1,75 | R1 |
| 09A5-4 | 9,4 | 2,28 | 2,21 | R1 |
| 12A7-4 | 12,6 | 3,06 | 3,49 | R1 |
| 018A-4 | 17,0 | 4,12 | 4,07 | R2 |
| 026A-4 | 25,0 | 6,06 | 6,69 | R2 |
| 033A-4 | 32,0 | 7,76 | 7,86 | R3 |
| 039A-4 | 38,0 | 9,21 | 9,89 | R3 |
| 046A-4 | 45,0 | 10,91 | 12,80 | R3 |
| 062A-4 | 62 | 15,03 | 15,13 | R4 |
| 073A-4 | 73 | 17,70 | 18,91 | R4 |
| 088A-4 | 88 | 21,34 | 22,41 | R5 |
| 106A-4 | 106 | 25,70 | 27,93 | R5 |
| 145A-4 | 145 | 35,16 | 36,08 | R6 |
| 169A-4 | 169 | 40,98 | 45,39 | R7 |
| 206A-4 | 206 | 49,95 | 52,38 | R7 |
| 246A-4 | 246 | 59,65 | 69,84 | R8 |
| 293A-4 | 293 | 71,05 | 75,66 | R8 |
| 363A-4 | 363 | 88,02 | 105,05 | R9 |
| 430A-4 | 430 | 104,27 | 120,47 | R9 |

3AXD00000586715.xls L

## Moottoriliitännät

**Moottorityypit**

AC-induktiomoottorit, kestomagneettimoottorit ja reluktanssimoottorit (SynRM)

**Oikosulkuvirran suojaus (IEC/SFS-EN 61800-5-1, UL 508C)**

Taajuusmuuttajan moottoriliitännässä on puolijohdeoikosulkusuojaus standardien IEC/EN 61800-5-1, UL 61800-5-1 ja UL 508C mukaisesti.

**Taajuus ($f_2$)**

0….500 Hz. Ilmoitetaan tyyppikilvessä lähtötaajuustasona f1 (0....500 Hz).

**Taajuuden erottelukyky**

0,01 Hz

**Virta**

Katso kohta *Sähköiset nimellisarvot* sivulla *246*.

**Kytkentätaajuus**

2 kHz, 4 kHz (oletus), 8 kHz, 12 kHz

**Moottorikaapelin suositeltu maksimipituus**

**Toiminta ja moottorikaapelin pituus**

Taajuusmuuttaja on suunniteltu toimimaan optimaalisesti, kun moottorikaapelin pituus on enintään seuraavan taulukon mukainen.

**Huomaa:** Näiden moottorikaapelipituuksien johtuvat ja säteilevät häiriöt eivät vastaa EMC-vaatimuksia.

| Runko-koko | Moottorikaapelin enimmäispituus, 4 kHz | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Skalaarisäätö | | Vektorisäätö | |
| | m | jalkaa | m | jalkaa |
| **Vakiotaajuusmuuttaja ilman ulkoisia lisävarusteita** | | | | |
| R1 | 100 | 330 | 100 | 330 |
| R2* | 200 | 660 | 200 | 660 |
| R3* | 300 | 990 | 300 | 990 |
| R4 | 300 | 990 | 300 | 990 |
| R5 | 300 | 990 | 300 | 990 |
| R6 | 300 | 990 | 300 | 990 |
| R7 | 300 | 990 | 300 | 990 |
| R8 | 300 | 990 | 300 | 990 |
| R9 | 300 | 990 | 300 | 990 |

3AXD00000586715.xls L

*600 V:n taajuusmuuttajissa suurin sallittu moottorikaapelin pituus on 100 m runkokoolle R2 ja 200 m runkokoolle R3.
**Huomautus 1:** Monimoottorijärjestelmissä kaikkien moottorikaapelien yhteenlaskettu pituus ei saa ylittää taulukossa annettua moottorikaapelien enimmäispituutta.
**Huomautus 2:** Pidemmät moottorikaapelit aiheuttavat moottorijännitteen laskun, mikä rajoittaa käytettävissä olevaa moottorin tehoa. Jännitteen ja tehon lasku riippuu moottorikaapelien pituudesta ja ominaisuuksista. Lisätietoja saa ABB Oy:n paikalliselta edustajalta.
**Huomautus 3:** Jos moottorikaapeli on pidempi kuin 50 m, 8 ja 12 kHz:n kytkentätaajuudet eivät ole sallittuja. Jos moottorikaapelin pituus on yli 100 m, kytke EMC DC -ruuvi irti, jos se sisältyy kokoonpanoon.
**Huomautus 4:** Sallittu moottorikaapelin pituus voi vaihdella myös moottorin valmistajan mukaan. Varmista sallittu pituus moottorin valmistajalta.

**EMC-yhteensopivuus ja moottorikaapelin pituus**

Euroopan unionin EMC-direktiivin (IEC 61800-3 - standardi) vaatimukset täyttyvät, kun 4 kHz:n kytkentätaajuudella käytetään korkeintaan seuraavassa taulukossa ilmoitettuja moottorikaapeleita. Katso seuraavaa taulukkoa.

| Runko-koko | Moottorikaapelin enimmäispituus, 4 kHz | |
|---|---|---|
| | m | jalkaa |
| **EMC-rajat, luokka C2 [1]<br>Vakiotaajuusmuuttaja, jossa on sisäinen EMC-suodin.<br>Katso huomautukset 1, 2 ja 3.** | | |
| R1 | 100 | 330 |
| R2 | 100 | 330 |
| R3 | 100 | 330 |
| R4 | 100 | 330 |
| R5 | 100 | 330 |
| R6 | 150 | 492 |
| R7 | 150 | 492 |
| R8 | 150 | 492 |
| R9 | 150 | 492 |
| **EMC-rajat, luokka C3 [1]<br>Vakiotaajuusmuuttaja, jossa on sisäinen EMC-suodin.<br>Katso huomautukset 3 ja 4.** | | |
| R1 | 150 | 492 |
| R2 | 150 | 492 |
| R3 | 150 | 492 |
| R4 | 100 | 330 |
| R5 | 100 | 330 |
| R6 | 150 | 492 |
| R7 | 150 | 492 |
| R8 | 150 | 492 |
| R9 | 150 | 492 |

3AXD00000586715.xls L

[1] Ehdot ovat kohdassa *Määritelmät* sivulla *306*.

**Huomautus 1:** Säteilevät ja johtuvat häiriöt ovat luokan C2 mukaiset sisäisen EMC-suotimen kanssa. Sisäisen EMC-suotimen on oltava kytketty.

**Huomautus 2:** Luokat C1 ja C2 täyttävät julkisiin pienjänniteverkkoihin kytkettäville laitteille asetetut vaatimukset.

**Huomautus 3:** Ei sovelleta 600 V:n nimellisarvoihin.

**Huomautus 4:** Säteilevät ja johtuvat häiriöt ovat luokan C3 mukaiset sisäisen EMC-suotimen kanssa. Sisäisen EMC-suotimen on oltava kytketty.

## Jarruvastuksen kytkentätiedot, runkokoot R1…R3

| | |
|---|---|
| **Oikosulkusuojaus (IEC/SFS-EN 61800-5-1, IEC 61439-1, UL 508C)** | Jarruvastuksen lähdössä on standardien IEC/SFS-EN 61800-5-1 ja UL 508C vaatimusten mukainen ehdollinen oikosulkusuojaus. Nimellinen ehdollinen oikosulkuvirta, määritetty standardissa IEC 61439-1. |

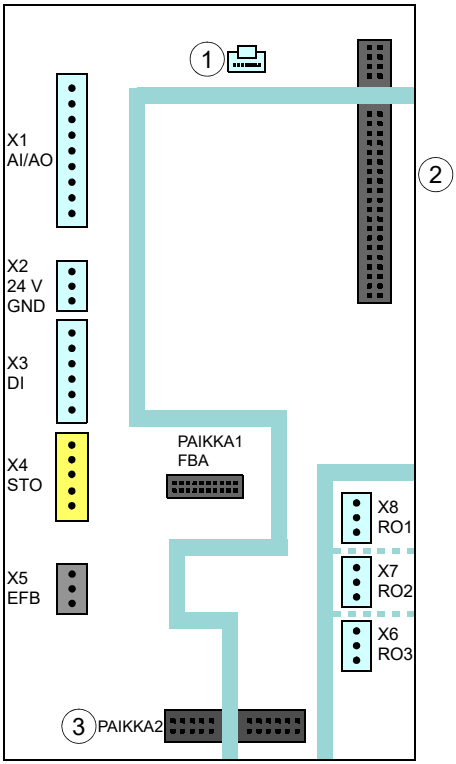
## Ohjausliitäntätiedot

| | |
|---|---|
| **Ulkoinen tehonsyöttö** | Enimmäisteho:<br>Runkokoot R1…R5: 25 W, 1,04 A jännitteellä 24 V AC/DC ±10 % lisävarustemoduulin kanssa<br>Runkokoot R6…R9: 36 W, 1,50 A jännitteellä 24 V AC/DC ±10 % vakiokokoonpanossa<br>Syöttö ulkoisesta syötöstä lisävarustemoduulin CMOD-01 tai CMOD-02 kautta (runkokoot R1…R5). Runkokoossa R6…R9 lisävarusteita ei tarvita.<br>Liittimen koko:<br>Runkokoot R1...R5: 0,2…2,5 $mm^2$ (24…14 AWG):<br>Runkokoot R6…R9: 0,14…2,5 $mm^2$ (26…14 AWG): |
| **+24 V DC:n lähtö (liit. 10)** | Lähdön kokonaiskuormitettavuus on 6,0 W (250 mA / 24 V), josta vähennetään korttiin asennettujen lisävarustemoduulien kuluttama teho.<br>Liittimen koko:<br>Runkokoot R1...R5: 0,2…2,5 $mm^2$ (24…14 AWG):<br>Runkokoot R6…R9: 0,14…2,5 $mm^2$ (26…14 AWG): |
| **Digitaalitulot DI1…DI6 (liit. 13…18)** | Tulon tyyppi: NPN/PNP<br>Liittimen koko:<br>Runkokoot R1...R5: 0,14…1,5 $mm^2$ (26…16 AWG):<br>Runkokoot R6…R9: 0,14…2,5 $mm^2$ (26…14 AWG):<br><u>DI1…DI5 (liittimet 13…17)</u><br>12/24 V DC:n logiikkatasot: ”0” < 4 V, ”1” > 8 V<br>10…24 V AC.<br>$R_{in}$: 3 kohm<br>Laitesuodin: 0,04 ms, digitaalinen suodatus: 2 ms:n näytteenottoväli<br><u>DI5 (liitin 17)</u><br>Voidaan käyttää joko digitaali- tai taajuustulona.<br>12/24 V DC:n logiikkatasot: ”0” < 3 V, ”1” > 8 V<br>10…24 V AC.<br>$R_{in}$: 3 kohm<br>Enimmäistaajuus 16 kHz<br>Symmetrinen signaali (jakso D = 0,50) |

| | |
|---|---|
| | DI6 (liitin 18)<br>Voidaan käyttää joko digitaali- tai PTC-tulona.<br>Digitaalitulon tila<br>12/24 V DC:n logiikkatasot: 0 < 4 V, 1 > 8 V<br>$R_{in}$: 3 kohm<br>Laitesuodin: 0,04 ms, digitaalinen suodatus: 2 ms:n näytteenottoväli<br>**Huomautus:** DI6 ei ole tuettu NPN-kokoonpanossa.<br>PTC-tila: PTC-termistori voidaan kytkeä väliin DI6 – +24 V DC: < 1,5 kohm = ‘1’ (matala lämpötila), > 4 kohm = ‘0’ (korkea lämpötila), avoin piiri = ‘0’ (korkea lämpötila).<br>DI6 ei ole vahvistettu/kaksoiseristetty tulo. Moottorin PTC-anturin kytkeminen tähän tuloon edellyttää vahvistettua/kaksinkertaisesti eristettyä PTC-anturia moottorissa. |
| **Relelähdöt RO1…RO3 (liitin 19…27)** | 250 V AC / 30 V DC, 2 A<br>Liittimen koko:<br>Runkokoot R1...R5: 0,14…1,5 $mm^2$<br>Runkokoot R6…R9: 0,14…2,5 $mm^2$<br>Lisätietoja on kohdassa *Erotusalueet, R1…R5* sivulla *297* ja kohdassa *Erotusalueet, R6…R9* sivulla *298*. |
| **Analogiatulot AI1 ja AI2 (liit. 2 ja 5)** | Parametrilla valittu virta- tai jännitetulotila.<br>Virtatulo: 0(4)…20 mA, $R_{tulo}$: 100 ohm<br>Jännitetulo: 0(2)…10 V, $R_{tulo}$: > 200 kohm<br>Liittimen koko:<br>Runkokoot R1...R5: 0,14…1,5 $mm^2$<br>Runkokoot R6…R9: 0,14…2,5 $mm^2$<br>Epätarkkuus: tyypillinen ±1 %, enint. ±1,5 % täydestä arvosta |
| **Analogialähdöt AO1 ja AO2 (liit. 7 ja 8)** | Parametrilla valittu virta- tai jännitetulotila.<br>Virtalähtö: 0…20 mA, $R_{kuorma}$: < 500 ohm<br>Jännitelähtö: 0…10 V, $R_{kuorma}$: > 100 kohm (vain AO1)<br>Liittimen koko:<br>Runkokoot R1...R5: 0,14…1,5 $mm^2$<br>Runkokoot R6…R9: 0,14…2,5 $mm^2$<br>Epätarkkuus: ±1 % täydestä arvosta (jännite- ja virtatilassa) |
| **Ohjejännitelähtö analogiatuloille +10 V DC (liit. 4)** | Enint. 20 mA:n lähtö<br>Epätarkkuus: ±1 % |
| **Sisäänrakennettu kenttäväylä (liittimet 29…31)** | Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 2,5 $mm^2$<br>Fyysinen kerros: EIA-485<br>Kaapelin tyyppi: Suojattu kierretty parikaapeli, jossa on kierretty pari dataa varten ja johdin tai johdinpari signaalimaata varten ja jonka nimellinen impedanssi on 100...165 ohmia (esimerkiksi Belden 9842).<br>Väylän nopeus: 4,8…115,2 kbit/s<br>Päätevastus voidaan asettaa kytkimellä |

| | |
|---|---|
| **Safe torque off (STO) -tulot IN1 ja IN2 (liit. 37 ja 38)** | 24 V DC:n logiikkatasot: ”0” < 5 V, ”1” > 13 V<br>$R_{in}$: 2,47 kohm<br>Liittimen koko:<br>Runkokoot R1...R5: 0,14…1,5 $mm^2$<br>Runkokoot R6…R9: 0,14…2,5 $mm^2$ |
| **STO-kaapeli** | Kaapelin suurin pituus aktivointikytkimen (K) ja taajuusmuuttajan ohjauskortin välillä on 300 m. Katso kohta *Esimerkki Safe torque off -toiminnon kytkennöistä.* sivulla *354* ja kohta *Turvallisuustiedot* sivulla *364* |
| **Ohjauspaneelin ja taajuusmuuttajan ja kahden taajuusmuuttajan väliset liitännät (paneeliväylä)** | EIA-485, urospuolinen RJ-45-liitin, suojaamaton tai suojatut kierretyt parikaapeli, tyyppi CAT 5e tai parempi, suurin sallittu kaapelin kokonaispituus paneeliväylässä 100 m (yksi tai useita kaapeleita) |
| **Ohjauspaneelin ja PC:n välinen liitäntä** | USB Mini-B, kaapelin enimmäispituus 3 m |

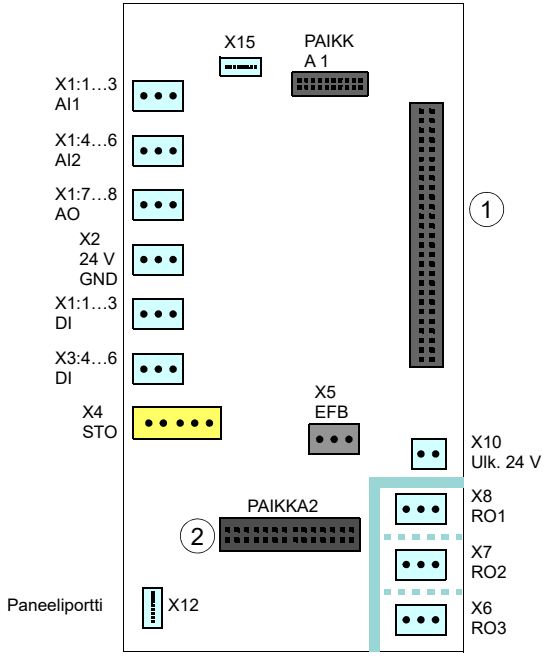
**Erotusalueet, R1…R5**




| Symboli | Kuvaus |
|---|---|
| 1 | Paneeliportti |
| 2 | Tehoyksikön liitäntä |
| 3 | I/O-laajennus |
| | Vahvistettu eristys (IEC/SFS-EN 61800-5-1:2007) |
| | Toiminnallinen eristys (IEC/SFS-EN 61800-5-1:2007) |

Alle 4 000 m:n korkeudessa: Ohjauskortin liittimet täyttävät Protective Extra Low Voltage (PELV) -vaatimukset (SFS-EN 50178). Niiden käyttäjän liittimien, joihin voi kytkeä vain hyvin pienen jännitteen (ELV), ja korkeamman jännitteen hyväksyvien liittimien (relelähdöt) välillä on riittävä eristys.

**Erotusalueet, R6…R9**



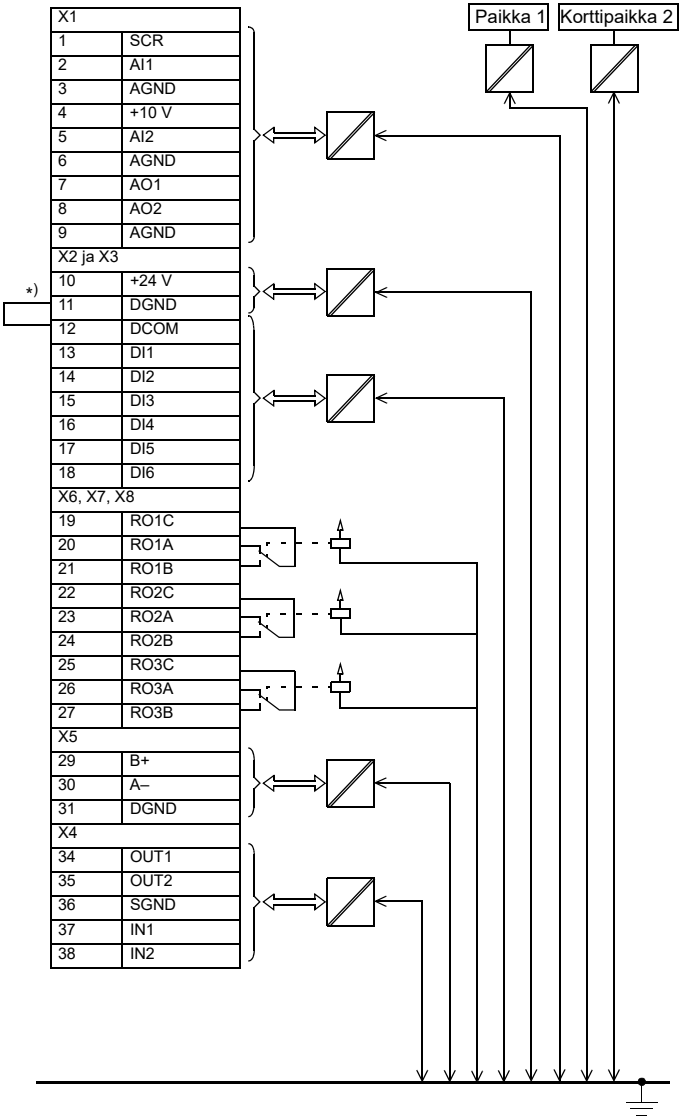

| Symboli | Kuvaus |
|---|---|
| 1 | Tehoyksikön liitäntä |
| 2 | I/O-laajennus |
| | Vahvistettu eristys (IEC/SFS-EN 61800-5-1:2007) |
| | Toiminnallinen eristys (IEC/SFS-EN 61800-5-1:2007) |

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

**Huomaa:** Yksittäisten relelähtöjen välissä on toiminnallinen eristys.

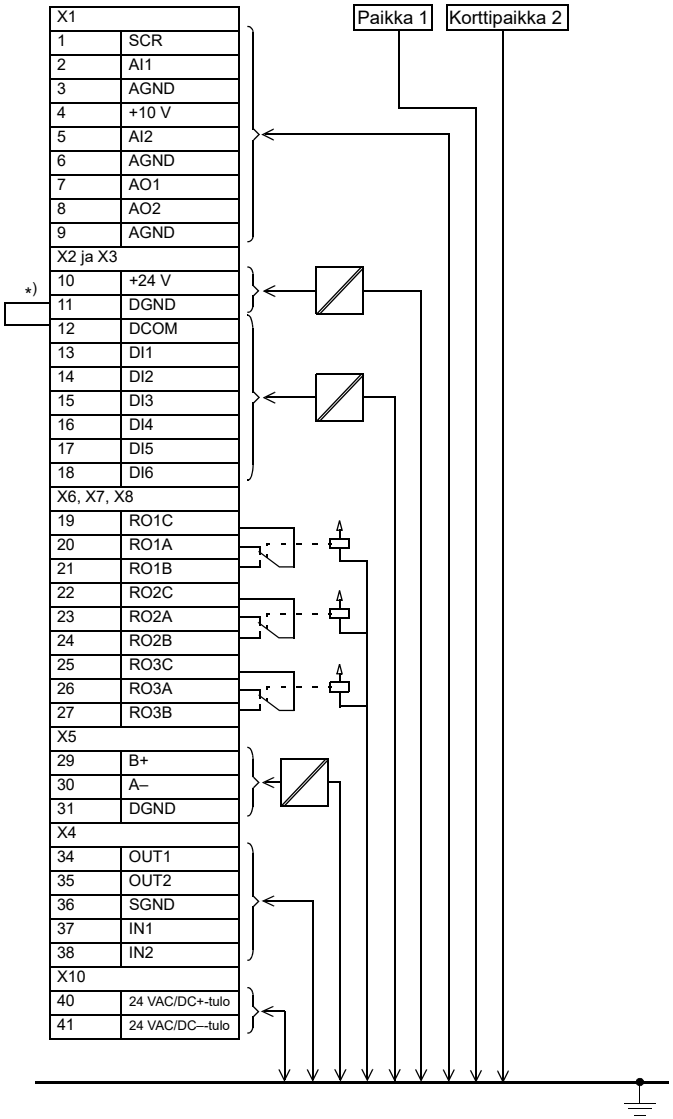
**Huomautus:** Tehoyksikössä on vahvistettu eristys.

**Runkokokojen R1…R5 maadoitus**




*) Siirtoliitin asennettu tehtaalla

## Runkokokojen R6…R9 maadoitus




*) Siirtoliitin asennettu tehtaalla

## Apupiirin tehonkulutus

Suurin ulkoinen tehonsyöttö:
Runkokoot R1...R5: 25 W, 1,04 A jännitteellä 24 V AC/DC (lisävarustemoduulin CMOD-01 tai CMOD-02 kanssa)
Runkokoot R6…R9: 36 W, 1,50 A jännitteellä 24 V AC/DC (vakiokokoonpanossa, liittimet 40…41)

## Hyötysuhde

Noin 98 % nimellisteholla

## Suojausluokka

| | |
|---|---|
| **Suojausluokka (IEC/SFS-EN 60529)** | IP21, IP55 |
| **Kotelotyypit (UL 508C/61800-5-1)** | UL-tyyppi 1, UL-tyyppi 12 |
| **Ylijänniteluokka (IEC 60664-1)** | III |
| **Suojausluokat (IEC/SFS-EN 61800-5-1)** | I |

## Käyttöympäristöt

Taajuusmuuttajien käyttöympäristöjen rajat on annettu seuraavassa. Taajuusmuuttajaa saa käyttää vain lämmitetyissä sisätiloissa valvotuissa oloissa. Kaikki painetut piirikortit on lakattu.

| | **Käyttö** kiinteästi asennettuna | **Varastointi** suojapakkauksessa | **Kuljetus** suojapakkauksessa |
|---|---|---|---|
| **Asennuspaikan korkeus** | • 0...4000 m merenpinnan yläpuolella [1)]<br>• 0...2000 m merenpinnan yläpuolella [2)]<br>Lähdön kuormitettavuus alenee yli 1 000 m:ssä; katso sivu *261*. | - | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Ilman lämpötila** | -15...+50 °C (5...122 °F). 0...–15 °C (32...5 °F): Huurtuminen ei sallittu.<br>Lähdön kuormitettavuus alenee yli +40 °C:ssa; katso sivu *255*. | –40...+70 °C (–40...+158 °F) | –40...+70 °C (–40...+158 °F) |
| **Suhteellinen ilmankosteus** | 5...95 % | Enint. 95 % | Maks. 95 % |
| | Tiivistyminen ei sallittu. Jos ilmassa on syövyttäviä kaasuja, suhteellinen ilmankosteus saa olla enintään 60 prosenttia. | | |
| **Ilman epäpuhtaudet** (IEC 60721-3-x) | IEC 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 | IEC 60721-3-1: 1997 | IEC 60721-3-2: 1997 |
| Kemialliset kaasut: | luokka 3C2 | luokka 1C2. | luokka 2C2 |
| Kiinteät hiukkaset | luokka 3S2. Sähköä johtava pöly ei sallittu. | Luokka 1S3 (pakkauksen täytyy tukea tätä, muutoin 1S2) | luokka 2S2 |
| **Pollution degree -luokitus** (IEC/SFS-EN 61800-5-1) | Pollution degree 2 | – | - |
| **Ilmanpaine** | 70...106 kPa 0,7...1,05 atm | 70...106 kPa 0,7...1,05 atm | 60...106 kPa 0,6...1,05 atm |
| **Tärinä** (IEC 60068-2) | Enintään 1 mm (5–13,2 Hz), Enintään 7 $m/s^2$ (13,2–100 Hz), sinimuotoinen | - | - |
| **Tärinä** (ISTA) | - | R1…R4 (ISTA 1A): Siirtymä, 25 mm huipusta huippuun, 14 200 tärähdysiskua<br>R5…R9 (ISTA 3E): Satunnainen, yleinen Grms-taso 0,52 | |

<table>
<tr><td>Isku/pudotus (ISTA)</td><td>Ei sallittu</td><td>R1…R4 (ISTA 1A): Pudotus, 6 pintaa, 3 reunaa ja 1 kulma
<table>
<tr><th>Painoalue</th><th>mm</th><th>tuumaa</th></tr>
<tr><td>0…10 kg</td><td>760</td><td>29,9</td></tr>
<tr><td>10…19 kg</td><td>610</td><td>24,0</td></tr>
<tr><td>19…28 kg</td><td>460</td><td>18,1</td></tr>
<tr><td>28…41 kg</td><td>340</td><td>13,4</td></tr>
</table>
R5…R9 (ISTA 3E): Isku, kalteva taso: 1,1 m/s<br>Isku, pudotus kiertäen reunan päälle: 200 mm</td></tr>
</table>

[1] Symmetrisesti maadoitetut TN-S-verkot, TT-verkot ja maadoittamattomat tai symmetrisesti ja suuriohmisesti maadoitetut IT-verkot.
Katso myös kohta *Relelähtöjen enimmäisjännitteiden rajoittaminen korkeissa asennuspaikoissa* sivulla *113*.

[2] Epäsymmetrisesti maadoitetut kolmioverkot, keskipisteestä maadoitetut kolmioverkot ja epäsymmetrisesti (suuriohmisesti) maadoitetut IT-verkot. **Huomaa:** Kun epäsymmetrisesti maadoitettuja laitteistoja käytetään yli 2 000 metrin korkeudessa, on huomioitava joitakin seikkoja. Kysy lisää paikalliselta ABB:n edustajalta.

## Materiaalit

**Taajuusmuuttajan kotelo**

- PC/ABS 3 mm, PC+GF10 3mm, väri NCS 1502-Y (RAL 9002 / PMS 1C Cool Grey), RAL 9002 ja PMS 425 C
- Kuumasinkitty teräslevy 1,5...2,5 mm, pinnoituksen paksuus 100 mikrometriä, väri NCS 1502-Y

**Pakkaus**

Vaneri, kartonki ja muotoiltu paperimassa. Vaahtotyynyt PE, PP-E, nauhat PP.

**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.

ABB:n paikalliselta edustajalta voi pyytää lisätietoja ympäristöasioista sekä ohjeita kierrätysalan toimijoille. Käytöstäpoisto on suoritettava kansainvälisten ja paikallisten säädösten mukaisesti.

## Standardit

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

| | |
|---|---|
| **SFS-EN 60204-1:2018**<br>**SFS-EN 60204-1:2006 + AC:2010** | *Koneturvallisuus. Koneiden sähkölaitteisto. Osa 1: Yleiset vaatimukset. Täyttymisen edellytykset:* Laitteen lopullisen asentajan on asennettava<br>- hätäpysäytin<br>- erotin. |
| **IEC 60529:1989 + AMD1:1999 + AMD2:2013,**<br>**SFS-EN 60529:1991 + A1:2000 + A2: 2013** | *Sähkölaitteiden kotelointiluokat (IP-koodi)* |
| **IEC 61000-3-2:2018,**<br>**SFS-EN 61000-3-2:2014** | *Electromagnetic compatibility (EMC) – Limits for harmonic current emissions (input current ≤ 16 A per phase)* |
| **IEC/SFS-EN 61000-3-12:2011** | *Electromagnetic compatibility (EMC) – Limits for harmonic currents produced by equipment connected to public low-voltage systems with input current input current > 16 A and < 75 A per phase*<br>Tämä taajuusmuuttaja täyttää standardin vaatimukset sillä ehdolla, että oikosulkuteho Ssc on suurempi tai yhtä suuri kuin taajuusmuuttajalle määritetty pienin oikosulkuteho (lueteltu taajuusmuuttajatyypeittäin sivulla *291*) mitattuna käyttäjän syötön ja julkisen verkon välisestä liitäntäpisteestä. Taajuusmuuttajan asentajan tai käyttäjän vastuulla on varmistaa, tarvittaessa jakeluverkon operaattoria konsultoiden, että taajuusmuuttaja kytketään vain sellaiseen syöttöön, jossa oikosulkuteho Ssc on suurempi tai yhtä suuri kuin taajuusmuuttajalle määritetty pienin oikosulkuteho. |
| **IEC / SFS-EN 61800-3:2017** | *Adjustable speed electrical power drive systems. Part 3: EMC requirements and specific test methods* |
| **IEC / SFS-EN 61800-5-1:2007** | *Adjustable speed electrical power drive systems. Part 5-1: Safety requirements – electrical, thermal and energy* |
| **IEC 60664-1:2007** | *Pienjänniteverkon laitteiden eristyskoordinaatio. Osa 1: Periaatteet, vaatimukset ja testit.* |
| **UL 508C 3rd edition** | *UL Standard for Safety, Power Conversion Equipment, second edition* |
| **NEMA 250:2008** | *Enclosures for Electrical Equipment (1000 Volts Maximum)* |

# CE-merkintä

Taajuusmuuttajan CE-merkintä vahvistaa, että taajuusmuuttaja täyttää eurooppalaisen pienjännitedirektiivin sekä EMC- ja RoHS-direktiivien vaatimukset. CE-merkintä vahvistaa myös, että taajuusmuuttajan turvakomponentit, kuten Safe torque off, ovat eurooppalaisen konedirektiivin mukaisia turvakomponentteja.

## Yhteensopivuus eurooppalaisen pienjännitedirektiivin kanssa

Yhteensopivuus eurooppalaisen pienjännitedirektiivin kanssa on varmennettu standardin SFS-EN 61800-5-1:2007 mukaisesti. Vaatimustenmukaisuusvakuutus (3AXD10000302784) on nähtävänä Internetissä. Katso kohta *Internetin asiakirja-arkisto (Document Library)* takakannen sisäsivulta.

## Yhteensopivuus EMC-direktiivin kanssa

EMC-direktiivi määrittelee vaatimukset Euroopan unionin alueella käytettyjen sähkölaitteiden häiriönsiedolle ja päästöille. EMC-tuotestandardi (IEC 61800- 3:2017) sisältää käytöille asetetut vaatimukset. Katso kohta *Yhteensopivuus standardin IEC 61800-3:2017 kanssa* jäljempänä. Vaatimustenmukaisuusvakuutus (3AXD10000302784) on nähtävänä Internetissä. Katso kohta *Internetin asiakirja-arkisto (Document Library)* takakannen sisäsivulta.

