

ABB-TAAJUUSMUUTTAJAT HVAC-SOVELLUKSIIN

# ACH580-01-taajuusmuuttajat

(0,75–250 kW, 1–350 hp)

## Laiteopas



Aiheeseen liittyvät oppaat on lueteltu sivulla [27](#).

# Laiteopas

## ACH580-01-taajuusmuuttajat (0,75–250 kW, 1–350 hp)

Sisällysluettelo



1. Turvaohjeet



4. Mekaaninen asennus



6. Sähköasennus (IEC)



7. Sähköliitännät – Pohjois-  
Amerikka





# Sisällysluettelo

---

## 1. Turvaohjeet

Yleistä	15
Varoitukset ja huomautukset	15
Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyksen turvallisuus	16
Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyksen sähköturvallisuus	18
Ennen sähköitä 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
Tyypikilpi	47
Tyypikilven 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

---

## 6 Sisällysluettelo

Runkokokojen R1 ja R2 kaapelien läpivientikotelo (IP21, UL-tyyppi 1) .....	60
Toimituksen purkaminen pakkauksesta ja tarkastaminen, runkokoko R3 .....	61
Toimituksen purkaminen pakkauksesta ja tarkastaminen, runkokoko R4 .....	63
Toimituksen purkaminen pakkauksesta ja tarkastaminen, runkokoko R5 .....	65
Runkokoon R5 kaapelien läpivientikotelo (IP21, UL-tyyppi 1) .....	66
Toimituksen purkaminen pakkauksesta ja tarkastaminen, runkokoot R6...R9 .....	67
Runkokoon R6 kaapelien läpivientikotelo (IP21, UL-tyyppi 1) .....	69
Runkokoon R7 kaapelien läpivientikotelo (IP21, UL-tyyppi 1) .....	70
Runkokoon R8 kaapelien läpivientikotelo (IP21, UL-tyyppi 1) .....	71
Runkokoon R9 kaapelien läpivientikotelo (IP21, UL-tyyppi 1) .....	72
Taajuusmuuttajan asentaminen .....	73
Taajuusmuuttajan asentaminen pystyasentoon, runkokoot R1...R4 .....	73
Asenna läpivientikotelo, runkokoot R1...R2 .....	74
Taajuusmuuttajan asentaminen pystyasentoon, runkokoko R5 .....	75
Taajuusmuuttajan asentaminen pystyasentoon, runkokoot R6...R9 .....	78
Taajuusmuuttajien asentaminen pystyasentoon vierekkäin .....	79
Taajuusmuuttajan asentaminen vaaka-asentoon, runkokoot R1...R5 .....	80
Laippakiinnitys .....	80



## 5. Ohjeita sähköasennuksen suunnitteluun

Yleistä .....	81
Vastuunrajoitus .....	81
Syötönerotuslaitteen valinta .....	81
Euroopan unioni .....	81
Pohjois-Amerikka .....	82
Muut alueet .....	82
Moottorin ja taajuusmuuttajan yhteensopivuuden tarkistaminen .....	83
Moottorin eristyksen ja laakereiden suojaaminen .....	83
Vaatimustaulukko .....	84
Tehokaapeleiden valinta .....	89
Yleiset ohjeet, IEC ja Pohjois-Amerikka .....	89
Tehokaapelien tyypit .....	91
Lisäohjeita, Pohjois-Amerikka .....	93
Johtimien tyypit, IEC ja Pohjois-Amerikka .....	95
Tehokaapelin suojavaippa, IEC ja Pohjois-Amerikka .....	95
Tyypilliset tehokaapelin koot, IEC .....	97
Tyypilliset tehokaapelin koot, UL/NEC .....	99
Panssarikaapeli / suojattu tehokaapeli, IEC ja Pohjois-Amerikka .....	99
Ohjauskaapeleiden valinta, IEC ja Pohjois-Amerikka .....	100
Suojavaippa .....	100
Signaalit eri kaapeleissa .....	100
Signaalit, joita voidaan käyttää samassa kaapelissa .....	100
Relekaapeli .....	100
Ohjauspaneelikaapeli .....	100
Drive composer -PC-työkalun kaapeli .....	101
FPBA-01 PROFIBUS DP -sovitinmoduulin liittimet .....	101
Kaapelireitit .....	102
Yleisiä ohjeita, IEC .....	102
Yleisiä ohjeita, Pohjois-Amerikka .....	103
Jatkuva moottorikaapelin suojaus tai moottorikaapeliin asennetun laitteen kotelo .....	104

Erilliset ohjauskaapelikanavat, IEC ja Pohjois-Amerikka	104
Oikosulkusuojauksen ja termisen ylikuormitusuojausten toteuttaminen	105
Taajuusmuuttajan ja syöttökaapelin oikosulkusuojaus	105
Moottorin ja moottorikaapelin oikosulkusuojaus	105
Taajuusmuuttajan ja syöttö- ja moottorikaapelien suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta	106
Moottorin suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta	106
Taajuusmuuttajan maasulkusuojaus	106
Vikavirtasuojien yhteensopivuus	106
Hätäpysäytystoiminnon toteuttaminen	107
Safe torque off -toiminnon toteuttaminen	107
ATEX-hyväksytyn moottorin turvakatkaisutoiminnon toteuttaminen (lisävaruste +Q971)	107
Turvakytkimen käyttäminen taajuusmuuttajan ja moottorin välissä	107
Kontaktorin käyttäminen taajuusmuuttajan ja moottorin välillä	107
Alijännitesäädön (verkkokatkossäädön) toteutus	108
Relelähtöjen koskettimien suojaaminen	108
Relelähtöjen enimmäisjännitteiden rajoittaminen korkeissa asennuspaikoissa	109
Moottorin lämpötila-anturikytkennän toteuttaminen	110

## 6. Sähköasennus (IEC)

Yleistä	113
Varoitukset	113
Tarvittavat työkalut	113
Asennuksen eristysmittaukset	114
Taajuusmuuttaja	114
Syöttökaapeli	114
Moottori ja moottorikaapeli	114
Jarruvastuskokoonpano, runkokoot R1...R3	115
Yhteensopivuuden tarkistaminen maadoittamattomien IT-verkkojen, epäsymmetrisesti	116
EMC-suodin	116
Maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori	116
Milloin EMC-suodin tai maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori on kytkettävä irti	117
Ohjeita taajuusmuuttajan asentamiseen TT-verkkoon	118
Erialaisten sähköverkkojen tunnistaminen	119
Runkokoot R1...R3	120
Runkokoot R4...R9	121
Tehokaapeliliitännät	123
Kytkentäkaavio	123
Kytkentöjen tekeminen, runkokoot R1...R4	124
Kytkentöjen tekeminen, runkokoko R5	131
Kytkentöjen tekeminen, runkokoot R6...R9	137
DC-liitäntä	141
Ohjauskaapeliliitännät	142
Kaavio: Oletusarvoiset I/O-liitännät (HVAC-oletuskokoonpano)	143
Ohjauskaapelin kytkeminen, runkokoot R1...R9	153
Lisävarustemoduulien asentaminen	159
Lisävarustemoduulien mekaaninen asennus	159
Moduulien kaapelointi	161
Kumitiivisteinen asentaminen paikoilleen	162
Kansien asentaminen paikoilleen	163



## 8 Sisällysluettelo

Kannen asentaminen paikalleen, runkokoot R1...R4	163
Kannen asentaminen paikalleen, runkokoko R5	164
Sivulevyjen ja kansien asentaminen paikoilleen, runkokoot R6...R9	165
PC-tietokoneen kytkeminen taajuusmuuttajaan	166

### 7. Sähköliitännät – Pohjois-Amerikka

Yleistä	167
Varoitukset	167
Tarvittavat työkalut	167
Asennuksen eristysmittaukset	168
Taajuusmuuttaja	168
Syöttökaapeli	168
Moottori ja moottorikaapeli	168
Jarruvastuskokoonpano, runkokoot R1...R3	169
Yhteensopivuuden tarkistaminen maadoittamattomien IT-verkkojen, epäsymmetrisesti	170
EMC-suodin	170
Maaohjtimen ja vaiheohjtimen välinen varistori	170
Milloin EMC-suodin kytketään tai maaohjtimen ja vaiheohjtimen välinen varistori kytketään	171
Ohjeita taajuusmuuttajan asentamiseen TT-verkkoon	172
Erialaisten sähköverkkojen tunnistaminen	173
Runkokoot R1...R3, EMC- tai varistoriruuviin kytkeminen irti	174
Runkokoot R4...R9, EMC- tai varistoriruuviin kytkeminen irti	176
Tehokaapeliliitännät	178
Kytkenäkaavio	178
Kytkenäojen tekeminen, runkokoot R1...R4	180
Kytkenäojen tekeminen, runkokoko R5	185
Kytkenäojen tekeminen, runkokoot R6...R9	190
DC-liitäntä	194
Ohjauskaapeliliitännät	195
Kaavio: Oletusarvoiset I/O-liitännät (HVAC-oletuskokoonpano)	196
Ohjauskaapelin kytkeminen, runkokoot R1...R9	206
Lisävarustemoduulien asentaminen	212
Lisävarustemoduulien mekaaninen asennus	212
Moduulien kaapelointi	214
Kumitiivisteinen asentaminen paikoilleen	215
Kansien asentaminen paikoilleen	216
Kannen asentaminen paikalleen, runkokoot R1...R4	216
Kannen asentaminen paikalleen, runkokoko R5	217
Sivulevyjen ja kansien asentaminen paikoilleen, runkokoot R6...R9	218
UL-tyypin 12 suojuksen asentaminen	219
PC-tietokoneen kytkeminen taajuusmuuttajaan	220

### 8. Asennuksen tarkistuslista

Yleistä	221
Varoitukset	221
Tarkistuslista	221





## 9. Huolto ja laitteen vianhaku

Yleistä	223
Huoltoväliit	223
Symbolien kuvaus	224
Toiminnallinen turvallisuus	224
Suositellut käyttäjän vuosittaiset huoltotoimet	224
Suositellut käyttäjän huoltotoimet	224
Jäähdytuselementti	225
Puhaltimet	226
Pääjäähdytyspuhaltimen vaihtaminen, IP21 ja IP55 (UL-tyyppi 1 ja UL-tyyppi 12)	
runkokoot R1...R4	227
Pääjäähdytyspuhaltimen vaihtaminen, IP21 ja IP55 (UL-tyyppi 1 ja UL-tyyppi 12)	
runkokoot R5...R8	229
Pääjäähdytyspuhaltimien vaihtaminen, IP21 ja IP55 (UL-tyyppi 1 ja UL-tyyppi 12)	
runkokoko R9	230
Apujäähdytyspuhaltimen vaihtaminen, IP21 ja IP55 (UL-tyyppi 1 ja UL-tyyppi 12)	
runkokoot R5...R9	231
Apujäähdytyspuhaltimen vaihtaminen, IP55 (UL-tyyppi 12), runkokoot R1...R2	232
Apujäähdytyspuhaltimen vaihtaminen, IP55 (UL-tyyppi 12), runkokoko R3	233
Apujäähdytyspuhaltimen vaihtaminen, IP55 (UL-tyyppi 12), runkokoko R4	234
Toisen apujäähdytyspuhaltimen vaihtaminen, IP55 (UL-tyyppi 12), runkokoot R8...R9	235
Kondensaattorit	236
Kondensaattorien elvytys	236
Ohjauspaneeli	237
Ohjauspaneelin puhdistus	237
Ohjauspaneelin pariston vaihtaminen	237
LED-merkkivalot	238
Taajuusmuuttajan LED-merkkivalot	238
Ohjauspaneelin merkkivalot	239



## 10. Tekniset tiedot

Yleistä	241
Sähköiset nimellisarvot	242
IEC-nimellisarvot, UN = 230 V	242
IEC-nimellisarvot, UN = 400 V	243
IEC-nimellisarvot, UN = 480 V	244
UL (NEC) -nimellisarvot, UN = 208/230 V	245
UL (NEC) -nimellisarvot, UN = 460 V	246
UL (NEC) -nimellisarvot, UN = 575 V	247
Muunnostaulukot IEC-tyyppikoodeille ja Pohjois-Amerikan tyyppikoodeille	248
Mitoitus	249
Kuormitettavuuden lasku	250
Lämpötilakerroin, IP21 (UL-tyyppi 1)	252
Lämpötilakerroin, IP55 (UL-tyyppi 12)	253
Korkeuskerroin	254
Kytentäaajuuskerroin	256
Lähtöaajuuskerroin	257
Sulakkeet (IEC)	258
gG-sulakkeet (IEC)	258

## 10 Sisällysluettelo

uR- ja aR-sulakkeet (IEC) . . . . .	260
Katkaisijat (IEC) . . . . .	262
Sulakkeet (UL) . . . . .	264
Mitat, painot ja vapaan tilan tarve . . . . .	266
Häviöt, jäähdytystiedot ja melu . . . . .	271
Jäähdytysilman virtaus, lämpöhäviö ja melu erillisissä taajuusmuuttajissa . . . . .	271
Jäähdytysilman virtaus ja lämpöhäviö laippa-asennuksessa (lisävaruste +C135) . . . . .	275
Tehokaapeleiden liittimien ja läpivientien tiedot . . . . .	276
IEC . . . . .	276
UL (NEC) . . . . .	278
Ohjauskaapeleiden liittinten ja läpivientien tiedot . . . . .	280
IEC . . . . .	280
UL (NEC) . . . . .	281
Sähköverkon tekniset tiedot . . . . .	282
Jännite (U1) . . . . .	282
Moottoriliitännät . . . . .	283
Jarruvastuksen kytkentätiedot, runkokoot R1...R3 . . . . .	286
Ohjausliitännätiedot . . . . .	286
Hyötysuhde . . . . .	293
Suojausluokka . . . . .	293
Käyttöympäristöt . . . . .	293
Materiaalit . . . . .	295
Standardit . . . . .	295
CE-merkintä . . . . .	297
Yhteensopivuus eurooppalaisen pienjännitedirektiivin kanssa . . . . .	297
Yhteensopivuus EMC-direktiivin kanssa . . . . .	297
Yhteensopivuus eurooppalaisen RoHS II -direktiivin 2011/65/EU kanssa . . . . .	297
Yhteensopivuus eurooppalaisen elektroniikkaromudirektiivin (WEEE) kanssa . . . . .	297
Yhteensopivuus EU:n konedirektiivin 2006/42/EU (2. painos, kesäkuu 2010) kanssa . . . . .	297
Yhteensopivuus standardin SFS-EN 61800-3:2004 + A1:2012 kanssa . . . . .	298
Määritelmät . . . . .	298
Kategoria C1 . . . . .	298
Kategoria C2 . . . . .	299
Kategoria C3 . . . . .	299
Kategoria C4 . . . . .	300
UL-merkintä . . . . .	301
UL-tarkistuslista . . . . .	301
RoHS-merkintä (Kiina) . . . . .	303
RCM-merkintä . . . . .	303
WEEE-merkintä . . . . .	303
EAC-merkintä . . . . .	303
Vastuuvapauslauseke . . . . .	303
Kyberturvallisuutta koskeva vastuuvapauslauseke . . . . .	304

## 11. Mittapiirroksset

Yleistä . . . . .	305
Runkokoko R1, IP21 (UL-tyyppi 1) . . . . .	306
Runkokoko R1, IP55 (UL-tyyppi 12) . . . . .	307
Runkokoko R1, IP55+F278 (UL-tyyppi 12) . . . . .	308
Runkokoko R2, IP21 (UL-tyyppi 1) . . . . .	309

Runkokoko R2, IP55 (UL-tyyppi 12) .....	310
Runkokoko R2, IP55+F278 (UL-tyyppi 12) .....	311
Runkokoko R3, IP21 (UL-tyyppi 1) .....	312
Runkokoko R3, IP55 (UL-tyyppi 12) .....	313
Runkokoko R3, IP55+E223 (UL-tyyppi 12) .....	314
Runkokoko R3, IP55+F278/F316 (UL-tyyppi 12) .....	315
Runkokoko R4, IP21 (UL-tyyppi 1) .....	316
Runkokoko R4, IP55 (UL-tyyppi 12) .....	317
Runkokoko R4, IP55+E223 (UL-tyyppi 12) .....	318
Runkokoko R4, IP55+F278/F316 (UL-tyyppi 12) .....	319
Runkokoko R5, IP21 (UL-tyyppi 1) .....	320
Runkokoko R5, IP55 (UL-tyyppi 12) .....	321
Runkokoko R5, IP55+E223 (UL-tyyppi 12) .....	322
Runkokoko R5, IP55+F278/F316 (UL-tyyppi 12) .....	323
Runkokoko R6, IP21 (UL-tyyppi 1) .....	324
Runkokoko R6, IP55 (UL-tyyppi 12) .....	325
Runkokoko R7, IP21 (UL-tyyppi 1) .....	326
Runkokoko R7, IP55 (UL-tyyppi 12) .....	327
Runkokoko R8, IP21 (UL-tyyppi 1) .....	328
Runkokoko R8, IP55 (UL-tyyppi 12) .....	329
Runkokoko R9, IP21 (UL-tyyppi 1) .....	330
Runkokoko R9, IP55 (UL-tyyppi 12) .....	331



## 12. Vastusjarrutus

Yleistä .....	333
Toimintaperiaate ja laitekuvaus .....	333
Vastusjarrutus, runkokoot R1...R3 .....	334
Jarrujärjestelmän suunnittelu .....	334
Mekaaninen asennus .....	338
Sähköliitännät .....	338
Käyttöönotto .....	339
Vastusjarrutus, runkokoot R4...R9 .....	340
Jarrujärjestelmän suunnittelemine .....	340

## 13. Safe torque off -toiminto

Yleistä .....	341
Kuvaus .....	341
Yhteensopivuus eurooppalaisen konedirektiivin kanssa .....	342
Kytentäperiaate .....	343
Sisäinen +24 V DC:n tehonsyöttö .....	343
Kytentä käytettäessä sisäistä +24 V DC:n tehonsyöttöä, yksi kanava .....	344
Ulkoisen +24 V DC:n tehonsyöttö .....	345
Kaapelointiesimerkkejä .....	345
Aktivointikytkin .....	346
Kaapelien tyypit ja pituudet .....	346
Suojavaippojen maadoitus .....	347
Toimintaperiaate .....	347
Käyttöönotto ja hyväksyntättestaus .....	347
Pätevyys .....	348

## 12 Sisällysluettelo

Hyväksyntätestiraportit .....	348
Hyväksyntätestauksen suorittaminen .....	349
Käyttö .....	350
Huolto .....	352
Pätevyys .....	352
Vianetsintä .....	352
Turvallisuustiedot .....	354
Lyhenteitä .....	355
Vaatimustenmukaisuusvakuutus .....	357
Sertifiointi .....	357

## 14. Valinnaiset I/O-laajennusmoduulit

Yleistä .....	359
115/230 V:n digitaalitulolaajennusmoduuli CHDI-01 .....	359
Turvaohjeet .....	359
Laitekuvaus .....	359
Mekaaninen asennus .....	360
Sähköliitännät .....	361
Käyttöönotto .....	363
Vianhaku .....	363
Tekniset tiedot .....	364
CMOD-01-monitoimilaajennusmoduuli (ulkoinen 24 V AC/DC sekä digitaalinen I/O) .....	366
Turvaohjeet .....	366
Laitekuvaus .....	366
Mekaaninen asennus .....	367
Sähköliitännät .....	368
Käyttöönotto .....	370
Vianhaku .....	371
Tekniset tiedot .....	372
CMOD-02-monitoimilaajennusmoduuli (ulkoinen 24 V:n AC/DC-syöttö sekä eristetty) .....	375
Turvaohjeet .....	375
Laitekuvaus .....	375
Mekaaninen asennus .....	376
Sähköliitännät .....	377
Käyttöönotto .....	379
Vianhaku .....	380
Tekniset tiedot .....	381

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

Yleistä .....	385
Common mode -suotimet .....	385
Milloin common mode -suotimia tarvitaan? .....	385
du/dt-suotimet .....	385
Milloin du/dt-suodinta tarvitaan? .....	385
Common mode -suodintyytit .....	386
du/dt-suodintyytit .....	387
FOCH-suotimien kuvaus, asennus ja tekniset tiedot .....	387
NOCH-suotimien kuvaus, asennus ja tekniset tiedot .....	387
Sinisuotimet .....	387



Taajuusmuuttajan sinisuotimen valitseminen .....	387
Kuvaus, asennus ja tekniset tiedot .....	389

### **Lisätietoja**

Tuotteita ja palveluita koskevat tiedustelut .....	391
Tuotekoulutus .....	391
ABB Drivesin käyttöoppaita koskeva palaute .....	391
Internetin asiakirja-arkisto (Document Library) .....	391





## 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:

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



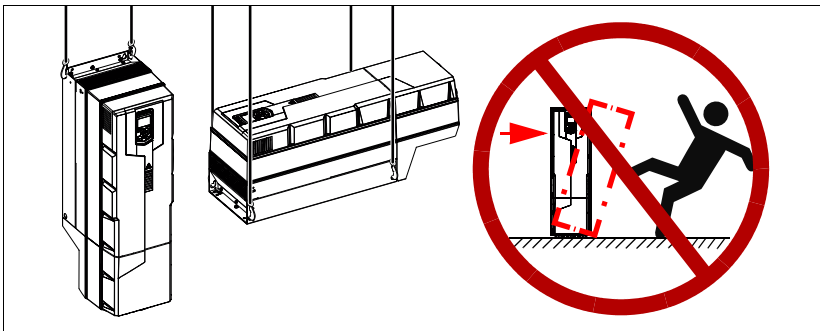
## Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyksen turvallisuus

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 turvakengiä, 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 jäähdytys-elementit, 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 271.
- Varmista ennen taajuusmuuttajan 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 käynnistuksen yhteydessä. Safe torque off -toiminnon vahvistamisesta on ohjeita *ACH580 HVAC control program firmware manual* -oppaassa (3AXD50000027537, englanninkielinen). Muiden turvapiirien vahvistamisesta on tietoja turvapiirien omassa 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 Ext1 start trigger type ja 20.07 Ext2 start trigger type kuvaukset *ACH580 HVAC control program firmware manual* -oppaasta (3AXD50000027537, englanninkielinen).
- Jos ohjauspaikaksi ei ole asetettu paikallisoehjausta (eksti "Hand" ei näy paneelin ylärivillä ja parametrin 19.19 Off-tila pois käytöstä arvo on Off-painike 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 työkohte selkeästi.
2. Irrota kaikki mahdolliset jännitelähteet. Käytä lukitusta ja turvamerkintää.
  - Avaa taajuusmuuttajan syötön pääerotuskytkin.
  - Varmista, että uudelleenkytketyminen 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 voltia.
  - 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 117 ja *Ohjeita taajuusmuuttajan asentamiseen TT-verkkoon* sivulla 118.
  - 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 171 ja *Ohjeita taajuusmuuttajan asentamiseen TT-verkkoon* sivulla 172.