## Yhteensopivuus eurooppalaisen RoHS II -direktiivin 2011/65/EU kanssa

RoHS II -direktiivi rajoittaa tiettyjen vaarallisten aineiden käyttöä sähkö- ja elektroniikkalaitteissa. Vaatimustenmukaisuusvakuutus (3AXD10000302784) on nähtävänä Internetissä. Katso kohta *Internetin asiakirja-arkisto (Document Library)* takakannen sisäsivulla.

## Yhteensopivuus eurooppalaisen elektroniikkaromudirektiivin (WEEE) kanssa

Eurooppalainen elektroniikkaromudirektiivi sisältää määräyksiä sähkö- ja elektroniikkalaitteiden hävittämisestä ja kierrättämisestä.

## Yhteensopivuus EU:n konedirektiivin 2006/42/EU (2. painos, kesäkuu 2010) kanssa

Taajuusmuuttaja on laitteistokomponentti, joka voidaan integroida monenlaisiin laitteistoluokkiin Euroopan unionin ohjeen *Guide to application of the Machinery Directive 2006/42/EC 2nd Edition – June 2010* mukaisesti. Vaatimustenmukaisuusvakuutus (3AXD10000302783) on nähtävänä Internetissä. Katso kohta *Internetin asiakirja-arkisto (Document Library)* takakannen sisäsivulta.

### Safe torque off -toiminnon vahvistaminen

Katso luku *Safe torque off -toiminto* sivulla *349*.

# Yhteensopivuus standardin IEC 61800-3:2017 kanssa

## Määritelmät

EMC tarkoittaa sähkömagneettista yhteensopivuutta (**E**lectro**m**agnetic **C**ompatibility). 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.

*Toisena käyttöympäristönä* pidetään rakennuksia, jotka on kytketty muuhun kuin asuinrakennuksia syöttävään verkkoon.

*Kategorian 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 1000 V ja jonka saa asentaa ja ottaa käyttöön vain ammattilainen, kun taajuusmuuttajaa käytetään ensimmäisessä käyttöympäristössä.

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

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

## Kategoria C1

Johtuvien häiriöiden päästörajat ovat voimassa seuraavin edellytyksin:

1. Lisävarusteena saatava EMC C1 -suodin on valittu dokumentaation mukaan ja asennettu EMC C1 -suotimen käyttöoppaan ohjeiden mukaan. Katso *Main switch and EMC C1 filter options (+F278, +F316, +E223) installation supplement for ACS580-01, ACH580-01 and ACQ580-01 frames R1 to R5* (3AXD50000155132, monikielinen). Saatavana vain IP55 (+B056) -runkoihin R1…R5, enintään 55 kW.
2. Moottori- ja ohjauskaapelit on valittu tämän käyttöoppaan ohjeiden mukaan.
3. Taajuusmuuttaja asennetaan tämän käyttöoppaan ohjeiden mukaan.
4. Moottorikaapelin enimmäispituus 2 kHz:n kytkentätaajuudella on 10 m.

---

**VAROITUS!** Tuote saattaa aiheuttaa radiotaajuisia häiriöitä, jos sitä käytetään asuinrakennuksissa. Tarvittaessa on ryhdyttävä toimenpiteisiin näiden häiriöiden estämiseksi.

---

## Kategoria C2

Päästörajat ovat seuraavassa kuvattujen rajoitusten mukaisia:

2. Moottori- ja ohjauskaapelit on valittu tämän käyttöoppaan ohjeiden mukaan.
3. Taajuusmuuttaja asennetaan tämän käyttöoppaan ohjeiden mukaan.
4. Lisätietoja moottorikaapelin maksimipituudesta 4kHz:n kytkentätaajuudella on sivulla *292*.

---

**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 taajuusmuuttajaa, jossa on EMC-suodin kytkettynä, verkkoon, johon suodin ei sovellu. Tämä voi aiheuttaa vaaratilanteen tai vahingoittaa taajuusmuuttajaa.

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

Jos taajuusmuuttaja asennetaan mihin tahansa muuhun kuin symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoon, EMC-suodin ja maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori on ehkä kytkettävä irti. Katso seuraavat kohdat:

IEC: *Yhteensopivuuden tarkistaminen maadoittamattomien IT-verkkojen, epäsymmetrisesti ja keskipisteestä maadoitettujen kolmioverkkojen sekä TT-verkkojen kanssa* sivulla *120*.

Pohjois-Amerikka: *Yhteensopivuuden tarkistaminen maadoittamattomien IT-verkkojen, epäsymmetrisesti ja keskipisteestä maadoitettujen kolmioverkkojen sekä TT-verkkojen kanssa* sivulla *174*.

## Kategoria C3

Taajuusmuuttaja noudattaa standardia seuraavin ehdoin:

1. Moottori- ja ohjauskaapelit on valittu tämän käyttöoppaan ohjeiden mukaan.
2. Taajuusmuuttaja asennetaan tämän käyttöoppaan ohjeiden mukaan.
3. Lisätietoja moottorikaapelin maksimipituudesta 4kHz:n kytkentätaajuudella on sivulla *292*.

---

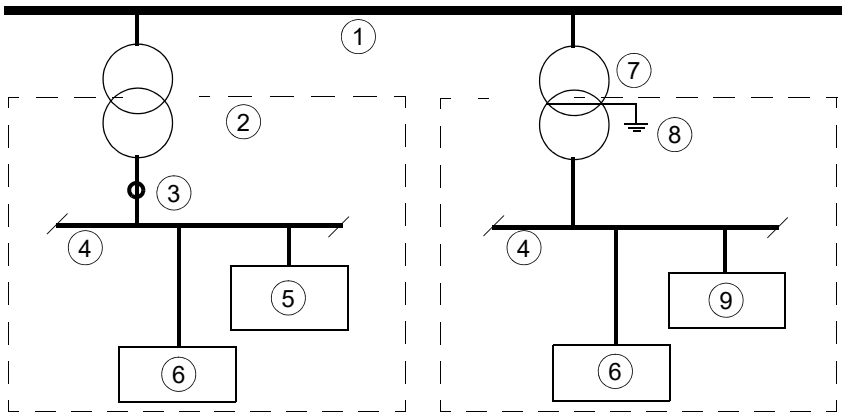
**VAROITUS!** Kategorian C3 taajuusmuuttajaa ei ole tarkoitettu käytettäväksi asuinrakennuksia syöttävässä julkisessa pienjänniteverkossa. Jos taajuusmuuttajaa käytetään tällaisessa verkossa, se todennäköisesti aiheuttaa radiotaajuisia häiriöitä.

---

## Kategoria C4

Jos kohdan *Kategoria C3* ehtoja ei voida täyttää, EMC-direktiivin vaatimukset voidaan täyttää seuraavin ehdoin:

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




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

2. Asennukselle on laadittu EMC-suunnitelma häiriöiden ehkäisemiseksi. Työpohjan saa ABB:n paikalliselta edustajalta.
3. Moottori- ja ohjauskaapelit on valittu tämän käyttöoppaan ohjeiden mukaan.
4. Taajuusmuuttaja asennetaan tämän käyttöoppaan ohjeiden mukaan.

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

# UL-merkintä

Taajuusmuuttajalla on cULus-hyväksyntä.

## UL-tarkistuslista

**VAROITUS!** Taajuusmuuttajan käyttämiseen tarvitaa laite- ja ohjelmointioppaissa annettuja yksityiskohtaisia asennus- ja käyttöohjeita. Oppaat ovat saatavina internetissä. Sähköiset tai painetut oppaat sisältyvät joidenkin taajuusmuuttajien toimitukseen (vakiona tai lisävarustekoodilla tilattuna). Painetut oppaat voi myös tilata valmistajalta erikseen. Säilytä painetut oppaat taajuusmuuttajan luona.

- Varmista, että taajuusmuuttajan tyyppikilvessä on cULus Listed -merkintä.
- **VAROITUS – Sähköiskuvaara**. Kun olet katkaissut verkkojännitteen, anna jännitteen purkautua tasajännitevälipiirin kondensaattoreista vähintään viiden minuutin ajan, ennen kuin aloitat työt.
- Taajuusmuuttajaa saa käyttää vain lämmitetyissä sisätiloissa valvotuissa oloissa. Taajuusmuuttajan kotelointiluokka määrittelee asennuspaikan ilmalta edellytettävän puhtauden. Jäähdytysilman on oltava puhdasta, eikä siinä saa esiintyä syövyttäviä aineita tai sähköä johtavaa pölyä.
- Ympäröivän ilman enimmäislämpötila nimellisvirralla on 40 °C kaikille UL-tyypin 1 ja UL-tyypi 12 rungoille. Laitteen kuormitettavuus pienenee 40–50 °C:ssa.
- Taajuusmuuttaja sopii käytettäväksi virtapiirissä, joka pystyy syöttämään enintään 100 000 rms:n symmetristä virtaa jännitteen ollessa enintään 480 V, kun suojaus tapahtuu sivulla *270* olevan sulaketaulukon mukaisilla UL-hyväksytyillä sulakkeilla. Ampeeriluokitus perustuu asianmukaisen UL-standardin mukaisiin testeihin.
- Moottorikaapelit on mitoitettava vähintään 75 °C:n lämpötilaa varten UL-yhteensopivissa asennuksissa.
- Syöttökaapeli on suojattava sulakkeilla. Sopivat UL-hyväksytyt (luokka T) sulakkeet on lueteltu sivulla *270*. Sulakkeet suojaavat haaroituskytkennät National Electrical Coden (NEC) ja Canadian Electrical Coden (Kanada) vaatimusten mukaisesti. Jos laite asennetaan käyttöön Yhdysvalloissa, noudata kaikkia sovellettavia paikallisia määräyksiä. Jos laite asennetaan käyttöön Kanadassa, noudata kaikkia sovellettavia alueellisia määräyksiä.

  **Huomaa:** Yhdysvalloissa katkaisijoita ei saa käyttää ilman sulakkeita. Katso luettelo soveltuvista johdonsuojakatkaisijoista sivulta *268*.

  **VAROITUS!** Haaroituskytkennän suojalaitteen laukeaminen voi olla merkki siitä, että vikavirta on katkaistu. Tulipalo- ja sähköiskuvaaran vähentämiseksi virtaa johtavat osat ja ohjausyksikön muut osat on tarkastettava ja vaihdettava, mikäli ne ovat vaurioituneet.
- Taajuusmuuttaja suojaa moottoria ylikuormitukselta. Säätöohjeet ovat ohjelmointioppaassa.

- Tietoja taajuusmuuttajan ylijänniteluokasta on sivulla *301*. Tietoja laitteen pollution degree -luokituksesta on sivulla *302*.
- Jotta laitteen ympäristövaikutukset pysyvät aiotulla tasolla, vaihda kaapelien kumitiivisteet kotelon tyypin vaatimiin tai sitä parempiin kenttäasennettuihin teollisuustason kaapeliputken tiivistetulppiin tai sulkulevyihin.

## RoHS-merkintä (Kiina)

*People's Republic of China Electronic Industry Standard* (SJ/T 11364-2014) määrittää elektronisten laitteiden ja tuotteiden vaarallisista aineista vaadittavat merkinnät. Taajuusmuuttajaan kiinnitetty vihreä merkki osoittaa, että laite ei sisällä enimmäispitoisuuksia ylittäviä määriä myrkyllisiä tai vaarallisia aineita ja että laite on ympäristöystävällinen tuote, joka voidaan kierrättää ja uusiokäyttää.

## KC-merkintä

Korealainen KC-merkintä ilmaisee, että tuote on Korealaisten tehoalueelle 50…1 000 V AC sijoittuvien sähkö- ja elektroniikkalaitteiden ja -komponenttien tuoteturvallisuusvaatimusten mukainen.

## RCM-merkintä

Taajuusmuuttajan saamat merkinnät ovat tyyppikilvessä. RCM-merkintä (Regulatory Compliance Mark) vaaditaan Australiassa ja Uudessa-Seelannissa. Taajuusmuuttajaan kiinnitetty C-Tick-merkintä vahvistaa, että laite noudattaa asianmukaista Trans-Tasman Electromagnetic Compatibility Schemen vaatimaa standardia (IEC/EN 61800-3:2017 *Adjustable speed electrical power drive systems – Part 3*: *EMC product standard including specific test methods*). Lisätietoja standardin vaatimusten täyttämisestä on kohdassa *Yhteensopivuus standardin IEC 61800-3:2017 kanssa* sivulla *306*. Vaatimustenmukaisuusvaatimus (3AXD10000493117) on nähtävänä Internetissä. Katso kohta *Internetin asiakirja-arkisto (Document Library)* takakannen sisäsivulta.

## WEEE-merkintä

Taajuusmuuttajassa on kierrätysmerkki. Merkki tarkoittaa, että taajuusmuuttaja on laitteen käyttöiän päättyessä toimitettava tavanomaisen jätekäsittelyn sijaan kierrätysjärjestelmään asianmukaisessa vastaanottopisteessä. Katso kohta *Laitteen hävittäminen* sivulla *303*.

## EAC-merkintä

EAC-merkintä vaaditaan Venäjällä, Valko-Venäjällä ja Kazakstanissa. EAC-vaatimustenmukaisuustodistus (3AXD10000312900) on nähtävänä Internetissä. Katso kohta *Internetin asiakirja-arkisto (Document Library)* takakannen sisäsivulta.

## 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.

11

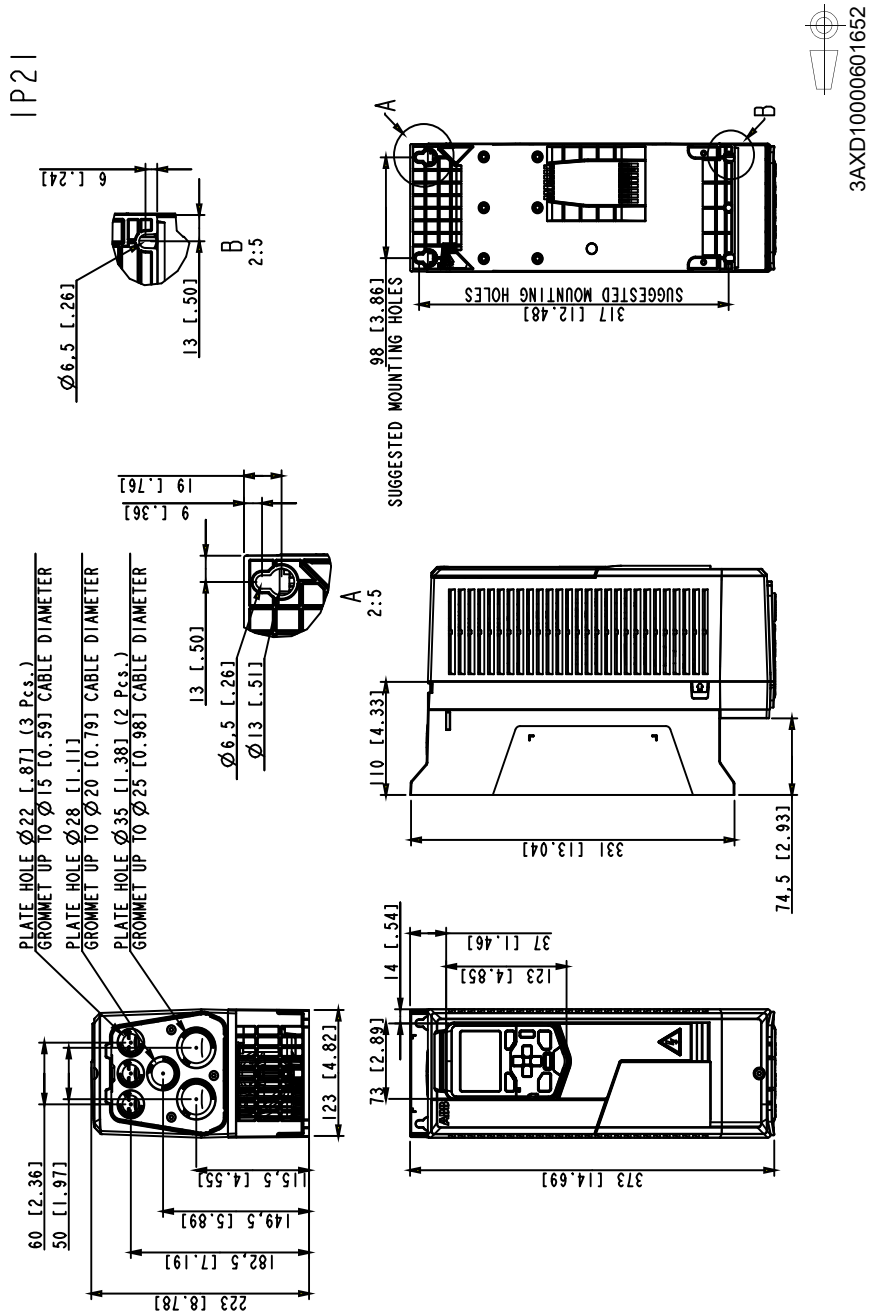
# Mittapiirrokset

## Yleistä

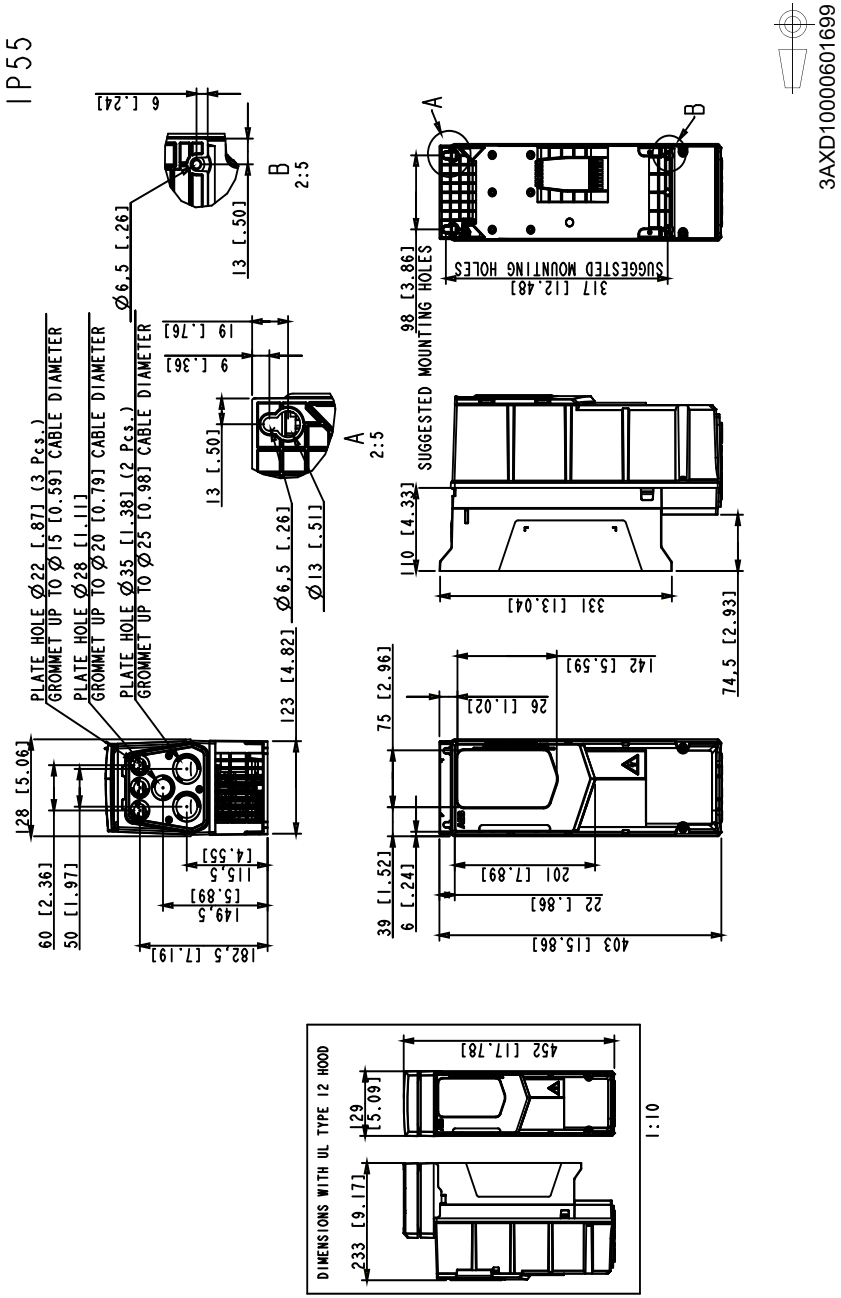
Tässä luvussa on ACS580-01-taajuusmuuttajan mittapiirrokset.

**Huomaa:** Mitat on annettu millimetreinä ja [tuumina].

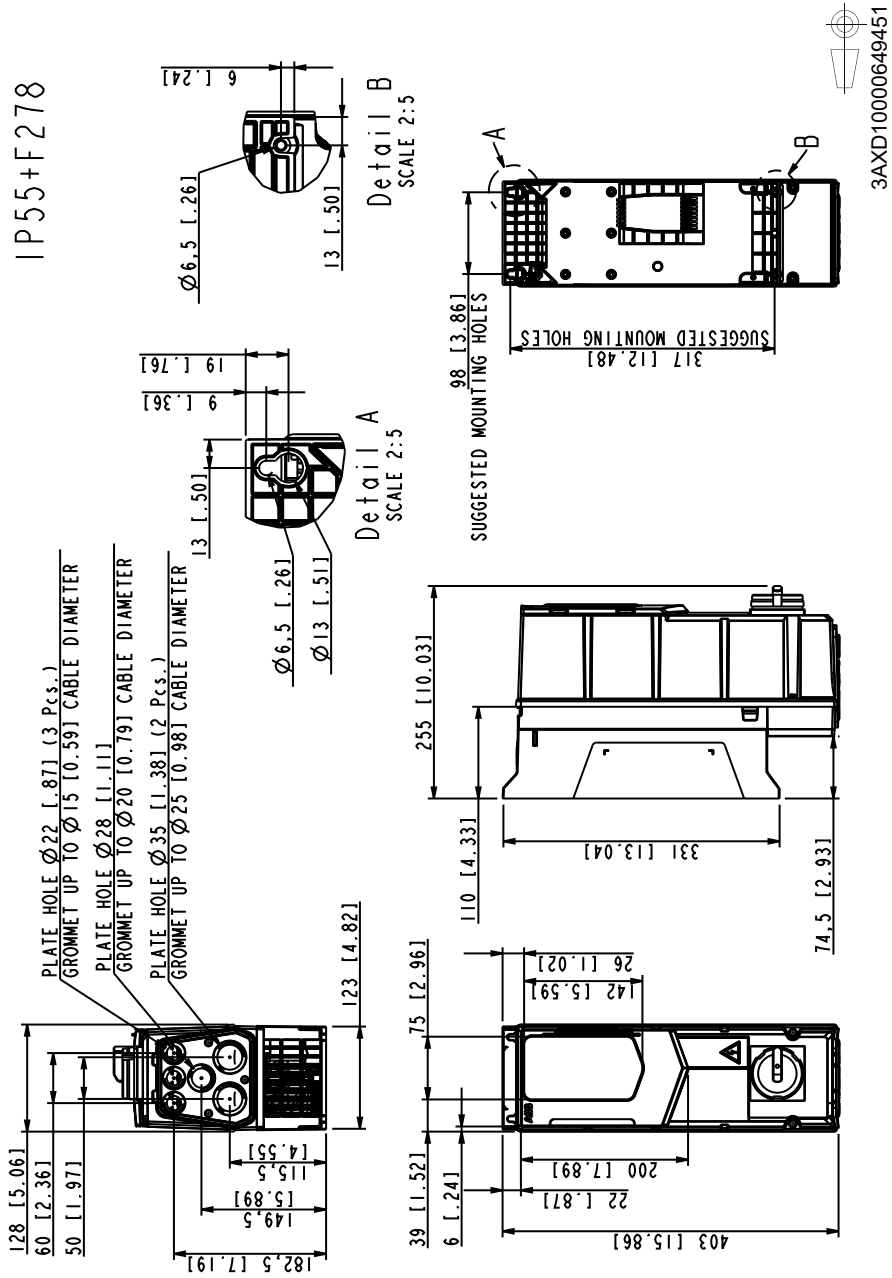
# Runkokoko R1, IP21 (UL-tyyppi 1)



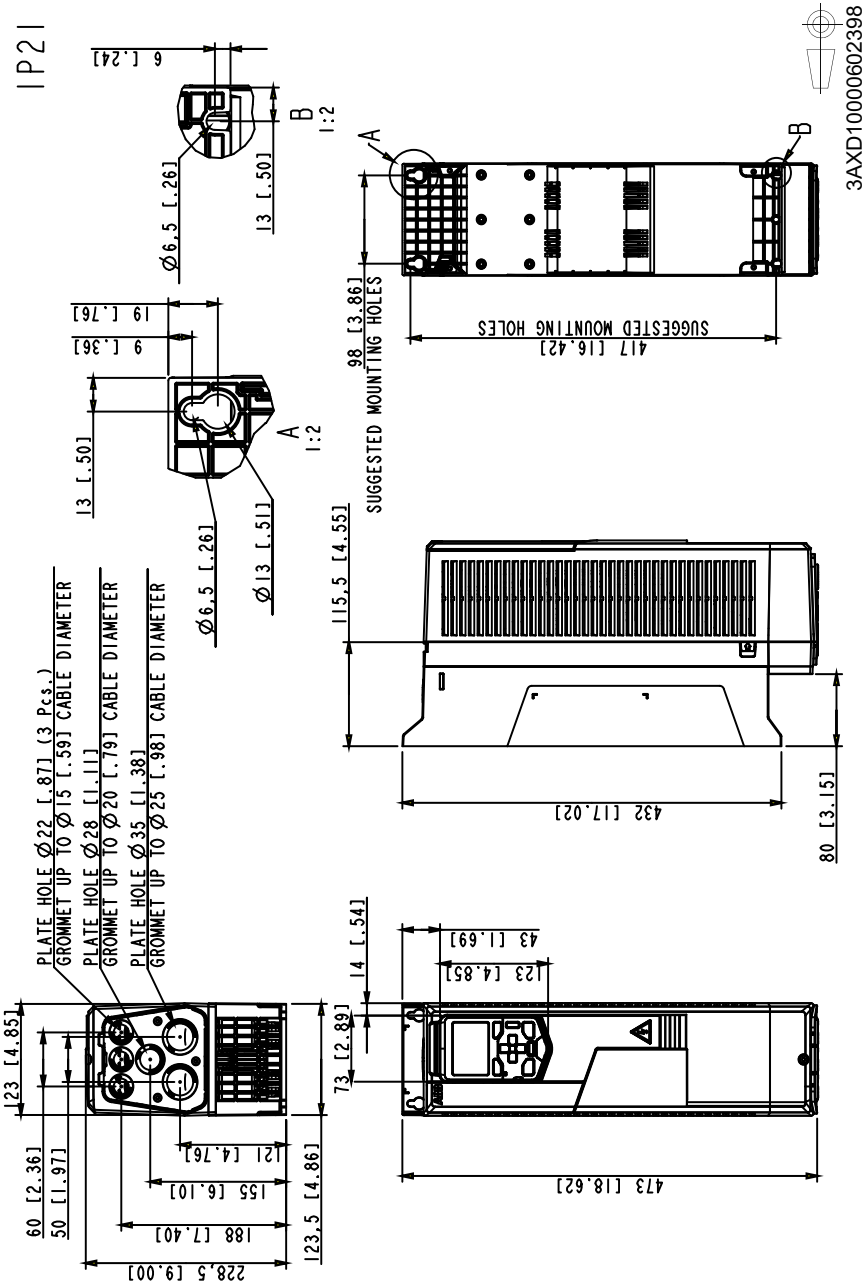
# Runkokoko R1, IP55 (UL-tyyppi 12)



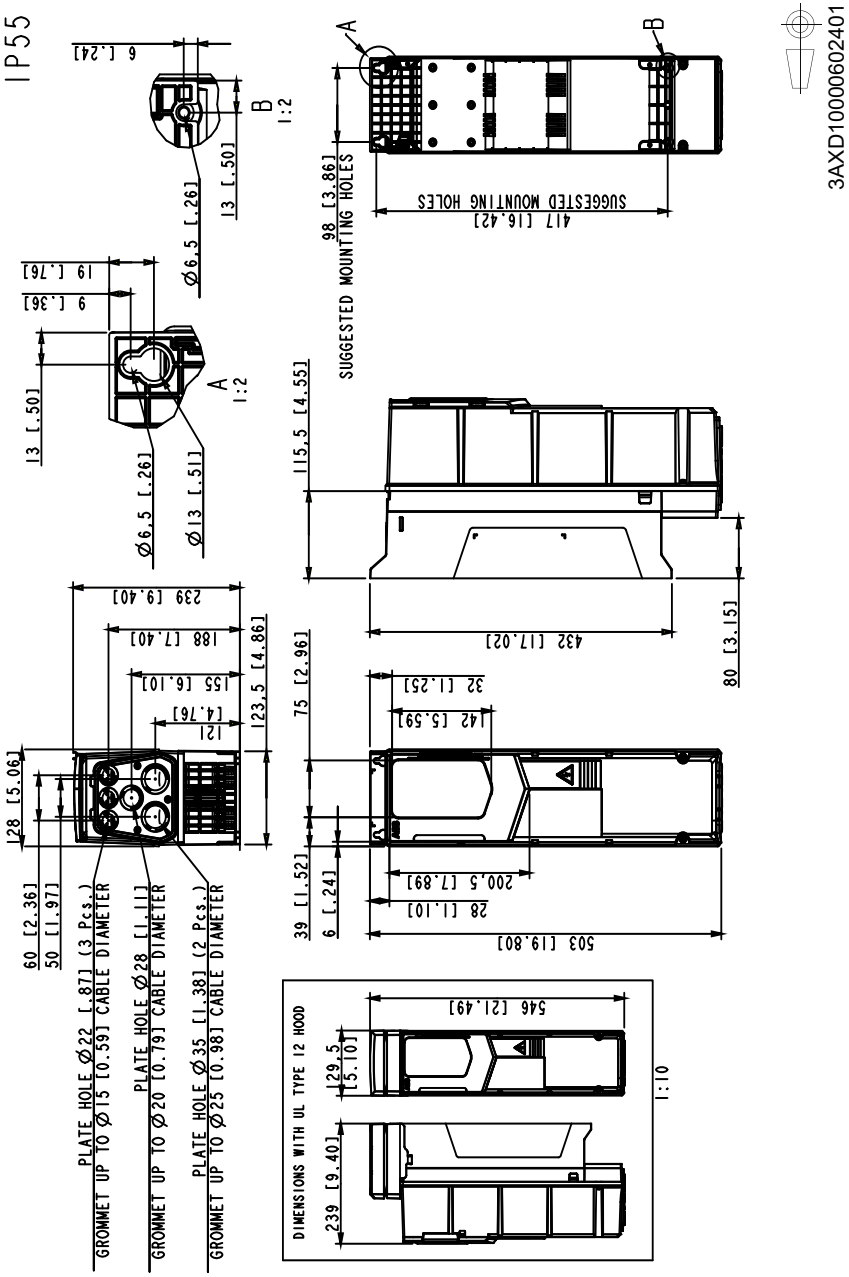
# Runkokoko R1, IP55+F278 (UL-tyyppi 12)



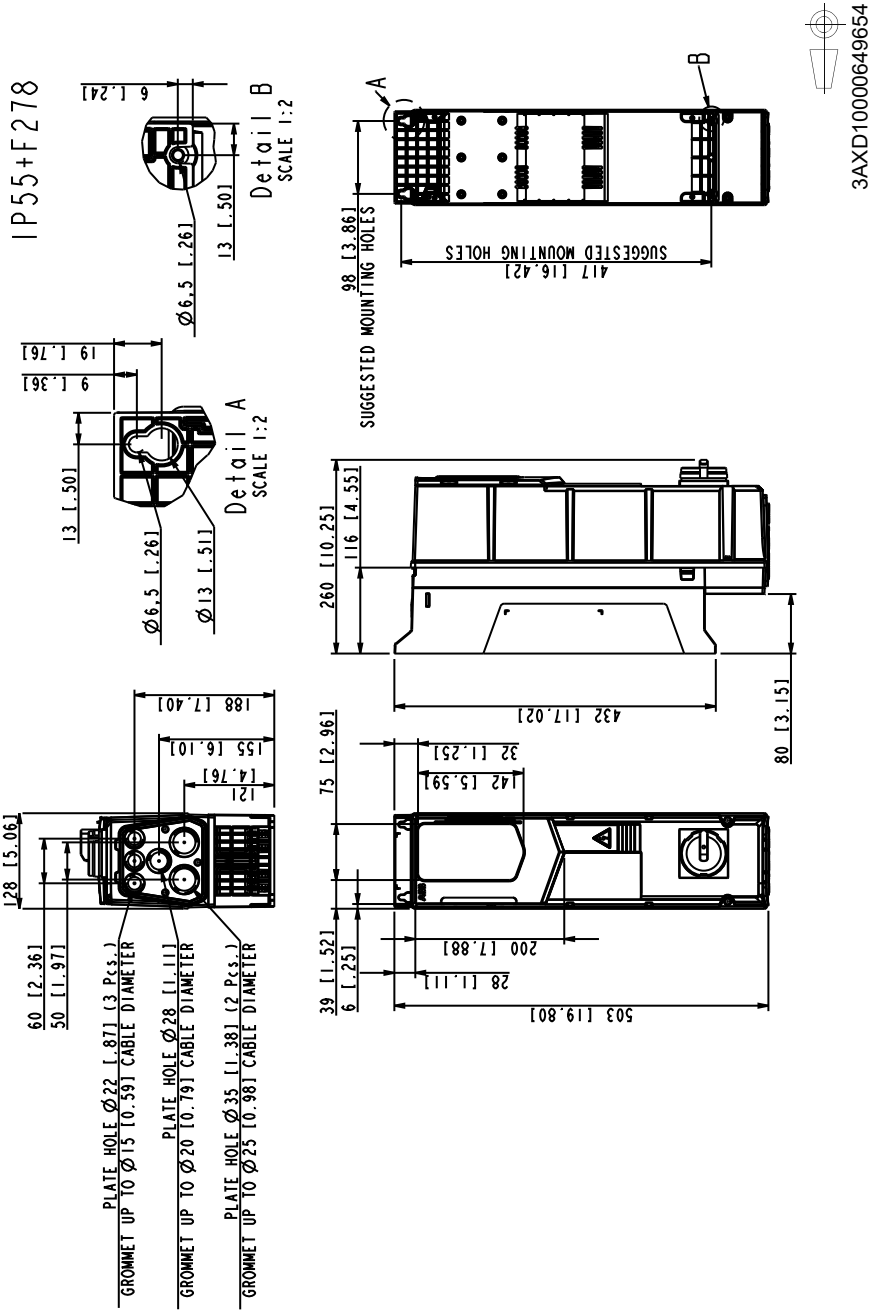
## Runkokoko R2, IP21 (UL-tyyppi 1)



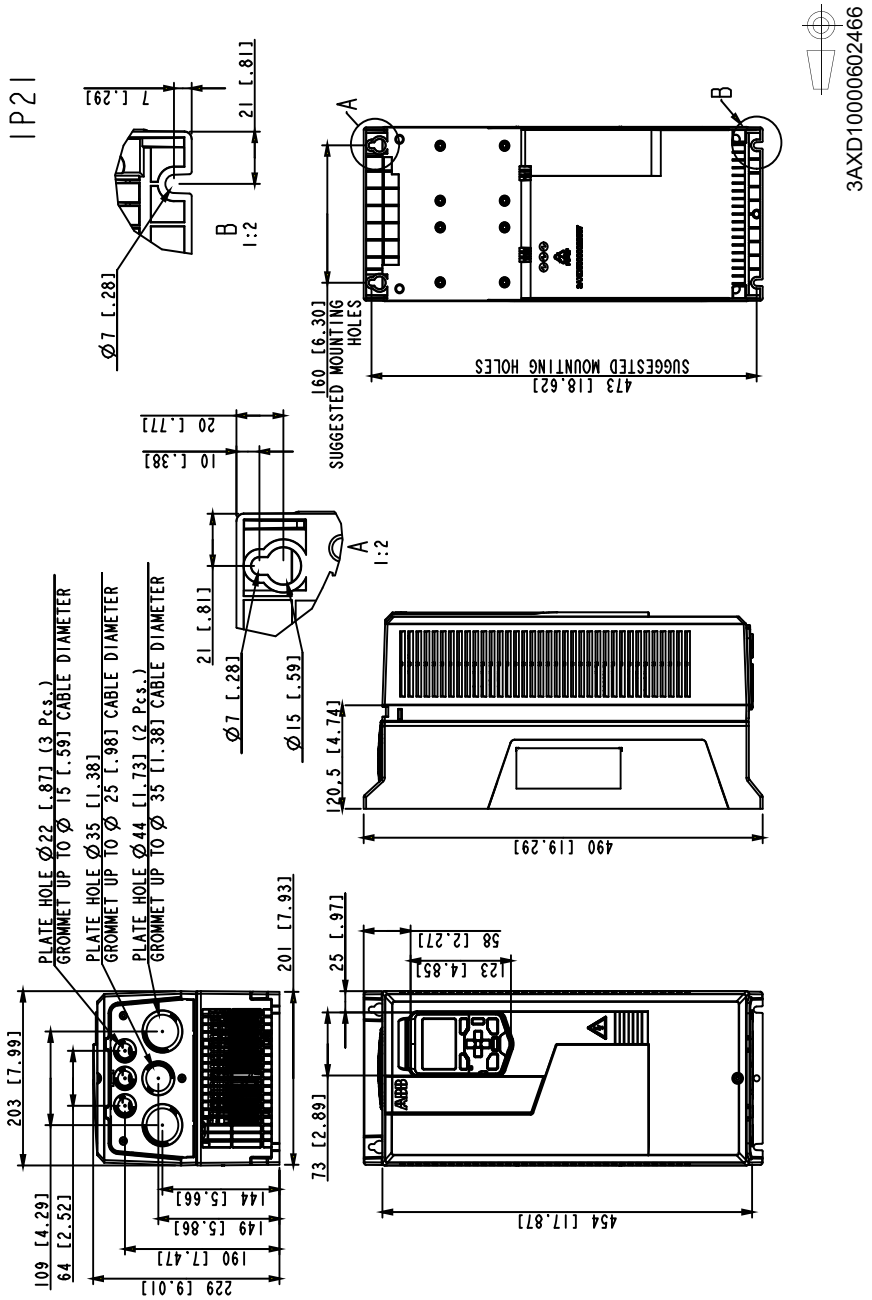
# Runkokoko R2, IP55 (UL-tyyppi 12)



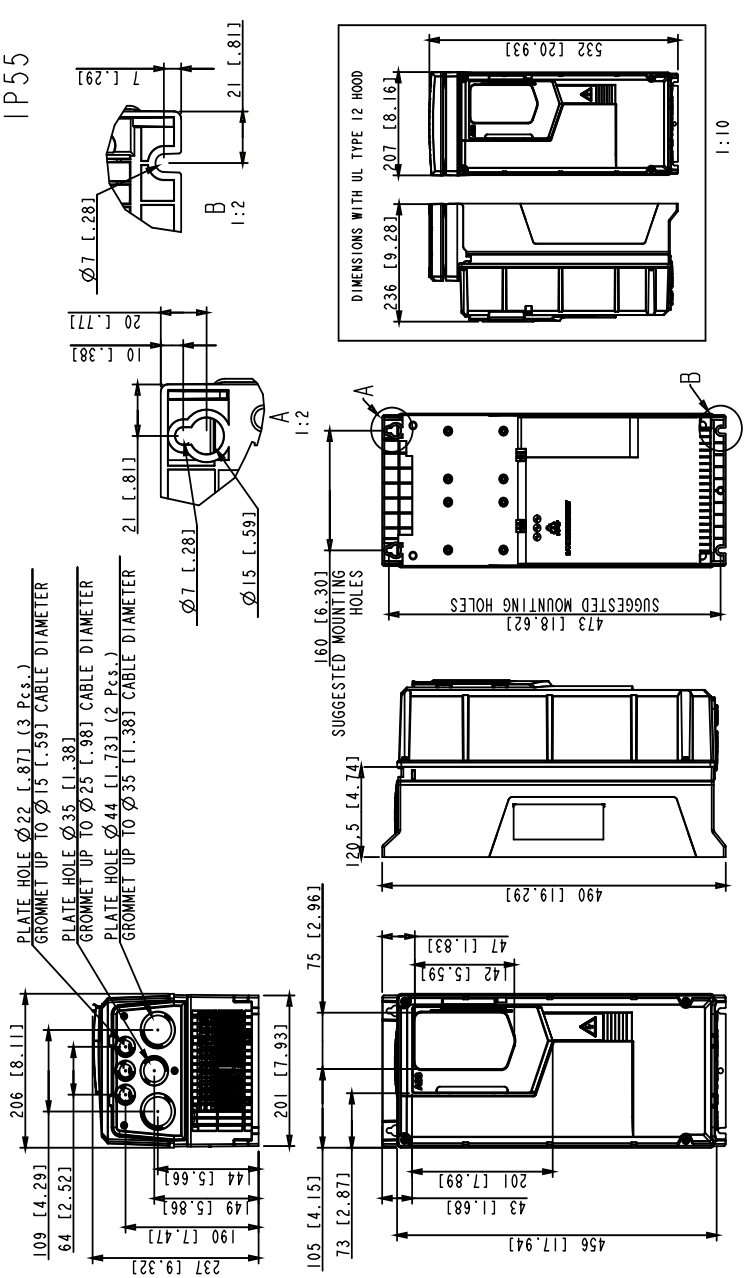
# Runkokoko R2, IP55+F278 (UL-tyyppi 12)



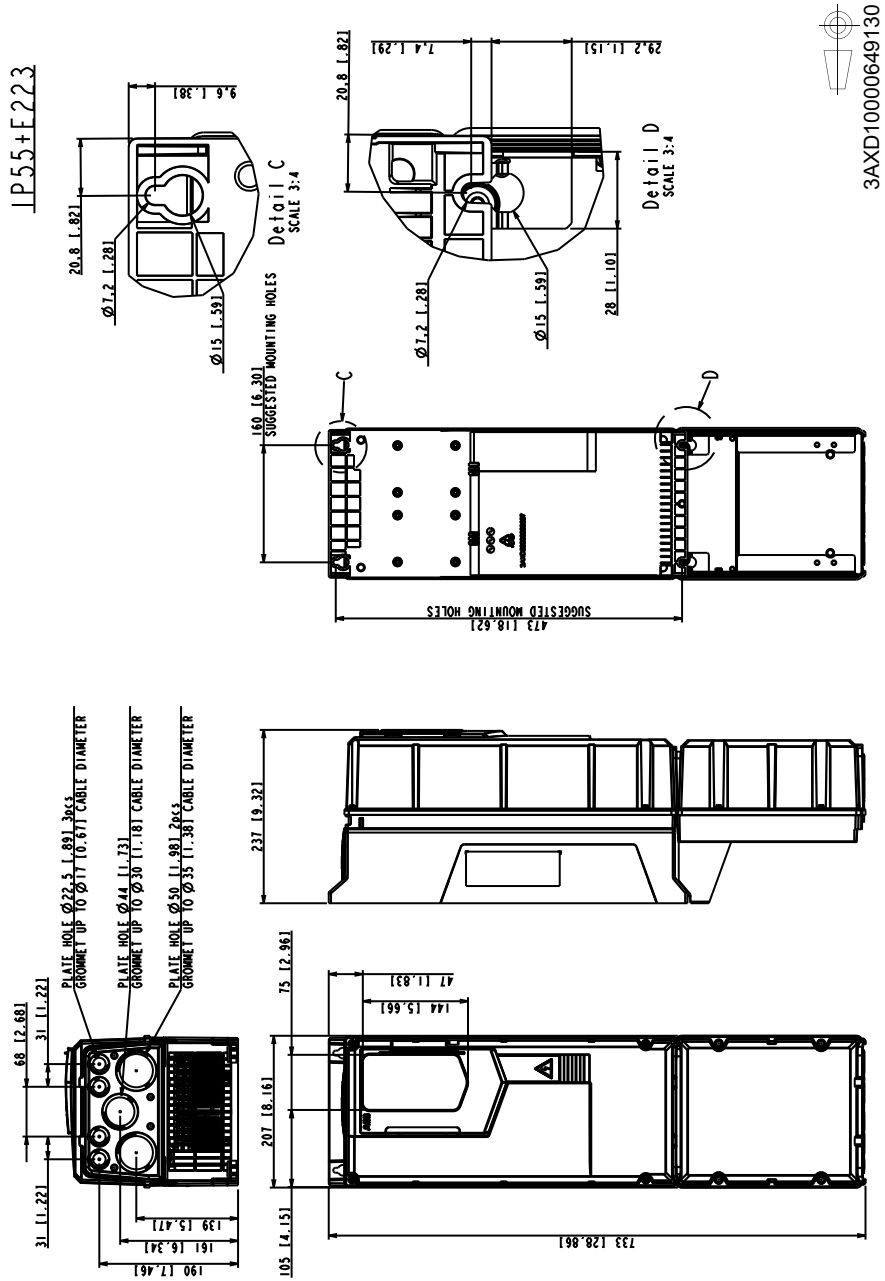
# Runkokoko R3, IP21 (UL-tyyppi 1)



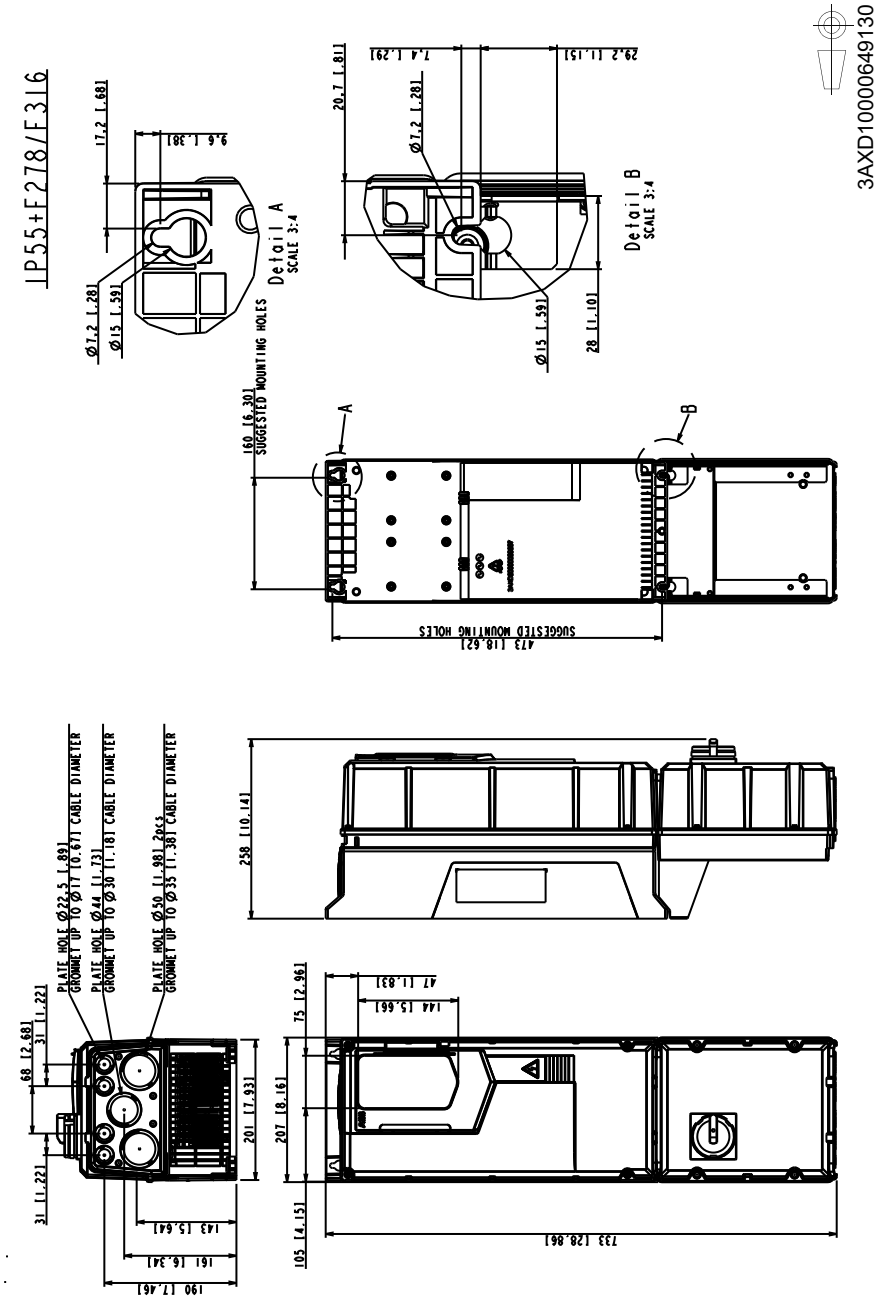
# Runkokoko R3, IP55 (UL-tyyppi 12)



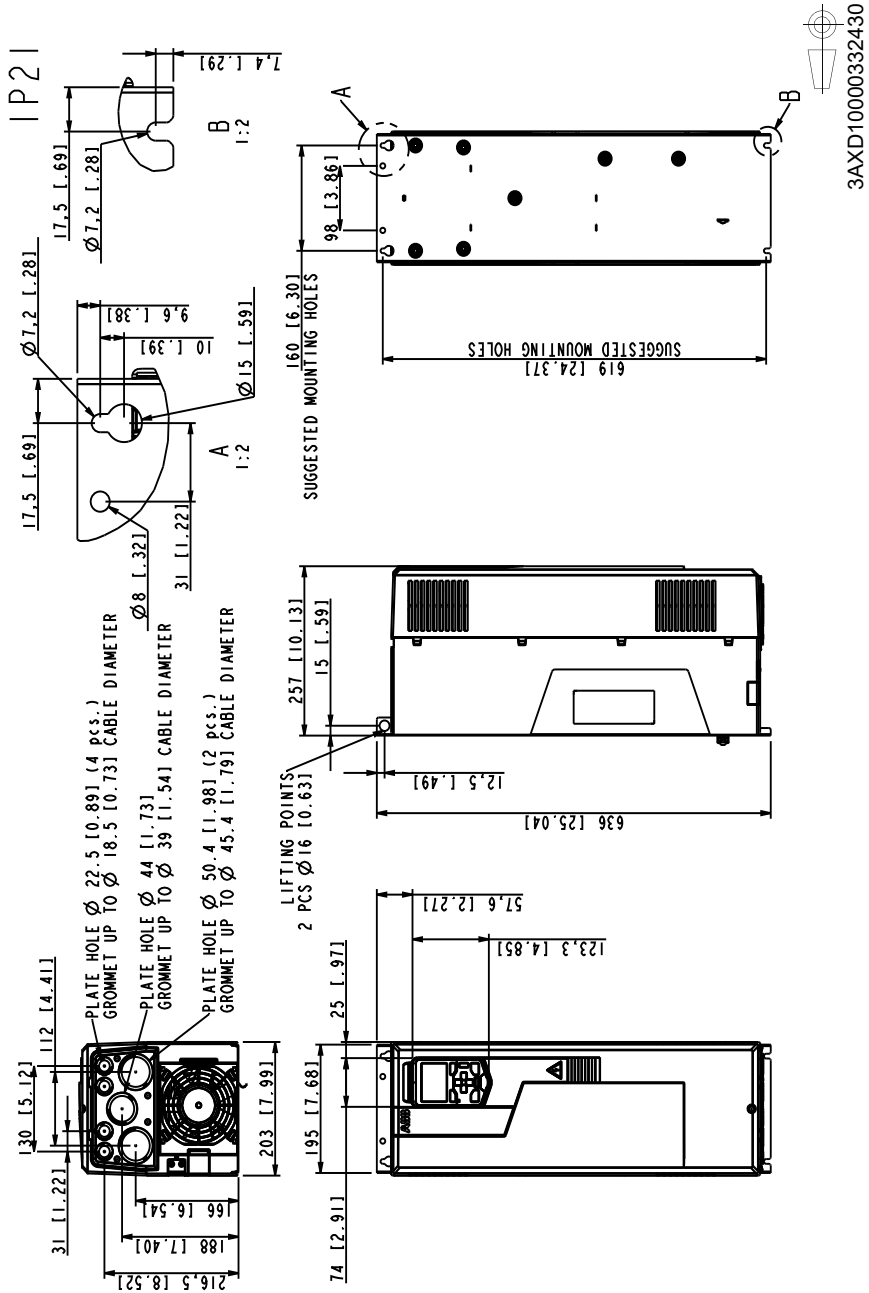
# Runkokoko R3, IP55+E223 (UL-tyyppi 12)



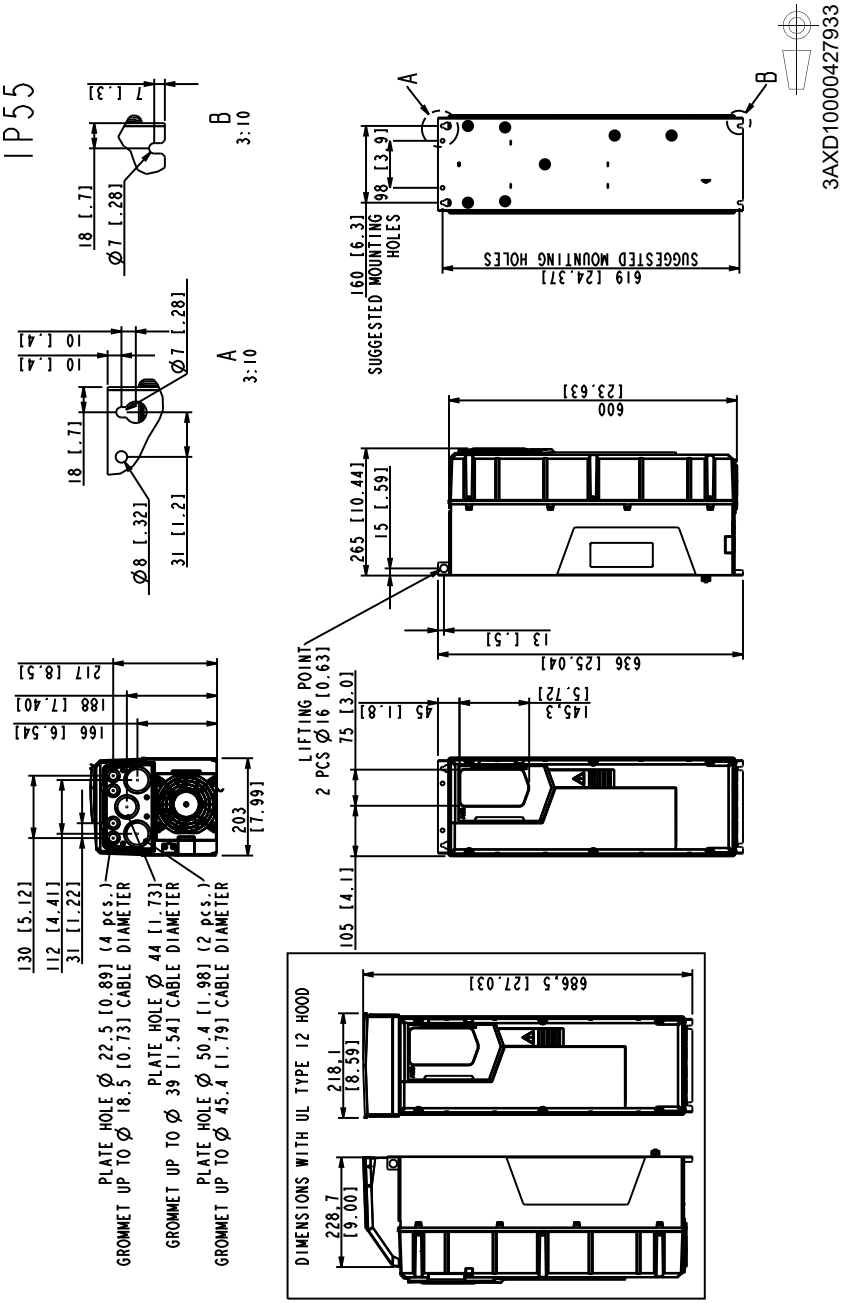
# Runkokoko R3, IP55+F278/F316 (UL-tyyppi 12)



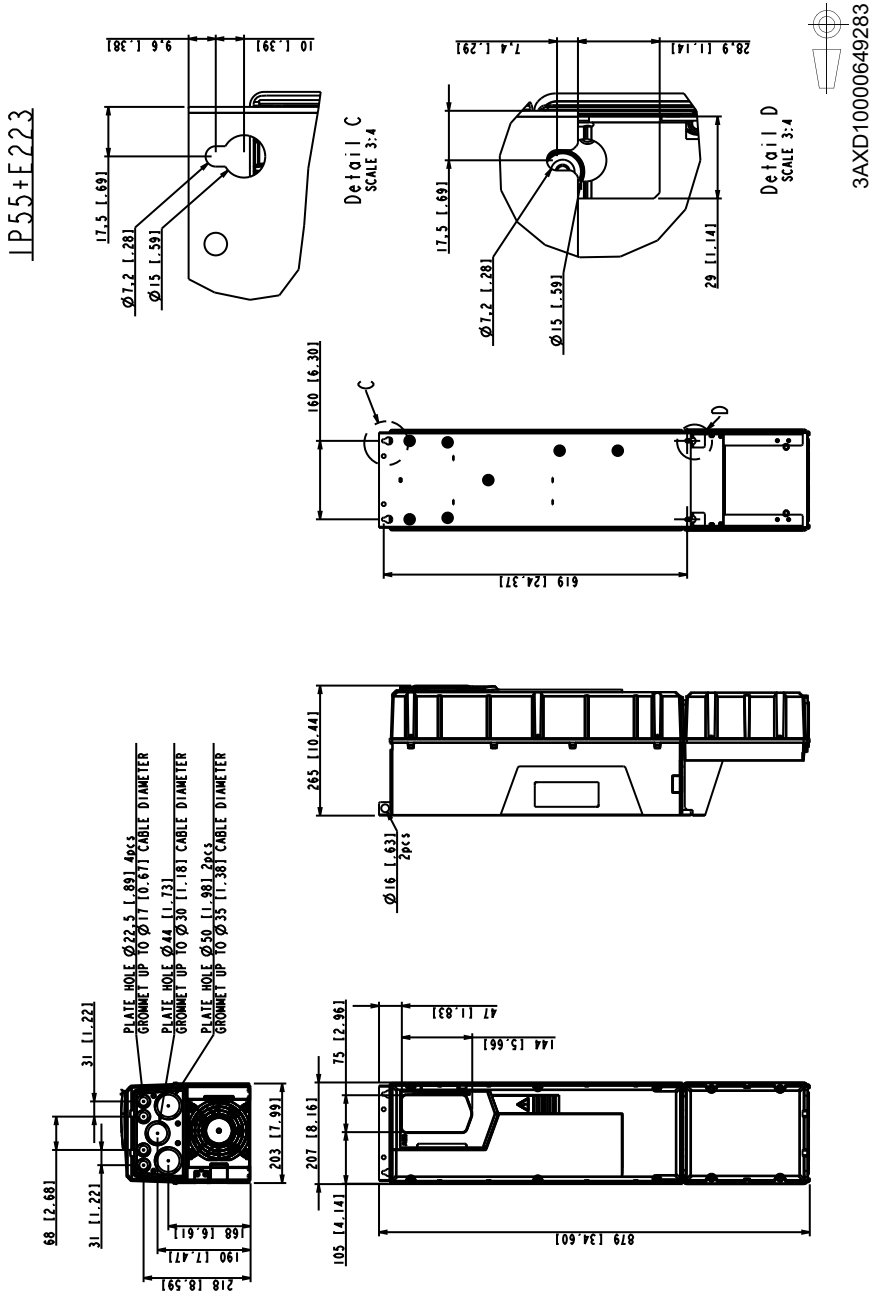
# Runkokoko R4, IP21 (UL-tyyppi 1)



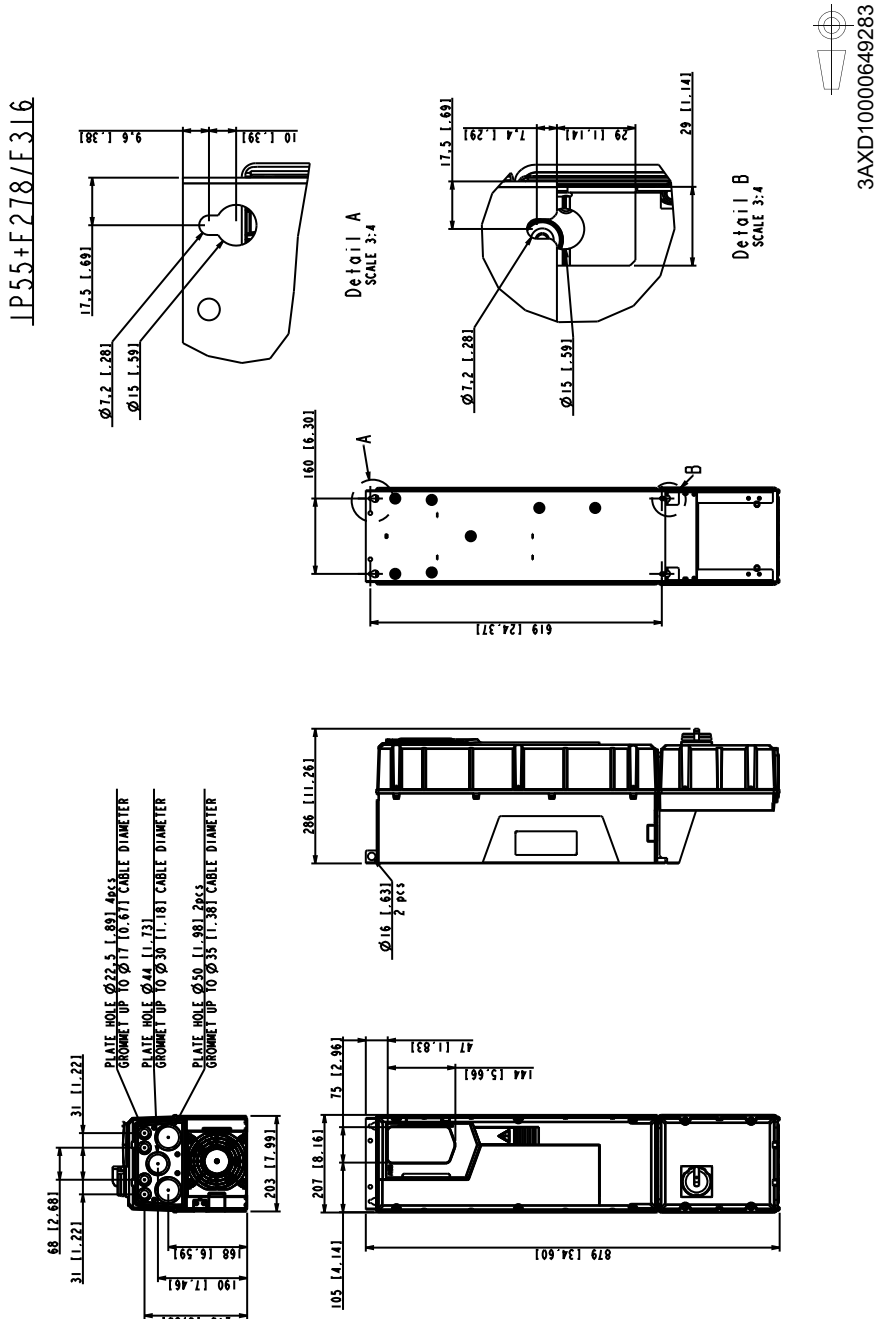
# Runkokoko R4, IP55 (UL-tyyppi 12)