**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 285.

- 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 117 ja *Ohjeita taajuusmuuttajan asentamiseen TT-verkkoon* sivulla 118.
  - 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 171 ja *Ohjeita taajuusmuuttajan asentamiseen TT-verkkoon* sivulla 172.



**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 89. Noudata paikallisia määräyksiä.
- Liitä tehokaapelien suojavaivat taajuusmuuttajan maadoitusliittimiin (PE).
- Vaimenna sähkömagneettiset häiriöt tekemällä teho- ja ohjauskaapeleille 360 asteen maadoitus kaapeliläpivienneissä.

**Huomautus:**

- Tehokaapeliin 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<sup>2</sup> Cu tai 16 mm<sup>2</sup> 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 kestopagneettimoottoreita. Myös muut tässä luvussa annetut turvaohjeet koskevat kestopagneettimoottorikokoonpanoja.



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

- Älä työskentele taajuusmuuttajalla, jos siihen on kytketty käynnissä oleva kestopagneettimoottori. Pyörivä kestopagneettimoottori 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, että mikään muu järjestelmä ei pääse pyörittämään moottoria suoraan tai minkään mekaanisen liitännän kautta.
- 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 voltia.
  - Varmista, että tasajännitevälipiirin liittimien (UDC+- ja UDC-) ja maadoitusliittimen (PE) välinen jännite on lähellä 0 voltia.
- Asenna taajuusmuuttajan lähtöliittimiin (T1/U, T2/V, T3/W) väliaikainen maadoitus. Kytke lähtöliittimet toisiinsa ja PE-kiskoon.

Käyttöönotto ja käyttö:

- 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 tiheästi toistuva latautuminen voi vahingoittaa tasajännite-kondensaattorien latauspiirejä. Jos taajuusmuuttaja on käynnistettävä tai pysäytettävä, käytä siihen ohjauspaneelin Käsi-, Off- ja Auto-näppäimiä tai taajuusmuuttajan I/O-liittimien kautta lähetettäviä komentoja.
- Anna taajuusmuuttajalle pysäytyskomento ennen kuin kuittaat vian. Jos käynnistyskomentonnolle 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 viankuittautustoimintojen käyttöönottoa, että ne eivät voi johtaa vaaratilanteisiin. Kun viankuittautustoiminnot valitaan käyttöön, ne kuittaavat vian ja taajuusmuuttaja jatkaa toimintaa vian kuittauksen jälkeen.









# 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 käyttöönottoon liittyvistä vaiheista. Kaaviossa viitataan tämän käyttöoppaan lukuihin ja kohtiin, joista löytyy lisätietoja.

## Sovellettavuus

Tässä oppaassa käsitellään ACH580-01-taajuusmuuttajia, mukaan lukien uudet (2017) R1...R3 -rungot (katso kaikki soveltuvat tyypit osiosta [Sähköiset nimellisarvot](#) sivulla [242](#)).

**Huomaa:** Opas ei koske runkokokoja R0...R3, joiden tyyppikoodit ovat ACH580-01: 02A6-4, 03A3-4, 04A0-4, 05A6-4, 07A2-4, 09A-4, 12A6-4, 017A-4, 025A-4, 032A-4, 038A-4, 045A-4. Näiden tyyppien tiedot ovat oppaassa *ACH580-01 (0.75 to 250 kW, 1 to 350 hp) hardware manual* (3AUA0000076331, 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.

---

## Sisälllys

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 81) sisältää tietoja taajuusmuuttajan sähköasennuksen suunnittelusta, moottorin ja taajuusmuuttajan yhteensopivuuden tarkistamisesta sekä kaapelien valinnasta, suojaamisesta ja reitityksestä.
  - [Sähköasennus \(IEC\)](#) (sivu 113) sisältää tietoja kokoonpanon eristyksen tarkistamisesta sekä yhteensopivuudesta muiden kuin symmetrisesti maadoitettujen TN-S-verkkojen kanssa. Luvussa kuvataan myös teho- ja ohjauskaapelien kytkeminen, lisävarustemuoduulien asentaminen ja tietokoneen kytkeminen.
  - [Sähköliitännät – Pohjois-Amerikka](#) (sivu 167) sisältää tietoja kokoonpanon eristyksen tarkistamisesta sekä yhteensopivuudesta muiden kuin symmetrisesti maadoitettujen TN-S-verkkojen kanssa. Luvussa kuvataan myös teho- ja ohjauskaapelien kytkeminen, lisävarustemuoduulien asentaminen ja tietokoneen kytkeminen.
  - [Asennuksen tarkistuslista](#) (sivu 221) sisältää tarkistuslistan taajuusmuuttajan mekaanisen asennuksen ja sähköliitännöiden tarkistusta varten. Tarkistukset tehdään ennen taajuusmuuttajan käyttöönottoa.
  - [Huolto ja laitteen vianhaku](#) (sivu 223) sisältää ohjeet ennalta ehkäisevään huoltoon ja LED-merkkivalojen kuvaukset.
  - [Tekniset tiedot](#) (sivu 241) sisältää taajuusmuuttajan tekniset tiedot, kuten nimellisarvot, runkokoot ja tekniset vaatimukset sekä CE-merkinnän, UL-merkinnän ja muiden merkintöjen täyttämistä koskevat vaatimukset.
  - [Mittapiirroks](#) (sivu 305) sisältää taajuusmuuttajan mittapiirroks
  - [Vastusjarrutus](#) (sivu 333) sisältää tietoja jarruvastuksen valitsemisesta.
  - [Safe torque off -toiminto](#) (sivu 341) sisältää tietoja STO-toiminnoista ja asennuksesta sekä teknisiä tietoja.
  - [Valinnaiset I/O-laajennusmoduulit](#) (sivu 359) sisältää tietoja CMOD-01-, CMOD-02- ja CHDI-01-laajennusmoduuleista ja niiden asennuksesta, käyttöönotosta ja diagnostiikasta. Luku sisältää myös moduulien tekniset tiedot.
-

- [Common mode-, du/dt- ja sinisuotimet](#) (sivu 385) sisältää taajuusmuuttajan ulkoisten suotimien valintaohjeet.
- [Lisätietoja](#) (takakannen sisäpuoli, sivu 391) sisältää tietoja tuote- ja palvelukyse-lyiden tekemisestä, tuotekoulutustietojen saamisesta, oppaita koskevan palaut-teen antamisesta sekä asiakirjojen hakemisesta Internetistä.

## Luokittelu runkoon mukaan

ACH580-01-taajuusmuuttajan runkokoot ovat R1...R9. Tiedot ohjeet ja tiedot koskevat vain tiettyjä runkokojoja, jolloin ne on merkitty runkoon symbolilla (R1...R9). Runkokoko on ilmoitettu taajuusmuuttajaan kiinnitetystä 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 (suomenkielinen)
<i>ACH580 HVAC control program firmware manual</i>	<a href="#">3AXD50000027537</a>	3AXD50000027594
<i>ACH580 HVAC control program firmware manual, Part 1</i>	<a href="#">3AXD500000209811</a>	
<i>ACH580 HVAC control program firmware manual, Part 2</i>	<a href="#">3AXD500000209828</a>	
<i>Parameters</i>		
<i>ACH580-01 (0.75 to 250 kW, 1 to 350 hp) hardware manual</i>	<a href="#">3AXD50000044839</a>	3AXD50000449804
<i>ACH580-01 quick installation and start-up guide for frames R1 to R5</i>	<a href="#">3AXD50000044861</a>	3AXD50000044861
<i>ACH580-01 quick installation and start-up guide for frames R6 to R9</i>	<a href="#">3AXD50000036602</a>	3AXD50000036602
<i>ACH580 Installation, Operation, and Maintenance Manual (I, O &amp; M) (Pohjois-Amerikka)</i>	<a href="#">3AXD50000049127</a>	
<i>ACX-AP-X assistant control panels user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000085685</a>	

### Lisävarusteoppaat ja -ohjeet

<i>ACS580, ACH580 and ACQ580 drive module frames R3 and R5 to R9 for cabinet installation (options +P940 and +P944) supplement</i>	<a href="#">3AXD50000210305</a>
<i>ACS580-01, ACH580-01 and ACQ580-01 installation guide for UK gland plate (option +H358)</i>	<a href="#">3AXD50000034735</a>
<i>CPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (+L537+Q971) user's manual</i>	<a href="#">3AXD50000030058</a>
<i>CDPI-01 communication adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AXD50000009929</a>
<i>DPMP-01 mounting platform for control panels</i>	<a href="#">3AUA0000100140</a>
<i>DPMP-02/03 mounting platform for control panels</i>	<a href="#">3AUA0000136205</a>
<i>DPMP-06/07 mounting platform for control panels</i>	<a href="#">3AXD50000289561</a>

<i>FBIP-21 BACnet/IP adapter module</i>	<a href="#">3AXD50000028468</a>	
<i>FCAN-01 CANopen adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AFE68615500</a>	
<i>FCNA-01 ControlNet adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000141650</a>	
<i>FDNA-01 DeviceNet™ adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AFE68573360</a>	
<i>FECA-01 EtherCAT adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000068940</a>	
<i>FEIP-21 Ethernet/IP adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AXD50000158621</a>	
<i>FENA-01/-11/-21 Ethernet adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000093568</a>	
<i>FEPL-02 Ethernet POWERLINK adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000123527</a>	
<i>FLON-01 LONWORKS® adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000041017</a>	
<i>FMBA-01 Modbus adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AFE68586704</a>	
<i>FMBT-21 Modbus/TCP adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AXD50000158607</a>	
<i>FPBA-01 PROFIBUS DP adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AFE68573271</a>	
<i>FPNO-21 PROFINET adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AXD50000158614</a>	
<i>FSCA-01 RS-485 adapter module user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000109533</a>	
<i>Flange mounting kit installation supplement</i>	<a href="#">3AXD50000019100</a>	
<i>Flange mounting kit quick installation guide for ACx580-01 frames R1 to R3</i>	<a href="#">3AXD50000119172</a>	
<i>Flange mounting kit quick installation guide for ACx580-01 frames R4 to R5</i>	<a href="#">3AXD50000287093</a>	
<i>Flange mounting kit quick installation guide for ACS880-01 and ACX580-01 frames R6 to R9</i>	<a href="#">3AXD50000019099</a>	
<i>Main switch and EMC C1 filter options (+F278, +F316, +E223) installation supplement for ACS580-01, ACH580-01 and ACH580-01 frames R1 to R5</i>	<a href="#">3AXD50000155132</a>	<a href="#">3AXD50000155132</a>
<i>UL Type 12 hood quick installation guide for ACS580-01, ACH580-01 and ACQ580-01 frames R1 to R9</i>	<a href="#">3AXD50000196067</a>	

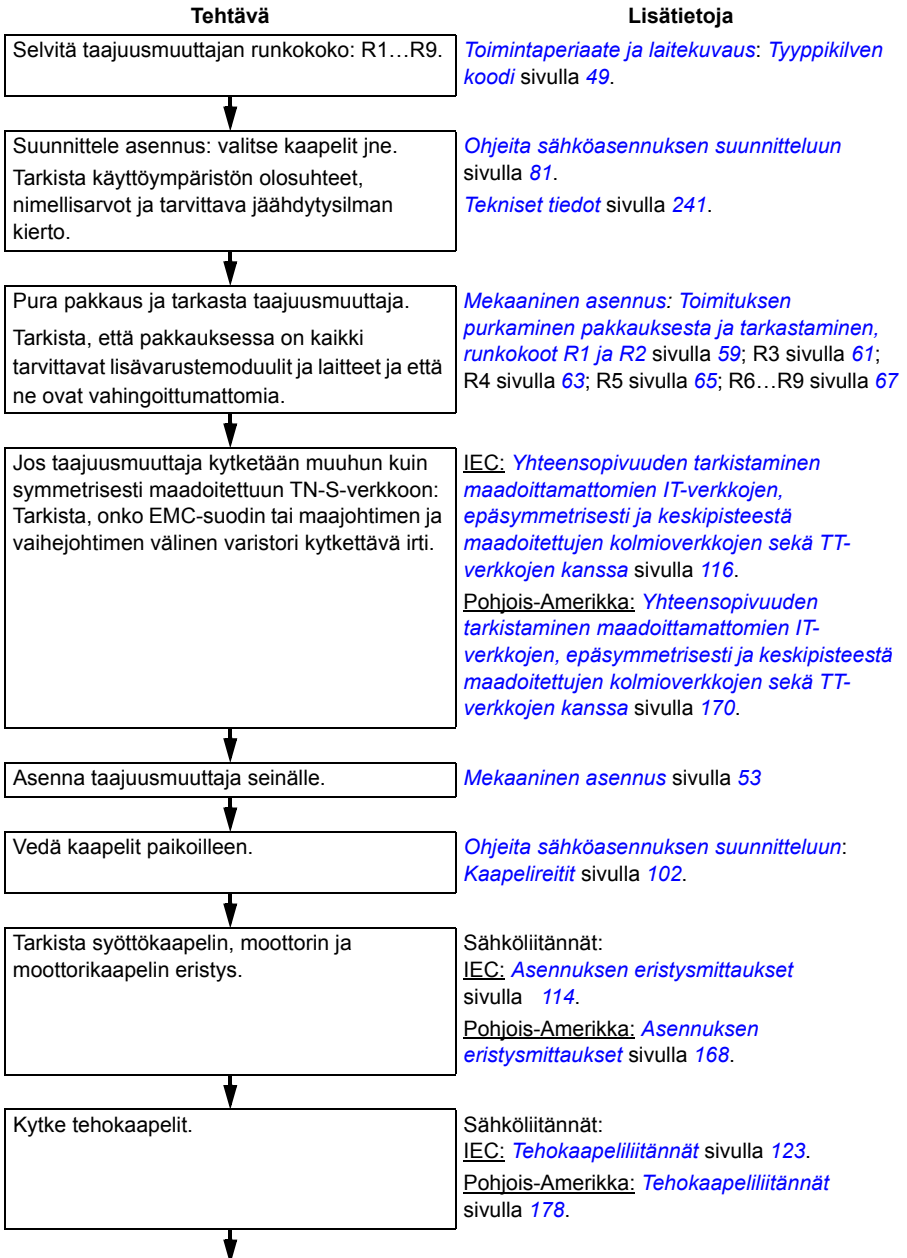
### **Työkalu- ja kunnossapito-oppaat ja -ohjeet**

<i>Drive composer PC tool user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000094606</a>
<i>Converter module capacitor reforming instructions</i>	<a href="#">3BFE64059629</a>
<i>NETA-21 remote monitoring tool user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000096939</a>
<i>NETA-21 remote monitoring tool installation and start-up guide</i>	<a href="#">3AUA0000096881</a>



[ACH580-01-taajuusmuuttajan  
käyttöoppaat](#)

## Pika-asennuksen ja käyttöönoton vaiheiden kaavio



**Tehtävä**

**Lisätietoja**

Kytke ohjauskaapelit.

Sähköliitännät:  
IEC: [Ohjauskaapelliitännät](#) sivulla 142.  
Pohjois-Amerikka: [Ohjauskaapelliitännät](#)  
sivulla 178.

Tarkista asennus.

[Asennuksen tarkistuslista](#) sivulla 221.

Ota taajuusmuuttaja käyttöön.

*ACH580-taajuusmuuttajan HVAC-  
ohjausohjelman ohjelmointiopas  
(3AXD50000027594)*

## Termit ja lyhenteet

Termi/lyhenne	Selitys
ACH-AP-H	ACH580-taajuusmuuttajan Assistant-ohjauspaneeli, jossa on käsi/pois/automaattinen-toiminto.
ACH-AP-W	ACH580-taajuusmuuttajan Assistant-ohjauspaneeli, jossa on käsi/pois/automaattinen-toiminto ja Bluetooth-liitäntä.
Assistant-ohjauspaneeli.	Assistant -ohjauspaneeli (ACH-AP-x) on kehittynyt taajuusmuuttajan käyttöpaneeli.
BACnet™	BACnet™ on rekisteröity tavaramerkki, jonka omistaa American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).
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 <a href="#">Jarrukatkoja</a> .
Ohjauskortti	Piirikortti, jossa ohjausohjelma toimii.
Kondensaattoriparisto	Katso kohta <a href="#">Tasajännitevälipiirin kondensaattorit</a> .
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-hyväksytyt PTC-liitäntä)
Tasajännitevälipiiri	Tasasuuntaajan ja vaihtosuuntaajan välinen tasajännitepiiri.
Tasajännitevälipiirin kondensaattorit	Energiavarasto, joka stabiloi tasajännitevälipiirin jännitteen.
DPMP-01	ACH-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	ACH-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.