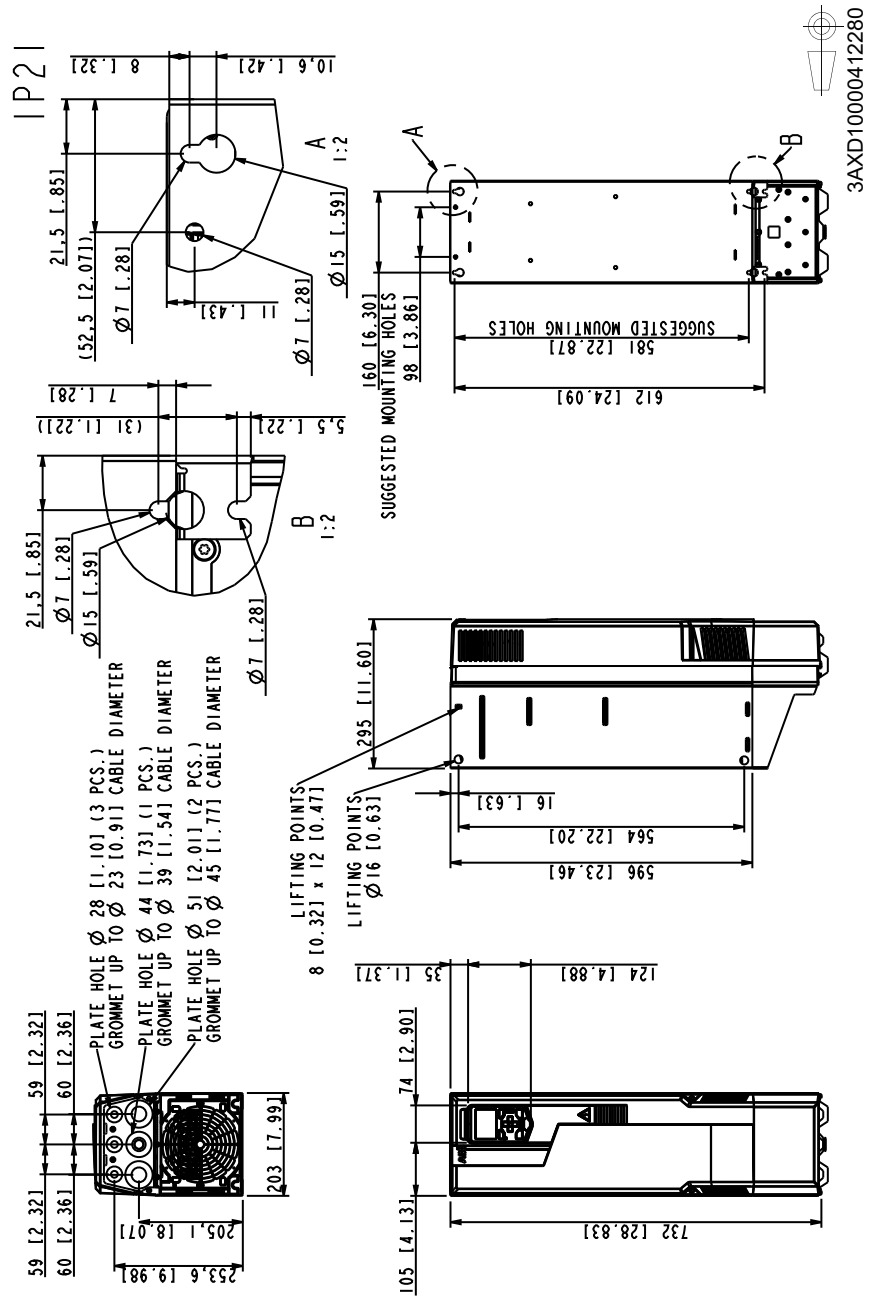
# Runkokoko R4, IP55+E223 (UL-tyyppi 12)



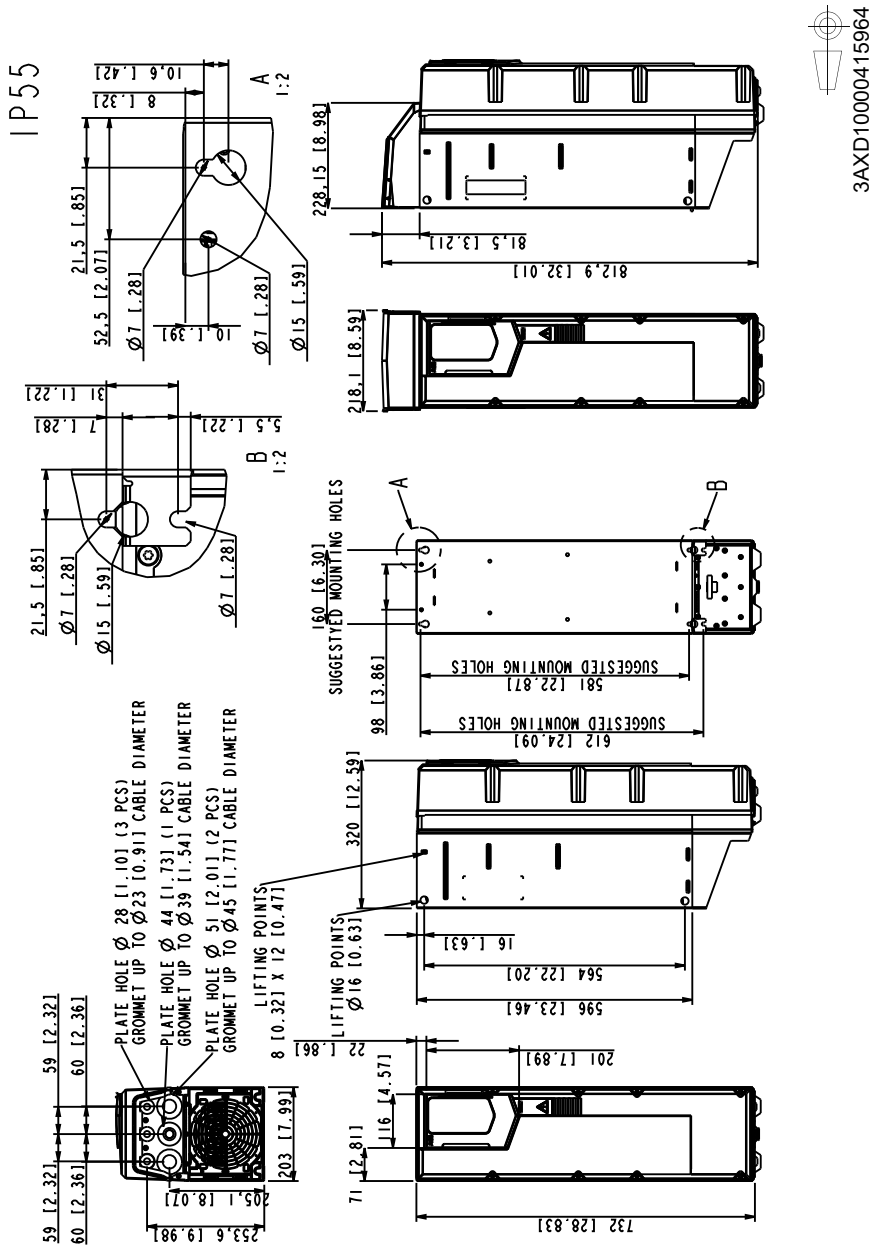
# Runkokoko R4, IP55+F278/F316 (UL-tyyppi 12)



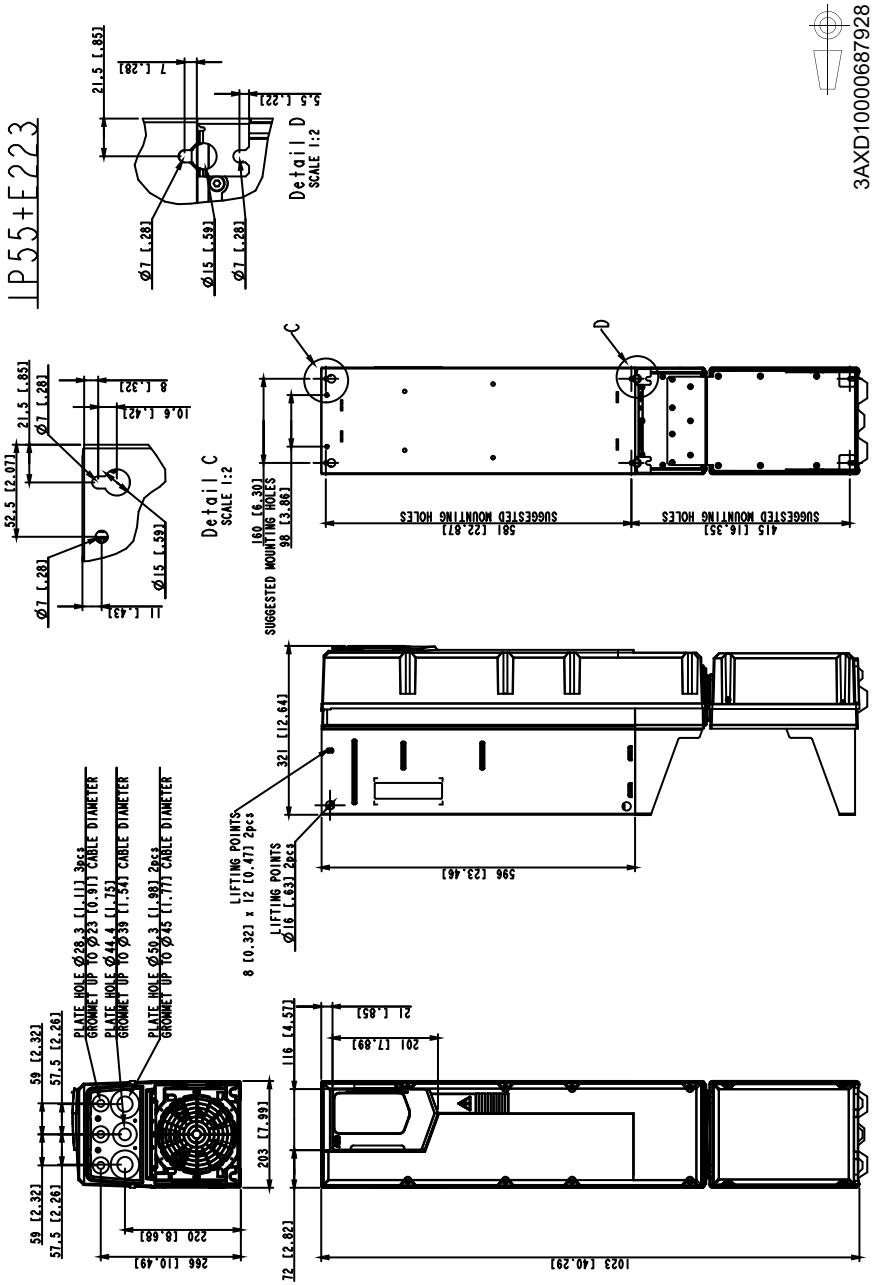
# Runkokoko R5, IP21 (UL-tyyppi 1)



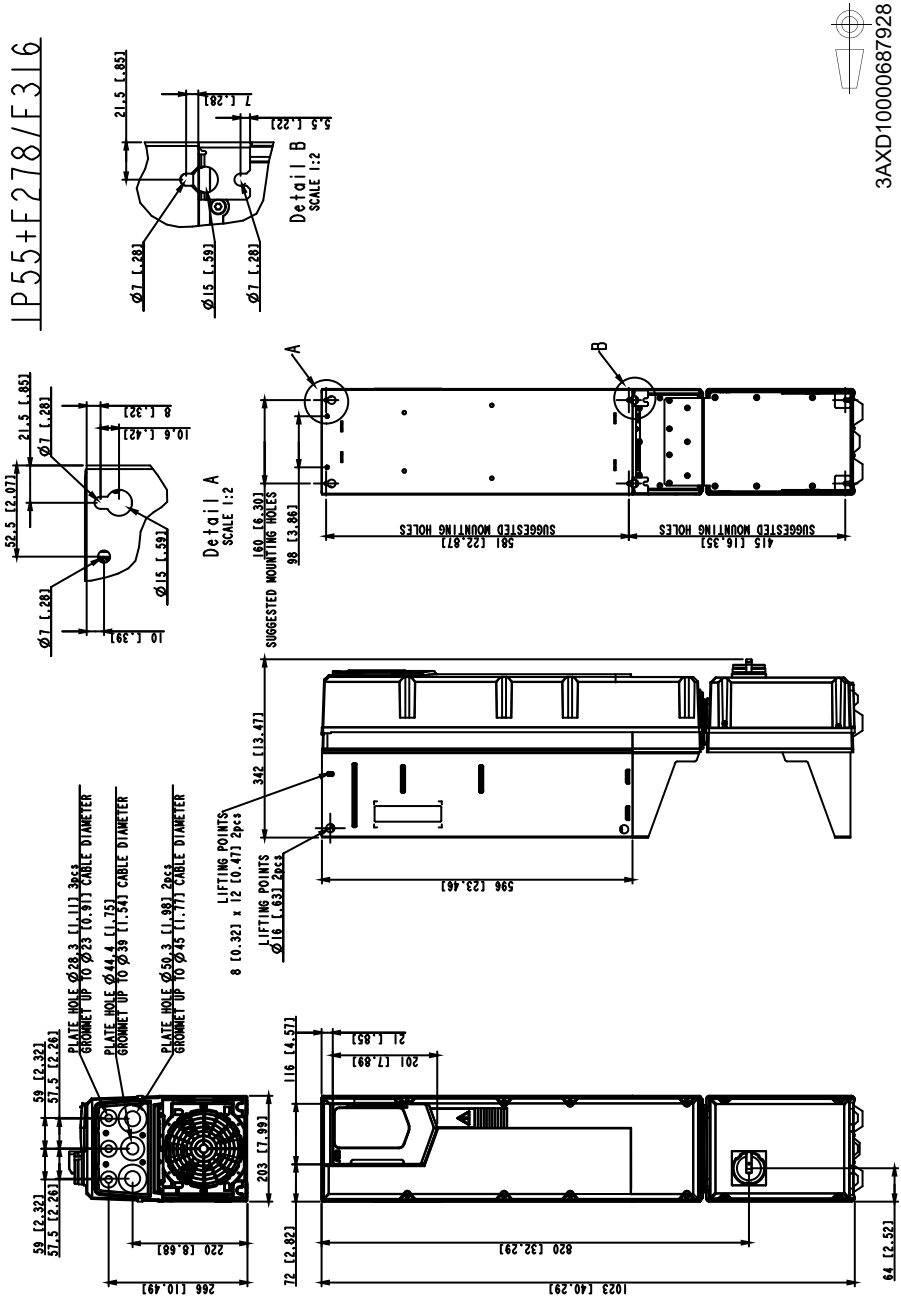
# Runkokoko R5, IP55 (UL-tyyppi 12)



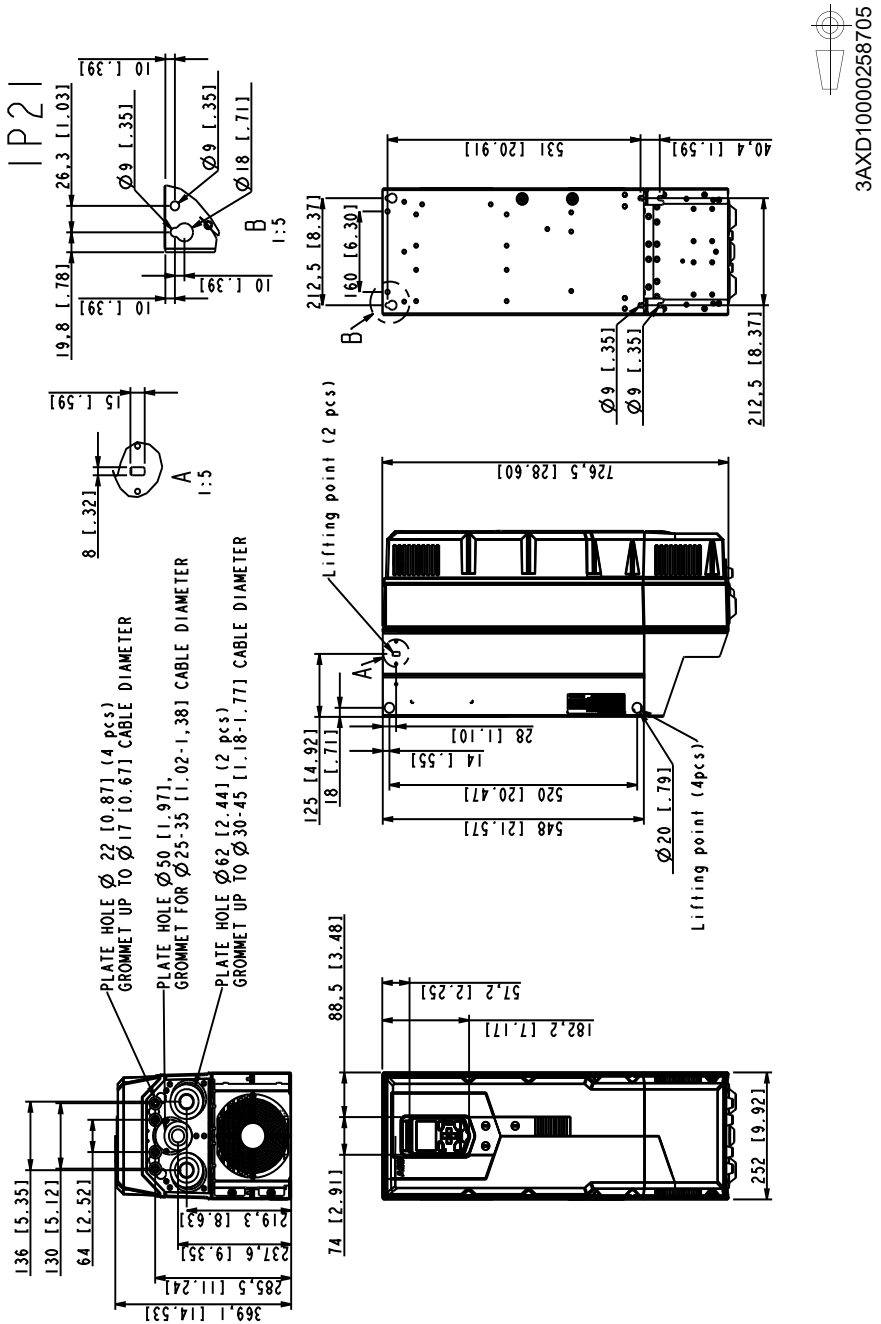
# Runkokoko R5, IP55+E223 (UL-tyyppi 12)



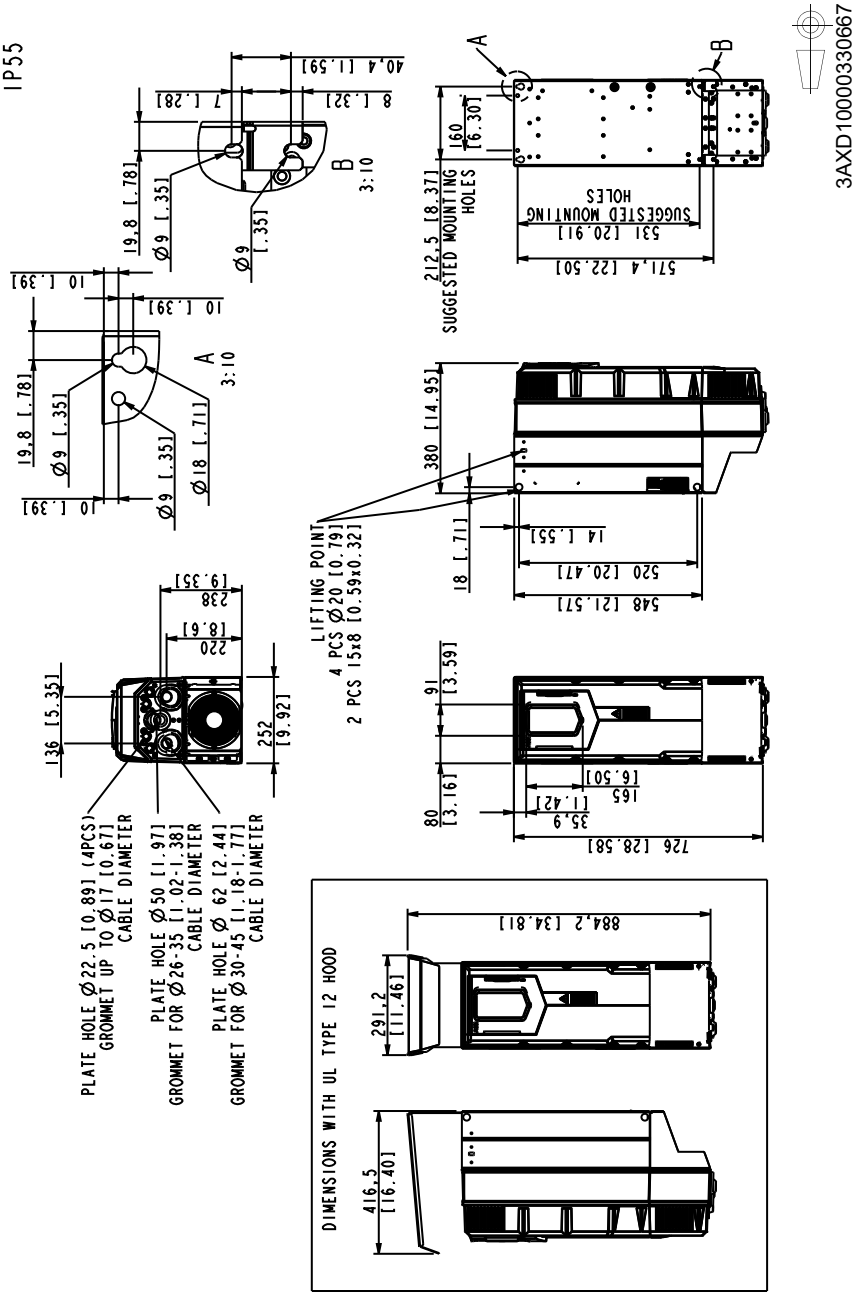
# Runkokoko R5, IP55+F278/F316 (UL-tyyppi 12)



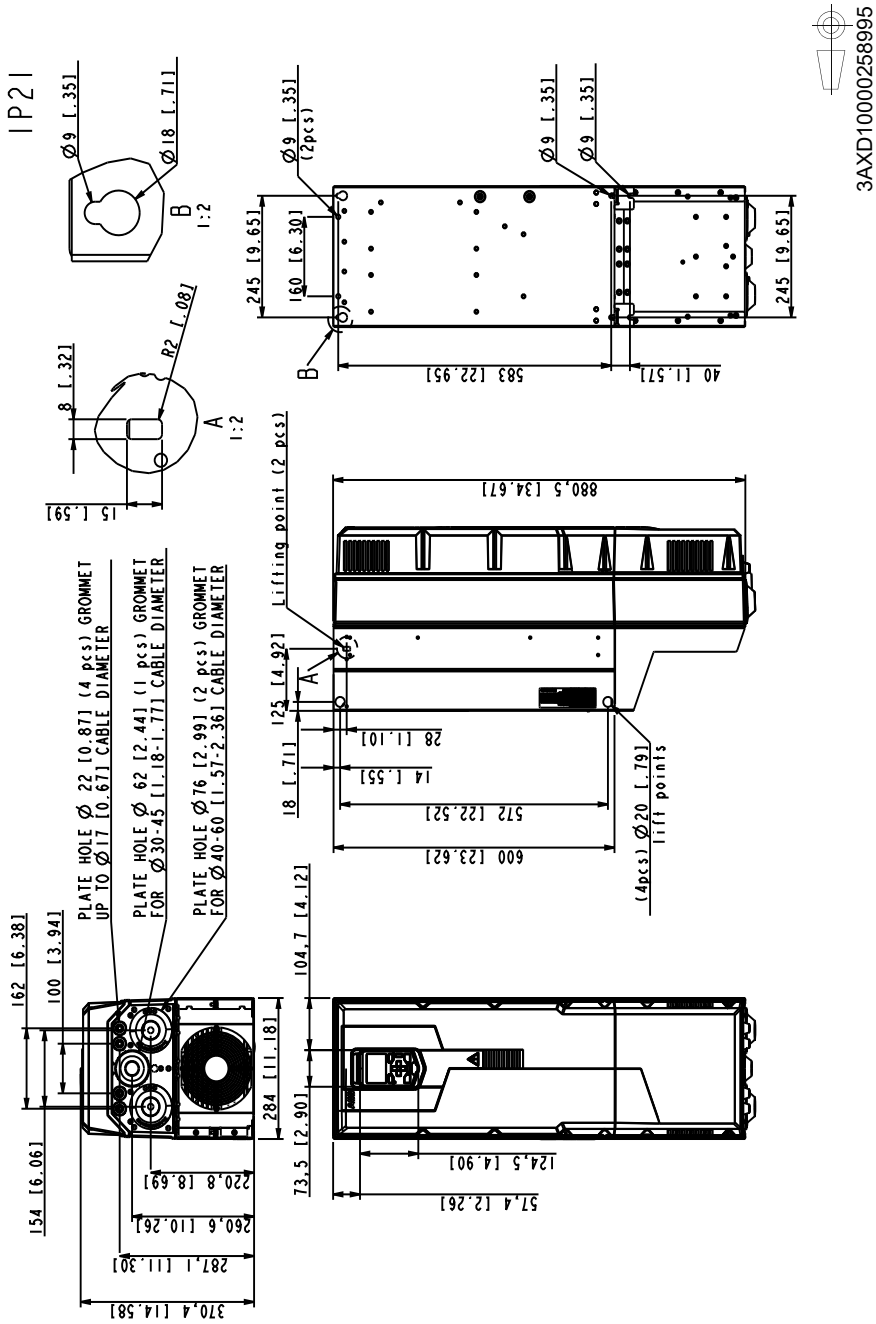
# Runkokoko R6, IP21 (UL-tyyppi 1)



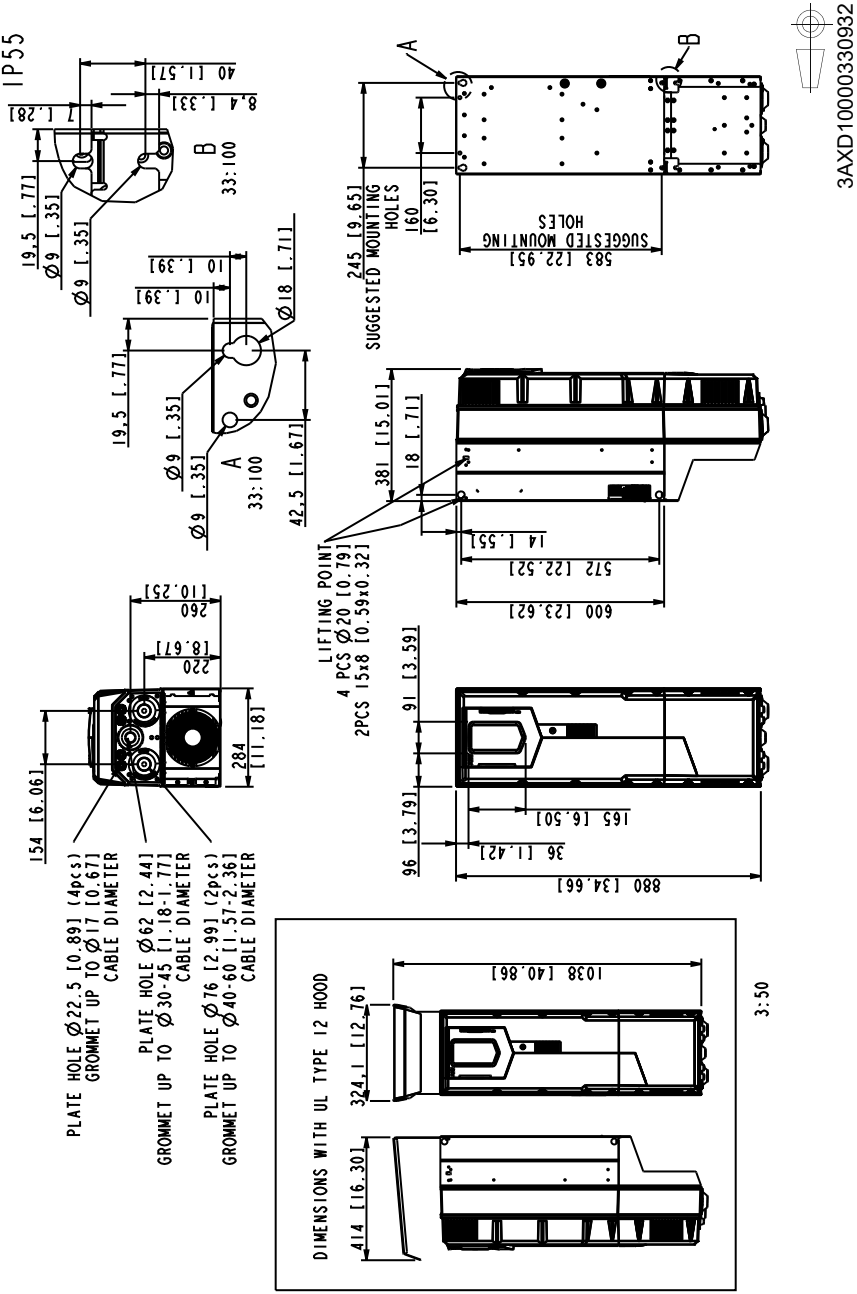
# Runkokoko R6, IP55 (UL-tyyppi 12)



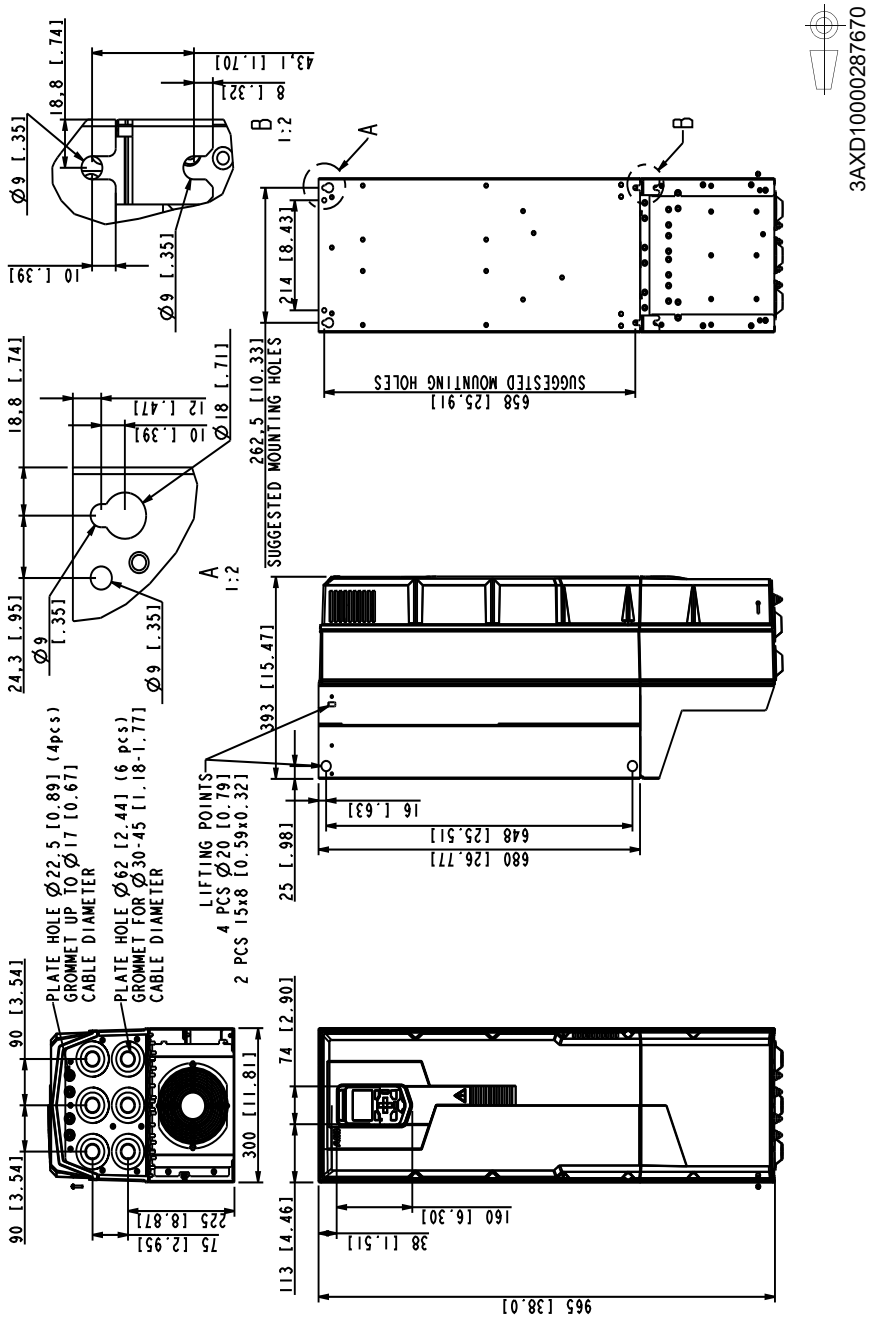
# Runkokoko R7, IP21 (UL-tyyppi 1)



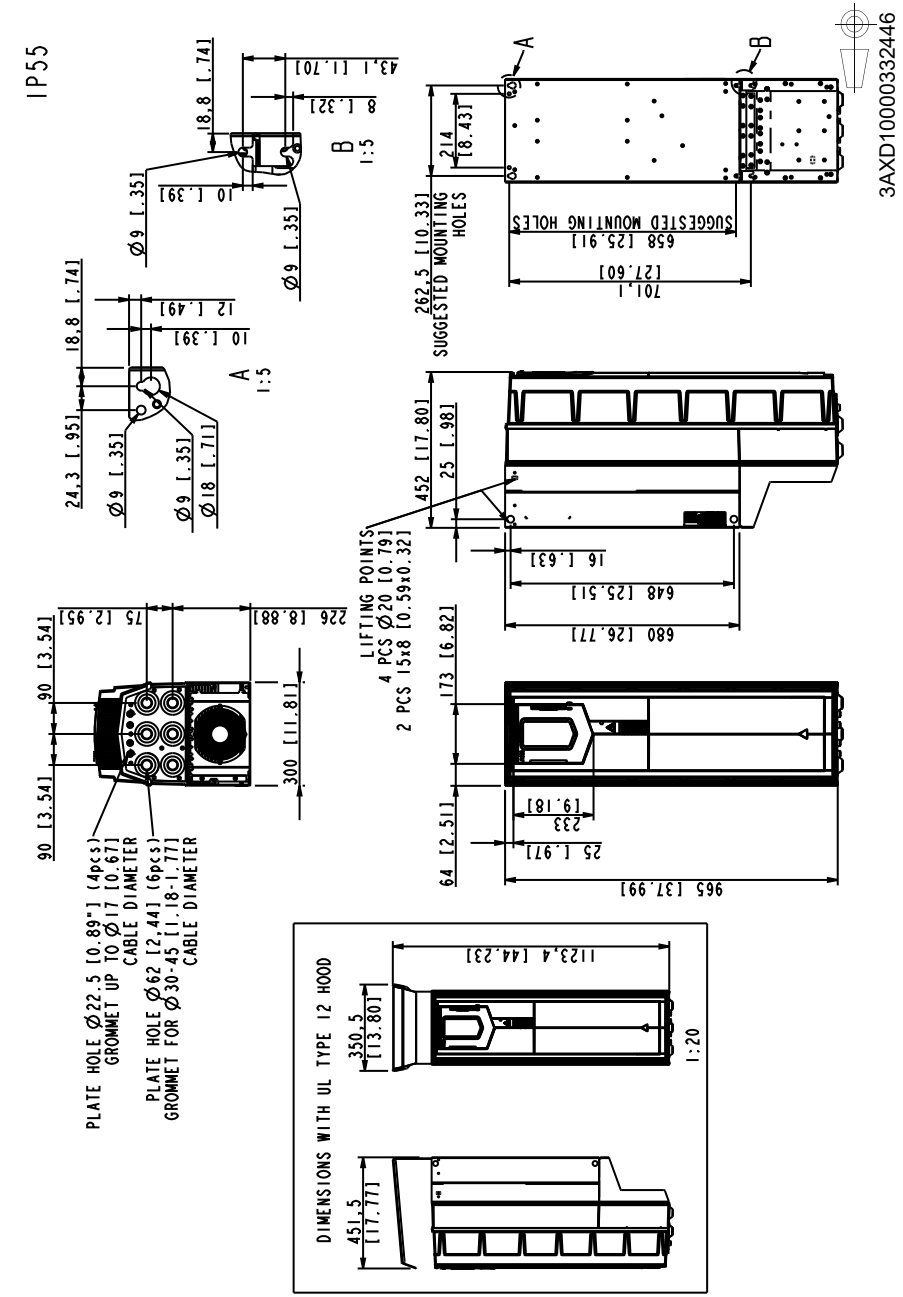
# Runkokoko R7, IP55 (UL-tyyppi 12)



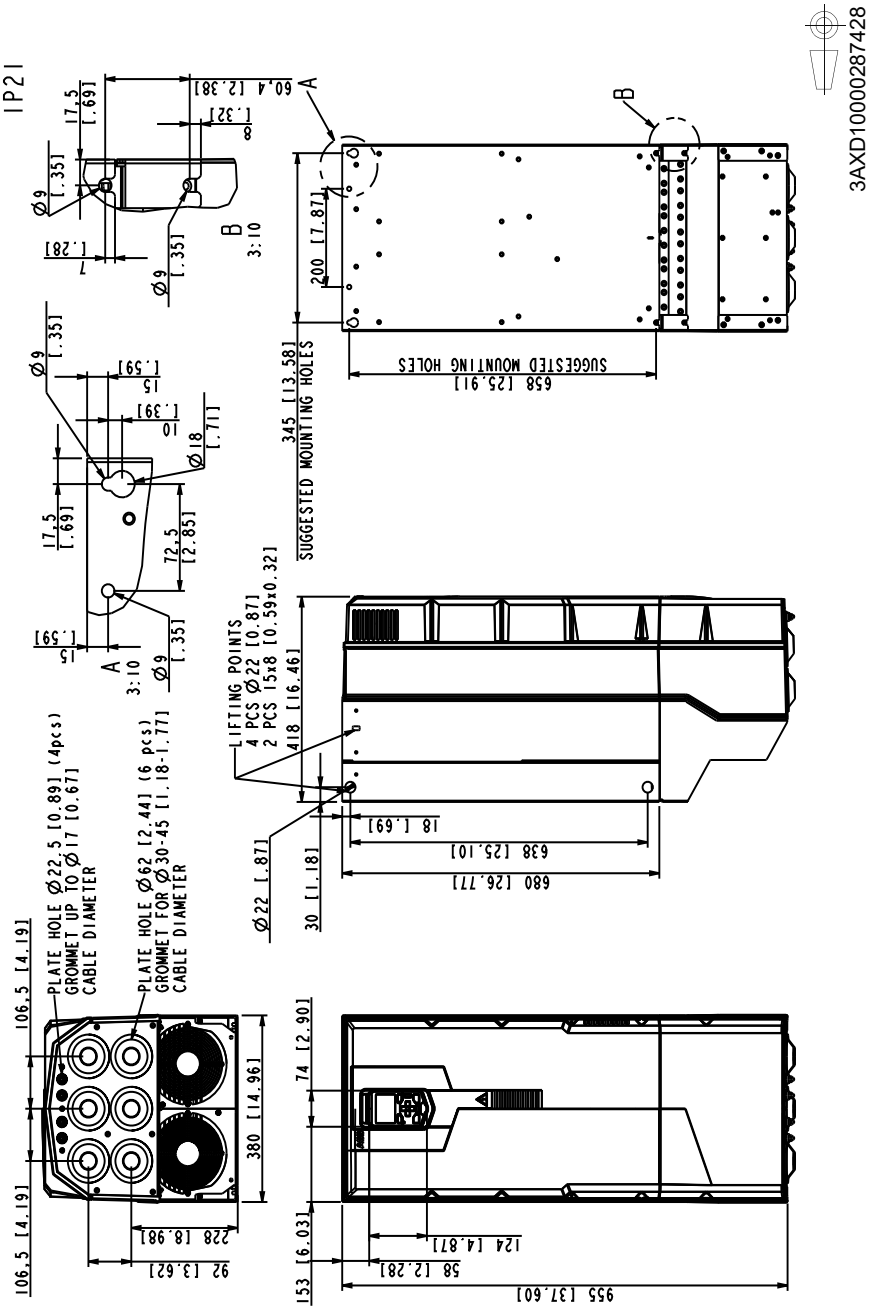
# Runkokoko R8, IP21 (UL-tyyppi 1)



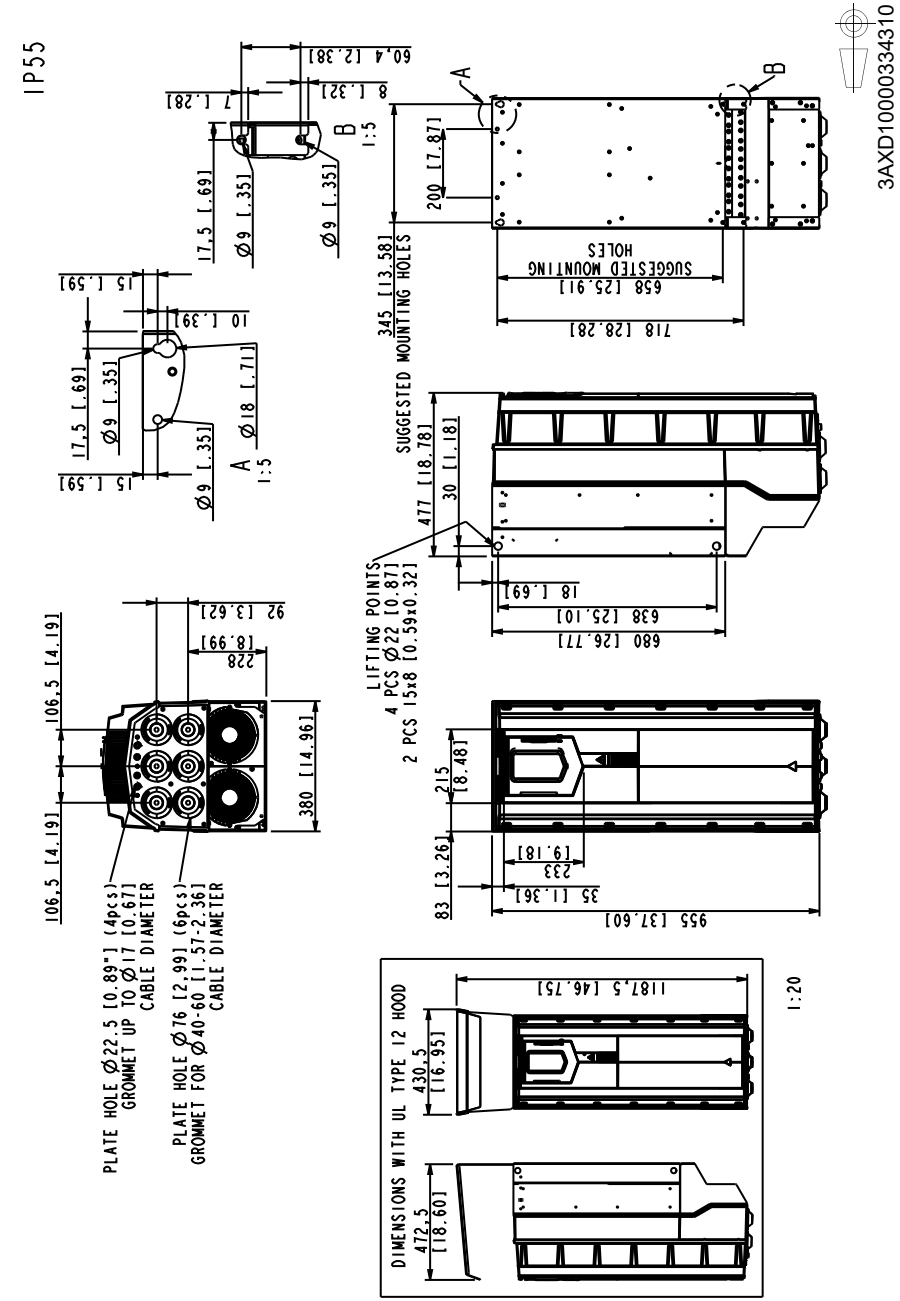
# Runkokoko R8, IP55 (UL-tyyppi 12)



# Runkokoko R9, IP21 (UL-tyyppi 1)



# Runkokoko R9, IP55 (UL-tyyppi 12)



12

# Vastusjarrutus

## Yleistä

Tämä luku sisältää tietoja jarruvastuksen ja kaapeleiden valitsemisesta, järjestelmän suojaamisesta, jarruvastuksen kytkemisestä ja vastusjarrutuksen ottamisesta käyttöön.

## Toimintaperiaate ja laitekuvaus

Jarrukatkoja johtaa moottorin jarrutuksessa syntyvän sähköenergian jarruvastukseen. Katkoja kytkee jarruvastuksen vaihtovirtavälipiiriin aina, kun välipiirin jännite ylittää ohjausohjelmassa määritetyn enimmäisarvon. Vastuksen aikaansaama energian kulutus alentaa jännitettä, kunnes vastus voidaan poistaa käytöstä.

Runkokokojen R1…R3 sisäiset jarrukatkojat ja -vastukset on kuvattu seuraavassa. Runkokokojen R4…R9 sisäiset jarrukatkojat ja -vastukset on kuvattu kohdassa *Vastusjarrutus, runkokoot R4…R9* sivulla *348*.

# Vastusjarrutus, runkokoot R1…R3

## Jarrujärjestelmän suunnittelu

### Jarruvastuksen valinta

Runkokoot R1…R3 sisältävät sisäisen jarrukatkojan vakiovarusteena. Jarruvastus valitaan tämän kohdan taulukon ja yhtälöiden avulla.

1. Määritä sovelluksessa vaadittava maksimijarrutusteho $P_{Rmax}$. $P_{Rmax}$:n on oltava pienempi kuin $P_{BRmax}$, joka on annettu käytössä olevalle taajuusmuuttajan tyypille taulukossa sivulla *343*.
2. Laske resistanssi $R$ yhtälöllä 1.
3. Laske energia $E_{Rpulse}$ yhtälöllä 2.
4. Valitse vastus seuraavien ehtojen mukaisesti:
   - Vastuksen nimellistehon on oltava suurempi tai yhtä suuri kuin $P_{Rmax}$.
   - Resistanssin $R$ on oltava käytössä olevan taajuusmuuttajan tyypin arvojen $R_{min}$ ja $R_{max}$ välissä.
   - Vastuksen on pystyttävä muuttamaan energiaa $E_{Rpulse}$ lämmöksi jarrutusjakson $T$ aikana.

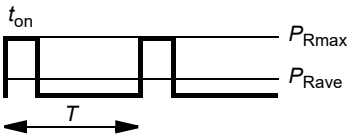
Vastuksen valinnassa käytettävät yhtälöt:

Yht. 1. $U_N = 400\ V \quad R = \frac{450000}{P_{Rmax}}$

$U_N = 480\ V: \quad R = \frac{615000}{P_{Rmax}}$

Yht. 2. $E_{Rpulse} = P_{Rmax} \cdot t_{on}$

Yht. 3. $P_{Rave} = P_{Rmax} \cdot \frac{t_{on}}{T}$




Muunnos: 1 hp = 746 W.

joissa
$R$= laskettu jarruvastuksen arvo (ohm) Varmista, että $R_{min} < R < R_{mxx}$.
$P_{Rmax}$ = maksimiteho jarrutusjakson aikana (W)
$P_{Rave}$ = tehon keskiarvo jarrutusjakson aikana (W)
$E_{Rpulse}$ = vastukseen johtava energia yhden jarrutusjakson aikana (J)
$t_{on}$ = jarrutusjakson pituus (s)
$T$ = jarrutusjakson pituus (s).

Taulukossa on annettu ohjeelliset vastustyypit suurimman jarrutustehon saavuttamiseksi.

| Tyyppi ACS580 -01- | $R_{min}$ | $R_{max}$ | $P_{BRmax}$ | | Ohjeelliset vastustyypit |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Danotherm |
| | ohm | ohm | kW | hv | |
| **3-vaihe $U_N$ = 400...480 V** | | | | | |
| 02A7-4 | 52 | 864 | 0,6 | 0,8 | CBH 360 C T 406 210R |
| 03A4-4 | 52 | 582 | 0,9 | 1,2 | CBH 360 C T 406 210R |
| 04A1-4 | 52 | 392 | 1,4 | 1,9 | CBH 360 C T 406 210R |
| 05A7-4 | 52 | 279 | 2,0 | 2,7 | CBH 360 C T 406 210R |
| 07A3-4 | 52 | 191 | 2,9 | 3,9 | CBR-V 330 D T 406 78R UL |
| 09A5-4 | 52 | 140 | 3,9 | 5,2 | CBR-V 330 D T 406 78R UL |
| 12A7-4 | 52 | 104 | 5,3 | 7,1 | CBR-V 330 D T 406 78R UL |
| 018A-4 | 31 | 75 | 7,3 | 9,8 | CBR-V 560 D HT 406 39R UL |
| 026A-4 | 22 | 52 | 10 | 13,6 | CBR-V 560 D HT 406 39R UL |
| 033A-4 | 16 | 37 | 15 | 20,1 | CBT-H 560 D HT 406 19R |
| 039A-4 | 10 | 27 | 20 | 26,8 | CBT-H 760 D HT 406 16R |
| 046A-4 | 10 | 22 | 25 | 33,5 | CBT-H 760 D HT 406 16R |

3AXD10000395897.xls E

**Symbolit**

$R_{min}$ = pienin sallittu jarruvastus, joka voidaan kytkeä jarrukatkojaan

$R_{max}$ = suurin sallittu jarruvastus, joka sallii $P_{BRmax}$:n

$P_{BRmax}$ = taajuusmuuttajan suurin jarrutuskapasiteetti, oltava haluttua jarrutustehoa suurempi.

**VAROITUS!** Jarruvastusta ei saa koskaan käyttää, jos vastus on pienempi kuin taajuusmuuttajalle määritetty minimiarvo. Taajuusmuuttaja ja sisäinen katkoja eivät pysty käsittelemään pienen vastuksen aiheuttamaa ylivirtaa.

### Jarruvastuksen kaapelien valinta ja reititys

Käytä suojattua kaapelia, jonka johdinkoko on lueteltu kohdassa *Tehokaapeleiden liittimien ja läpivientien tiedot* sivulla *284*.

Sähkömagneettisten häiriöiden vähentäminen

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

- Asenna kaapelit erilleen muista kaapelireiteistä.
- Vältä pitkää rinnakkaisuutta muiden kaapelien kanssa. Kaapelien rinnakkainen etäisyys tulee olla vähintään 0,3 metriä.
- Ylitä muut kaapelit oikeissa kulmissa.
- Pidä kaapeli mahdollisimman lyhyenä, jotta säteilevät päästöt ja katkojan IGBT-syöttöihin kohdistuva rasitus voidaan pienentää mahdollisimman vähäisiksi. Mitä pidempi kaapeli on, sitä suurempia ovat säteilevät päästöt, induktiivinen kuorma ja jännitteen huippuarvot jarrukatkojan IGBT-puolijohtimissa.

Kaapelin enimmäispituus

Vastuskaapelin (-kaapeleiden) maksimipituus on 10 metriä.

Valmiin kokoonpanon EMC-yhteensopivuus

**Huomautus:** ABB ei vahvista, että EMC-vaatimukset täyttyvät käytettäessä ulkoisia käyttäjän määrittämiä jarruvastuksia ja kaapelointeja. Asiakkaan tulee varmistaa, että valmiin kokoonpanon EMC-vaatimukset täyttyvät.

### Jarruvastuksen sijoittaminen

Kaikki jarruvastukset on asennettava taajuusmuuttajan ulkopuolelle paikkaan, jossa on hyvä jäähdytys.

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 -vettä vastuksen valmistajan ohjeiden mukaisesti.

---

**VAROITUS!** Jarruvastuksen lähellä olevien materiaalien on oltava syttymättömiä. Vastuksen pinnan lämpötila on korkea. Vastuksesta tuleva ilmavirta on satoja celsiusasteita. Jos ilman poistoaukot on kytketty tuuletusjärjestelmään, varmista, että materiaali kestää korkeita lämpötiloja. Vastus on suojattava kosketukselta.

---

### Järjestelmän suojaaminen jarrun ohjauspiirin vikatilanteissa

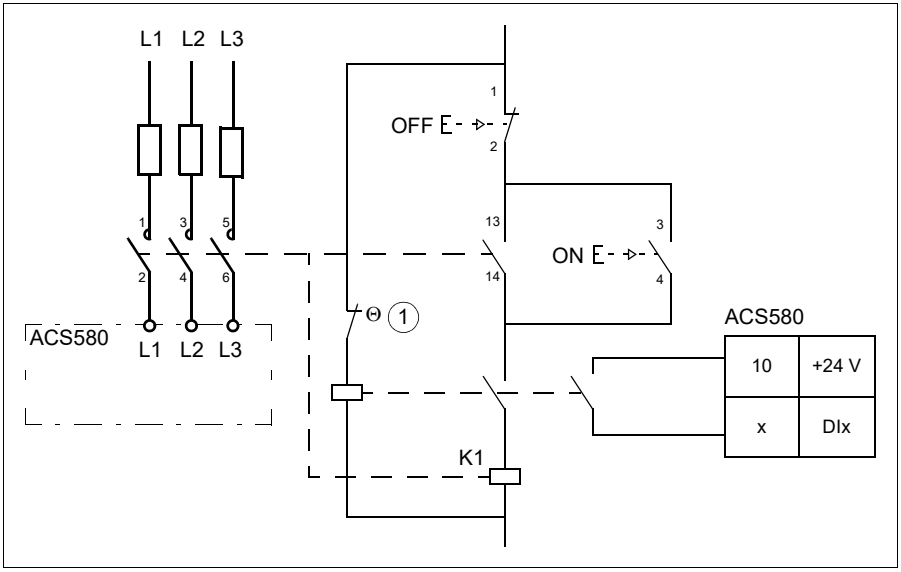
Järjestelmän suojaaminen kaapelin ja jarruvastuksen oikosulkutilanteissa

Syöttösulakkeet suojaavat myös vastuskaapelia, kun se on samanlainen kuin syöttökaapeli.

Järjestelmän suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta

ABB suosittelee turvallisuussyistä, että taajuusmuuttaja varustetaan pääkontaktorilla. Kontaktori kytketään siten, että se avautuu, kun vastus ylikuumenee. Tämä on turvallisuuden kannalta erittäin tärkeää, sillä muuten taajuusmuuttaja ei pysty keskeyttämään jännitteen syöttöä, jos katkoja jää vikatilanteessa johtavaan tilaan. Alla on esimerkki kytkentäkaaviosta. On suositeltavaa käyttää vastuksia, joissa on sisäänrakennettu lämpökytkin (1). Kytkin ilmaisee yli- ja alilämpötilaa.

On myös suositeltavaa kytkeä lämpökytkin taajuusmuuttajan digitaalituloon.




## Mekaaninen asennus

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

## Sähköliitännät

Asennuksen eristysmittaukset

Noudata ohjeita kohdassa *Jarruvastuskokoonpano, runkokoot R1…R3* sivulla *119* (IEC) tai kohdassa *Jarruvastuskokoonpano, runkokoot R1…R3* sivulla *173* (Pohjois-Amerikka).

Kytkentäkaavio

Katso kohta *Kytkentäkaavio* sivulla *127* (IEC) tai kohta *Kytkentäkaavio* sivulla *182* (Pohjois-Amerikka).

Kytkennän tekeminen

Katso kohta *Maadoitushylly* sivulla *133* (IEC).

Kytke jarruvastuksen lämpökytkin kohdassa *Järjestelmän suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta* sivulla *345* kuvatulla tavalla.

## Käyttöönotto

**Huomaa:** Jarruvastuksen suojaöljy palaa pois, kun jarruvastusta käytetään ensimmäisen kerran. Varmista riittävä ilmanvaihto.

Määritä seuraavat parametrit:

1. Poista taajuusmuuttajan ylijännitesäätö käytöstä parametrilla 30.30 Overvoltage control.
2. Aseta ulkoisen tapahtuman 1 lähteeksi parametrilla 31.01 External event 1 source se digitaalitulo, johon jarruvastuksen lämpökytkin on kytketty.
3. Aseta parametrin 31.02 External event 1 type arvoksi Fault.
4. Ota jarrukatkoja käyttöön parametrilla 43.06 Brake chopper enable. Jos Käytössä lämpömallin kanssa on valittu, aseta myös jarruvastuksen ylikuormitussuojausparametrit 43.08 ja 43.09 sovelluksen mukaisesti.
5. Tarkista parametrin 43.10 Brake resistance resistanssiarvo.

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.

---

# Vastusjarrutus, runkokoot R4…R9

## Jarrujärjestelmän suunnitteleminen

Rungoissa R4...R9 on käytettävä ulkoisia jarrukatkojia ja -vastuksia. Soveltuvat jarrukatkojat ja -vastukset on lueteltu alla olevassa taulukossa.

Lisätietoja on oppaissa *NBRA-6xx Braking Choppers Installation and start-up guide* (3AFY58920541, englanninkielinen) ja *ACS-BRK Brake Units Installation and start-up guide* (3AFY61514309, englanninkielinen).

| Tyyppi ACS580-01 | Jarru-katkoja | $R_{min}$ | $R_{max}$ | $P_{BRmax}$ | | Ohjeelliset vastustyypit[1)] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ohm | ohm | kW | hv | |
| **3-vaihe $U_N$ = 400 tai 480 V** (380…415 V, 440…480 V) | | | | | | |
| 062A-4 | ACS-BRK-D | 7,8 | 18,1 | 30 | 40,2 | Integroitu jarrukatkojaan |
| 073A-4 | ACS-BRK-D | 7,8 | 13,1 | 42 | 56,3 | Integroitu jarrukatkojaan |
| 088A-4 | ACS-BRK-D | 7,8 | 10,7 | 51 | 68,4 | Integroitu jarrukatkojaan |
| 106A-4 | NBRA-658 | 1,3 | 8,7 | 63 | 84,5 | SAFUR125F500 |
| 145A-4 | NBRA-658 | 1,3 | 7,1 | 77 | 103,2 | SAFUR125F500 |
| 169A-4 | NBRA-658 | 1,3 | 5,2 | 105 | 140,8 | SAFUR200F500 |
| 206A-4 | NBRA-658 | 1,3 | 4,3 | 126 | 168,9 | SAFUR200F500 |
| 246A-4 | NBRA-658 | 1,3 | 3,5 | 156 | 209,1 | 2 x SAFUR125F500 |
| 293A-4 | NBRA-658 | 1,3 | 2,9 | 187 | 250,7 | 2xSAFUR210F575 |
| 363A-4 | NBRA-659 | 0,7 | 2,4 | 227 | 304,3 | 2 x SAFUR200F500 |
| 430A-4 | NBRA-659 | 0,7 | 1,9 | 284 | 380,7 | 2 x SAFUR200F500 |

[1)] Muita vastuksia voidaan käyttää sillä edellytyksellä, että pienin vastusarvo ja tehovaatimus täyttyvät.

3AXD10000395897.xls E

**Symbolit**

$R_{min}$ = pienin sallittu jarruvastus, joka voidaan kytkeä jarrukatkojaan

$R_{max}$ = suurin sallittu jarruvastus, joka sallii $P_{BRmax}$:n

$P_{BRmax}$ = taajuusmuuttajan suurin jarrutuskapasiteetti, oltava haluttua jarrutustehoa suurempi.

## Ulkoisen jarrukatkojan ja -vastuksen parametriasetukset

Poista taajuusmuuttajan ylijännitesäätö käytöstä parametrilla 30.30 Ylijännitesäätö.

Poista käytöstä parametri 43.06 Jarrukatkoja käyttöön, koska parametriryhmää 43 Jarrukatkoja käytetään vain sisäisen jarrukatkojan ja -vastuksen kanssa.

13

# Safe torque off -toiminto

## Yleistä

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

## Kuvaus

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

Kun Safe torque off -toiminto on aktiivisena, se estää taajuusmuuttajan pääteasteen tehopuolijohteita (A, katso kaavio sivulla *351*) 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.

Taajuusmuuttajan Safe torque off -toiminto täyttää seuraavien standardien vaatimukset:

| Standardi | Nimi |
|---|---|
| IEC 60204-1:2016<br>EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010 | *Koneturvallisuus – Koneiden sähkölaitteisto – 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<br>EN 61800-5-2:2007 | *Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements – Functional* |
| IEC 62061:2005 + A1:2012 + A2:2015<br>SFS-EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015 | *Koneturvallisuus – Turvallisuuteen liittyvien sähköisten, elektronisten ja ohjelmoitavien elektronisten ohjausjärjestelmien toiminnallinen turvallisuus* |
| SFS-EN ISO 13849-1:2015 | *Koneturvallisuus – Turvallisuuteen liittyvät ohjausjärjestelmien osat – Osa 1: Yleiset vaatimukset* |
| SFS-EN ISO 13849-2:2012 | *Koneturvallisuus – Turvallisuuteen liittyvät ohjausjärjestelmien osat – Osa 2: Kelpuutus* |

Toiminto vastaa myös standardissa SFS-EN 1037:1995 + A1:2008 määritettyä odottamattoman käynnistymisen estoa sekä standardin SFS-EN/IEC 60204-1 mukaista valvomatonta pysähtymistä (pysäytysluokka 0).

## Yhteensopivuus eurooppalaisen konedirektiivin kanssa

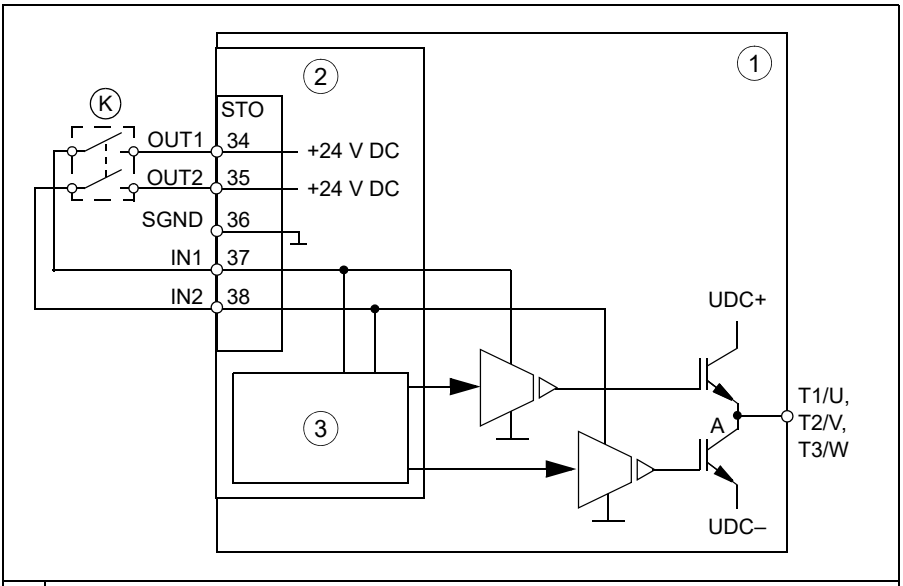
Katso kohta *Yhteensopivuus EU:n konedirektiivin 2006/42/EU (2. painos, kesäkuu 2010) kanssa* sivulla *305*.

# Kytkentäperiaate

STO-tulon teknisiä tietoja on luvussa *Ohjausliitäntätiedot* (sivu *294*).