Termi/lyhenne	Selitys
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.
EMC	Electromagnetic Compatibility, sähkömagneettinen yhteensopivuus.
SKV	Sisäänrakennettu kenttäväylä
KVS	Kenttäväyläsovitin
FBIP-21	Valinnainen BACnet/IP-sovitinmoduuli
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
FLON-01	LONWORKS®-sovitinmoduuli.
FMBA-01	Valinnainen Modbus RTU -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 <a href="#">Tyyppikilven koodi</a> sivulla <a href="#">49</a> .
FSCA-01	Valinnainen EIA-485-sovitinmoduuli
I/O	Input/Output = tulo/lähtö.
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor; jänniteohjattu puolijohde.
Välipiiri	Katso kohta <a href="#">Tasajännitevälipiiri</a> .
Vaihtosuuntaaja	Muuntaa tasavirran ja -jännitteen vaihtovirraksi ja -jännitteeksi.
LONWORKS®	LONWORKS® (local operating network, lähikäyttöverkko) on erityisesti ohjaussovellusten tarpeisiin kehitetty verkkoympäristö.
NEC 70	National Fire Protection Association -standardointijärjestö (National Electric Code 70 -standardi)
NETA-21	Etävalvontatyökalu



Termi/lyhenne	Selitys
Network control	Kenttäväyläprotokollat, jotka perustuvat Common Industrial Protocol (CIP™) -protokollaan, kuten DeviceNet ja Ethernet/IP, ilmaisevat taajuusmuuttajan ohjausta ODVA AC/DC -taajuusmuuttajaprofiiliin Net Ctrl- ja Net Ref -objekteilla. Lisätietoja on osoitteessa <a href="http://www.odva.org">www.odva.org</a> , ja seuraavissa oppaissa: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>FDNA-01 DeviceNet adapter module user's manual</i> (3AFE68573360 [englanninkielinen]), ja</li> <li>• <i>FENA-01/-11/-21 Ethernet adapter module user's manual</i> (3AUA0000093568, englanninkielinen).</li> <li>• <i>FEIP-21 Ethernet/IP adapter module user's manual</i> (3AXD50000158621, englanninkielinen).</li> </ul>
Parametri	Käyttäjän asetettavissa oleva taajuusmuuttajakomento tai taajuusmuuttajan mittaama tai laskema signaali.
PLC	Ohjelmoitava logiikkaohjain
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, ...	<a href="#">Runkokoko</a>
Tasasuuntaaja	Muuntaa vaihtovirran ja -jännitteen tasavirraksi ja -jännitteeksi.
SIL	Safety Integrity Level, turvallisuuden eheyden taso. Katso luku <a href="#">Safe torque off -toiminto</a> sivulla <a href="#">341</a> .
STO	Safe torque off -toiminto. Katso luku <a href="#">Safe torque off -toiminto</a> sivulla <a href="#">341</a> .



# 3

## Toimintaperiaate ja laitekuvaus

---

### Yleistä

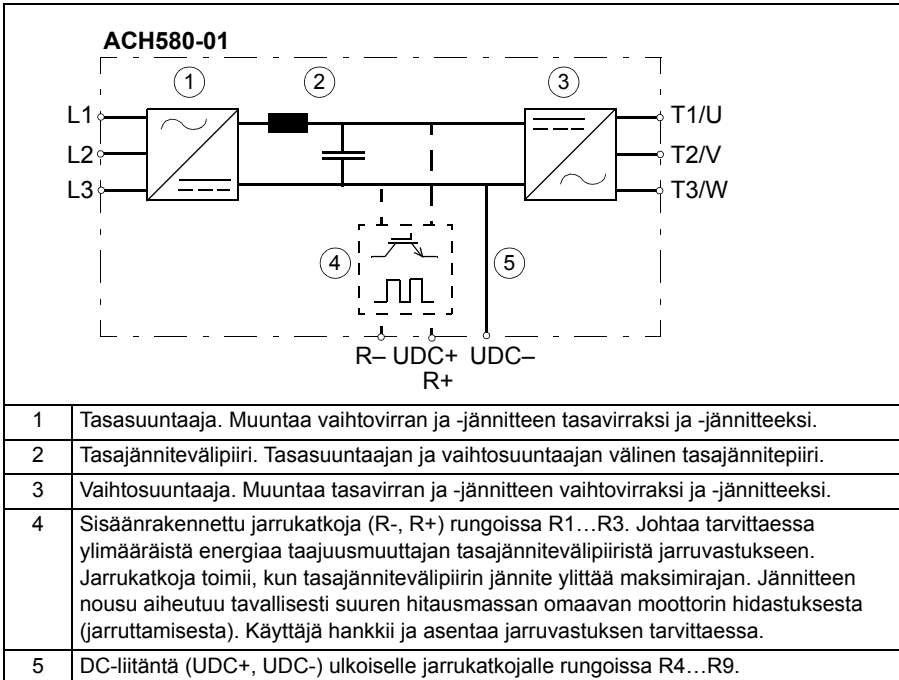
Tässä luvussa kerrotaan lyhyesti taajuusmuuttajan toimintaperiaatteesta, osien sijoittelusta, tyyppikilvestä ja tyyppikoodista. Luku sisältää myös verkko- ja ohjausliitännöjen yleiskaavion.

---

## Toimintaperiaate

ACH580-01-taajuusmuuttaja on suunniteltu AC-epätahtimoottoreiden, kestopagneettimoottoreiden ja reluktanssimoottoreiden (SynRM-moottorit) ohjaamiseen.

Seuraavassa kuvassa on taajuusmuuttajan pääpiirikaavio yksinkertaisessa muodossa.

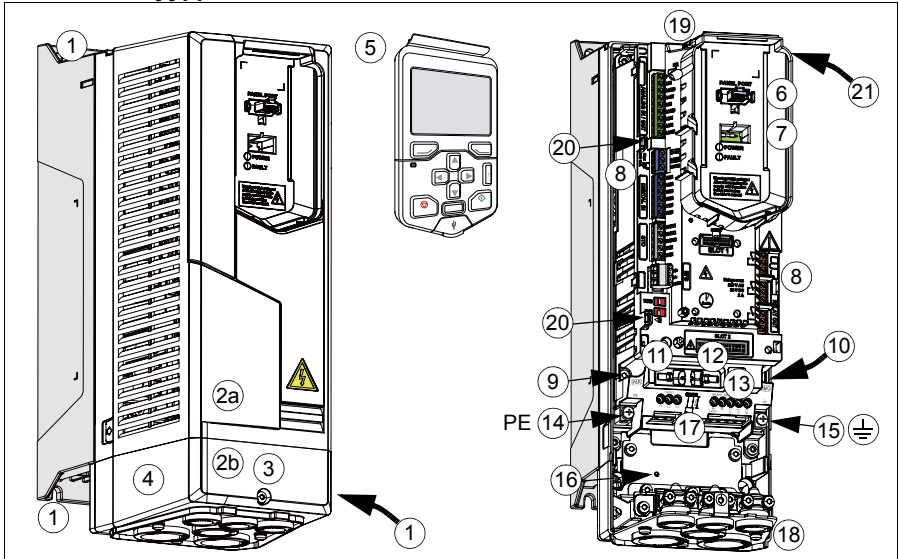


## Sijoittelukuva

### Runkokoot R1...R2

Alla on esitetty runkokoon R1 taajuusmuuttaja. Runkokoon R2 p arakenne on samanlainen kuin runkokoossa R1. IP55 / UL-tyyppi 12 -rungot ovat myös v ah n 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

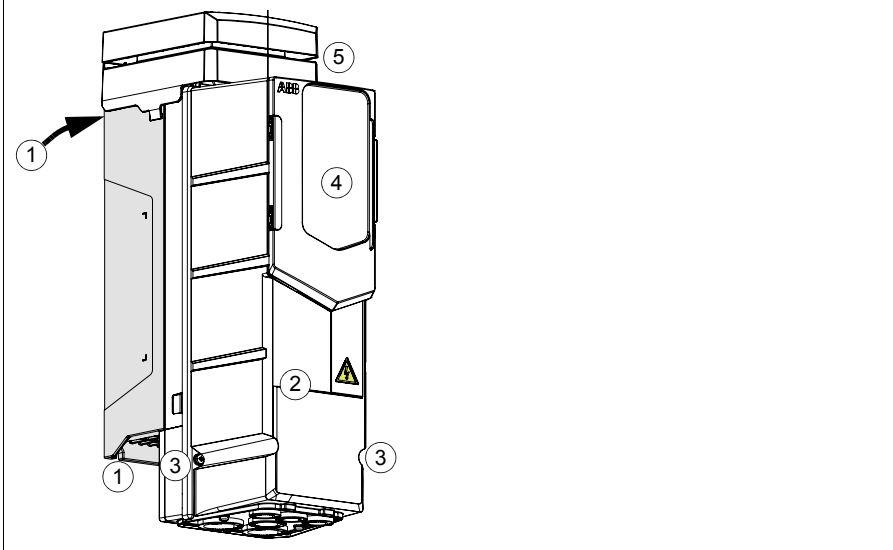


1	Kiinnityspisteet (4 kpl)
2	Kansi: yläosa (2a), alaosa (2b)
3	Kannen ruuvi
4	Kaapelikotelo/l�apivientikotelo
5	Ohjauspaneeli
6	Ohjauspaneelin liitäntä
7	CCA-01-sovittimen konfigurointiliitäntä
7	Virta OK ja vika-LEDit. Katso kohta <b>LED-merkkivalot</b> sivulla 238.
8	I/O-liitännät Katso kohta <b>Ulkoiset ohjausliitännät, runkokoot R1...R5</b> sivulla 44.
9	Varistorin maadoitusruuvi (VAR). Katso <b>Runkokoot R1...R3</b> sivulla 120 (IEC) tai <b>Runkokoot R1...R3, EMC- tai varistoriruuvien kytkeminen irti</b> (Pohjois-Amerikka) sivulla 174.

10	EMC-suotimen maadoitusruuvi (EMC (DC)). Katso <b>Runkokoot R1...R3</b> sivulla 120 (IEC) tai <b>Runkokoot R1...R3, EMC- tai varistoriruuvien kytkeminen irti</b> (Pohjois-Amerikka) sivulla 174.
11	Paikka irrotetun VAR-ruuvien säilyttämistä varten.
12	Paikka irrotetun EMC-ruuvien säilyttämistä 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	Kuorimispuutuden (8 mm) tarkistin
18	Kaapelin läpivienti
19	P�aj�h�dytyspuhallin
20	I/O-kaapelin sidontakiinnikkeet
21	Lis�j�h�dytyspuhallimen 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.

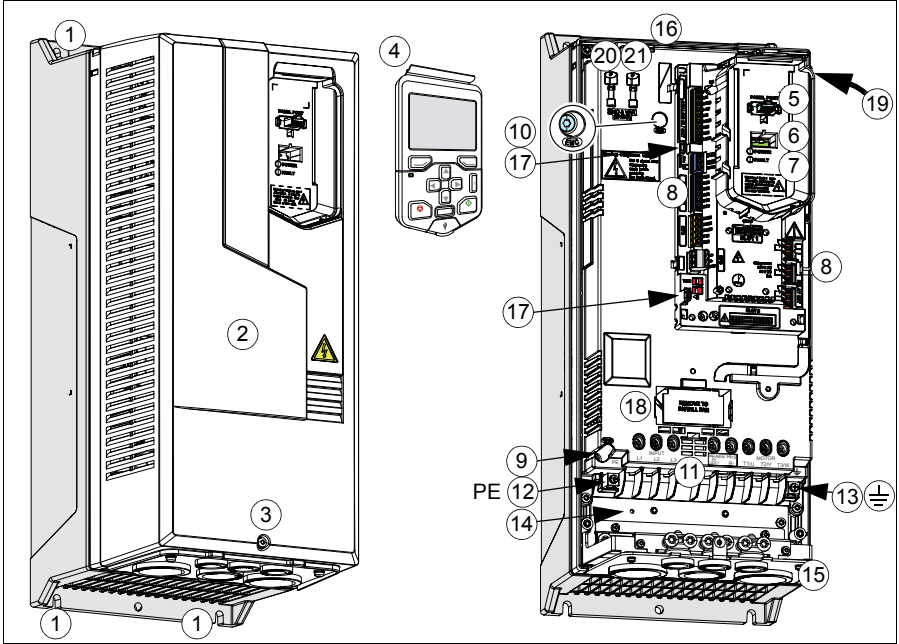
### R1 IP55 / UL-tyyppi 12



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 <a href="#">268</a> .

## Runkokoko R3

## R3 IP21 / UL-tyyppi

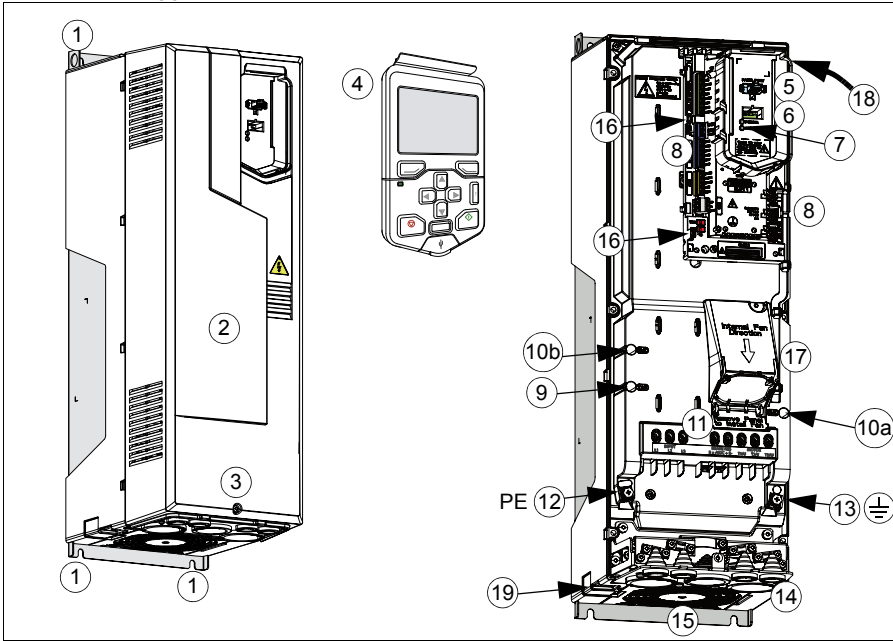


1	Kiinnityspisteet (4 kpl)
2	Kansi
3	Kannen ruuvi
4	Ohjauspaneeli
5	Ohjauspaneelin liitäntä
6	CCA-01-sovittimen konfigurointiliitäntä
7	Virta OK ja vika-LEDit. Katso kohta <b>LED-merkivalot</b> sivulla 238.
8	I/O-liitännät Katso kohta <b>Ulkoiset ohjausliitännät, runkokoot R1...R5</b> sivulla 44.
9	Varistorin maadoitusruuvi (VAR). Katso <b>Runkokoot R1...R3</b> sivulla 120 (IEC) tai <b>Runkokoot R1...R3, EMC- tai varistoriruuvien kytkeminen irti</b> (Pohjois-Amerikka) sivulla 174.
10	EMC-suotimen maadoitusruuvi (EMC (DC)). Katso <b>Runkokoot R1...R3</b> sivulla 120 (IEC) tai <b>Runkokoot R1...R3, EMC- tai varistoriruuvien kytkeminen irti</b> (Pohjois-Amerikka) sivulla 174.

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-kaapeliin sidontakiinnikkeet
18	Lisäjäähdytyspuhallin. Vain IP55/UL-tyyppi 12-taajuusmuuttajille.
19	Lisäjäähdytyspuhalltimen liitäntä
20	Paikka irrotetun EMC-ruuvien säilyttämistä varten.
21	Paikka irrotetun VAR-ruuvien säilyttämistä varten.

## Runkokoko R4

## R4 IP21 / UL-tyyppi 1

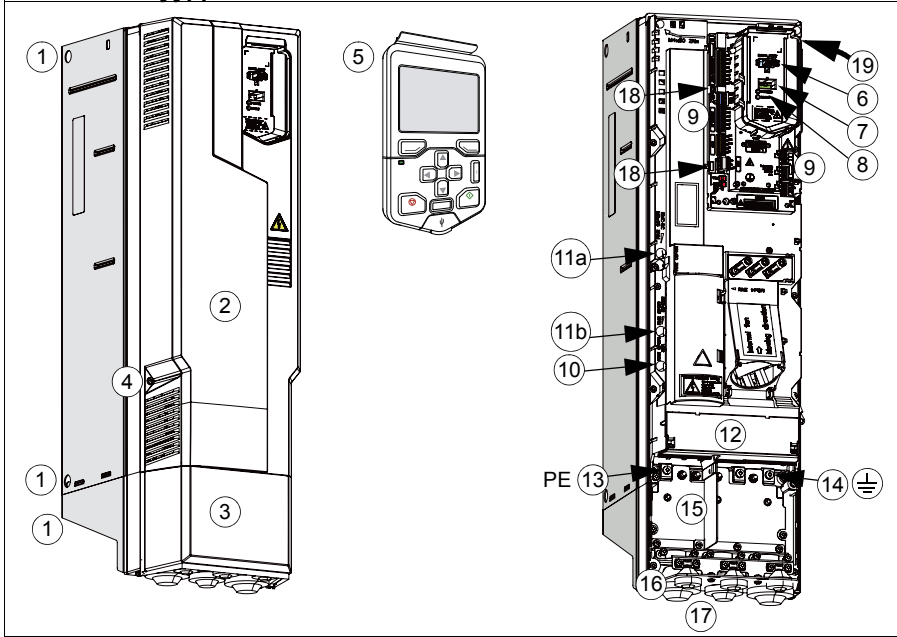


1	Kiinnityspisteet (4 kpl)	10	Kaksi EMC-suotimen maadoitusruuvia, 10a: EMC (DC) ja 10b: EMC (AC). Katso <a href="#">Runkokoot R4...R9</a> sivulla <a href="#">121</a> (IEC) tai <a href="#">Runkokoot R4...R9, EMC- tai varistoriruuvien kytkeminen irti</a> (Pohjois-Amerikka) sivulla <a href="#">176</a> .
2	Kansi	11	Syöttöliittimet (L1, L2, L3), moottoriliittimet (T1/U, T2/V, T3/W) ja DC-liittimet (UDC+, UDC-).
3	Kannen ruuvi	12	Maadoitusliitäntä (PE, syöttökaapeli)
4	Ohjauspaneeli	13	Maadoitusliitäntä (moottorikaapeli)
5	Ohjauspaneelin liitäntä	14	Kaapelin läpivienti
6	CCA-01-sovitin konfigurointiliitäntä	15	Pääjäähdytyspuhallin
7	Virta OK ja vika-LEDit. Katso kohta <a href="#">LED-merkkivalot</a> sivulla <a href="#">238</a> .	16	I/O-kaapelien sidontakiinnikkeet
8	I/O-liitännät Katso kohta <a href="#">Ulkoiset ohjausliitännät, runkokoot R1...R5</a> sivulla <a href="#">44</a> .	17	Lisäjäähdytyspuhallin. Vain IP55/UL-tyyppi 12 -taajuusmuuttajille.
9	Varistorin maadoitusruuvi (VAR). Katso <a href="#">Runkokoot R4...R9</a> sivulla <a href="#">121</a> (IEC) tai <a href="#">Runkokoot R4...R9, EMC- tai varistoriruuvien kytkeminen irti</a> (Pohjois-Amerikka) sivulla <a href="#">176</a> .	18	Lisäjäähdytyspuhallin liitäntä
		19	Lisämaadoitusliitäntä



## Runkokoko R5

## R5 IP21 / UL-tyyppi 1



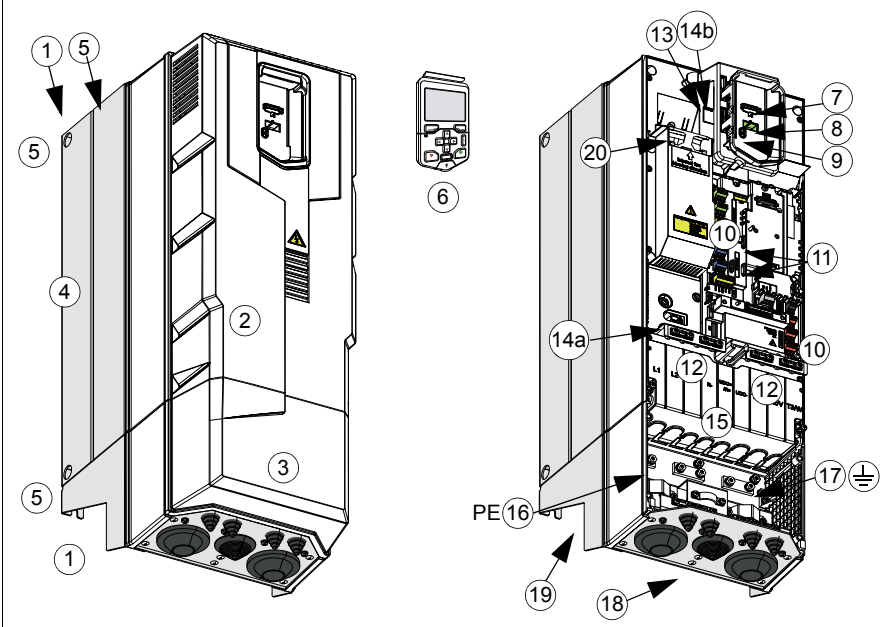
1	Kiinnityspisteet (6 kpl: kaksi rungon yläosassa, kaksi rungon alaosassa ja kaksi kaapelien läpivientikotelon yläosassa)
2	Kansi
3	Kaapelikotelo/läpivientikotelo
4	Kannen ruuvit (2 kpl)
5	Ohjauspaneeli
6	Ohjauspaneelin liitäntä
7	CCA-01-sovittimen konfigurointiliitäntä
8	Virta OK ja vika-LEDit. Katso kohta <a href="#">LED-merkivalot</a> sivulla 238.
9	I/O-liitännät Katso kohta <a href="#">Ulkoiset ohjausliitännät, runkokoot R1...R5</a> sivulla 44.
10	Varistorin maadoitusruuvi (VAR). Katso <a href="#">Runkokoot R4...R9</a> sivulla 121 (IEC) tai <a href="#">Runkokoot R4...R9, EMC- tai varistoriruuvien kytkeminen irti</a> (Pohjois-Amerikka) sivulla 176.