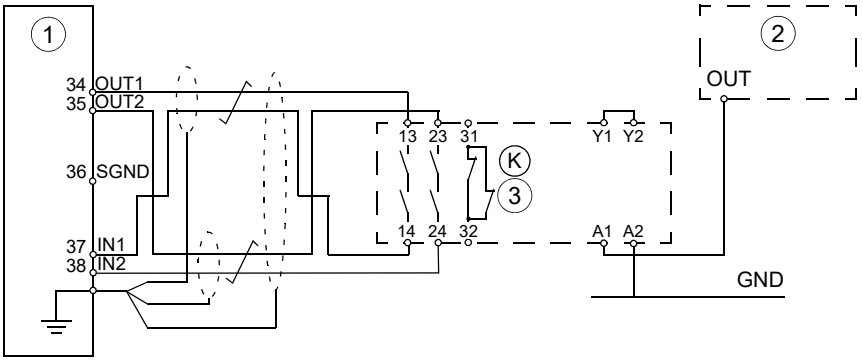
## Yksi taajuusmuuttaja, sisäinen +24 V DC:n tehonsyöttö

### Kaksikanavainen liitäntä



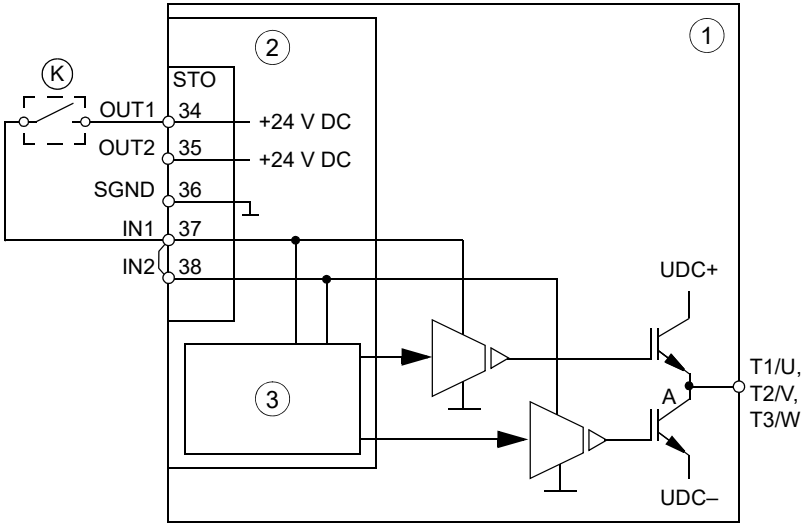

| | |
|---|---|
| 1 | Taajuusmuuttaja |
| 2 | Ohjauskortti |
| 3 | Ohjauslogiikka |

Esimerkki Safe torque off -toiminnon kytkennöistä.




| | |
|---|---|
| 1 | Taajuusmuuttaja |
| 2 | Turva-PLC |
| 3 | Turvarele |

**Yksikanavainen liitäntä**

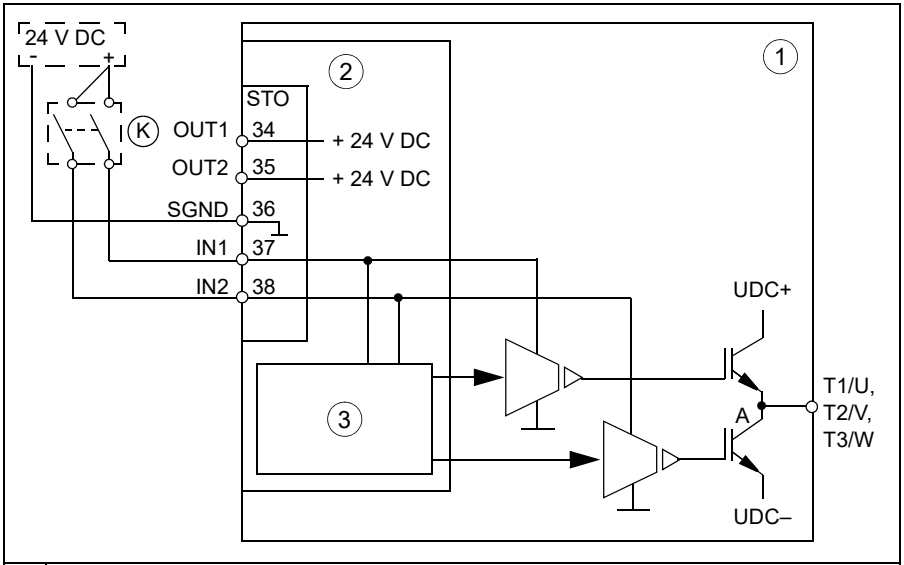



| | |
|---|---|
| 1 | Taajuusmuuttaja |
| 2 | Ohjauskortti |
| 3 | Ohjauslogiikka |

**Huomautuksia:**

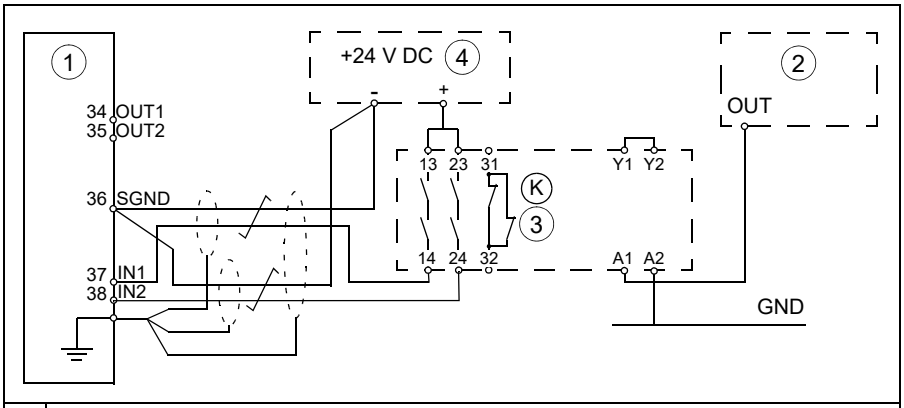
- Molemmat STO-tulot (IN1, IN2) on kytkettävä aktivointikytkimeen. Muussa tapauksessa SIL/PL-luokitus ei ole voimassa.
- Huomioi erityisesti mahdollisten virhetilojen välttäminen kaapeloinnissa. Käytä esimerkiksi suojattua kaapelia. Lisätietoja kaapeloinnin vikapoikkeuksista on mm. standardin EN ISO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

## Yksi taajuusmuuttaja, ulkoinen +24 V DC:n tehonsyöttö



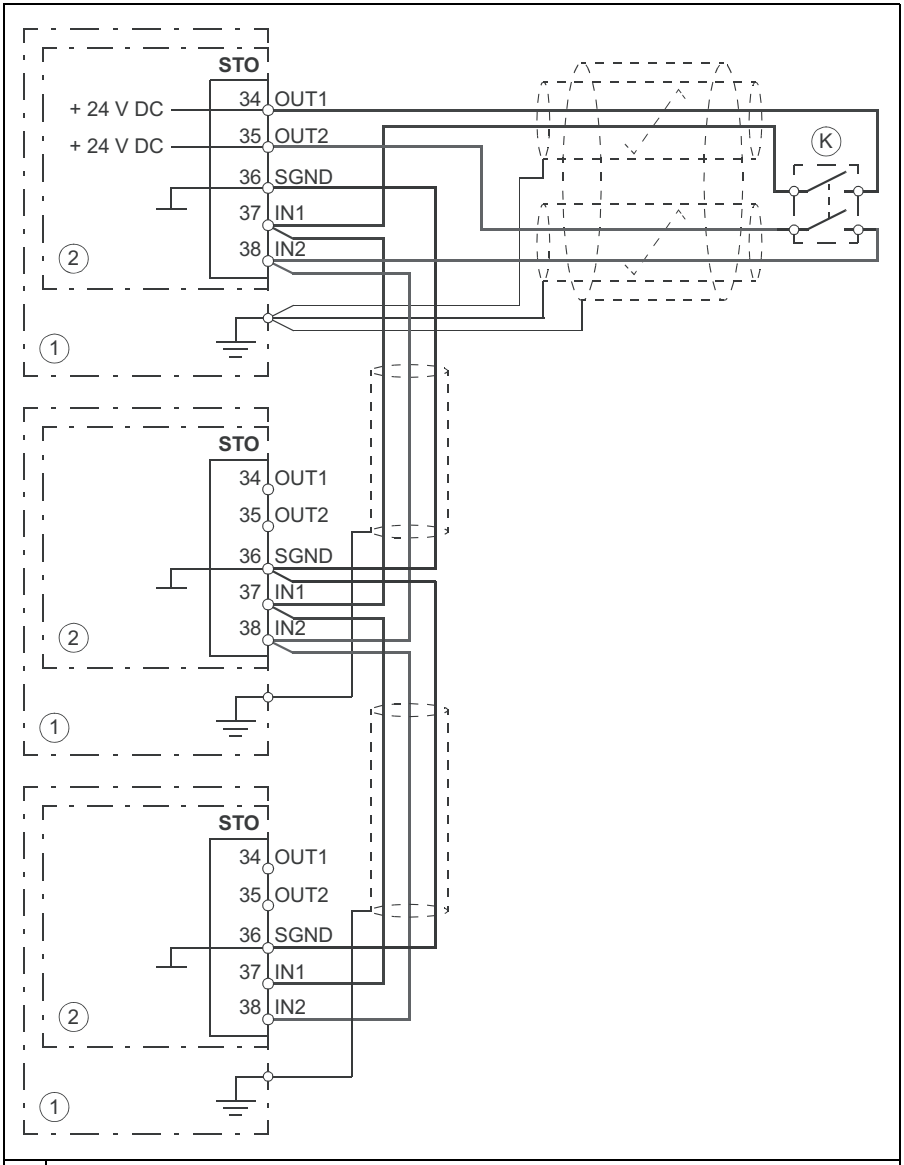

| | |
|---|---|
| 1 | Taajuusmuuttaja |
| 2 | Ohjauskortti |
| 3 | Ohjauslogiikka |

Esimerkki Safe torque off -toiminnon kytkennöistä.



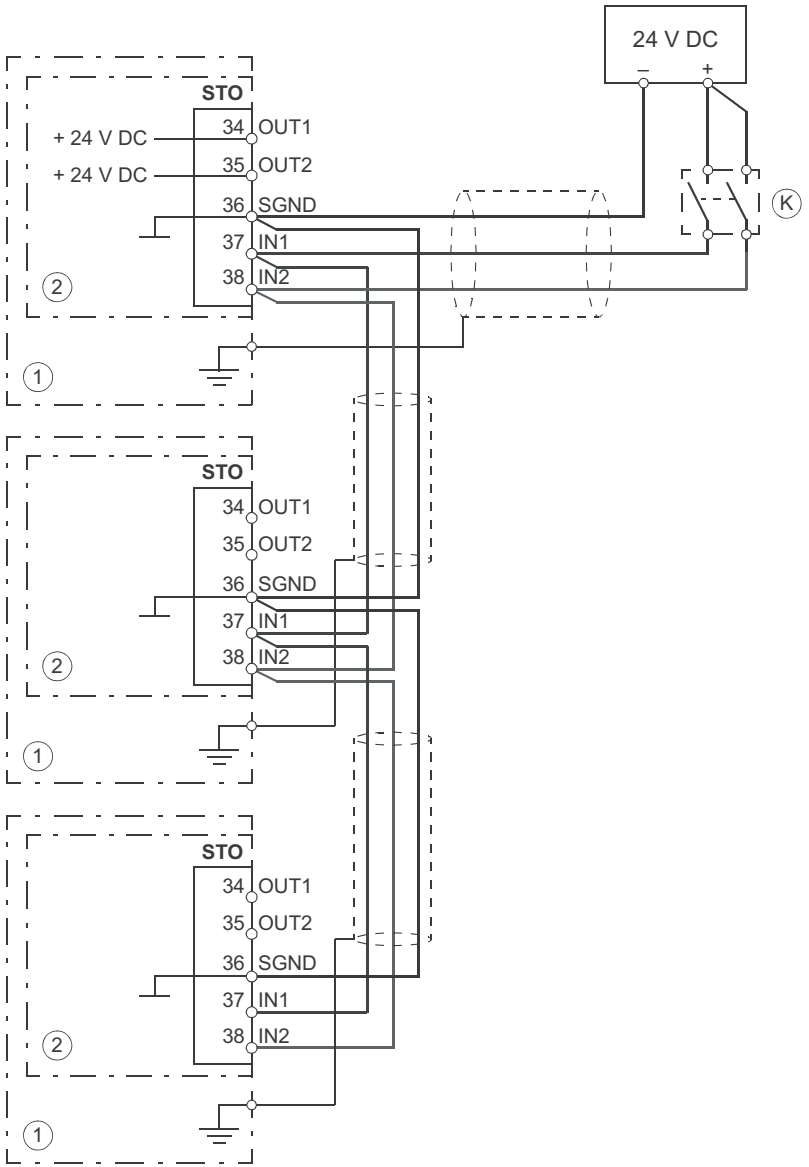

| | |
|---|---|
| 1 | Taajuusmuuttaja |
| 2 | Turva-PLC |
| 3 | Turvarele |
| 4 | +24 V DC:n ulkoinen tehonsyöttö |

## Useita ACS580-01 -taajuusmuuttajia, sisäinen +24 V DC:n tehonsyöttö




| | |
|---|---|
| 1 | Taajuusmuuttaja |
| 2 | Ohjauskortti |

## Useita ACS580-01 -taajuusmuuttajia, ulkoinen +24 V DC:n tehonsyöttö




| | |
|---|---|
| 1 | Taajuusmuuttaja |
| 2 | Ohjauskortti |

### Aktivointikytkin

Aktivointikytkin on merkitty edellä oleviin 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.
- STO-tulot on kytkettävä päälle ja pois 200 ms:n kuluessa toisistaan.
- Myös CPTC-02-termistorinsuojamoduulia voidaan käyttää. Lisätietoja on moduulin käyttöoppaissa.

### Kaapelien tyypit ja pituudet

- On suositeltavaa käyttää kaksoissuojattua kierrettyä parikaapelia.
- Kaapelin maksimipituus:
  - 300 m aktivointikytkimen [K] ja taajuusmuuttajan ohjauskortin välillä
  - 60 m taajuusmuuttajien välillä
  - 60 m ulkoisen virtalähteen ja ensimmäisen taajuusmuuttajan välillä.

**Huomaa:** Kytkimen ja STO-liittimen välisiin johtimiin muodostuva oikosulku aiheuttaa vaarallisen vian. Siksi on suositeltavaa käyttää turvarelettä (jossa on johdindiagnostiikka) tai johdotustapaa (suojavaipan maadoitus, kanavien erotus), joka pienentää oikosulun aiheuttamaa riskiä tai poistaa sen kokonaan.

**Huomaa:** Taajuusmuuttajan INx-liittimien jännitteen tulee olla vähintään 13 V DC, jotta järjestelmä tulkitsee sen arvoksi 1. Tulokanavien pulssitoleranssi on 1 ms.

### Suojavaippojen maadoitus

- Maadoita aktivointikytkimen ja ohjauskortin välisen kaapelin suojavaippa ohjauskorttiin.
- Maadoita kahden ohjauskortin välisen kaapelin suojavaippa vain toiseen ohjauskorttiin.

## 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.

**Huomaa:** Tämä parametri ei vaikuta STO-toiminnon varsinaiseen toimintaan. STO-toiminto toimii parametrin asetukseta 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.

**Huomaa:** Yhden STO-signaalin menetyksestä seuraa aina vika, sillä se tulkitaan STO-laitteiston tai kytkentöjen virhetoiminnoksi.

5. Jos moottori on käynnissä, se pysähtyy vapaasti pyörien. Taajuusmuuttaja ei voi käynnistyä uudelleen, kun aktivointikytkimen tai suojareleen koskettimet ovat auki. Kun kosketin on sulkeutunut, tila on mahdollisesti kuitattava (parametrin *31.22* asetuksen mukaan). Taajuusmuuttaja käynnistyy vasta, kun sille annetaan uusi käynnistyskomento.

## Käyttöönotto ja hyväksyntätestaus

Turvatoiminnon turvallinen käyttö varmistetaan validoinnilla. Laitteen lopullisen asentajan on validoitava toiminto hyväksyntätestillä. Hyväksyntätesti täytyy suorittaa

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

### Pätevyys

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

### Hyväksyntätestiraportit

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

## Hyväksyntätestauksen suorittaminen

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

Jos kokoonpanoon sisältyy CPTC-02-moduuli, katso lisätietoja sen oppaasta.

| **Toiminto** | ☑ |
|---|---|
| **VAROITUS!** Noudata kohdassa *Turvaohjeet* sivulla *15* olevia ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran 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 Safe torque off (STO) -piirin liitännät kytkentäkaavioon verraten. | ☐ |
| Sulje kuormanerotin ja kytke jännite. | ☐ |
| Testaa STO-toiminnon toiminta, kun moottori on pysähdyksissä.<br>• Jos taajuusmuuttaja on käynnissä, anna sille pysäytyskomento ja odota, kunnes moottorin akseli on pysähtynyt.<br>Varmista taajuusmuuttajan toiminta seuraavalla tavalla:<br>• Avaa STO-piiri. Taajuusmuuttaja antaa ilmoituksen, jos sellainen on valittu pysäytystilaa varten parametrilla *31.22* (lisätietoja on ohjelmointioppaassa).<br>• Anna käynnistyskomento ja varmista, että STO-toiminto estää taajuusmuuttajan toiminnan. Taajuusmuuttaja antaa varoituksen. Moottorin ei pitäisi käynnistyä.<br>• Sulje STO-piiri.<br>• Kuittaa mahdolliset aktiiviset viat. Käynnistä taajuusmuuttaja ja tarkista, että moottori toimii normaalisti. | ☐ |
| Testaa STO-toiminnon toiminta, kun moottori on käynnissä:<br>• Käynnistä taajuusmuuttaja ja varmista, että moottori käy.<br>• Avaa STO-piiri. Moottorin pitäisi pysähtyä. Taajuusmuuttaja antaa ilmoituksen, jos sellainen on määritetty käyntitilalle parametrilla *31.22* STO-ilmoitus käy/seis (lisätietoja ohjelmointioppaassa).<br>• Kuittaa mahdolliset aktiiviset viat ja yritä käynnistää taajuusmuuttaja.<br>• Varmista, että moottori pysyy pysähtyneenä ja taajuusmuuttaja toimii edellä kuvatun toiminnan testauksen mukaisesti, kun moottori on pysähdyksissä.<br>• Sulje STO-piiri.<br>• Kuittaa mahdolliset aktiiviset viat. Käynnistä taajuusmuuttaja ja tarkista, että moottori toimii normaalisti. | ☐ |

| Toiminto | ☑ |
|---|---|
| Testaa, että taajuusmuuttajan vikailmaisu toimii. Moottori voi olla pysäytettynä tai käynnissä.<br>• Avaa STO-piirin kanava 1 (liittimeen IN1 kytketty johto). Jos moottori oli käynnissä, sen pitäisi pysähtyä vapaasti pyörien. Taajuusmuuttaja antaa vikailmoituksen *FA81 Safe Torque Off 1 poikki* (katso ohjelmointiopas).<br>• Anna käynnistyskomento ja varmista, että STO-toiminto estää taajuusmuuttajan toiminnan. Moottorin ei pitäisi käynnistyä.<br>• Sulje STO-piiri.<br>• Kuittaa mahdolliset aktiiviset viat. Käynnistä taajuusmuuttaja ja tarkista, että moottori toimii normaalisti.<br>• Avaa STO-piirin kanava 2 (liittimeen IN2 kytketty johto). Jos moottori oli käynnissä, sen pitäisi pysähtyä vapaasti pyörien. Taajuusmuuttaja antaa vikailmoituksen *FA82 Safe Torque Off 2 poikki* (katso ohjelmointiopas).<br>• Anna käynnistyskomento ja varmista, että STO-toiminto estää taajuusmuuttajan toiminnan. Moottorin ei pitäisi käynnistyä.<br>• Sulje STO-piiri.<br>• Kuittaa mahdolliset aktiiviset viat. Käynnistä taajuusmuuttaja ja tarkista, että moottori toimii normaalisti. | ☐ |
| Dokumentoi ja allekirjoita hyväksyntätestin raportti, joka vahvistaa, että turvatoiminto on turvallinen ja hyväksytty käyttöön. | ☐ |

## Käyttö

1. Avaa aktivointikytkin tai aktivoi STO-liitäntään kytketty turvatoiminto.
2. Taajuusmuuttajan ohjauskortin STO-tulot päästävät, ja taajuusmuuttajan ohjauskortti 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 sähköosien huoltotoimet voidaan tehdä vasta, kun taajuusmuuttaja on kytketty irti sähkönsyötöstä.

**VAROITUS!** (Varoitus koskee vain kokoonpanoja, joissa on kestomagneetti- tai reluktanssimoottori [SynRM].) Jos useat IGBT-tehopuolijohteet pettävät samanaikaisesti, taajuusmuuttaja voi tuottaa vääntömomentin, joka pyörittää moottorin akselia enintään 180/*p astetta* (kestomagneettimoottorit) tai 180/2*p* astetta (reluktanssimoottorit [SynRM]), eikä Safe torque off -toiminnolla ole tähän vaikutusta. *p* ilmaisee napaparien määrää.

**Huomautuksia**:

- Jos käynnissä oleva taajuusmuuttaja pysäytetään Safe torque off -toiminnolla, taajuusmuuttaja pysähtyy vapaasti pyörien. Jos näin ei voida tehdä esimerkiksi 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 aktivointia.
- 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.
- Safe torque off -toiminnon diagnostiikka ei ole käytettävissä sähkökatkojen aikana tai jos taajuusmuuttaja saa tehoa vain CMOD-xx-monitoimilaajennusmoduulista.

# 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* sivulla *364*). Kaikkien STO-virtapiirin vaarallisten vikojen oletetaan tulevan havaituiksi koestuksessa.Lisätietoja koestuksesta on kohdassa *Hyväksyntätestauksen suorittaminen* (sivu *359*).

**Huomaa:** 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 SIL 2 (HFT = 1) tai PL d (kategoria 3 ), toiminnon koestus on tehtävä vähintään 12 kuukauden välein.

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 parametrit palautetaan, noudata kohdassa *Hyväksyntätestauksen suorittaminen* (sivu *359*) 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 parametrilla *31.22*. Ilmoitukset voidaan lukea kenttäväylän kautta. Ilmoitukset eivät ole turvallisuusluokiteltuja signaaleja.

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 ohjelmointioppaassa on tietoja taajuusmuuttajan muodostamista ilmoituksista sekä vikailmoitusten ja varoitusten ohjaamisesta ohjauskortin lähtöön ulkoista diagnostiikkaa varten.

Kaikista Safe torque off -toiminnon virheistä tulee raportoida ABB:lle.

## Turvallisuustiedot

Seuraavissa taulukoissa on Safe torque off -toiminnon turvallisuustiedot.

**Huomaa:** Nämä turvatoiminnon tiedot on laskettu redundanttista käyttöä varten. Tiedot eivät koske sovelluksia, joissa käytössä on vain yksi STO-kanava.

| Runko-koko | 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 (%) | Luokka | SC | HFT | CCF | $T_M$ (a) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **$U_N$ = 230 V** | | | | | | | | | | | | | |
| R1 | 3 | e | >99 | 2,79E-09 | 2,34E-05 | 5,83E-05 | 2 755 | ≥90 | 3 | 3 | 1 | 80 | 20 |
| R2 | 3 | e | >99 | 2,79E-09 | 2,34E-05 | 5,83E-05 | 2 756 | ≥90 | 3 | 3 | 1 | 80 | 20 |
| R3 | 3 | e | >99 | 2,54E-09 | 2,23E-05 | 5,54E-05 | 2935 | ≥90 | 3 | 3 | 1 | 80 | 20 |
| R4 | 3 | e | >99 | 2,54E-09 | 2,23E-05 | 5,55E-05 | 2932 | ≥90 | 3 | 3 | 1 | 80 | 20 |
| R5 | 3 | e | >99 | 2,54E-09 | 2,23E-05 | 5,54E-05 | 2934 | ≥90 | 3 | 3 | 1 | 80 | 20 |
| R6 | 3 | e | >99 | 3,92E-09 | 3,44E-05 | 8,58E-05 | 9380 | ≥90 | 3 | 3 | 1 | 80 | 20 |
| R7 | 3 | e | >99 | 3,92E-09 | 3,44E-05 | 8,58E-05 | 9380 | ≥90 | 3 | 3 | 1 | 80 | 20 |
| R8 | 3 | e | >99 | 4,22E-09 | 3,69E-05 | 8,84E-05 | 8792 | ≥90 | 3 | 3 | 1 | 80 | 20 |
| **$U_N$ = 400 V** | | | | | | | | | | | | | |
| R1 | 3 | e | >99 | 2,54E-09 | 2,23E-05 | 5,54E-05 | 2938 | ≥90 | 3 | 3 | 1 | 80 | 20 |
| R2 | 3 | e | >99 | 2,54E-09 | 2,23E-05 | 5,54E-05 | 2938 | ≥90 | 3 | 3 | 1 | 80 | 20 |
| R3 | 3 | e | >99 | 2,54E-09 | 2,23E-05 | 5,54E-05 | 2935 | ≥90 | 3 | 3 | 1 | 80 | 20 |
| R4 | 3 | e | >99 | 2,54E-09 | 2,23E-05 | 5,55E-05 | 2932 | ≥90 | 3 | 3 | 1 | 80 | 20 |
| R5 | 3 | e | >99 | 2,54E-09 | 2,23E-05 | 5,54E-05 | 2934 | ≥90 | 3 | 3 | 1 | 80 | 20 |
| R6 | 3 | e | >99 | 3,92E-09 | 3,44E-05 | 8,58E-05 | 9380 | ≥90 | 3 | 3 | 1 | 80 | 20 |
| R7 | 3 | e | >99 | 3,92E-09 | 3,44E-05 | 8,58E-05 | 9380 | ≥90 | 3 | 3 | 1 | 80 | 20 |
| R8 | 3 | e | >99 | 4,22E-09 | 3,69E-05 | 8,84E-05 | 8792 | ≥90 | 3 | 3 | 1 | 80 | 20 |
| R9 | 3 | e | >99 | 4,22E-09 | 3,69E-05 | 8,84E-05 | 8792 | ≥90 | 3 | 3 | 1 | 80 | 20 |
| **$U_N$ = 600 V** | | | | | | | | | | | | | |
| R2 | 3 | e | >99 | 2,67E-09 | 2,24E-05 | 5,57E-05 | 2 920 | ≥90 | 3 | 3 | 1 | 80 | 20 |
| R3 | 3 | e | >99 | 2,54E-09 | 2,23E-05 | 5,54E-05 | 2935 | ≥90 | 3 | 3 | 1 | 80 | 20 |
| R4 | 3 | e | >99 | 2,54E-09 | 2,23E-05 | 5,55E-05 | 2932 | ≥90 | 3 | 3 | 1 | 80 | 20 |
| R5 | 3 | e | >99 | 2,54E-09 | 2,23E-05 | 5,54E-05 | 2934 | ≥90 | 3 | 3 | 1 | 80 | 20 |
| R6 | 3 | e | >99 | 3,92E-09 | 3,44E-05 | 8,58E-05 | 9380 | ≥90 | 3 | 3 | 1 | 80 | 20 |
| R7 | 3 | e | >99 | 3,92E-09 | 3,44E-05 | 8,58E-05 | 9380 | ≥90 | 3 | 3 | 1 | 80 | 20 |

3AXD10000776787 A, 3AXD10000015777 J

- Turvallisuusarvojen laskennassa käytetään seuraavaa lämpötilaprofiilia:
  - 670 päälle/pois-sykliä vuodessa, kun $\triangle T$ = 71,66 °C
  - 1340 päälle/pois-sykliä vuodessa, kun $\triangle T$ = 61,66 °C
  - 30 päälle/pois-sykliä vuodessa, kun $\triangle T$ = 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 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 reaktioaika (lyhin havaittavissa oleva katkos): 1 ms
- STO-toiminnon vasteaika: 2 ms (tyypillinen), 5 ms (enimmäisaika)
- Vian havaitsemisaika: kanavat ovat eri tiloissa yli 200 ms:n ajan
- Vikareaktioaika: vian havaitsemisaika + 10 ms
- STO-toiminnon vikailmaisun (parametri 31.22) viive: <500 ms
- STO-toiminnon varoituksen (parametri 31.22) viive: <1 000 ms

## Lyhenteitä

| Lyhenne | Viite | Kuvaus |
|---|---|---|
| Luokka | 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 vikaantumisaika: (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 |

| Lyhenne | Viite | Kuvaus |
|---|---|---|
| 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 |
| T1 | IEC 61508-6 | Koestusväli. Turvallisuustoiminnon tai -alijärjestelmän todennäköisyyslaskentaan perustuva vikataajuus (PFH tai PFD) määritetään parametrilla $T_1$. SIL-tason voimassaolo edellyttää, että koestus suoritetaan T1-intervallin maksimiarvolla. Samaa intervalliarvoa sovelletaan myös PL-tason (SFS-EN ISO 13849) voimassaolossa.<br>Katso myös kohta *Huolto* sivulla *362*. |
| $T_M$ | 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. |

## Vaatimustenmukaisuusvakuutus

Vaatimustenmukaisuusvakuutus (3AXD10000302783) on nähtävänä Internetissä. Katso kohta *Internetin asiakirja-arkisto (Document Library)* takakannen sisäsivulta.

## Sertifiointi

TÜV-sertifikaatti (3AXD10000302787) on nähtävänä Internetissä. Katso kohta *Internetin asiakirja-arkisto (Document Library)* takakannen sisäsivulta.

TÜV-sertifikaatti on myös *ACS580-01-taajuusmuuttajan asennuksen ja käyttöönoton pikaoppaassa, runkokoot R1–R5* (3AXD50000044838) ja *ACS580-01-taajuusmuuttajan asennuksen ja käyttöönoton pikaoppaassa, runkokoot R6–R9* (3AXD50000009286). Asianmukainen opas on toimitettu taajuusmuuttajan mukana.

14

# Valinnaiset I/O-laajennusmoduulit

## Yleistä

Tässä luvussa kuvataan valinnaisten CHDI-01-, CMOD-01-, CMOD-02- ja CBAI-01-laajennusmoduulien asentaminen ja käyttöönotto. Luku sisältää myös näiden komponenttien vianetsintätiedot ja tekniset tiedot.

## 115/230 V:n digitaalitulolaajennusmoduuli CHDI-01

### Turvaohjeet

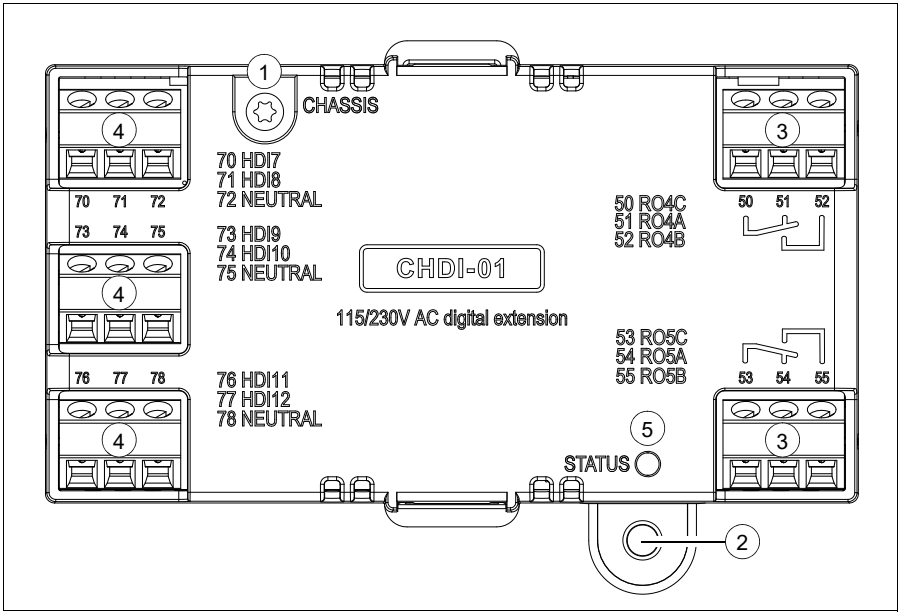
**VAROITUS!** Noudata kaikkia taajuusmuuttajan turvaohjeita. Turvaohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran.

### Laitekuvaus

#### Yleisiä tietoja tuotteesta

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

### Sijoittelukuva




| Nro | Kuvaus | Lisätietoja |
|---|---|---|
| 1 | Maadoitusruuvi | – |
| 2 | Maadoitusruuvin reikä | – |
| 3 | 3-nastainen riviliitin relelähtöjä varten | Sivu *371* |
| 4 | 3-nastainen riviliitin 115/230 V:n tuloja varten | Sivu *371* |
| 5 | Diagnostiikka-LED | Sivu *373* |

## Mekaaninen asennus

### Tarvittavat työkalut ja ohjeet

- Ruuvitaltta ja sopivat lisäosat.

### Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen

1. Avaa lisävarustepakkaus.
2. Varmista, että pakkaus sisältää seuraavat osat:
   - Digitaalinen korkeajännitelaajennusmoduuli CHDI-01
   - kiinnitysruuvi.
3. Varmista, ettei laite ole vahingoittunut.

### Moduulin asentaminen

**Huomaa:** Runkokoko R1: Älä asenna tätä moduulia, ennen kuin tehokaapelit on asennettu, sillä moduuli peittää teholiittimet.

Katso kohta *Lisävarustemoduulien asentaminen* sivulla *163* (IEC) tai *Lisävarustemoduulien asentaminen* sivulla *215* (Pohjois-Amerikka).

## Sähköliitännät

### Varoitukset

**VAROITUS!** Noudata luvussa *Turvaohjeet* sivulla *15* olevia ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Maadoitustöitä saa tehdä vain pätevä sähköasentaja.

**Varmista, että taajuusmuuttaja on kytketty irti verkosta asennuksen ajaksi. Jos taajuusmuuttaja on jo kytketty syöttöverkkoon, kytke se irti verkosta ja odota 5 minuuttia.**

### Tarvittavat työkalut ja ohjeet

- Ruuvitaltta ja sopivat lisäosat.
- Kaapelointityökalut.

### Liitäntöjen merkinnät

Lisätietoja liittimistä on kohdassa *Tekniset tiedot* sivulla *382*.