11	Kaksi EMC-suotimen maadoitusruuvia, 11a: EMC (DC) ja 11b: EMC (AC). Katso <a href="#">Runkokoot R4...R9</a> sivulla 121 (IEC) tai <a href="#">Runkokoot R4...R9, EMC- tai varistoriruuvien kytkeminen irti</a> (Pohjois-Amerikka) sivulla 176.
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	Kaapelien läpivienti
17	Pääjähdytyspuhallin
18	I/O-kaapelien sidontakiinnikkeet
19	Lisäjähdytyspuhalltimen liitäntä

## Runkokoot R6...R9

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

### R6 IP21 / UL-tyyppi 1

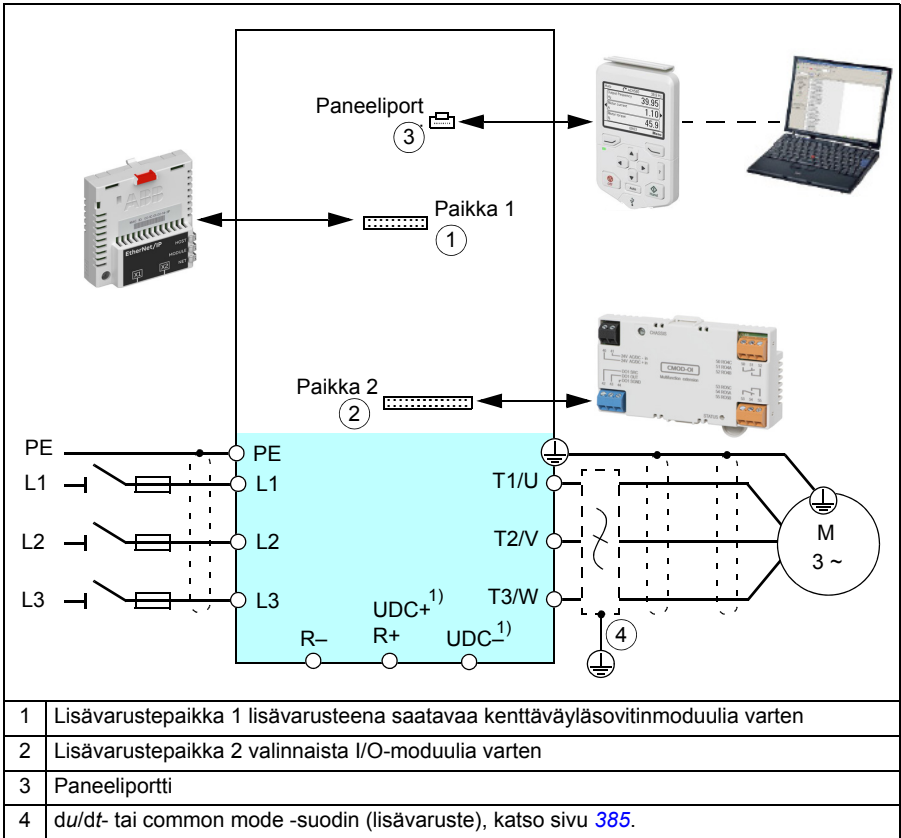


1	Kiinnityspisteet (6 kpl: kaksi rungon yläosassa, kaksi rungon alaosassa ja kaksi kaapelien läpivientikotelon yläosassa)
2	Kansi
3	Kaapelikotelo/läpivientikotelo
4	Jäähdytyslementti
5	Nostoreiät (6 kpl)
6	Ohjauspaneeli
7	Ohjauspaneelin liitäntä
8	CCA-01-sovittimen konfigurointiliitäntä
9	Virta OK ja vika-LEDit. Katso kohta <a href="#">LED-merkkivalot</a> sivulla <a href="#">238</a> .
10	I/O-liitännät Katso kohta <a href="#">Ulkoiset ohjausliitännät, runkokoot R6...R9</a> sivulla <a href="#">45</a> .
11	I/O-kaapelien sidontakiinnikkeet
12	I/O-kaapelin mekaanisen tuen puristuskiinnikkeet
13	Varistorin maadoitusruuvi (VAR) ohjauspaneelin alustan alla

6	Katso <a href="#">Runkokoot R4...R9</a> sivulla <a href="#">121</a> (IEC) tai <a href="#">Runkokoot R4...R9, EMC- tai varistoriruuvien kytkeminen irti</a> (Pohjois-Amerikka) sivulla <a href="#">176</a> .
14	Kaksi EMC-suotimen maadoitusruuvia, 14a: EMC (DC) ohjauspaneelin alustan alla 14b: EMC (AC) vasemmalla suojuksen yläpuolella. Katso <a href="#">Runkokoot R4...R9</a> sivulla <a href="#">121</a> (IEC) tai <a href="#">Runkokoot R4...R9, EMC- tai varistoriruuvien kytkeminen irti</a> (Pohjois-Amerikka) sivulla <a href="#">176</a> .
15	Suojaus. 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	Lisjäähdytyspuhallin

## Yleisiä tietoja teho- ja ohjausliitännöistä

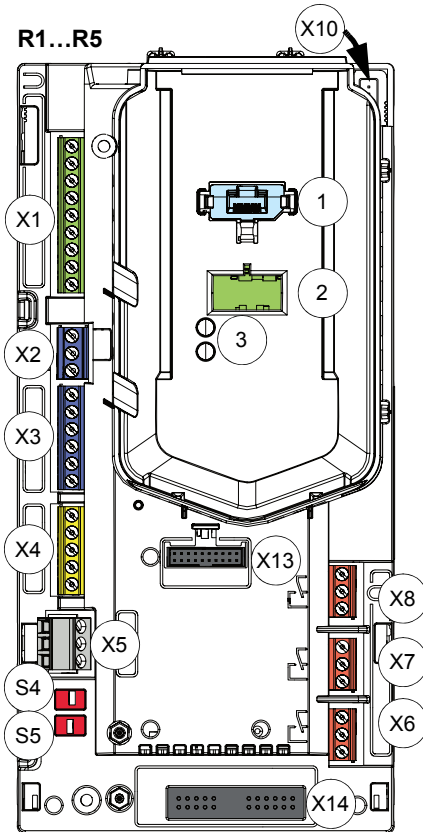
Seuraavassa logiikkakaaviossa esitetään taajuusmuuttajan virtaliitännät ja ohjausliitännät.



<sup>1)</sup>Ei koske kaikkia runkokokoja.

## ■ Ulkoiset ohjausliitännät, runkokoot R1...R5

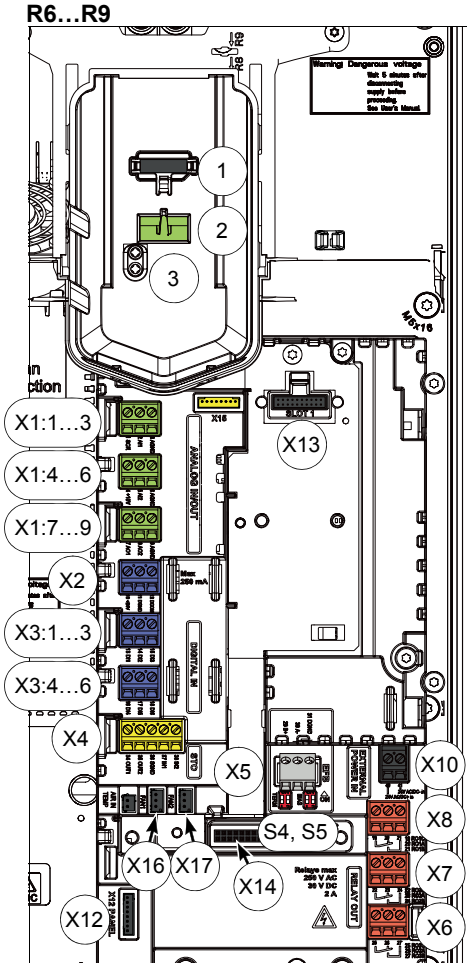
Seuraavassa on kuvattu runkokoon R1 ulkoisten ohjausliitännöjen sijoittelu. Ulkoisten ohjausliitännöjen sijoittelu on sama rungoissa R1...R5, mutta ohjauksen paikka on eri rungoissa R3...R5.



	Kuvaus
X1	Analogiatulot ja -lähdöt
X2	Apujännitelähtö
X3	Ohjelmoitavat digitaalitulot
X4	Safe torque off -liitäntä
X5	Sisäänrakennettu kenttäväylä
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), esijännitys vastuksen kytkin (S5), katso kohta <a href="#">Kytkimet</a> sivulla <a href="#">146</a> (IEC) tai <a href="#">Kytkimet</a> sivulla <a href="#">146</a> (Pohjois-Amerikka)
1	Paneeliportti (ohjauspaneelin liitäntä)
2	Konfigurointiliitäntä. Liitäntää käytetään CCA-01-konfigurointisovittimen kytkemiseen.
3	Virta OK ja vika-LEDit. Katso kohta <a href="#">LED-merkkivalot</a> sivulla <a href="#">238</a> .

## ■ Ulkoiset ohjausliitännät, runkokoot R6...R9

Seuraavassa on kuvattu runkokokojen R6...R9 ulkoisten ohjausliitännöjen sijoittelu.



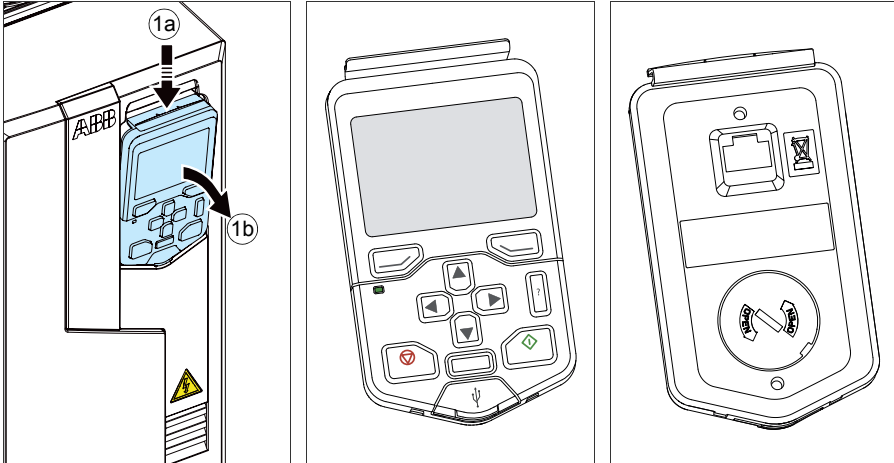
	Kuvaus
X1	Analogiatulot ja -lähdöt
X2	Apujännitelähtö
X3	Digitaalitulot
X4	Safe torque off -liitäntä
X5	Sisäänrakennetun EIA-485-kenttäväyläsovitinmoduulin liitäntä
X6	Relelähtö 3
X7	Relelähtö 2
X8	Relelähtö 1
X10	Ulkoinen +24 V AC/DC-syöttöliitäntä
X12	Paneeli-liitäntä
X13	Lisävarustepaikka 1 (kenttäväyläsovitinmoduulit)
X14	Lisävarustepaikka 2 (I/O-laajennusmoduulit)
X16	Apupuhaltimen 1 liitäntä
X17	Apupuhaltimen 2 liitäntä
S4, S5	Päätevastuksen kytkin (S4), esijännitysvastuksen kytkin (S5), katso kohta <i>Kytkimet</i> sivulla 146 (IEC) tai <i>Kytkimet</i> sivulla 146 (Pohjois-Amerikka)
1	Paneeliportti (ohjauspaneelin liitäntä)
2	Konfigurointiliitäntä. Liitäntää käytetään CCA-01-konfigurointisovittimen kytkemiseen.
3	Virta OK ja vika-LEDit. Katso kohta <i>LED-merkkivalot</i> sivulla 238.



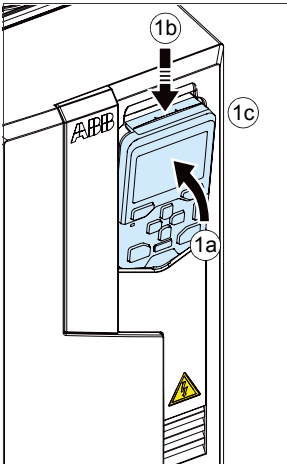
**VAROITUS!** Älä kytke +24 V AC-kaapelia ohjauskortin maajohtimeen, jos ohjauskorttia syötetään ulkoisella 24 V AC -virtalähteellä.

## 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 *ACH580-taajuusmuuttajan HVAC-ohjausohjelman ohjelmointioppaassa* (3AXD50000027594) ja *ACX-AP-X Assistant -ohjauspaneelin oppaassa* (3AUA0000085685, englanninkielinen).

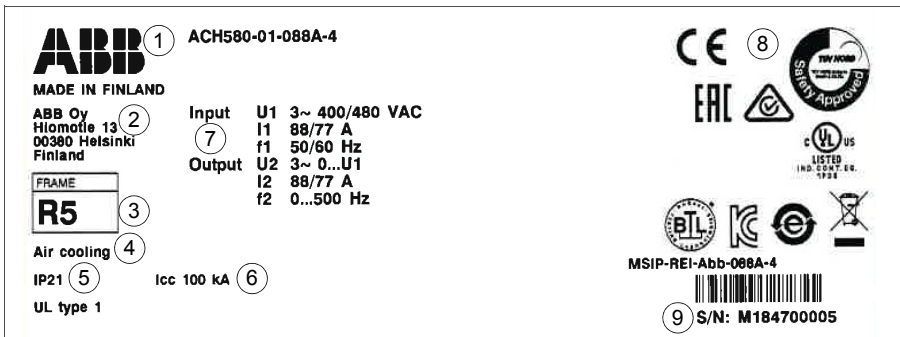
## ■ Ohjauspaneelin oviasennussarjat

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).

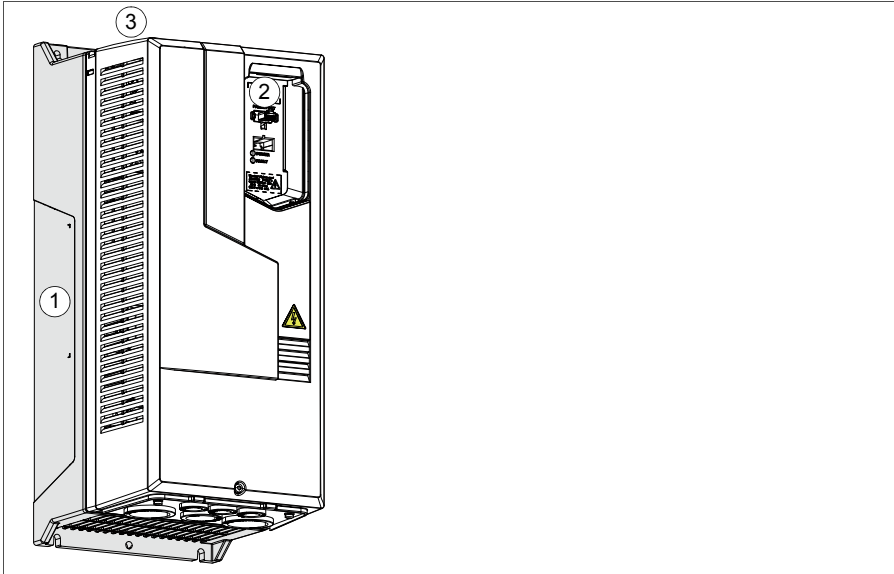
## Tyyppikilpi



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 <a href="#">Tyyppikilven koodi</a> 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, UL (NEC): SCCR (oikosulkuvirran nimellisarvo) = 100 kA
7	Syöttöjännitealueen nimellisarvot: katso kohta <a href="#">Sähköiset nimellisarvot</a> sivulla 242, kohta <a href="#">Sähköverkon tekniset tiedot</a> sivulla 282 ja kohta <a href="#">Moottoriliitännät</a> sivulla 283. Sivulla 282 on lisätietoja tulojännitealueesta.
8	Voimassa olevat merkinnät
9	S/N: Sarjanumero muodossa MYYWWXXXX, jossa M: Valmistuspaikka YY: 16, 17, 18, ..., mikä tarkoittaa vuotta 2016, 2017, 2018, ... WW: 01, 02, 03, ..., mikä tarkoittaa viikkoa 1, 2, 3, ... XXXXX: Numerot, jotka tekevät sarjanumerosta yksilöllisen

Kilpien paikat taajuusmuuttajassa



<p>1</p>	<p><b>ABB</b> MADE IN FINLAND</p> <p>ABB Oy Himontie 13 00580 Helsinki Finland</p> <p>FRAME <b>R5</b></p> <p>Air cooling</p> <p>IP21            Icc 100 kA</p> <p>UL type 1</p> <p>ACH580-01-088A-4</p> <p>Input    U1 3~ 400/480 VAC           I1 88/77 A           f1 50/60 Hz</p> <p>Output   U2 3~ 0...U1           I2 88/77 A           f2 0...500 Hz</p> <p>CE    EAC    TÜV NORD           Safety Approved</p> <p>UL US LISTED IND. 5002 EQ.</p> <p>MSIP-REI-Abb-088A-4</p> <p> S/N: M184700005</p>
<p>2</p>	<p>ACH580-01-088A-4 S/N: M184700005 SW v2.07.0.2</p>
<p>3</p>	<p>U1 3~ 400/480 VAC I2 88/77 A Pn 45 kW/60 hp</p> <p>ACH580-01-088A-4</p> <p> S/N: M184700005</p> <p><b>Huomaa:</b> Pn-arvoa ei ilmoiteta UL (NEC) -kilvissä.</p>



## Tyypikilven koodi

Tyypikoodi sisältää tietoa taajuusmuuttajan teknisistä ominaisuuksista ja kokoonpanosta. Tyypikoodi on taajuusmuuttajaan kiinnitetyssä tyypikilvessä. Tyypikoodin ensimmäiset numerot vasemmalta kertovat laitteen peruskokoonpanon, esimerkiksi ACH580-01-12A7-4. Seuraavaksi koodi kertoo valitut lisävarusteet eroteltuna + -merkein, esim. +L501. Yleisimmät vaihtoehdot on annettu alla olevassa taulukossa. Kaikissa laitetyypeissä ei voi valita kaikkia vaihtoehtoja.

ACH580-01-206A-4+B056+J400+... 
------------------------------------

	KOODI	KUVAUS
	<b>Peruskoodit</b>	
①	ACH580	Tuotesarja
	01	Jos mitään lisävarusteita ei ole valittu: Seinäkiinnitys, IP21 (UL-tyyppi 1), ohjauspaneeli jossa USB-liitäntä, kuristin, EMC C2 -suodin (sisäinen EMC-suodin), Safe torque off -toiminto, lakatut piirikortit, kaapelointi alakautta, kaapelien läpivientikotelo tai läpivientilevy, asennuksen ja käyttöönoton pikaopas (monikielinen).
②	<b>Koko</b>	
	xxxx	Lisätietoja on nimellisarvotaulukossa sivulla <a href="#">242</a>
③	<b>Nimellisjännite</b>	
	4	2 = 200...240 V 4 = 380...480 V 6 = 575...600 V Lisätietoja on sivulla <a href="#">282</a> .
④	<b>Lisävarustekoodit (+-koodit)</b>	
	<b>Ohjauspaneeli ja paneelilisävarusteet</b>	
	J400	ACH-AP-H-käsi/pois/automaattinen-ohjauspaneeli (vakiovaruste)
	J424	CDUM-01 Tyhjä ohjauspaneelikansi (ei ohjauspaneelia)
	J429	ACH-AP-W-käsi/pois/automaattinen-ohjauspaneeli, jossa Bluetooth-liitäntä
	<b>I/O (yksi paikka I/O-lisävarusteille)</b>	
	L501	CMOD-01 Ulkoinen 24 V AC/DC- ja digitaalinen 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
	L537	CPTC-02 ATEX-sertifioitu PTC-liitäntä ja ulkoinen 24 V. Edellyttää lisävarustetta Q971. Vain Eurooppa.
	<b>Turvallisuus</b>	
	Q971	ATEX-sertifioitu turvakatkaisutoiminto, EX II (2) GD. Myydään vain yhdessä lisävarusteen L357 kanssa. Vain Eurooppa.

KOODI	KUVAUS
<b>Kenttäväyläsovittimet</b>	
K451	FDNA-01 DeviceNet™
K452	FLON-01 LONWORKS®
K454	FPBA-01 PROFIBUS DP
K455	FMBA-01 Modbus
K457	FCAN-01 CANopen
K458	FSCA-01 Modbus/RTU
K462	FCNA-01 ControlNet™
K465	FBIP-21 BACnet/IP (2-porttinen)
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
<b>Sisäänrakennettu kenttäväylä</b>	
	Sisäänrakennettu kenttäväylä, EIA-485 vakiovarusteena
<b>Rakenne</b>	
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
		<p><b>Kaikki käyttöoppaat paperiversioina valitulla kielellä.</b></p> <p><b>Huomautus:</b> Toimitettavat oppaat voivat sisältää englanninkielisiä oppaita, jos halutunkielistä käännöstä ei ole saatavilla.</p> <p><b>Huomaa:</b> Nämä lisävarusteet eivät ole saatavina Pohjois-Amerikassa. Saat oppaat internetistä PDF-muodossa. Katso kohta <a href="#">Internetin asiakirja-arkisto (Document Library)</a> takakannen sisäsivulla.</p>
	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
	R714	Turkki

3AXD10000324814



## 4

# Mekaaninen asennus

---

## Yleistä

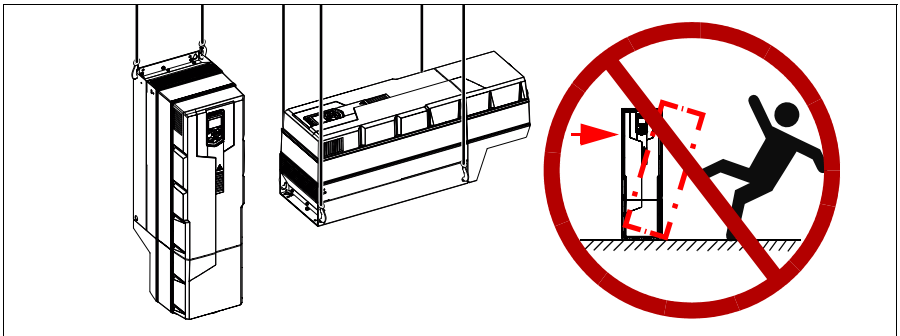
Tämä luku sisältää tietoja asennuspaikasta, pakkauksen purkamisesta, toimituksen tarkastamisesta ja taajuusmuuttajan mekaanisesta asennuksesta.

## 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.**

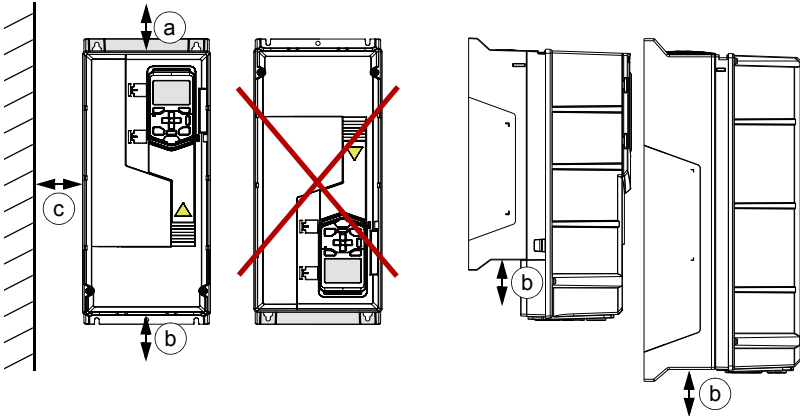


## Asennuspaikan tarkistaminen

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) <sup>1)</sup>		Alapuolella (b) <sup>2)</sup>		Vieressä (c) <sup>3)</sup>		Yläpuolella (a) <sup>1)</sup>		Alapuolella (b) <sup>2)</sup>		Vieressä (c) <sup>3)</sup>	
	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa
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

<sup>1)</sup> Yläpuolen vapaa tila mitataan rungosta, ei UL-tyypin 12 runkojen yläsuojuksesta.

**Huomaa:** Runkojen R4 ja R9 suojuksen korkeus ylittää näille rungoille määrätyn vapaan tilan tarpeen.

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

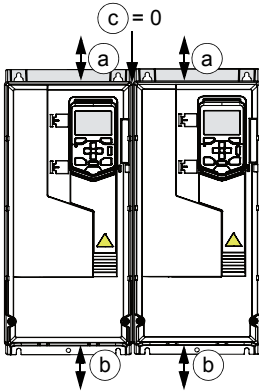
<sup>2)</sup> Alapuolen vapaa tila mitataan aina taajuusmuuttajan rungosta, ei kaapelikotelosta.

<sup>3)</sup> 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 tietyille lämpötila-alueelle hyväksytyjen 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) <sup>1)</sup>		Alapuolella (b) <sup>2)</sup>		Välissä (c) <sup>3)</sup>	
	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, lämpöestattujen ja tietyille lämpötila-alueelle hyväksytyjen taajuusmuuttajien vapaan tilan vaatimukset voivat erota tästä suosituksesta.

**Runkokoon R1...R3 IP55-taajuusmuuttajia (UL-tyyppi 12) koskevia huomautuksia:**

- Lisäpuhaltimen huolto onnistuu vain irrottamalla asennuksesta joka toinen taajuusmuuttaja, jotta puhaltimeen päästään käsiksi.
- Kannen kiinnittimet voidaan irrottaa, jotta etukansi avautuu helpommin.



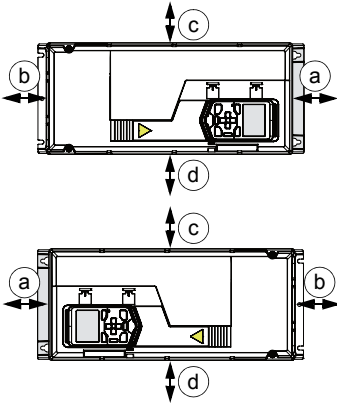
- Vaakasuunta, IP20 ja IP55, vain rungot R1...R5

**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 tippuvaalta vedeltä.

**Huomautus 4:** Tärinä ei välttämättä täytä kohdassa [Käyttöympäristöt](#) sivulla 293 annettuja teknisiä tietoja.



Runko- koko	Vaaka-asennus – vapaa tila							
	IP21 (IP20)				IP55 (UL-tyyppi 12)			
	Yläpuolella (a)		Alapuolella (b) <sup>1)</sup>		Yläpuolella (a)		Alapuolella (b) <sup>1)</sup>	
	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

<sup>1)</sup> 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 [271](#).
- Taajuusmuuttajan käyttöolosuhteet täyttävät kohdassa [Käyttöympäristöt](#) sivulla [293](#) 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 [266](#).
- 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 [266](#)).

## 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.

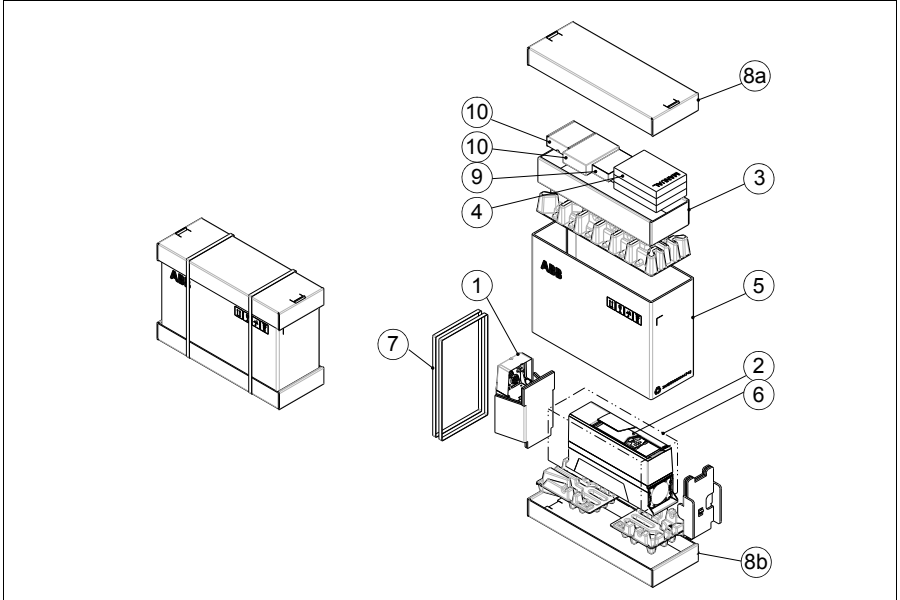


## Taajuusmuuttajan siirtäminen

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 <b>Huomautus:</b> IP55-yksiköissä kaapelien läpivientikotelo on kiinnitetty taajuusmuuttajamoduulin runkoon tehtaalla.
2	Taajuusmuuttaja
3	Lisävarustepakkaus
4	Lisävarustepakkauksessa <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eurooppa: Monikielinen asennuksen ja käyttöönoton pikaopas (aina) sekä laite- ja ohjelmointioppaat (jos tilattu lisävarustekoodilla)</li> <li>• Pohjois-Amerikka: Englanninkielinen asennus-, käyttö- ja huolto-opas</li> <li>• Monikieliset jäännösjännitteen varoitustarrat</li> </ul>
5	Pahvilaatikko. Kiinnityskaavain pahvilaatikossa.

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

Pakkauksen purkaminen:

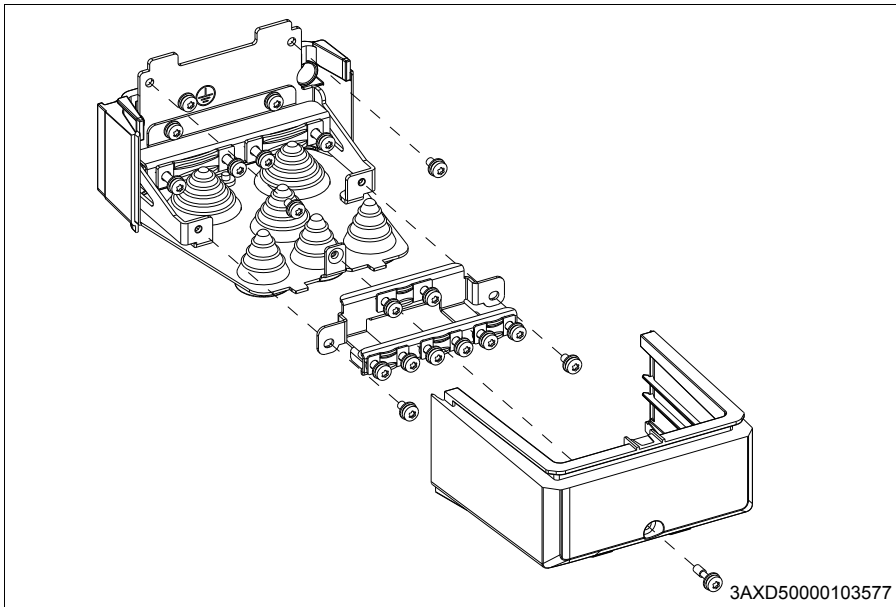
- Katko sidontanauhat (7).
- Poista yläpakkaus (8a) ja lisävarustepakkaus (3).
- Poista pahvilaatikko (5).
- Poista muovipussi (6).
- Nosta taajuusmuuttajaa (2).

Kierrätä pakkausmateriaalit paikallisten säädösten mukaisesti.

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

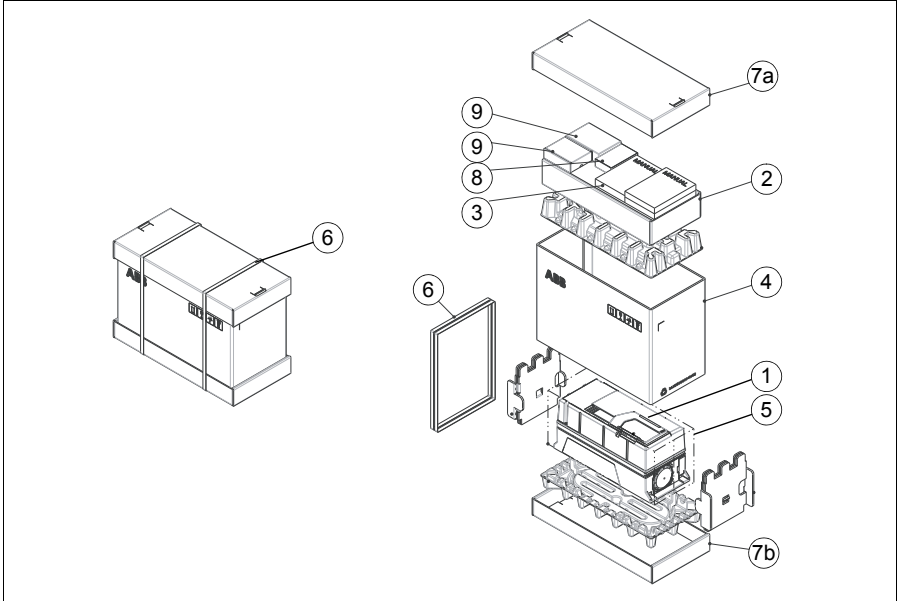
Seuraavassa on kuvattu kaapelien läpivientikotelon pakkauksen sisältö. Pakkaus sisältää myös asennuspiirroksen, joka kuvaa kaapelien läpivientikotelon asentamisen taajuusmuuttajamoduulin runkoon.

Noudata kohdassa [Taajuusmuuttajan asentaminen pystyasentoon, runkokoot R1...R4](#) sivulla [73](#) 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 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eurooppa: Monikielinen asennuksen ja käyttöönoton pikaopas (aina) sekä laite- ja ohjelmointioppaat (jos tilattu lisävarustekoodilla)</li> <li>• Pohjois-Amerikka: Englanninkielinen asennus-, käyttö- ja huolto-opas</li> <li>• monikieliset jäännösjännitteen varoitustarrat</li> <li>• Kiinnityskaavain</li> </ul>
4	Pahvilaatikko.

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



Pakkauksen purkaminen:

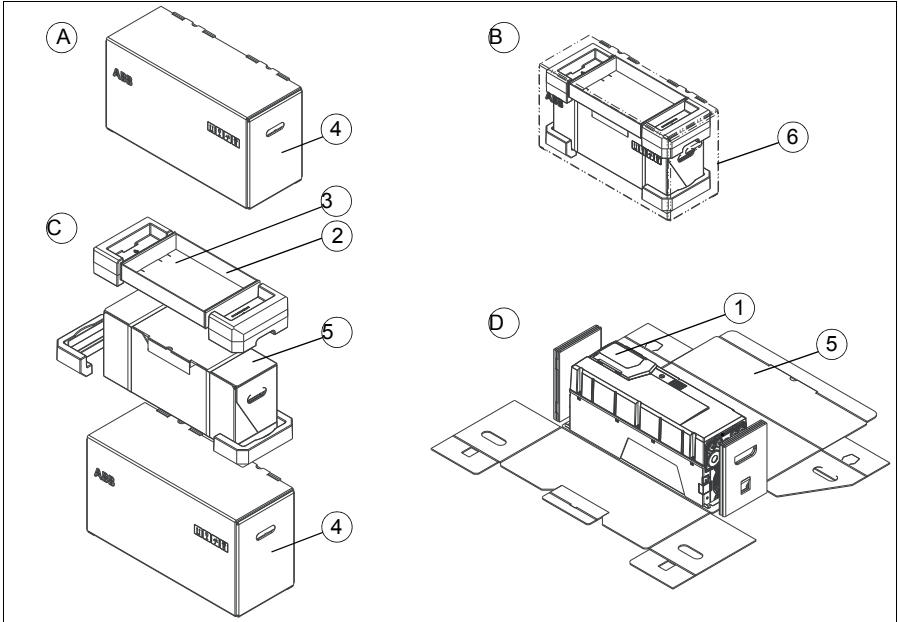
- Katko sidontanauhat (6).
- Poista yläpakkaus (7a) ja lisävarustepakkaus (2).
- Poista pahvilaatikko (4).
- Poista muovipussi (5).
- Nosta taajuusmuuttajaa (2).

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 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eurooppa: Monikielinen asennuksen ja käyttöönoton pikaopas (aina) sekä laite- ja ohjelmointipaat (jos tilattu lisävarustekoodilla)</li> <li>• Pohjois-Amerikka: Englanninkielinen asennus-, käyttö- ja huolto-opas</li> <li>• monikieliset jännösjännitteen varoitustarrat</li> <li>• Tilauksessa valittu ohjauspaneeli (erikseen pakattuna) lisävarustepakkauksessa</li> </ul> Pohjois-Amerikka: Ohjauspaneeli on asennettu tehtaalla.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahdolliset lisävarustekodeilla tilatut lisävarusteet erikseen pakattuina, esimerkiksi +K490 (FEIP-21 Kaksiporttinen EtherNet/IP-sovitinmoduuli) lisävarustepakkauksessa.</li> </ul> Pohjois-Amerikka: Lisävarusteet voidaan tilata tehdasasennettuina.
4	Pahvilaatikko
5	Sisälaatikko, jossa reunalevyt ja pehmusteet. Kiinnityskaavain sisälaatikossa.
6	Muovipakkaus
	<b>Huomaa:</b> 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).