Relelähdöt

| Merkintä | | Kuvaus |
|---|---|---|
| 50 | RO4C | Yhteinen |
| 51 | RO4A | Avautuva |
| 52 | RO4B | Sulkeutuva |
| 53 | RO5C | Yhteinen |
| 54 | RO5A | Avautuva |
| 55 | RO5B | Sulkeutuva |

115/230 V:n tulot

| Merkintä | | Kuvaus |
|---|---|---|
| 70 | HDI7 | 115/230 V:n tulo 1 |
| 71 | HDI8 | 115/230 V:n tulo 2 |
| 72 | NEUTRAL[1)] | Nollapiste |
| 73 | HDI9 | 115/230 V:n tulo 3 |

| Merkintä | | Kuvaus |
|---|---|---|
| 74 | HDI10 | 115/230 V:n tulo 4 |
| 75 | NEUTRAL[1)] | Nollapiste |
| 76 | HDI11 | 115/230 V:n tulo 5 |
| 77 | HDI12 | 115/230 V:n tulo 6 |
| 78 | NEUTRAL[1)] | Nollapiste |

[1)] Nollapisteet 72, 75 ja 78 ovat yhteydessä toisiinsa.

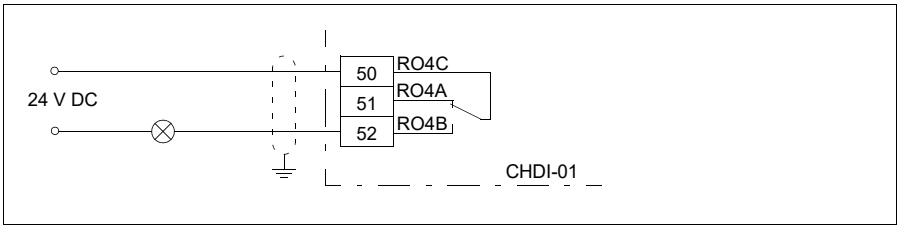
### Yleiset kytkentäohjeet

Noudata luvussa *Ohjeita sähköasennuksen suunnitteluun* sivulla *83* annettuja ohjeita.

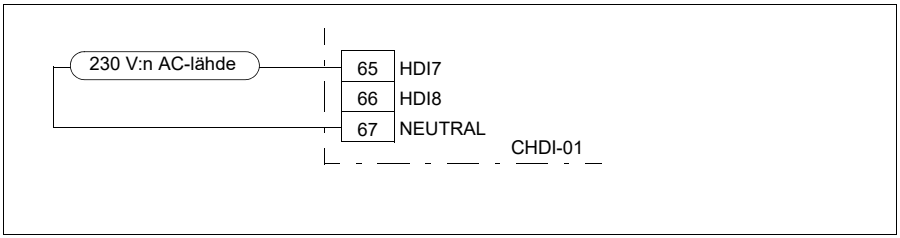
### Kytkennät

Kytke ulkoiset ohjauskaapelit asianmukaisiin moduulin liittimiin. Maadoita kaapelien ulkovaippa 360 astetta ohjauskaapelien maadoitushyllyn maadoituspuristimeen.

Relelähdön kytkentäesimerkki




Digitaalitulon kytkentäesimerkki



## Käyttöönotto

### Parametrien määrittäminen

1. Kytke taajuusmuuttajan virta.
2. Jos näkyviin ei tule varoituksia,
   - varmista, että sekä parametrin 15.02 Havaittu laajennusmoduuli että parametrin 15.01 Laajennusmoduulin tyyppi arvona on CHDI-01.

   Jos näkyviin tulee varoitus A7AB I/O-laajennuksen konfigurointivika,
   - varmista, että parametrin 15.02 Havaittu laajennusmoduuli arvona on CHDI-01
   - määritä parametrin 15.01 Laajennusmoduulin tyyppi arvoksi CHDI-01.

   Laajennusmoduulin parametrit näkyvät nyt parametriryhmässä 15 I/O extension module.
3. Aseta laajennusmoduulin parametreille asianmukaiset arvot.

Relelähdön parametriasetukset

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

| Parametri | Asetus |
|---|---|
| 15.07 RO4 source | Reverse |
| 15.08 RO4 ON delay | 1 s |
| 15.09 RO4 OFF delay | 1 s |

## Vianmääritys

### Viat ja varoitukset

Varoitus A7AB Extension I/O configuration failure,

### LED-merkkivalot

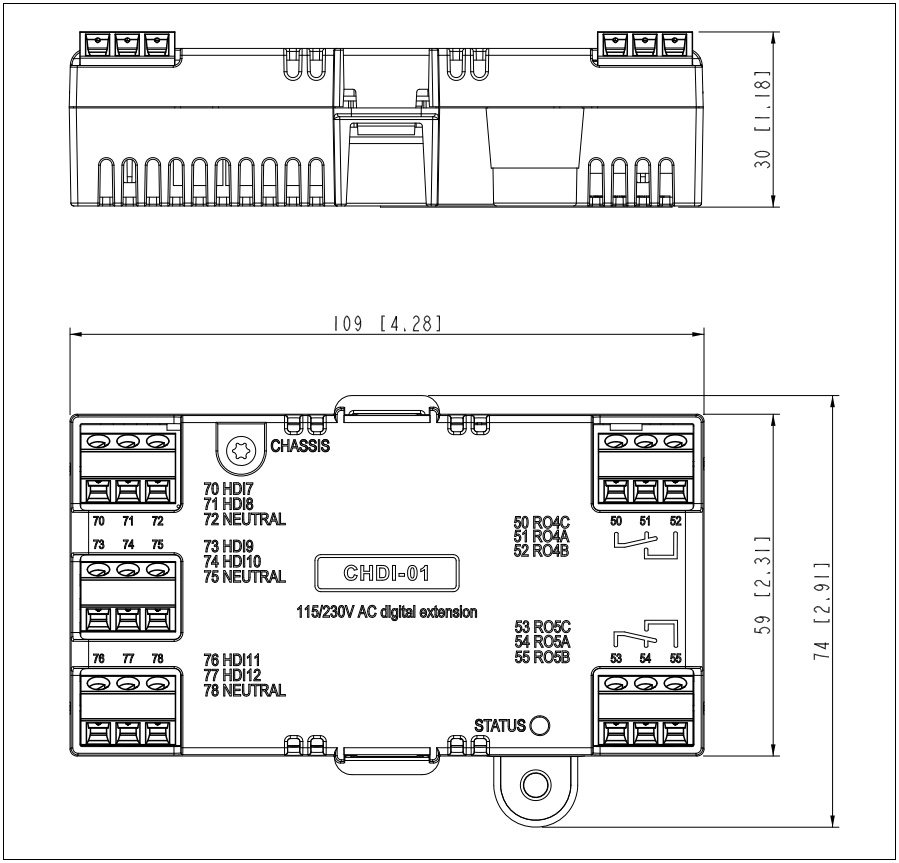
Laajennusmoduulissa on yksi diagnostiikka-LED.

| Väri | Kuvaus |
|---|---|
| Vihreä | Laajennusmoduuliin on kytketty virta. |

## Tekniset tiedot

**Mittapiirros:**

Mitat on annettu millimetreinä ja [tuumina].




**Asennus:** Taajuusmuuttajan ohjauskortin lisävarustepaikkaan

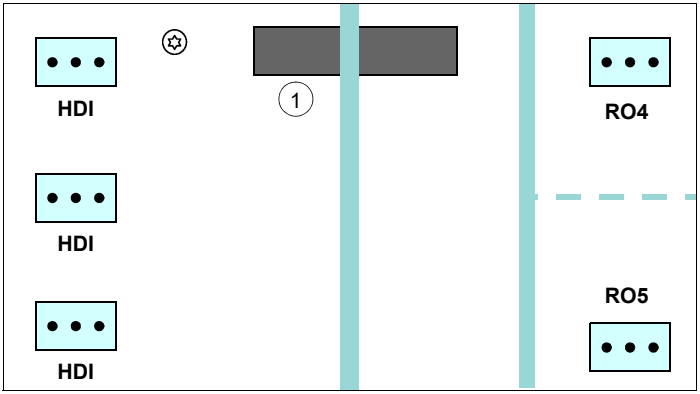
**Suojausluokka:** IP20

**Käyttöympäristön olosuhteet:** Katso taajuusmuuttajan tekniset tiedot.

**Pakkaus:** Kartonkia

**Erotusalueet:**

**CHDI-01**




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

**Relelähdöt (50…52, 53…55):**

- Johdinkoko enint. 1,5 $mm^2$
- Koskettimien vähimmäisarvot: 12 V / 10 mA
- Koskettimien enimmäisarvot: 250 V AC / 30 V DC / 2 A
- Suurin katkaisukyky: 1 500 VA

**115/230 V:n tulot (70...78)**

- Johdinkoko enint. 1,5 $mm^2$
- Tulojännite: 115–230 V AC ±10 %
- Virran enimmäisvuoto digitaalisessa off-tilassa: 2 mA

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

## Turvaohjeet

**VAROITUS!** Noudata kaikkia taajuusmuuttajan turvaohjeita. Turvaohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran.

## Laitekuvaus

### Yleisiä tietoja tuotteesta

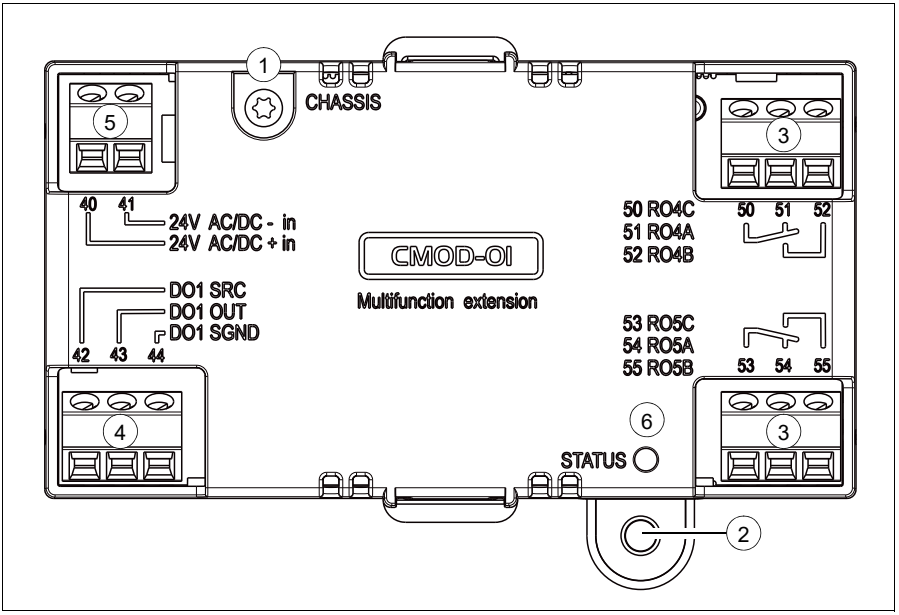
CMOD-01-monitoimilaajennusmoduuli (ulkoinen 24 V AC/DC:n syöttö ja digitaali-I/O) lisää taajuusmuuttajan ohjauskortin lähtöjä. Moduulissa on kaksi relelähtöä ja yksi transistorilähtö, joka voi toimia joko digitaali- tai taajuuslähtönä.

Laajennusmoduulissa on myös ulkoinen tehonsyöttöliitäntä, jota voidaan käyttää taajuusmuuttajan ohjauskortin tehonsyöttöön, jos taajuusmuuttajan tehonsyöttö katkeaa. Jos tehonsyötön varmistusta ei tarvita, sitä ei ole tarpeen kytkeä. Moduuli saa oletuksena syöttötehonsa taajuusmuuttajan ohjauskortilta.

**Huomautus:** Runkokoossa R6…R9 ulkoista 24 V AC/DC:n syöttöä voi käyttää myös ilman CMOD-01-yksikköä. Ulkoinen syöttö kytketään tällöin ohjauskortin liittimiin 40 ja 41.

**VAROITUS!** Älä kytke +24 V AC -kaapelia ohjauskortin maajohtimeen, jos ohjauskorttia syötetään ulkoisella 24 V AC -virtalähteellä.

### Sijoittelukuva




| Nro | Kuvaus | Lisätietoja |
|---|---|---|
| 1 | Maadoitusruuvi | Sivu *377* |
| 2 | Maadoitusruuvin reikä | Sivu *377* |
| 3 | 3-nastainen riviliitin relelähtöjä varten | Sivu *378* |
| 4 | 3-nastainen riviliitin transistorilähtöä varten | Sivu *378* |
| 5 | 2-nastainen riviliitin ulkoista tehonsyöttöä varten | Sivu *378* |
| 6 | Diagnostiikka-LED | Sivu *381* |

## Mekaaninen asennus

### Tarvittavat työkalut ja ohjeet

- Ruuvitaltta ja sopivat lisäosat.

### Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen

1. Avaa lisävarustepakkaus.
2. Varmista, että pakkaus sisältää seuraavat osat:
   - CMOD-01-monitoimilaajennusmoduuli
   - kiinnitysruuvi.
3. Varmista, ettei laite ole vahingoittunut.

### Moduulin asentaminen

**Huomaa:** Runkokoko R1: Älä asenna tätä moduulia, ennen kuin tehokaapelit on asennettu, sillä moduuli peittää teholiittimet.

Katso kohta *Lisävarustemoduulien asentaminen* sivulla *163* (IEC) tai *Lisävarustemoduulien asentaminen* sivulla *215* (Pohjois-Amerikka).

## Sähköliitännät

### Varoitukset

**VAROITUS!** Noudata luvussa *Turvaohjeet* sivulla *15* olevia ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Maadoitustöitä saa tehdä vain pätevä sähköasentaja.

**Varmista, että taajuusmuuttaja on kytketty irti verkosta asennuksen ajaksi. Jos taajuusmuuttaja on jo kytketty syöttöverkkoon, kytke se irti verkosta ja odota 5 minuuttia.**

### Tarvittavat työkalut ja ohjeet

- Ruuvitaltta ja sopivat lisäosat.
- Kaapelointityökalut.

### Liitäntöjen merkinnät

Lisätietoja liittimistä on kohdassa *Tekniset tiedot* sivulla *382*.

Relelähdöt

| Merkintä | | Kuvaus |
|---|---|---|
| 50 | RO4C | Yhteinen |
| 51 | RO4A | Avautuva |
| 52 | RO4B | Sulkeutuva |
| 53 | RO5C | Yhteinen |
| 54 | RO5A | Avautuva |
| 55 | RO5B | Sulkeutuva |

Transistorilähtö

| Merkintä | | Kuvaus |
|---|---|---|
| 42 | DO1 SRC | Lähteen tulo |
| 43 | DO1 OUT | Digitaali- tai taajuuslähtö |
| 44 | DO1 SGND | Maapotentiaali |

Ulkoinen tehonsyöttö

Ulkoista tehonsyöttöä tarvitaan vain, jos taajuusmuuttajan ohjauskorttiin halutaan kytkeä ulkoinen varatehonsyöttö.

**Huomautus:** Runkokoot R1...R5 tarvitsevat ulkoiseen tehonsyöttöön CMOD-01-moduulin. Runkokoossa R6…R9 ulkoinen tehonsyöttö kytketään ohjauskortin liittimiin 40 ja 41.

| Merkintä | | Kuvaus |
|---|---|---|
| 40 | 24V AC/DC+ in | Ulkoinen 24 V:n (AC/DC) syöttö |
| 41 | 24V AC/DC– in | Ulkoinen 24 V:n (AC/DC) syöttö |

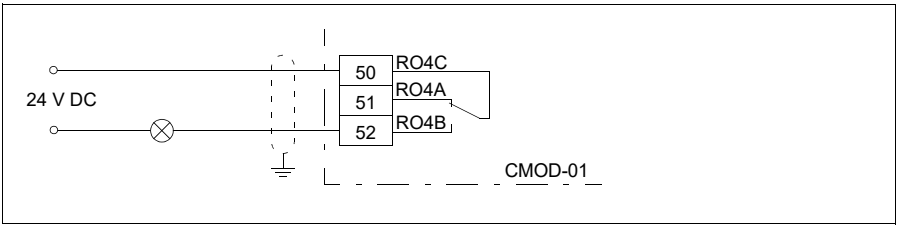
### Yleiset kytkentäohjeet

Noudata luvussa *Ohjeita sähköasennuksen suunnitteluun* sivulla *83* annettuja ohjeita.

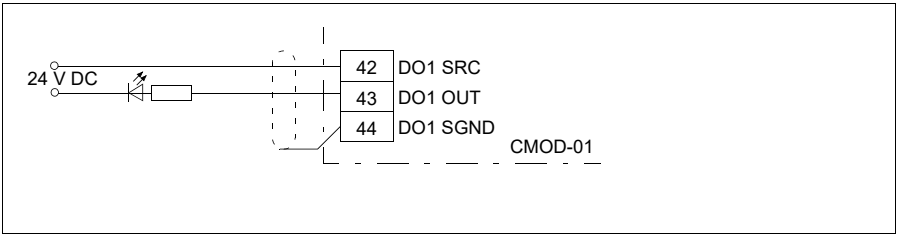
### Kytkennät

Kytke ulkoiset ohjauskaapelit asianmukaisiin moduulin liittimiin. Maadoita kaapelien ulkovaippa 360 astetta ohjauskaapelien maadoitushyllyn maadoituspuristimeen.

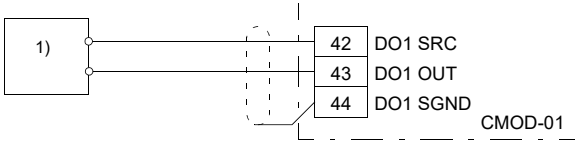
Relelähdön kytkentäesimerkki




Digitaalilähdön kytkentäesimerkki

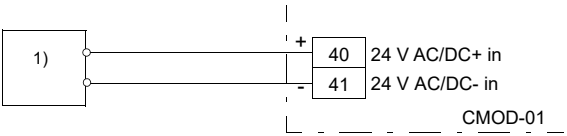


Taajuuslähdön kytkentäesimerkki




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

Ulkoisen tehonsyötön kytkentäesimerkki




1) Ulkoinen tehonsyöttö, 24 V AC/DC

**VAROITUS!** Älä kytke +24 V AC -kaapelia ohjauskortin maajohtimeen, jos ohjauskorttia syötetään ulkoisella 24 V AC -virtalähteellä.

## Käyttöönotto

### Parametrien määrittäminen

1. Kytke taajuusmuuttajan virta.
2. Jos näkyviin ei tule varoituksia,
   - varmista, että sekä parametrin 15.02 Detected extension module että parametrin 15.01Extension module type arvona on CMOD-01.

   Jos näkyviin tulee varoitus A7AB Extension I/O configuration failure,
   - varmista, että parametrin 15.02 Detected extension module arvona on CMOD-01
   - määritä parametrin 15.01 Extension module type arvoksi CMOD-01.

   Laajennusmoduulin parametrit näkyvät nyt parametriryhmässä 15 I/O extension module.
3. Aseta laajennusmoduulin parametreille asianmukaiset arvot.

Seuraavassa on esimerkkejä.

Relelähdön parametriasetukset

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

| Parametri | Asetus |
|---|---|
| 15.07 RO4 source | Reverse |
| 15.08 RO4 ON delay | 1 s |
| 15.09 RO4 OFF delay | 1 s |

Digitaalilähdön parametriasetukset

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

| Parametri | Asetus |
|---|---|
| 15.22 DO1 configuration | Digital output |
| 15.23 DO1 source | Reverse |
| 15.24 DO1 ON delay | 1 s |
| 15.25 DO1 OFF delay | 1 s |

Taajuuslähdön parametriasetukset

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

| Parametri | Asetus |
|---|---|
| 15.22 DO1 configuration | Frequency output |
| 15.33 Freq out 1 source | 01.01 |
| 15.34 Freq out 1 src min | 0 |
| 15.35 Freq out 1 src max | 1500.00 |
| 15.36 Freq out 1 at src min | 1000 Hz |
| 15.37 Freq out 1 at src max | 10000 Hz |

## Vianhaku

### Viat ja varoitukset

Varoitus A7AB Extension I/O configuration failure,

### LED-merkkivalot

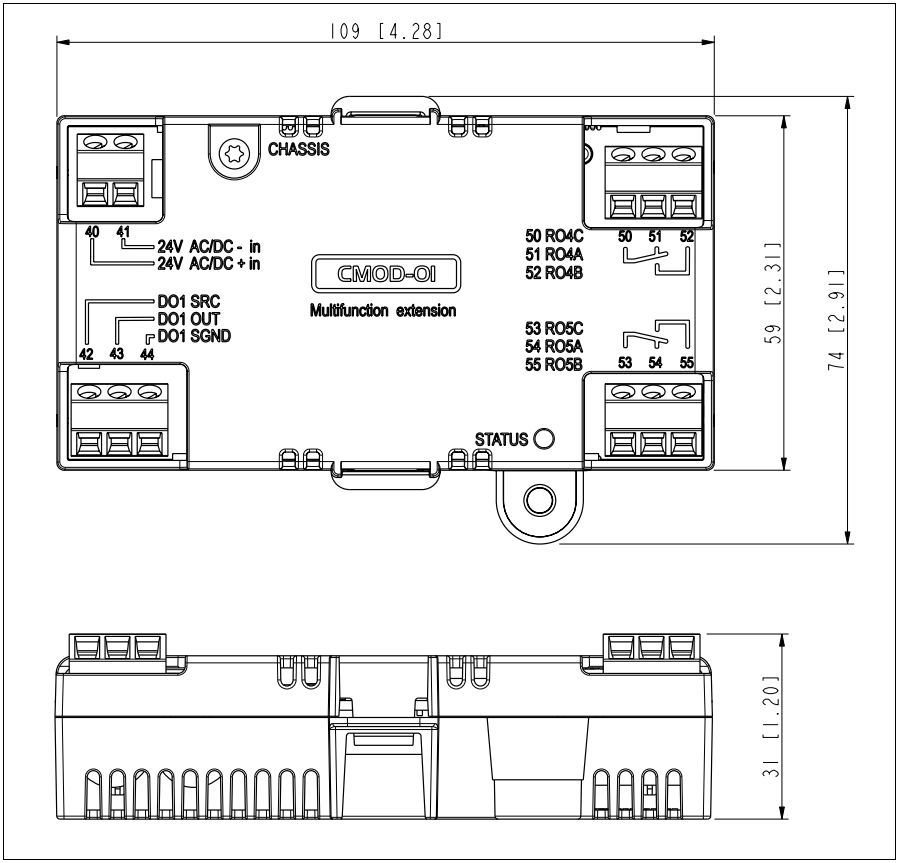
Laajennusmoduulissa on yksi diagnostiikka-LED.

| Väri | Kuvaus |
|---|---|
| Vihreä | Laajennusmoduuliin on kytketty virta. |

## Tekniset tiedot

**Mittapiirros:**

Mitat on annettu millimetreinä ja [tuumina].




**Asennus:** Taajuusmuuttajan ohjauskortin lisävarustepaikkaan

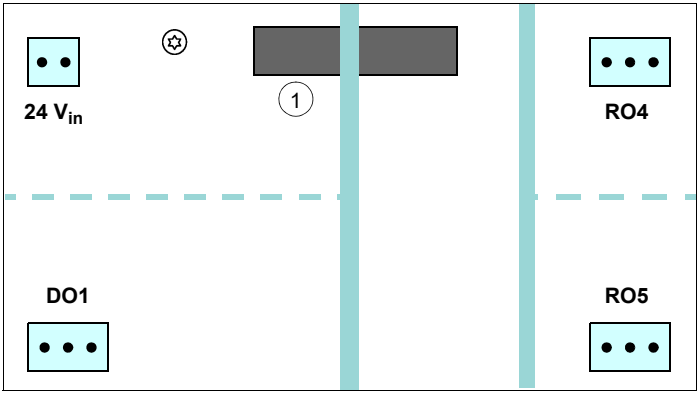
**Suojausluokka:** IP20

**Käyttöympäristön olosuhteet:** Katso taajuusmuuttajan tekniset tiedot.

**Pakkaus:** Kartonkia

**Erotusalueet:**

**CMOD-01**




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

**Relelähdöt (50…52, 53…55):**

- Johdinkoko enint. 1,5 $mm^2$
- Koskettimien vähimmäisarvot: 12 V / 10 mA
- Koskettimien enimmäisarvot: 250 V AC / 30 V DC / 2 A
- Suurin katkaisukyky: 1500 VA6

**Transistorilähtö (42…44):**

- Johdinkoko enint. 1,5 $mm^2$
- Tyyppi: Transistorilähtö PNP
- Kuormitettavuus: 4 kohm
- Suurin kytkentäjännite: 30 V DC
- Suurin kytkentävirta: 100 mA / 30 V DC, oikosulkusuojaus
- Taajuus: 10 Hz…16 kHz
- Resoluutio: 1 Hz
- Epätarkkuus: 0,2 %

**Ulkoinen tehonsyöttö (40…41):**

- Johdinkoko enint. 1,5 $mm^2$
- 24 V AC / V DC ± 10 % (GND, käyttäjän potentiaali)
- Virran enimmäiskulutus: 25 W, 1,04 A jännitteellä 24 V DC

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

## Turvaohjeet

**VAROITUS!** Noudata kaikkia taajuusmuuttajan turvaohjeita. Turvaohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran.

## Laitekuvaus

### Yleisiä tietoja tuotteesta

CMOD-02-monitoimilaajennusmoduulissa (ulkoinen 24 V AC/DC -liitäntä ja eristetty PTC-liitäntä) on moottorin termistoriliitäntä moottorin lämpötilan valvontaan sekä yksi relelähtö, joka ilmoittaa termistorin tilan. Lämpörelelähtö voidaan kytkeä Safe torque off -tuloon, jotta se laukaisee STO-toiminnon, kun CMOD-02 havaitsee ylilämmön.

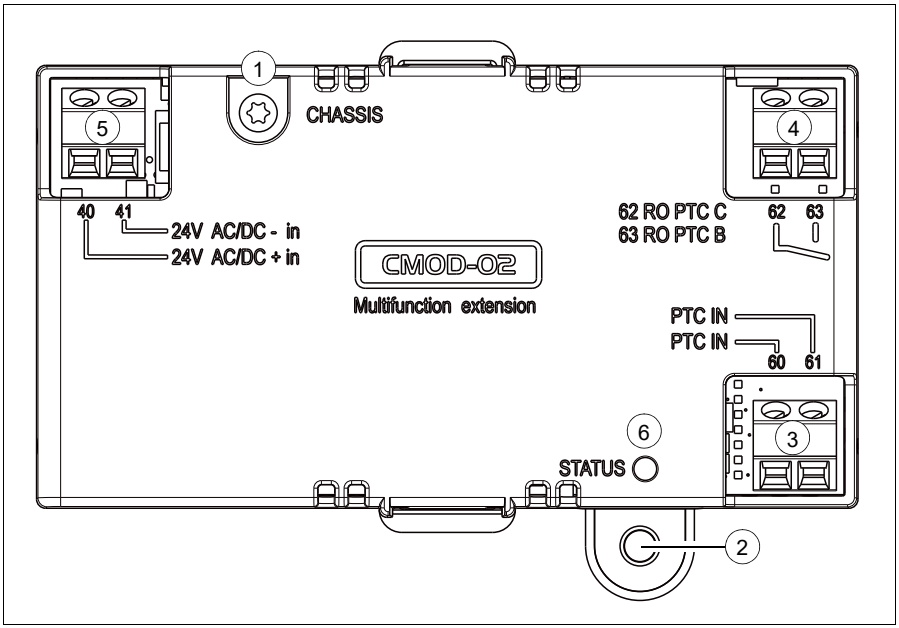
Laajennusmoduulissa on myös ulkoinen tehonsyöttöliitäntä, jota voidaan käyttää taajuusmuuttajan ohjauskortin tehonsyöttöön, jos taajuusmuuttajan tehonsyöttö katkeaa. Jos tehonsyötön varmistusta ei tarvita, sitä ei ole tarpeen kytkeä. Moduuli saa oletuksena syöttötehonsa taajuusmuuttajan ohjauskortilta.

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

**Huomaa:** Runkokoossa R6…R9 ulkoista 24 V AC/DC:n syöttöä voi käyttää myös ilman CMOD-02-yksikköä. Ulkoinen syöttö kytketään tällöin ohjauskortin liittimiin 40 ja 41.

**VAROITUS!** Älä kytke +24 V AC -kaapelia ohjauskortin maajohtimeen, jos ohjauskorttia syötetään ulkoisella 24 V AC -virtalähteellä.

### Sijoittelukuva




| Nro | Kuvaus | Lisätietoja |
|---|---|---|
| 1 | Maadoitusruuvi | Sivu *386* |
| 2 | Maadoitusruuvin reikä | Sivu *386* |
| 3 | 2-nastainen riviliitin moottorin termistoriliitäntää varten | Sivu *387* |
| 4 | 2-nastainen riviliitin relelähtöä varten | Sivu *387* |
| 5 | 2-nastainen riviliitin ulkoista tehonsyöttöä varten | Sivu *387* |
| 6 | Diagnostiikka-LED | Sivu *390* |

## Mekaaninen asennus

### Tarvittavat työkalut ja ohjeet

- Ruuvitaltta ja sopivat lisäosat.

### Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen

1. Avaa lisävarustepakkaus.
2. Varmista, että pakkaus sisältää seuraavat osat:
   - CMOD-02-monitoimilaajennusmoduuli
   - kiinnitysruuvi.
3. Varmista, ettei laite ole vahingoittunut.

### Moduulin asentaminen

**Huomaa:** Runkokoko R1: Älä asenna tätä moduulia, ennen kuin tehokaapelit on asennettu, sillä moduuli peittää teholiittimet.

Katso kohta *Lisävarustemoduulien asentaminen* sivulla *163* (IEC) tai *Lisävarustemoduulien asentaminen* sivulla *215* (Pohjois-Amerikka).

## Sähköliitännät

### Varoitukset

**VAROITUS!** Noudata luvussa *Turvaohjeet* sivulla *15* olevia ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Maadoitustöitä saa tehdä vain pätevä sähköasentaja.

**Varmista, että taajuusmuuttaja on kytketty irti verkosta asennuksen ajaksi. Jos taajuusmuuttaja on jo kytketty syöttöverkkoon, kytke se irti verkosta ja odota 5 minuuttia.**

### Tarvittavat työkalut ja ohjeet

- Ruuvitaltta ja sopivat lisäosat.
- Kaapelointityökalut.

### Liitäntöjen merkinnät

Lisätietoja liittimistä on kohdassa *Tekniset tiedot* sivulla *391*.

Moottorin termistoriliitäntä

| Merkintä | | Kuvaus |
|---|---|---|
| 60 | PTC IN | PTC-liitäntä |
| 61 | PTC IN | Maapotentiaali |

Relelähtö

| Merkintä | | Kuvaus |
|---|---|---|
| 62 | RO PTC C | Yhteinen |
| 63 | RO PTC B | Sulkeutuva |

Ulkoinen tehonsyöttö

Ulkoista tehonsyöttöä tarvitaan vain, jos taajuusmuuttajan ohjauskorttiin halutaan kytkeä ulkoinen varatehonsyöttö.

**Huomautus:** Runkokoot R1...R5 tarvitsevat ulkoiseen tehonsyöttöön CMOD-01-moduulin. Runkokoossa R6…R9 ulkoinen tehonsyöttö kytketään ohjauskortin liittimiin 40 ja 41.

| Merkintä | | Kuvaus |
|---|---|---|
| 40 | 24V AC/DC+ in | Ulkoinen 24 V:n (AC/DC) syöttö |
| 41 | 24V AC/DC– in | Ulkoinen 24 V:n (AC/DC) syöttö |

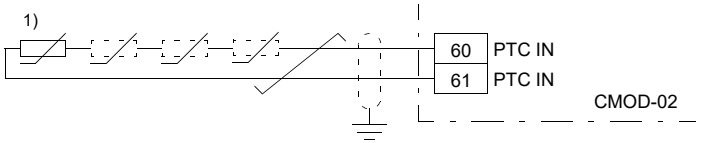
### Yleiset kytkentäohjeet

Noudata luvussa *Ohjeita sähköasennuksen suunnitteluun* sivulla *83* annettuja ohjeita.

### Kytkennät

Kytke ulkoiset ohjauskaapelit asianmukaisiin moduulin liittimiin. Maadoita kaapelien ulkovaippa 360 astetta ohjauskaapelien maadoitushyllyn maadoituspuristimeen.

Moottorin termistoriliitännän kytkentäesimerkki

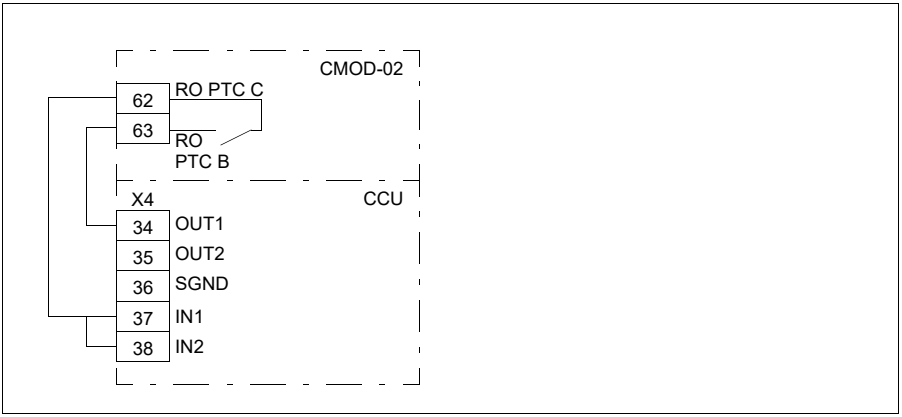



1) Yksi tai 3…6 PTC-termistoria sarjaan kytkettynä.