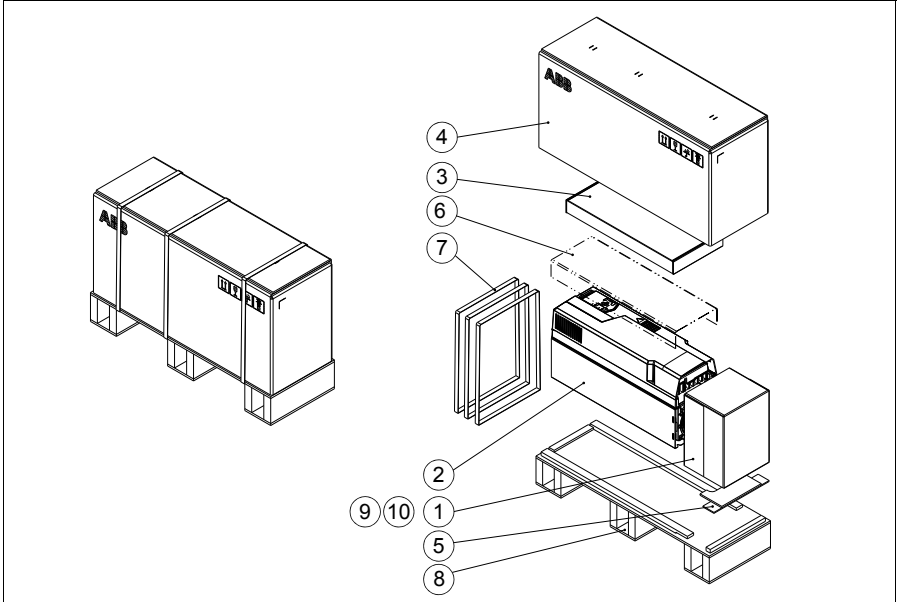
Kierrätä pakkausmateriaalit paikallisten säädösten mukaisesti.





## Toimituksen purkaminen pakkauksesta ja tarkastaminen, runkokoko R5

Seuraavassa kuvassa on esitetty kuljetuspakkaus. Tarkista, että kaikki tarvittavat osat sisältyvät toimitukseen eivätkä ole vahingoittuneet. Varmista taajuusmuuttajan tyyppi-kiilvestä, että kyseessä on oikea laitetyyppi. Katso kohta [Tyyppikiilpi](#) sivulla 47.



1	Kaapelien läpivientikotelon pakkaus <b>Huomautus:</b> IP55-yksiköissä kaapelien läpivientikotelo on kiinnitetty taajuusmuuttajamoduulin runkoon tehtaalla.
2	Taajuusmuuttaja
3	Lisävarustepakkauksessa <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eurooppa: Monikielinen asennuksen ja käyttöönoton pikaopas (aina) sekä laite- ja ohjelmointioppaat (jos tilattu lisävarustekoodilla)</li> <li>• Pohjois-Amerikka: Englanninkielinen asennus-, käyttö- ja huolto-opas</li> <li>• monikieliset jäännösjännitteen varoitustarrat</li> </ul>
4	Pahvilaatikko. Kiinnityskaavain pahvilaatikossa.

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

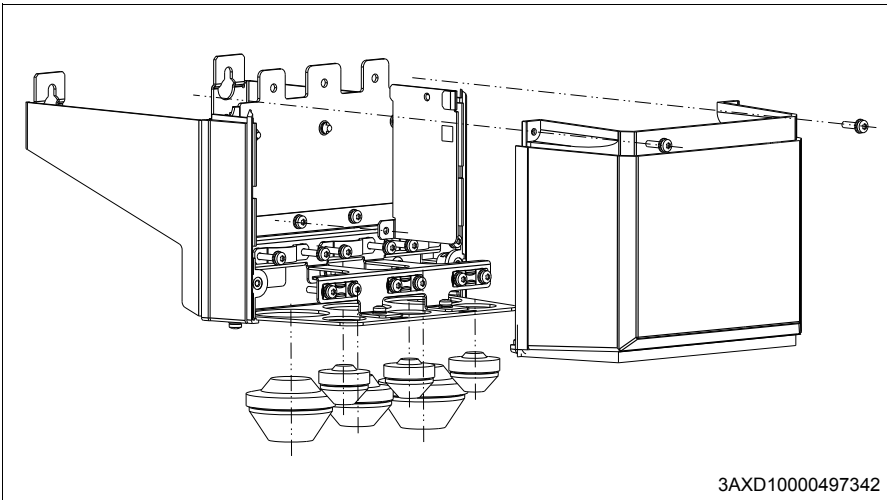
Pakkauksen purkaminen:

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

Kierrätä pakkausmateriaalit paikallisten säädösten mukaisesti.

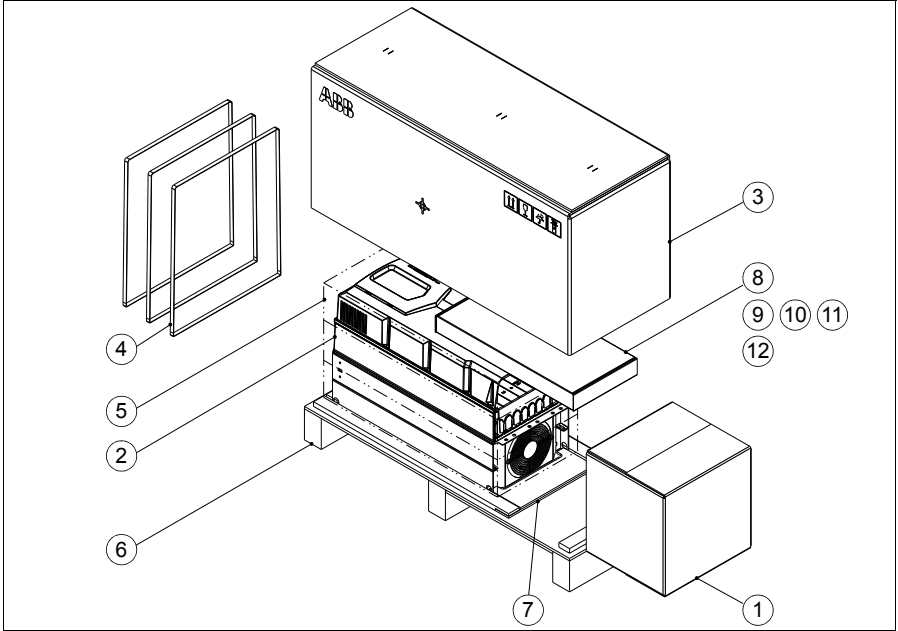
### ■ Runkokoon R5 kaapelien läpivientikotelo (IP21, UL-tyyppi 1)

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 ohjauksikaapelin maadoitushyllyt muovipakkauksessa ja asennuskaavio. <b>Huomautus:</b> 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 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eurooppa: Monikielinen asennuksen ja käyttöönoton pikaopas (aina) sekä laite- ja ohjelmointioppaat (jos tilattu lisävarustekoodilla)</li> <li>• Pohjois-Amerikka: Englanninkielinen asennus-, käyttö- ja huolto-opas</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• monikieliset jäännösjännitteen varoitustarrat</li> </ul>
10	Tilauksessa valittu ohjauspaneeli (erikseen pakattuna) lisävarustepakkauksessa. Pohjois-Amerikka: Ohjauspaneeli on asennettu tehtaalla.
11	Mahdolliset lisävarustekoodilla tilatut lisävarusteet erikseen pakattuina, esimerkiksi +K490 (FEIP-21 Kaksiporttinen EtherNet/IP-sovitinmoduuli) lisävarustepakkauksessa. Pohjois-Amerikka: Lisävarusteet voidaan tilata tehdasasennettuina.
12	Kiinnityskaavain lisävarustepakkauksen kannessa
<b>Huomautus:</b> Suojus sisältyy Pohjois-Amerikassa lisävarusteeseen +B056 (IP55/UL-tyyppi 12).	

Pakkauksen purkaminen:

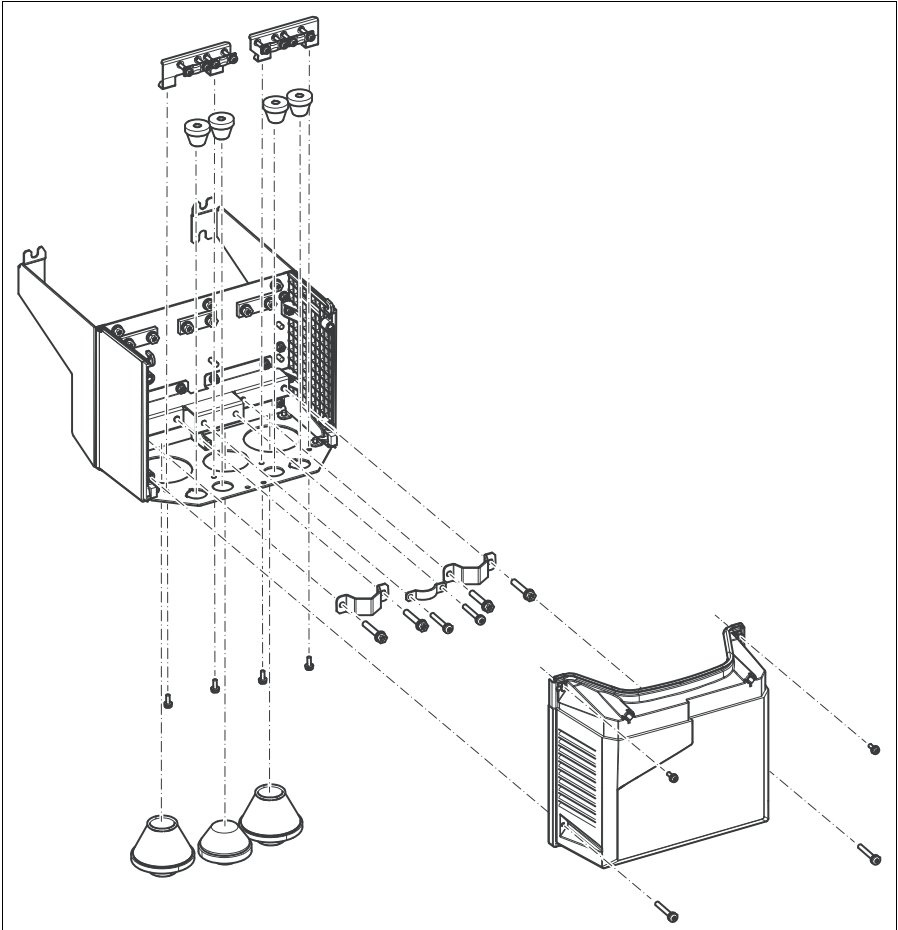
- Katko sidontanauhat (4).
- Poista pahvilaatikko (3) ja lisävarustepakkaus (8).
- Poista VCI-pussi (5).
- Kiinnitä nostokoukut taajuusmuuttajan nostokorvakkeisiin (katso kuva sivulla [53](#)).  
Nosta taajuusmuuttajaa nostolaitteella.

Kierrätä pakkausmateriaalit paikallisten säädösten mukaisesti.



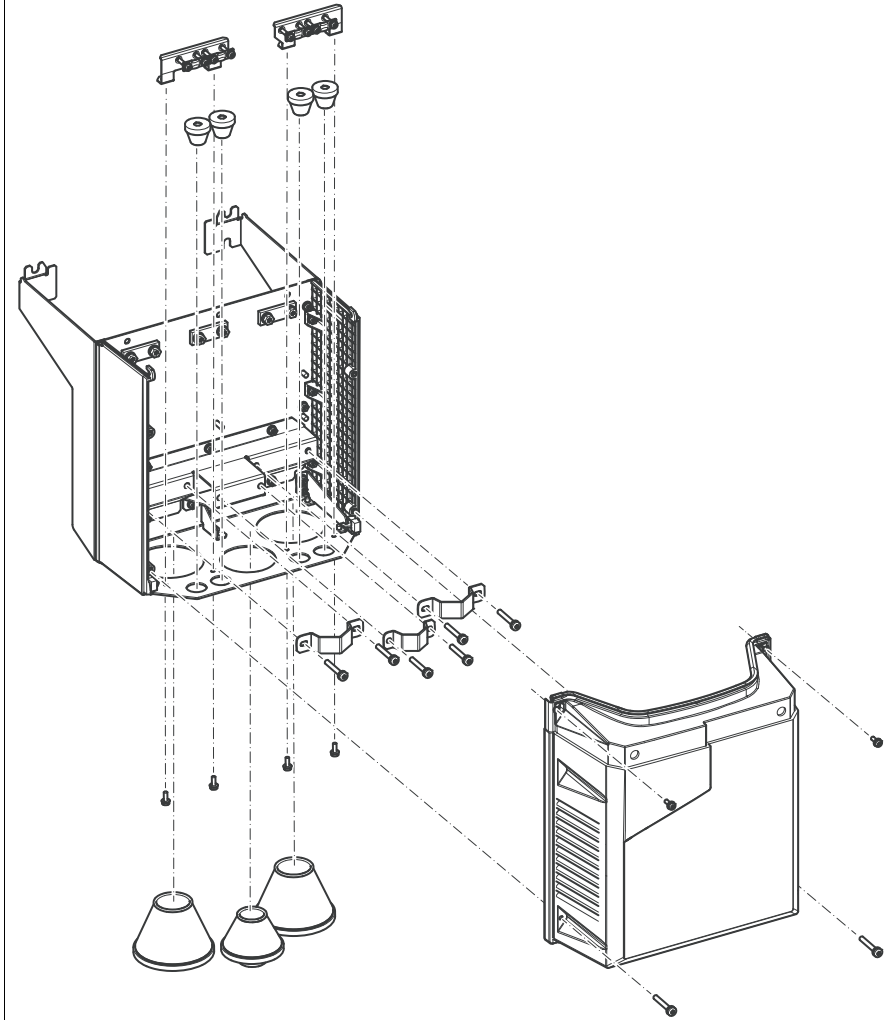
## ■ Runkokoon R6 kaapelien läpivientikotelo (IP21, UL-tyyppi 1)

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



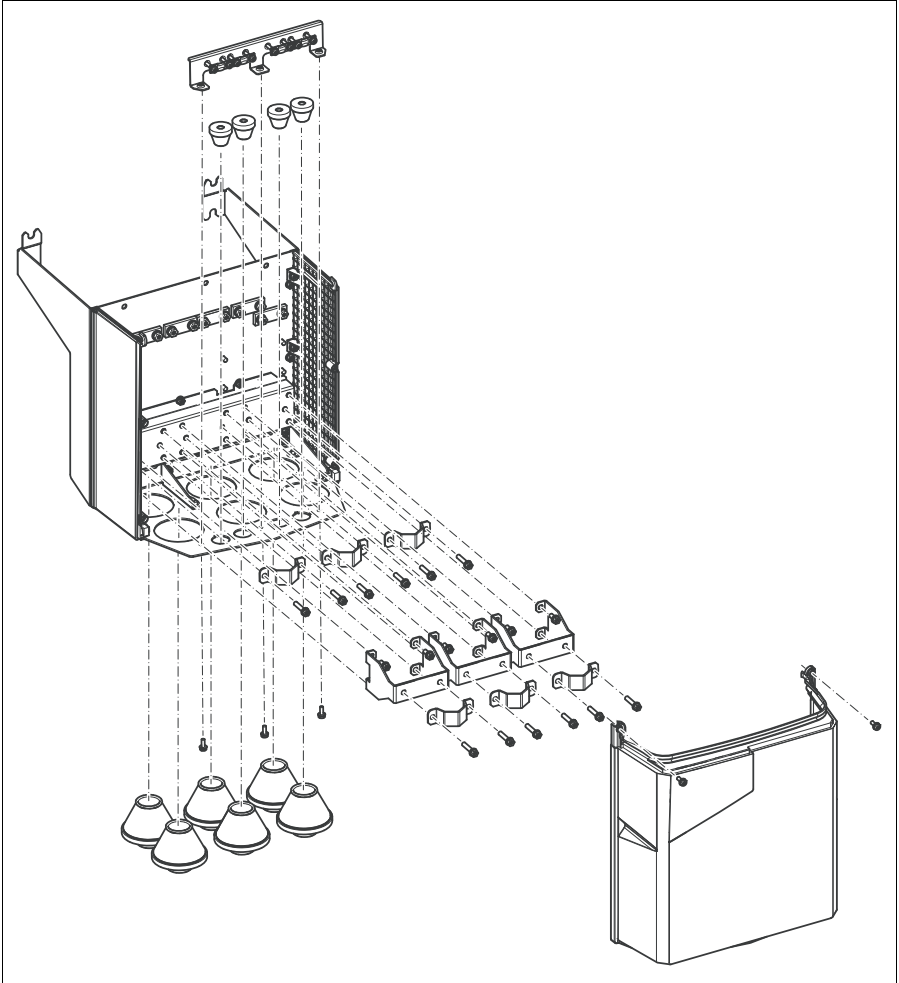
### ■ Runkokoon R7 kaapelien läpivientikotelo (IP21, UL-tyyppi 1)

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



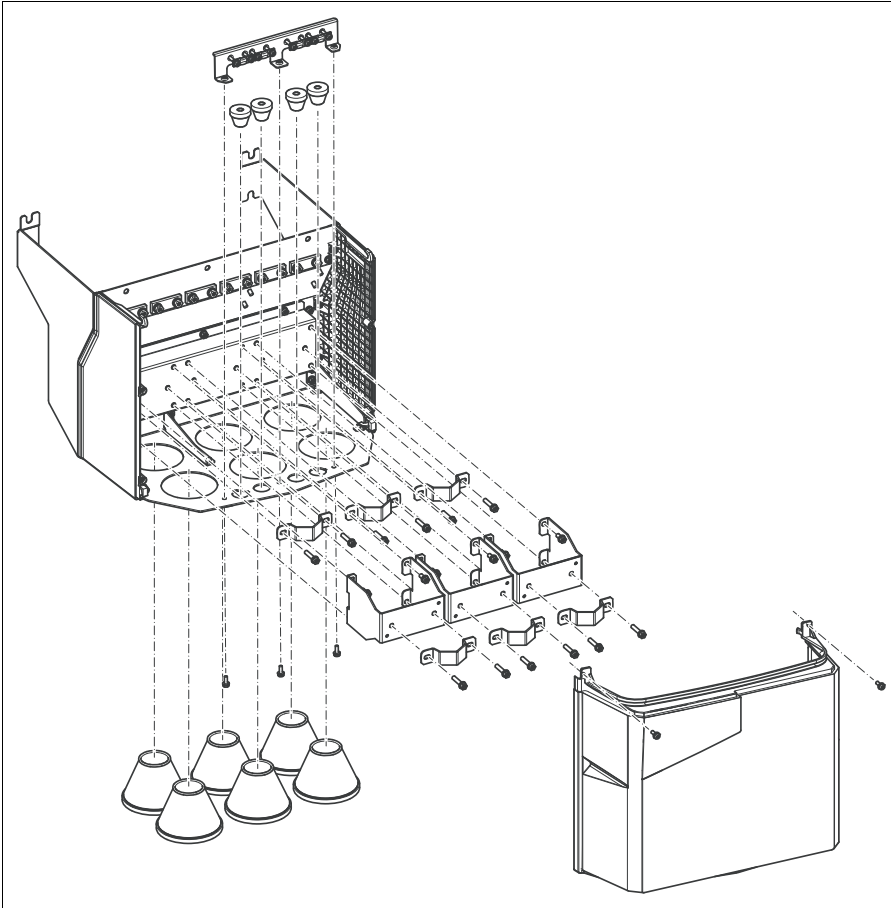
## ■ Runkokoon R8 kaapelien läpivientikotelo (IP21, UL-tyyppi 1)

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.