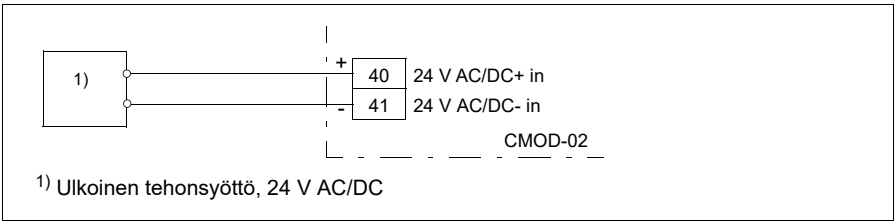
PTC-tulo on vahvistettu tai kaksinkertaisesti eristetty. Jos PTC-anturin moottoriosa ja kaapelointi ovat vahvistetut tai kaksinkertaisesti eristetyt, PTC-kaapeloinnin jännitteet ovat SELV-rajojen mukaiset.

Jos moottorin PTC-piiri ei ole vahvistettu tai kaksinkertaisesti eristetty (eli se on tavanomaisesti eristetty), moottorin PTC:n ja CMOD-02-PTC-liittimen välissä on käytettävä vahvistettua tai kaksinkertaisesti eristettyä kaapelointia.

Relelähdön kytkentäesimerkki




Tehonsyötön kytkentäesimerkki




**VAROITUS!** Älä kytke +24 V AC -kaapelia ohjauskortin maajohtimeen, jos ohjauskorttia syötetään ulkoisella 24 V AC -virtalähteellä.

## Käyttöönotto

### Parametrien määrittäminen

1. Kytke taajuusmuuttajan virta.
2. Jos näkyviin ei tule varoituksia,
   - varmista, että sekä parametrin 15.02 Detected extension module että parametrin 15.01 Extension module type arvona on CMOD-02.

   Jos näkyviin tulee varoitus A7AB Extension I/O configuration failure,
   - varmista, että parametrin 15.02 Detected extension module arvona on CMOD-02
   - määritä parametrin 15.01 Extension module type arvoksi CMOD-02.

Laajennusmoduulin parametrit näkyvät nyt parametriryhmässä 15 I/O extension module.

## Vianhaku

### Viat ja varoitukset

Varoitus A7AB Extension I/O configuration failure,

### LED-merkkivalot

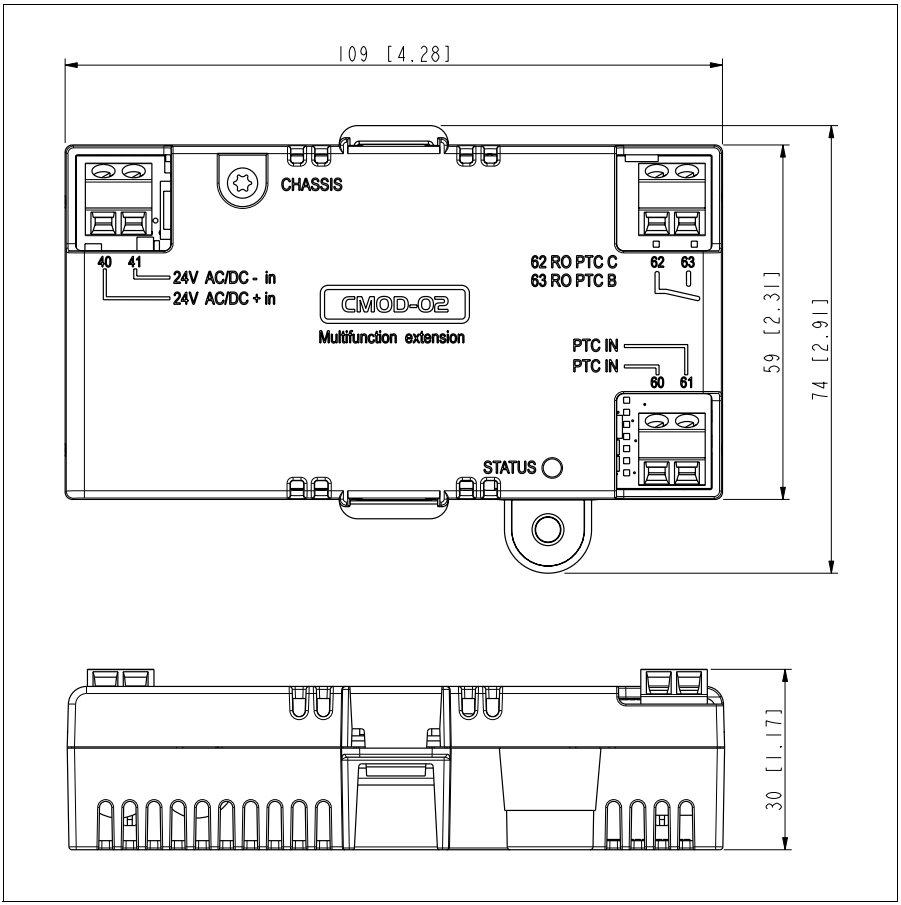
Laajennusmoduulissa on yksi diagnostiikka-LED.

| Väri | Kuvaus |
|---|---|
| Vihreä | Laajennusmoduuliin on kytketty virta. |

## Tekniset tiedot

**Mittapiirros:**

Mitat on annettu millimetreinä ja [tuumina].



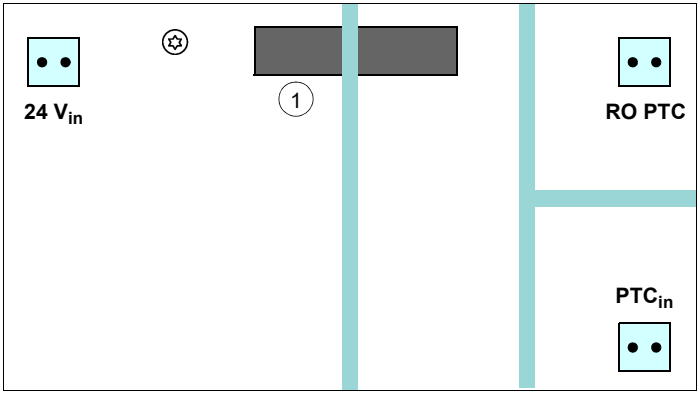

**Asennus:** Taajuusmuuttajan ohjauskortin lisävarustepaikkaan

**Suojausluokka:** IP20

**Käyttöympäristön olosuhteet:** Katso taajuusmuuttajan tekniset tiedot.

**Pakkaus:** Kartonkia

**Erotusalueet:**




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

**Moottorin termistoriliitäntä (60…61):**

- Johdinkoko enint. 1,5 mm$^2$
- Standardit: DIN 44081 ja DIN 44082
- PTC-termistorireleiden lukumäärä: 1 tai 3…6 sarjaan kytkettynä
- Laukaisuraja: 3,6 kohm ±10 %
- Palautumisraja: 1,6 kohm ±10 %
- PTC-liitännän jännite: $\leq$ 5,0 V
- PTC-liitännän virta: < 1 mA
- Oikosulun havaitsemisraja: < 50 ohm ±10 %

**Relelähtö (62…63):**

- Johdinkoko enint. 1,5 mm$^2$
- Koskettimien enimmäisarvot: 250 V AC / 30 V DC / 5 A
- Suurin katkaisukyky: 1000 VA

**Ulkoinen tehonsyöttö (40…41):**

- Johdinkoko enint. 1,5 mm$^2$
- 24 V AC / V DC ± 10 % (GND, käyttäjän potentiaali)
- Virran enimmäiskulutus: 25 W, 1,04 A jännitteellä 24 V DC

# Bipolaarinen analoginen IO-laajennusmoduuli

## Turvaohjeet

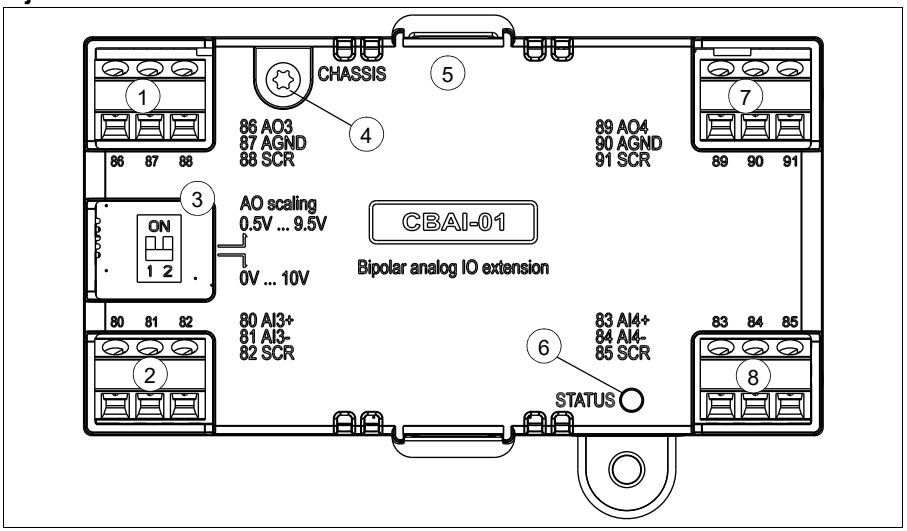
**VAROITUS!** Noudata kaikkia taajuusmuuttajan turvaohjeita. Turvaohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran.

## Laitekuvaus

### Yleisiä tietoja tuotteesta

CBAI-01 sisältää kaksi bipolaarista analogista tuloa, kaksi unipolaarista analogista lähtöä ja kytkimen, jolla valitaan analogisen lähdön skaalaus.

### Sijoittelukuva




| Nro | Kuvaus | Lisätietoja |
|---|---|---|
| 1 | Analoginen lähtö 3 | Sivu *395* |
| 2 | Analoginen tulo 3 | Sivu *395* |
| 3 | Analogisen lähdön skaalauskytkin | Sivu *400* |
| 4 | Maadoitusreikä | – |
| 5 | Ohjausyksikön liitäntä (paikka 2) | – |
| 6 | Diagnostiikka-LED | Sivu *398* |
| 7 | Analoginen lähtö 4 | Sivu *395* |
| 8 | Analoginen tulo 4 | Sivu *395* |

## Mekaaninen asennus

### Tarvittavat työkalut ja ohjeet

- Ruuvitaltta ja sopivat lisäosat.

### Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen

1. Avaa lisävarustepakkaus. Varmista, että pakkaus sisältää seuraavat osat:
   - Bipolaarinen analoginen IO-laajennusmoduuli
   - kiinnitysruuvi.
2. Varmista, ettei laite ole vahingoittunut.

### Moduulin asentaminen

**Huomaa:** Runkokoko R1: Älä asenna tätä moduulia, ennen kuin tehokaapelit on asennettu, sillä moduuli peittää teholiittimet.

Katso kohta *Lisävarustemoduulien asentaminen* sivulla *163* (IEC) tai *Lisävarustemoduulien asentaminen* sivulla *215* (Pohjois-Amerikka).

## Sähköliitännät

### Varoitukset

**VAROITUS!** Noudata luvussa *Turvaohjeet* sivulla *15* olevia ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Sähkötöitä saa tehdä vain pätevä sähköasentaja.

**Varmista, että taajuusmuuttaja on kytketty irti verkosta asennuksen ajaksi. Jos taajuusmuuttaja on jo kytketty syöttöverkkoon, kytke se irti verkosta ja odota 5 minuuttia.**

### Tarvittavat työkalut ja ohjeet

- Ruuvitaltta ja sopivat lisäosat.
- Kaapelointityökalut.

### Liitäntöjen merkinnät

Lisätietoja liittimistä on kohdassa *Tekniset tiedot* sivulla *399*.

Analogiatulot

| Merkintä | | Kuvaus |
|---|---|---|
| 80 | AI3+ | Analogisen tulon positiivinen signaali |
| 81 | AI3- | Analogisen tulon negatiivinen signaali |
| 82 | SCR | Kaapelin suojavaipan liitäntä (suora yhteys SCR-lähtöön) |
| 83 | AI4+ | Analogisen tulon positiivinen signaali |
| 84 | AI4- | Analogisen tulon negatiivinen signaali |
| 85 | SCR | Kaapelin suojavaipan liitäntä (suora yhteys SCR-lähtöön) |

Analogialähdöt

| Merkintä | | Kuvaus |
|---|---|---|
| 86 | AO3 | Analoginen lähtösignaali |
| 87 | AGND | Analoginen maapotentiaali |
| 88 | SCR | Kaapelin suojavaipan liitäntä (suora yhteys SCR-tuloon) |

| | | |
|---|---|---|
| 89 | AO4 | Analoginen lähtösignaali |
| 90 | AGND | Analoginen maapotentiaali |
| 91 | SCR | Kaapelin suojavaipan liitäntä (suora yhteys SCR-tuloon) |

### Yleiset kytkentäohjeet

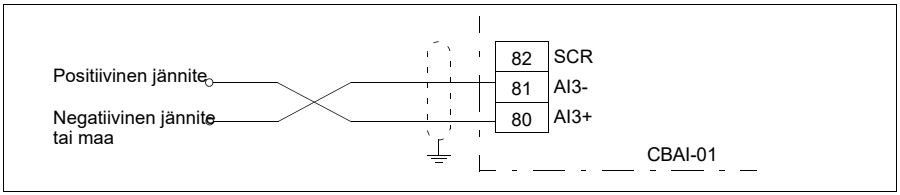
Noudata luvussa *Ohjeita sähköasennuksen suunnitteluun* sivulla *83* annettuja ohjeita.

### Kytkennät

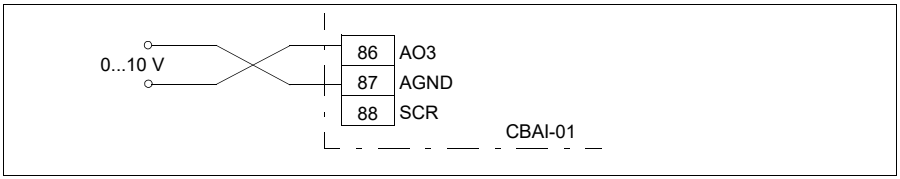
Kytke ulkoiset ohjauskaapelit asianmukaisiin moduulin liittimiin. Maadoita kaapelien ulkovaippa 360 astetta ohjauskaapelien maadoitushyllyn maadoituspuristimeen.

**Huomaa:** Suojavaippojen molempia päitä ei saa kytkeä suoraan maahan.

Analogisen tulon kytkentäesimerkki

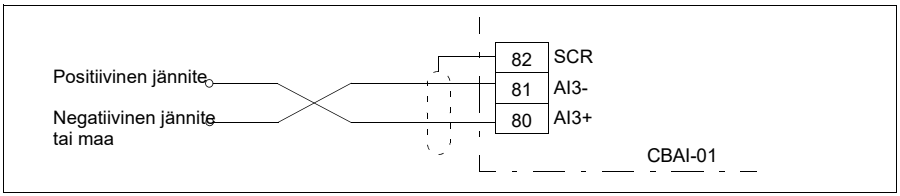



Analogisen lähdön kytkentäesimerkki

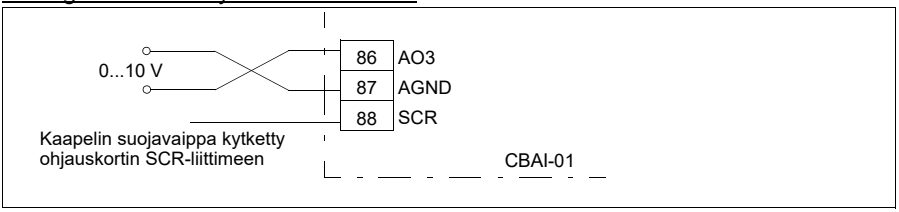



Vaihtoehtoinen kytkentätapa on liittää kaapelin suojavaippa ohjauskortin SCR-liittimeen.

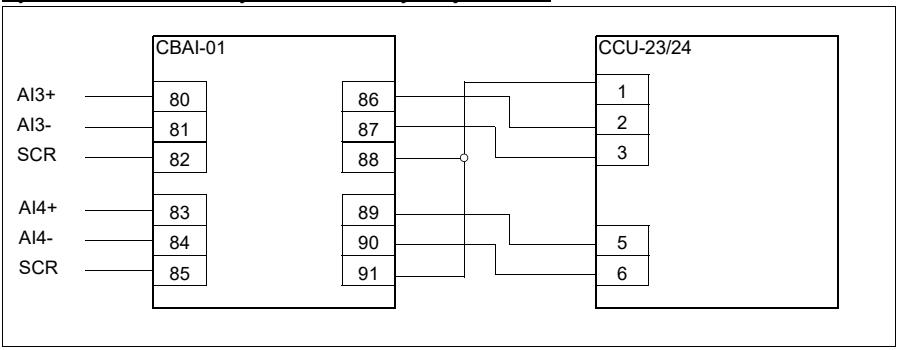
Analogisen tulon kytkentäesimerkki 2



Analogisen lähdön kytkentäesimerkki 2




Kytkentäesimerkki, laajennusmoduuli ja ohjauskortti




## Käynnistys

### Parametrien määrittäminen

1. Kytke taajuusmuuttajan virta.
2. Varmista, että diagnostiikka-LED palaa.

Parametriasetusten esimerkki, AI1 (ohjauskortti)

Tässä esimerkissä kuvataan ohjauskortin parametrien asettamista bipolaariselle nopeusohjeelle välillä -50 Hz...50 Hz, kun käytössä on laajennusmoduulin ja taajuusmuuttajan ohjauskortin välisen johdinvian tunnistus.

| Parametri | Asetus | Oletus |
|---|---|---|
| 12.17 AI1 minimi | 0,5 V | 4,000 mA tai 0,000 V |
| 12.18 AI1 maksimi | 9,5 V | 20,000 mA tai 10,000 V |
| 12.19 AI1 skaalattu AI1 minimiin | -50 | 0,000 |
| 12.20 AI1 skaalattu AI1 maksimiin | 50 | 50 |

| | | |
|---|---|---|
| 32.05 Valvontatoiminto 1 | Alaraja | Ei käytössä |
| 32.06 Valvonnan 1 toiminto | Vika | Ei toimintoa |
| 32.07 Valvonnan 1 signaali | AI1 | Taajuus |
| 32.09 Valvonnan 1 alaraja | 0,4 | 0,00 |

## Vianmääritys

### LED-merkkivalot

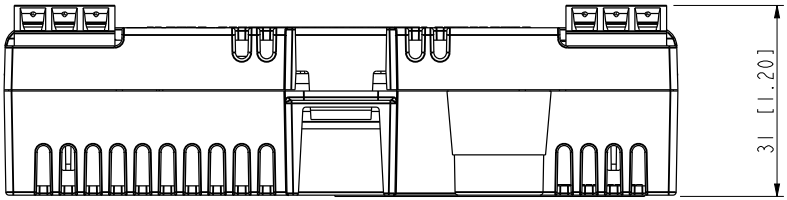
Laajennusmoduulissa on yksi diagnostiikka-LED.

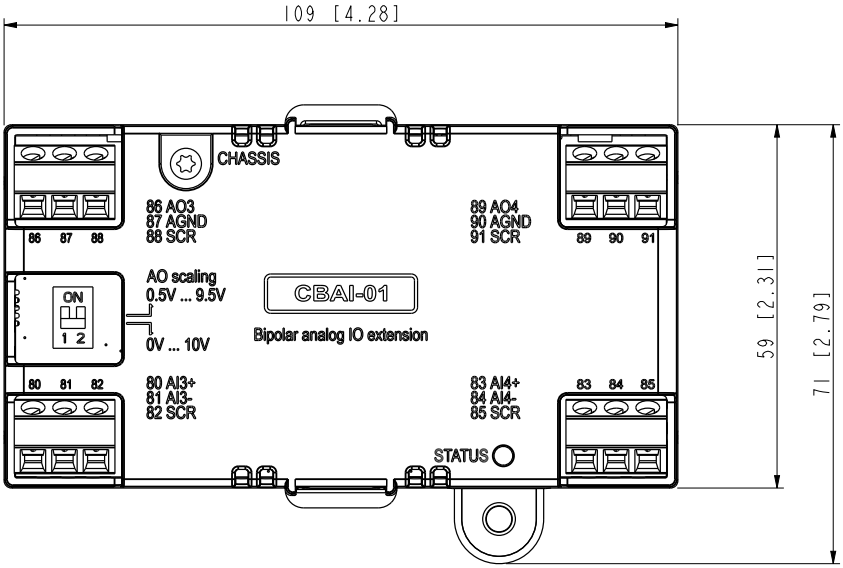
| Väri | Kuvaus |
|---|---|
| Vihreä | Laajennusmoduuliin on kytketty virta. |

## Tekniset tiedot

### Mittapiirros

Mitat on annettu millimetreinä ja [tuumina].



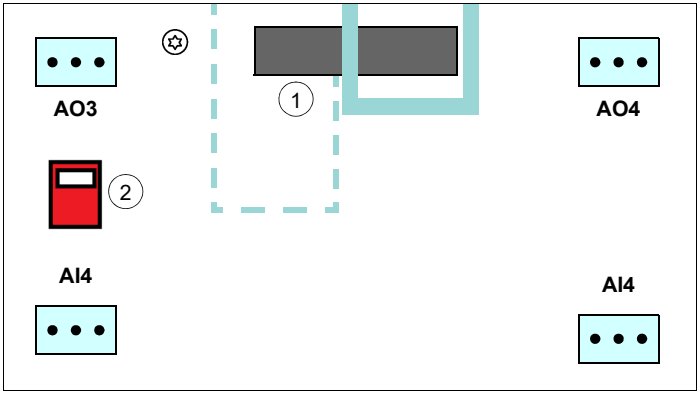

**Asennus:** Taajuusmuuttajan ohjauskortin lisävarustepaikkaan

**Suojausluokka:** IP20

**Käyttöympäristön olosuhteet:** Katso taajuusmuuttajan tekniset tiedot.

**Pakkaus:** Kartonkia

**Erotusalueet:**




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

### Analogiset tulot (80...82, 83...85)

- Johdinkoko enintään 1,5 $mm^2$
- Tulojännite (AI+ ja AI-): -10 V … +10 V
- Tulovastus: > 200 kohm
- Valinnainen kaapelin suojavaipan kytkentä

### Analogiset lähdöt (86...88, 89...91)

- Johdinkoko enint. 1,5 $mm^2$
- Lähtöjännite (AO ja AGND): 0 V … 10 V
- Lähtövastus: < 20 ohm
- Suositeltu kuorma: > 10 kohm
- Epätarkkuus: tyypillinen ±1 %, enint. ±1,5 % täydestä arvosta
- Valinnainen kaapelin suojavaipan kytkentä

### Analogisen lähdön skaalauskytkin

- ON-tila: Käytössä alue 0,5 V … 9,5 V
- OFF-tila: Käytössä alue 0 V … 10 V

15

# Common mode-, d*u*/d*t*- ja sinisuotimet

## Yleistä

Tämä luku sisältää taajuusmuuttajan ulkoisten suotimien valintaohjeet.

## Common mode -suotimet

### Milloin common mode -suotimia tarvitaan?

Katso kohta *Moottorin ja taajuusmuuttajan yhteensopivuuden tarkistaminen*, sivu *60*.

Common mode -suodatinsarjat ovat saatavilla ABB:ltä, katso taulukko sivulla *402*. Sarja sisältää kolme käämittyä johdinta. Johtimien asennusohjeet ovat pakkauksen mukana tulevissa ohjeissa.

## du/dt-suotimet

### Milloin du/dt-suodinta tarvitaan?

Katso kohta *Moottorin ja taajuusmuuttajan yhteensopivuuden tarkistaminen*, sivu *60*.

Katso d*u*/d*t*-suotimien taulukko sivulla *403*.

## Common mode -suodintyypit

### IEC-nimellisarvot, kun $U_N$ = 400 V ja 480V, UL (NEC) -nimellisarvot, kun $U_N$ = 460 V

Jos haluat tietoja pienempien tyyppien d*u*/d*t*-suotimista, ota yhteys paikalliseen edustajaan.

| Tyyppi ACS580 -01- | Common mode -suotimet<br><br>ABB-taajuusmuuttimet | Runko-koko | Pohjois-amerikan tyyppi ACS580-01 |
|---|---|---|---|
| 062A-4 | 64315811 | R4 | 052A-4 |
| 073A-4 | 64315811 | R4 | 065A-4 |
| 088A-4 | 64315811 | R5 | 078A-4 |
| 106A-4 | 64315811 | R5 | 096A-4 |
| 145A-4 | 3AXD50000017269 | R6 | 124A-4 |
| 169A-4 | 3AXD50000017270 | R7 | 156A-4 |
| 206A-4 | 3AXD50000017270 | R7 | 180A-4 |
| 246A-4 | 3AXD50000018001 | R8 | 240A-4 |
| 293A-4 | 3AXD50000018001 | R8 | 260A-4 |
| 363A-4 | 3AXD50000017940 | R9 | 361A-4 |
| 430A-4 | 3AXD50000017940 | R9 | 414A-4 |

3AXD00000586715.xls K

## du/dt-suodintyypit

### IEC-nimellisarvot, kun $U_N$ = 400 V ja 480V, UL (NEC) -nimellisarvot, kun $U_N$ = 460 V

| Tyyppi ACS580 -01- | du/dt-suotimet<br><br>ABB-taajuusmuuttimet | Runko-koko | Pohjois-amerikan tyyppi ACS580-01 |
|---|---|---|---|
| 02A7-4 | NOCH0016-6x | R1 | 02A1-4 |
| 03A4-4 | NOCH0016-6x | R1 | 03A0-4 |
| 04A1-4 | NOCH0016-6x | R1 | 03A5-4 |
| 05A7-4 | NOCH0016-6x | R1 | 04A8-4 |
| 07A3-4 | NOCH0016-6x | R1 | 06A0-4 |
| 09A5-4 | NOCH0016-6x | R1 | 07A6-4 |
| 12A7-4 | NOCH0016-6x | R1 | 012A-4 |
| 018A-4 | NOCH0016-6x tai NOCH0030-6x | R2 | 014A-4 |
| 026A-4 | NOCH0030-6x | R2 | 023A-4 |
| 033A-4 | NOCH0070-6x | R3 | 027A-4 |
| 039A-4 | NOCH0070-6x | R3 | 034A-4 |
| 046A-4 | NOCH0070-6x | R3 | 044A-4 |
| 062A-4 | NOCH0070-6x | R4 | 052A-4 |
| 073A-4 | NOCH0070-6x tai NOCH0120-6x | R4 | 065A-4 |
| 088A-4 | NOCH0120-6x | R5 | 078A-4 |
| 106A-4 | NOCH0120-6x | R5 | 096A-4 |
| 145A-4 | FOCH0260-70 | R6 | 124A-4 |
| 169A-4 | FOCH0260-70 | R7 | 156A-4 |
| 206A-4 | FOCH0260-70 | R7 | 180A-4 |
| 246A-4 | FOCH0260-70 | R8 | 240A-4 |
| 293A-4 | FOCH0260-70 | R8 | 260A-4 |
| 363A-4 | FOCH0320-50 | R9 | 361A-4 |
| 430A-4 | FOCH0320-50 | R9 | 414A-4 |

3AXD00000586715.xls K

## FOCH-suotimien kuvaus, asennus ja tekniset tiedot

Lisätietoja on *FOCH du/dt filters hardware manual* -oppaassa (3AFE68577519 [englanninkielinen]).

## NOCH-suotimien kuvaus, asennus ja tekniset tiedot

Lisätietoja on *AOCH and NOCH du/dt filters hardware manual* -oppaassa (3AFE58933368 [englanninkielinen]).

# Sinisuotimet

## Taajuusmuuttajan sinisuotimen valitseminen

**IEC-nimellisarvot, kun $U_N$ = 400 V ja 480V, UL (NEC) -nimellisarvot, kun $U_N$ = 460 V**

| Tyyppi ACS580 -01- | Sinisuodintyyppi | | Runko-koko | Pohjois-amerikan tyyppi ACS580-01 |
|---|---|---|---|---|
| | IP00 | IP20 | | |
| 02A7-4 | B84143V0006R231 | B84143V0004R229 + B84143Q0002R229 | R1 | 02A1-4 |
| 03A4-4 | B84143V0006R231 | B84143V0004R229 + B84143Q0002R229 | R1 | 03A0-4 |
| 04A1-4 | B84143V0006R231 | B84143V0004R229 + B84143Q0002R229 | R1 | 03A5-4 |
| 05A7-4 | B84143V0006R231 | B84143V0006R229 + B84143Q0002R229 | R1 | 04A8-4 |
| 07A3-4 | B84143V0007R231 | B84143V0011R229 + B84143Q0004R229 | R1 | 06A0-4 |
| 09A5-4 | B84143V0012R231 | B84143V0011R229 + B84143Q0004R229 | R1 | 07A6-4 |
| 12A7-4 | B84143V0012R231 | B84143V0016R229 + B84143Q0006R229 | R1 | 012A-4 |
| 018A-4 | B84143V0016R229 | B84143V0016R229 + B84143Q0006R229 | R2 | 014A-4 |
| 026A-4 | B84143V0038R231 | B84143V0025R229 + B84143Q0008R229 | R2 | 023A-4 |
| 033A-4 | B84143V0038R231 | B84143V0033R229 + B84143Q0008R229 | R3 | 027A-4 |
| 039A-4 | B84143V0038R231 | B84143V0050R229 + B84143Q0010R229 | R3 | 034A-4 |
| 046A-4 | B84143V0043R231 | B84143V0050R229 + B84143Q0010R229 | R3 | 044A-4 |
| 062A-4 | B84143V0064R231 | B84143V0066R229 + B84143Q0010R229 | R4 | 052A-4 |
| 073A-4 | B84143V0064R231 | B84143V0066R229 + B84143Q0010R229 | R4 | 065A-4 |
| 088A-4 | B84143V0077R231 | B84143V0095R229 + B84143Q0012R229 | R5 | 078A-4 |
| 106A-4 | B84143V0091R231 | B84143V0095R229 + B84143Q0012R229 | R5 | 096A-4 |
| 145A-4 | B84143V0145R231 | B84143V0162S229 + B84143Q0014R229 | R6 | 124A-4 |
| 169A-4 | B84143V0209R231 | B84143V0162S229 + B84143Q0014R229 | R7 | 156A-4 |
| 206A-4 | B84143V0209R231 | B84143V0230S229 + B84143Q0016R229 | R7 | 180A-4 |
| 246A-4 | B84143V0209R231 | B84143V0230S229 + B84143Q0016R229 | R8 | 240A-4 |

| Tyyppi ACS580 -01- | Sinisuodintyyppi | | Runko-koko | Pohjois-amerikan tyyppi ACS580-01 |
|---|---|---|---|---|
| | IP00 | IP20 | | |
| 293A-4 | B84143V0249R231 | B84143V0390S229 + B84143Q0018R229 | R8 | 260A-4 |
| 363A-4 | B84143V0390S229 | B84143V0390S229 + B84143Q0018R229 | R9 | 361A-4 |
| 430A-4 | B84143V0390S229 | B84143V0390S229 + B84143Q0018R229 | R9 | 414A-4 |

3AXD00000586715.xls K

## Kuvaus, asennus ja tekniset tiedot

Lisätietoja on oppaassa *Sine filters hardware manual* (3AXD50000016814 [englanninkielinen]).

# Lisätietoja

## Tuotteita ja palveluja koskevat tiedustelut

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

## Tuotekoulutus

Lisätietoja ABB:n tuotekoulutuksesta saat Internet-osoitteesta new.abb.com/service/training.

## ABB Drivesin käyttöoppaita koskeva palaute

Otamme mielellämme vastaan käyttöoppaitamme koskevaa palautetta. Siirry osoitteeseen new.abb.com/drives/manuals-feedback-form.

## Internetin asiakirja-arkisto (Document Library)

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

**abb.com/drives**

3AXD50000044798B

© Copyright 2019 ABB. Kaikki oikeudet pidätetään.
Tekniset tiedot voivat muuttua ilman erillistä ilmoitusta.

3AXD50000044798 Rev B (FI) 2019-03-13