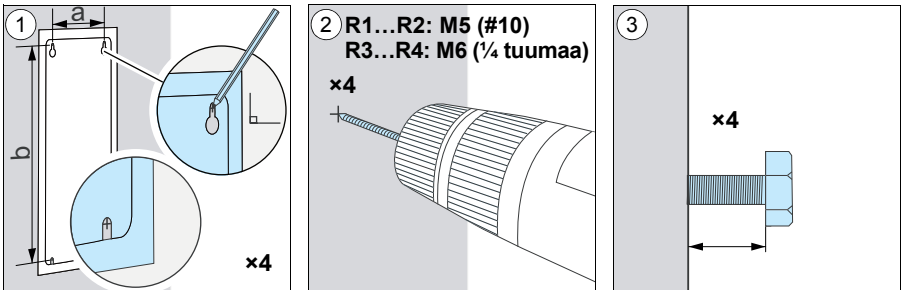
## Taajuusmuuttajan asentaminen

### ■ 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.

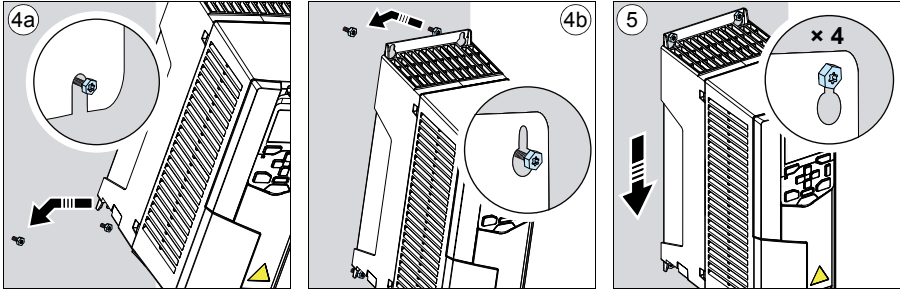
1. Merkitse kiinnitysreikien paikat esimerkiksi pakkauksessa toimitetun kiinnityskaavaimen avulla. Älä jätä kiinnityskaavainta taajuusmuuttajan alle. Taajuusmuuttajan mitat ja reikien paikat on merkitty myös piirroksiin luvussa [Mittapiirroks](#)et sivulla [305](#).
2. Poraaja kiinnitysreiät.
3. Aseta reikiin seinäkiinnitysankkurit tai -tulpat ja kierrä ruuvit tai pultit alkuun ankureihin tai tulppiin.



	R1		R2		R3		R4	
	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa
<b>a</b>	98	3,86	98	3,86	160	6,30	160	6,30
<b>b</b>	317	12,48	417	16,42	473	18,62	619	24,37
<b>Paino</b>	<b>kg</b>	<b>lb</b>	<b>kg</b>	<b>lb</b>	<b>kg</b>	<b>lb</b>	<b>kg</b>	<b>lb</b>
<b>IP21 (UL-tyyppi 1)</b>	4,6	10,1	6,6	14,6	11,8	26,0	19,0	41,9
<b>Paino</b>	<b>kg</b>	<b>lb</b>	<b>kg</b>	<b>lb</b>	<b>kg</b>	<b>lb</b>	<b>kg</b>	<b>lb</b>
<b>IP55 (UL-tyyppi 12)</b>	4,8	10,6	6,8	15,0	13,0	28,7	20,0	44,1

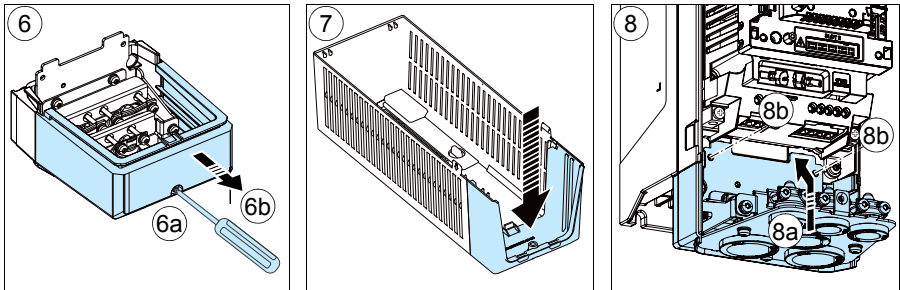


4. Aseta taajuusmuuttaja alempien pulttien (4a) varaan seinälle niin että pultit kannattelevat taajuusmuuttajan painoa. Käännä taajuusmuuttajaa kohti seinää ja aseta se ylempien pulttien päälle (4b).
5. Kiristä pultit tiukasti seinään.



### ■ 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).

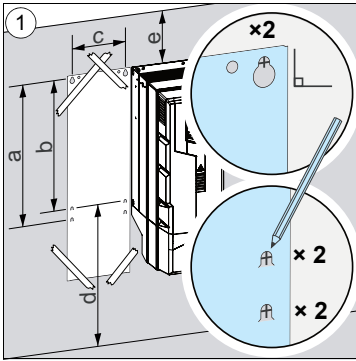


**Huomaa:** Asenna UL-tyyppin 12 taajuusmuuttajan suojus, kun sähköasennukset on tehty ja kannet asennettu takaisin paikalleen. Katso sivu [219](#).

## ■ Taajuusmuuttajan asentaminen pystyasentoon, runkokoko R5

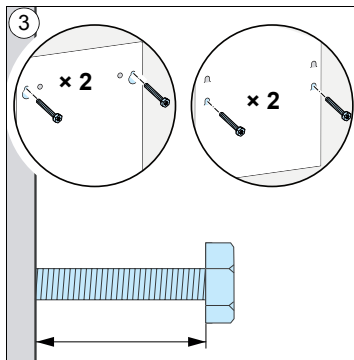
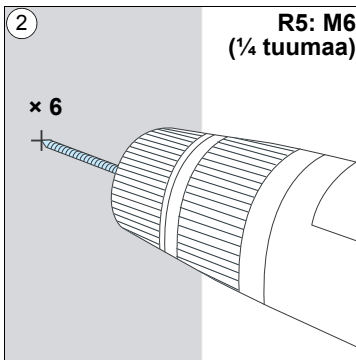
Valitse kiinnikkeet ja niiden käyttötapa paikallisten vaatimusten sekä seinän materiaalin, taajuusmuuttajan painon ja käyttösovelluksen mukaan.

1. Merkitse kiinnitysreikien paikat esimerkiksi pakkauksessa toimitetun kiinnityskaavaimen avulla. Älä jätä kiinnityskaavainta taajuusmuuttajan alle. Taajuusmuuttajan mitat ja reikien paikat on merkitty myös piirroksiin luvussa [Mittapiirroks](#)et sivulla [305](#).
2. Poraaja kiinnitysreiät.
3. Aseta reikiin seinäkiinnitysankkurit tai -tulpat. Kierrä kaksi ylintä ja kaksi alinta pulttia alkuun ankkureihin tai tulppiin.



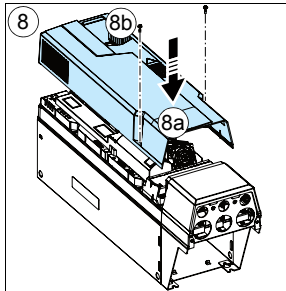
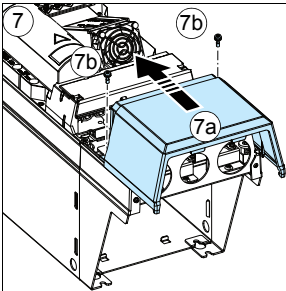
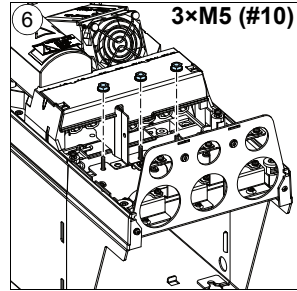
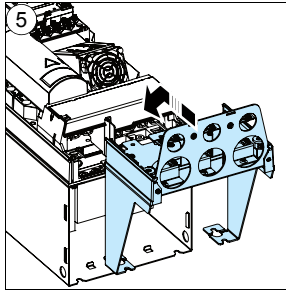
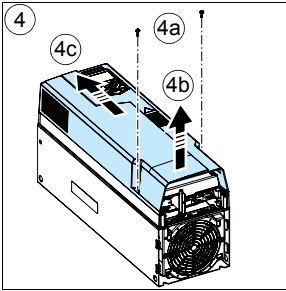
	R5 IP21 (UL-tyyppi)		R5 IP55 (UL-tyyppi)	
	mm	tuumaa	mm	tuumaa
<b>a</b>	612	24,09	612	24,09
<b>b</b>	581	22,87	581	22,87
<b>c</b>	160	6,30	160	6,30
<b>d &gt;</b>	200	7,87	200	7,87
<b>e &gt;</b>	100	3,94	100	3,94

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



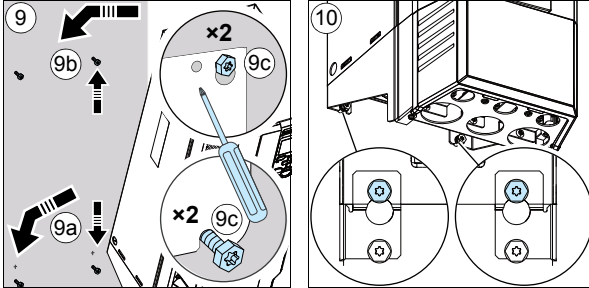
### IP21 (UL-tyyppi 1)

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 kotelo kansi paikalleen alhaalta ylöspäin (7a) ja kiristä kiinnitysruuvit (7b).
8. Aseta etukannen yläosan ulokkeet kotelo vastakappaleisiin, paina kantta alas (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 [219](#).



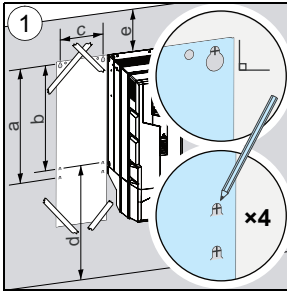
## Taajuusmuuttajan asentaminen pystyasentoon, runkokoot R6...R9

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.

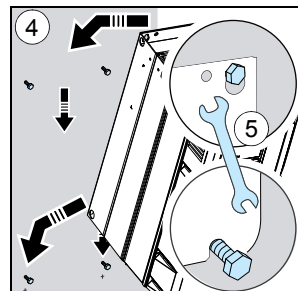
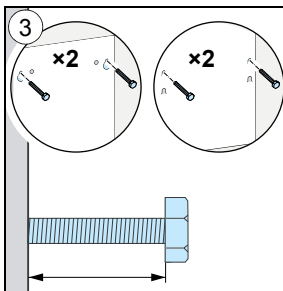
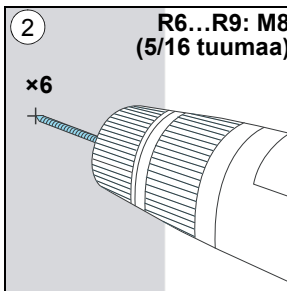
Taajuusmuuttajan mitat ja reikien paikat on merkitty myös piirroksiin luvussa [Mittapiirroks](#) sivulla [305](#).

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



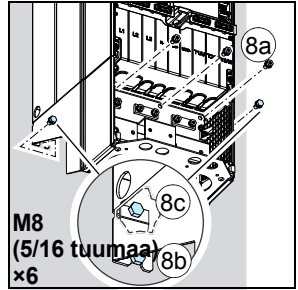
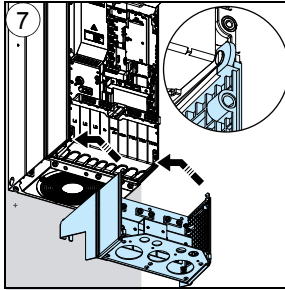
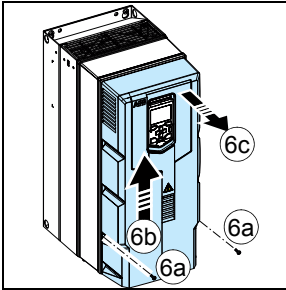
	R6		R7		R8		R9	
	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa
<b>a</b>	571	22,5	623	24,5	701	27,6	718	28,3
<b>b</b>	531	20,9	583	23,0	658	25,9	658	25,9
<b>c</b>	213	8,4	245	9,7	263	10,3	345	13,6
<b>d</b>	300	11,8	300	11,8	300	11,8	300	11,8
<b>e</b>	155	6,1	155	6,1	155	6,1	200	7,9
<b>IP21, UL-tyyppi 1</b>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

2. Pora 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.

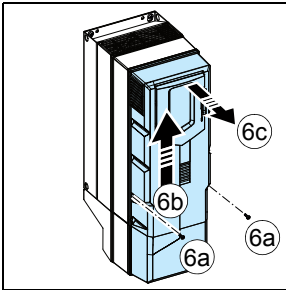


**IP21 (UL-tyyppi 1)**

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 kannot asennettu takaisin paikalleen. Katso sivu 219.

### ■ Taajuusmuuttajien asentaminen pystyasentoon vierekkäin

Asenna taajuusmuuttaja noudattaen kohdassa *Taajuusmuuttajan asentaminen pystyasentoon, runkokoot R1...R4* (sivu 73), *Taajuusmuuttajan asentaminen pystyasentoon, runkokoko R5* (sivu 75) tai *Taajuusmuuttajan asentaminen pystyasentoon, runkokoot R6...R9* (sivu 78) annettuja ohjeita.

## ■ Taajuusmuuttajan asentaminen vaaka-asentoon, runkokoot R1...R5

Asenna taajuusmuuttaja noudattaen kohdassa [Taajuusmuuttajan asentaminen pystyasentoon, runkokoot R1...R4](#) (sivu 73) tai [Taajuusmuuttajan asentaminen pystyasentoon, runkokoko R5](#) (sivu 75) annettuja ohjeita. Taajuusmuuttaja voidaan asentaa vasen tai oikea kylki ylöspäin.

## Laippakiinnitys

Laippakiinnitysohjeet 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 tyyppin 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 tyyppiltään jokin seuraavista:

- käyttökategorian AC-23B (SFS-EN 60947-3) mukainen kytkinerotin
  - erotin, jonka apukosketin saa aikaan kytkinlaitteiden kuormituspiiriin 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)<sup>1)</sup>- ja/tai Canadian Electrical Code (CE) -määräyksiä sekä paikallisia ja kyseistä käyttösovellusta koskevia määräyksiä.

<sup>1)</sup> 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, kestopagneettimoottoria tai reluktanssimoottoria (SynRM). Useita epätahtimoottoreita voidaan käyttää samanaikaisesti, kun käyttöön otetaan skalaarisäätö. Kestomagneettimoottoreita voidaan kytkeä taajuusmuuttajaan vain yksi kerrallaan.

Tarkista kohdassa [Sähköiset nimellisarvot](#) sivulla [242](#) olevasta taulukosta, että moottori ja taajuusmuuttaja ovat yhteensopivat. Taulukossa on annettu tyyppilliset moottorin tehoarvot eri taajuusmuuttajatyypeille.

Varmista, että moottori kestää pääjännitteen huippuarvon moottoriliittimissä. Lisä tietoja on kohdassa [Vaativustaulukko](#) sivulla [84](#). Perustietoja moottorin eristyksen ja laakerien suojaamisesta taajuusmuuttajajärjestelmissä on kohdassa [Moottorin eristyksen ja laakereiden suojaaminen](#).

### Huomaa:

- Ota yhteyttä moottorin valmistajaan ennen kuin käytät moottoria, jonka nimellisiä jännite 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 nimellisiä jännite on välillä 1/6... 2 kertaa  $U_N$
  - moottorin nimellisiä virta 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 skalaarisäätö. Säätötapa valitaan taajuusmuuttajan parametrilla.

### Moottorin eristyksen ja laakereiden suojaaminen

Pohjois-Amerikassa käytetään  $du/dt$ -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 moottorikaapelin 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  $du/dt$ -suodimet suojaavat moottorin eristysjärjestelmää ja pienentävät laakerivirtoja. Valinnainen Common mode -suodatus vähentää pääasiassa laakerivirtoja. Eristetyt N-pään laakerit suojaavat moottorin laakereita.

## Vaativuustaulukko

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.

Moottorin tyyppi	Nimellisyöttöjännite (AC)	Vaativuudet		
		Moottorin eristystaso	ABB:n $du/dt$ - ja common mode -suotimet sekä moottorin N-päässä eristetyt laakerit	
			$P_N < 100$ kW ja runkokoko < IEC 315	$100$ kW $\leq P_N < 350$ kW tai IEC 315 $\leq$ runkokoko < IEC 400
			$P_N < 134$ hv ja runkokoko < NEMA 500	$134$ hv $\leq P_N < 469$ hv tai NEMA 500 $\leq$ runkokoko $\leq$ NEMA 580
<b>ABB:n moottorit</b>				
Lankakäämityt M2_ M3_ ja M4_	$U_N \leq 500$ V	Vakio	-	+ N
Muotokupari-käämityt HX_ ja AM_	$380$ V < $U_N \leq 690$ V	Vakio	ei saatavilla	+ N + CMF
Vanhat* muotokupari-käämityt HX_ ja modulaari	$380$ V < $U_N \leq 690$ V	Tarkista moottorin valmistajalta.	+ $du/dt$ jännitteillä, jotka ovat yli 500 V + N + CMF	
Lankakäämityt HX_ ja AM_ **	$0$ V < $U_N \leq 500$ V	Pyörölankakäämitys	+ N + CMF	

\* Valmistettu ennen 1.1.1998.

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

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

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 lähdon $du/dt$ -suodin. Saatavilla ABB:ltä valinnaisena jälkiasennussarjana.
CMF	Common mode -suodin. Taajuusmuuttajan tyyppin 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 tasajänniteväliipiirin jännite nousee. Vaikutus on sama, kuin jos moottorin syöttöjännite suurensi 20 prosenttia. Tämä jännitteen nousu tulee ottaa huomioon määritettäessä moottorin eristysvaatimuksia, jos moottori jarruttaa suuren osan toiminta-ajastaan.

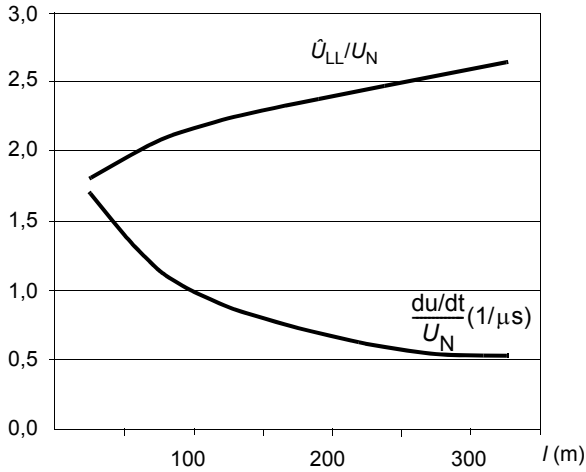
**Esimerkki:** Moottorin eristysvaatimus 400 V:n AC-verkkojännitesovellukselle on valittava 480 V:n syöttöjännitteen mukaan.

### Lisätietoja nousuajan ja pääjännitteen huippuarvon laskemiseen

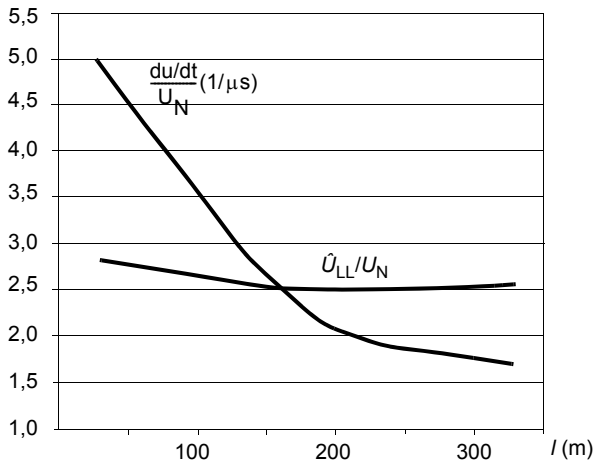
Jos pääjännitteen huippuarvo ja jännitteen nousuaika täytyy laskea kaapelin todelliseen pituuteen nähden, noudata seuraavia ohjeita:

- 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 [87](#). Kerro arvot nimellissyöttöjännitteellä ( $U_N$ ) ja sijoita ne kaavaan  $t = 0,8 \cdot \hat{U}_{LL}/(du/dt)$ .

A



B



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
<b>Huomaa:</b> $\hat{U}_{LL}$ - ja $du/dt$ -arvot ovat noin 20 % suuremmat vastusjarrutuksessa.	

### **Sinisuotimia koskeva lisähuomautus**

Sinisuotimet suojaavat moottorin eristystä. Tämän vuoksi  $du/dt$ -suodin voidaan korvata sinisuotimella. Sinisuodinta käytettäessä huippujännite vaiheiden välillä on noin  $1,5 \cdot U_N$ .

---



## 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 242).
- **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 90.

Jotta CE-merkinnän EMC-vaatimukset täyttyvät, on käytettävä ainoastaan kohdassa [Suositeltavat tehokaapelin tyypit, IEC ja Pohjois-Amerikka](#) sivulla 91 lueteltuja hyväksytyjä kaapelityyppejä.

Suojatun, symmetrisen kaapelin käyttö vähentää sähkömagneettista säteilyä koko laitteistossa, moottorin eristykseen kohdistuvaa rasiutusta sekä moottorin laakerivirtoja ja kulumista.

Metalliset kaapeliputket vähentävät koko taajuusmuuttajajärjestelmän sähkömagneettisia häiriöitä.

Suojajohtimella täytyy aina olla riittävä johtokyky.

Ellei paikallisissa sähköasennuksissa koskevissa säädöksissä toisin edellytetä, suoja-johtimen poikkipinta-ala 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 suoja-johdin on valmistettu samasta metallista. Muussa tapauksessa suojamaajohtimen poikkipinta-ala määritetään tavalla, joka tuottaa tämän taulukon tuloksia vastaavan konduktanssin.

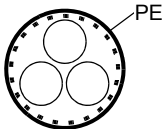
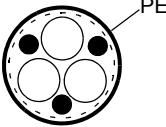
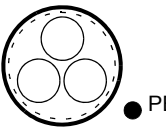
Vaihejohtimien poikkipinta-ala $S$ (mm <sup>2</sup> )	Vastaavan suojajohtimen minimi- poikkipinta-ala $S_p$ (mm <sup>2</sup> )
$S \leq 16$	$S$
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	$S/2$

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

## ■ Tehokaapelien tyypit

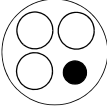


### Suosittelavat tehokaapelin tyypit, IEC ja Pohjois-Amerikka

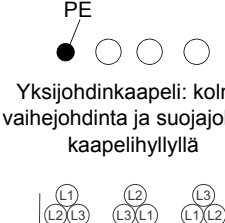
Suosittelavat kaapelityypit on esitetty tässä. Tarkista paikalliset sähköturvallisuusmääräykset poikkeamien varalta.

Kaapelin tyyppi	Käyttö syöttökaapelina	Käyttö moottorikaapelina
 <p>Symmetrinen, suojattu kaapeli (tai panssarikaapeli), jossa on kolme vaihejohtinta ja suojavaippana konsentrinen PE-johdin (tai panssari).</p>	Kyllä	Kyllä
 <p>Symmetrinen, suojattu kaapeli (tai panssarikaapeli), jossa on kolme vaihejohtinta, symmetrinen PE-johdin ja suojavaippa (tai panssari).</p>	Kyllä	Kyllä
 <p>Symmetrinen, suojattu kaapeli (tai panssarikaapeli), jossa on kolme vaihejohtinta ja suojavaippa (tai panssari) sekä erillinen PE-johdin/-kaapeli.<sup>1)</sup></p>	Kyllä	Kyllä

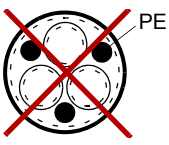
<sup>1)</sup> Erillinen PE-johdin tarvitaan, jos kaapelin suojavaipan (tai panssarin) johtokyky ei riitä suojamaadoitukseen. IEC 61800-5-1-vaatimukset: katso sivu [90](#).

## Vaihtoehtoiset tehokaapelityypit

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

Kaapelin tyyppi	Käyttö syöttökaapelina	Käyttö moottorikaapelina
 <p>Yksijohdinkaapeli: kolme vaihejohtinta ja suojajohdin kaapelihyllyllä</p> <p>Suosittelava kaapelien asettelu, jotta vaiheiden välinen jännitteen tai virran epätasapaino voidaan välttää</p>	<p>Kyllä</p> <p><b>VAROITUS!</b> Jos IT-verkossa käytetään suuritehoisia syöttökaapeleita, on varmistettava, että kaapelien johtamaton ulkokuori on hyvin kosketuksessa asianmukaisesti maadoitettuun johtavaan pintaan. Kaapelit voidaan esimerkiksi asentaa hyvin maadoitettuun kaapelihyllyyn. Jos tämä ei toteudu, kaapelin johtamattomaan ulkokuoreen pääsevä jännite voi aiheuttaa sähköiskun vaaran.</p>	<p>Ei</p>

### Kielletyt tehokaapelityypit

Kaapelin tyyppi	Käyttö syöttökaapelina	Käyttö moottorikaapelina
 <p>Symmetrinen suojattu kaapeli, jossa jokaisella vaihejohtimella on erillinen suojavaippa</p>	<p>Ei</p>	<p>Nro</p>

### ■ Lisäohjeita, Pohjois-Amerikka

Pohjois-Amerikassa tulee noudattaa kohdassa [Yleiset ohjeet, IEC ja Pohjois-Amerikka](#) sivulla 89 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 – Metall <sup>1, 3)</sup>	Huomautuksia
Metallinen sähköjohtoputki: EMT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suositus: symmetrinen suojattu VFD-kaapeli.</li> <li>Käytä erillistä suojaputkea kullekin moottorille.<sup>4)</sup></li> <li>Älä vedä tehonsyöttöä ja moottorikaapelia samaan suojaputkeen.</li> </ul>
Jäykkä metallinen sähköjohtoputki: RMC	
Nesteenpitävä joustava metallinen sähköjohtoputki: LFMC	

Suojaputki – Ei metalli <sup>2,3, 3)</sup>	Muistiinpanot
Nesteenpitävä joustava ei-metallinen sähköjohtoputki: LFNC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suositus: symmetrinen suojattu VFD-kaapeli.</li> <li>Käytä erillistä suojaputkea kullekin moottorille.<sup>4)</sup></li> <li>Älä vedä tehonsyöttöä ja moottorikaapelia samaan suojaputkeen.<sup>4)</sup></li> </ul>

Kaapelikanavat <sup>3)</sup>	Huomautuksia
Metalli	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suositus: symmetrinen suojattu VFD-kaapeli.</li> <li>Lähtöjohtimet on erotettava moottorin syötöstä ja muista pienjännitejohdoista.</li> <li>Älä vedä useiden taajuusmuuttajien lähtöjä rinnan. Niputa kukin kaapeli yhteen ja käytä erotinta, jos mahdollista.</li> </ul>

Ei suojausta <sup>3)</sup>	Huomautuksia
Kotelot, ilmanvaihtoyksiköt jne.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suositus: symmetrinen suojattu VFD-kaapeli.</li> <li>Sallittu sisäisesti koteloidissa, kun UL-vaatimukset täyttyvät.</li> </ul>

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 103.

## ■ 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 <sup>1, 2)</sup>
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 $U_N = 230 \text{ V}$ )

<sup>1)</sup> Kaapelien mitoitus ja valinta perustuu 70 (NEC) -taulukon 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).

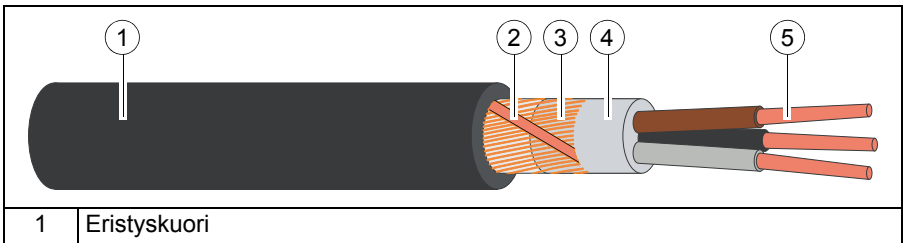
Jos olosuhteet poikkeavat tästä, mitoita kaapelit paikallisten turvamääräysten mukaan sopivaa syöttöjännitettä ja taajuusmuuttajan kuormitusvirtaa käyttäen. Taajuusmuuttajan hyväksytyt kaapelikoot on annettu sivulla 297.

<sup>2)</sup> Valitse kaapelin koko/tyyppi CSA 22.1:n uusimmat hyväksytyt 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 89 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 häiriösaiteily ja laakerivirrat.



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 konsentrisen kuparisuoja. +-merkillä erotettu arvo tarkoittaa PE-johdinten halkaisijaa.

Valitulle taajuusmuuttajan runkokoolle sallitut kaapelien läpivientien koot on annettu sivulla [276](#).

IEC tyyppi ACH580-01-	Runko koko	Kuparikaapeli <sup>1)</sup>	Alumiinikaapeli <sup>1,2)</sup>
		mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>
<b>3-vaihe <math>U_N = 230\text{ V}</math></b>			
04A7-2	R1	$3 \times 1,5 + 1,5$	-
06A7-2	R1	$3 \times 1,5 + 1,5$	-
07A6-2	R1	$3 \times 1,5 + 1,5$	-
12A0-2	R1	$3 \times 1,5 + 1,5$	-
018A-2	R1	$3 \times 2,5 + 2,5$	-
025A-2	R2	$3 \times 4,0 + 4,0$	-
032A-2	R2	$3 \times 6,0 + 6,0$	-
047A-2	R3	$3 \times 10 + 10$	-
060A-2	R3	$3 \times 10 + 10$	-
089A-2	R5	$3 \times 35 + 16$	$3 \times 50 + 25$
115A-2	R5	$3 \times 50 + 25$	$3 \times 70 + 35$
144A-2	R6	$3 \times 70 + 35$	$3 \times 120 + 70$
171A-2	R7	$3 \times 95 + 50$	$3 \times 150 + 70$
213A-2	R7	$3 \times 120 + 70$	$3 \times 240 + 120$
276A-2	R8	$2 \times (3 \times 70 + 35)$	$2 \times (3 \times 95 + 50)$
<b>3-vaihe <math>U_N = 400\text{ V}</math></b>			
02A7-4	R1	$3 \times 1,5 + 1,5$	-
03A4-4	R1	$3 \times 1,5 + 1,5$	-
04A1-4	R1	$3 \times 1,5 + 1,5$	-
05A7-4	R1	$3 \times 1,5 + 1,5$	-
07A3-4	R1	$3 \times 1,5 + 1,5$	-
09A5-4	R1	$3 \times 2,5 + 2,5$	-
12A7-4	R1	$3 \times 2,5 + 2,5$	-
018A-4	R2	$3 \times 2,5 + 2,5$	-
026A-4	R2	$3 \times 6 + 6$	-
033A-4	R3	$3 \times 10 + 10$	-
039A-4	R3	$3 \times 10 + 10$	-
046A-4	R3	$3 \times 10 + 10$	-
062A-4	R4	$3 \times 25 + 16$	-
073A-4	R4	$3 \times 35 + 16$	-
-	R4	-	-
088A-4	R5	$3 \times 50 + 25$	-
106A-4	R5	$3 \times 70 + 35$	-
145A-4	R6	$3 \times 95 + 50$	-
169A-4	R7	$3 \times 120 + 70$	-
206A-4	R7	$3 \times 150 + 70$	-
246A-4	R8	$2 \times (3 \times 70 + 35)$	-

IEC tyyppi ACH580-01-	Runko koko	Kuparikaapeli <sup>1)</sup>	Alumiinikaapeli <sup>1,2)</sup>
		mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>
293A-4	R8	2 × (3 × 95 + 50)	–
-	R9	-	-
363A-4	R9	2 × (3 × 120 + 70)	–
430A-4	R9	2 × (3 × 150 + 70)	–

3AXD00000586715.xls L

<sup>1)</sup> 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 [276](#).

<sup>2)</sup> Alumiinikaapeleita voi käyttää vain kun  $U_N = 230$  V ja runko on R1...R4.

Lisätietoja on kohdassa [Tehokaapeleiden liittimien ja läpivientien tiedot](#) sivulla [276](#).

## ■ Tyypilliset tehokaapelin koot, UL/NEC

Valitulle taajuusmuuttajan runkokoolle sallitut kaapelien läpivientien koot on annettu sivulla [278](#).

Kaapelien mitoitus ja tyyppin valinta perustuu NEC-taulukon 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 [278](#).

**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 (kaupanimet suluissa):

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

Suojattuja tehokaapeleita saa seuraavilta valmistajilta:

- Belden
  - LAPPKABEL (ÖLFLEX)
  - Pirelli.
-

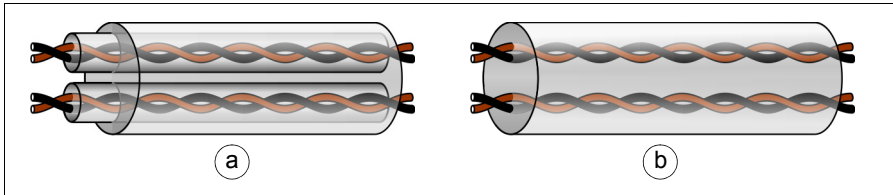
## Ohjauksikaapeleiden valinta, IEC ja Pohjois-Amerikka

### ■ Suojavaippa

Kaikkien ohjauksikaapeleiden 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 digitaalitulosisignaaleja. 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.

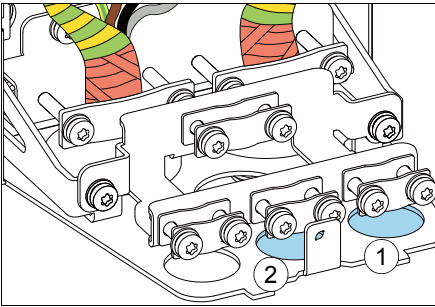
### ■ Drive composer -PC-työkalun kaapeli

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

### ■ FPBA-01 PROFIBUS DP -sovitinmoduulin liittimet

Runkokoot R1...R3: Seuraavat liittintyytit 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

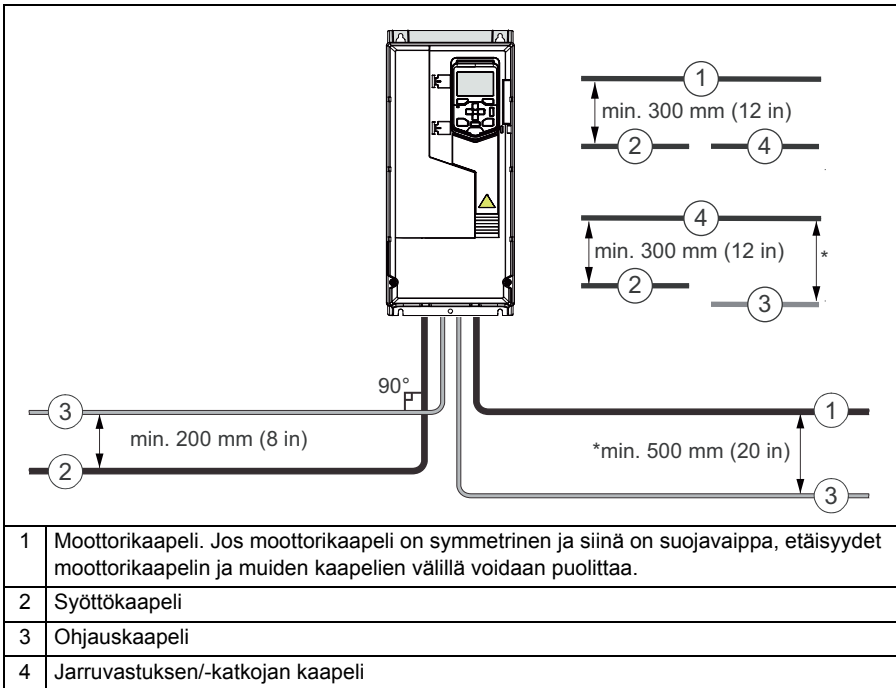
### Yleisiä ohjeita, IEC

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.

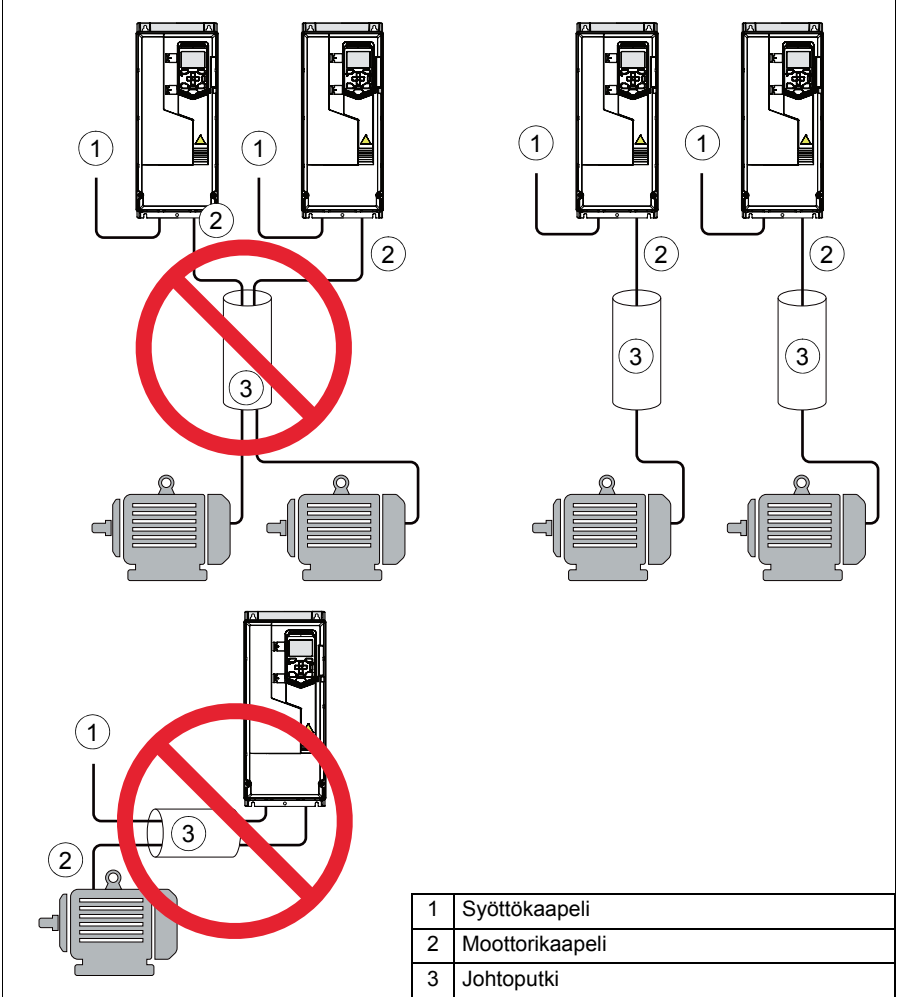
Alla on kaapelireittiä kuvaava kaavio.



## Yleisiä ohjeita, Pohjois-Amerikka

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

- Älä vedä tehonsyöttöä ja moottorikaapelia samaan suojausputkeen.
- Käytä erillistä suojausputkea jokaiselle moottorikaapelille.



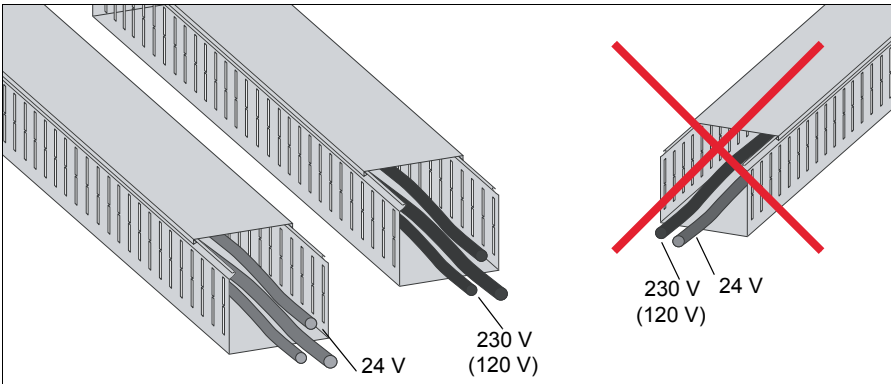
## ■ Jatkuva moottorikaapelin suojaus tai moottorikaapeliin asennetun laitteen kotelo

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 kytkke kaapeleiden suojavaipat yhteen muulla tavalla.
- Pohjois-Amerikka: Asenna laitteet siten, että suojaputki tai moottorikaapelin suojavaippa jatkuu katkettomana 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) eristysvai-palla.

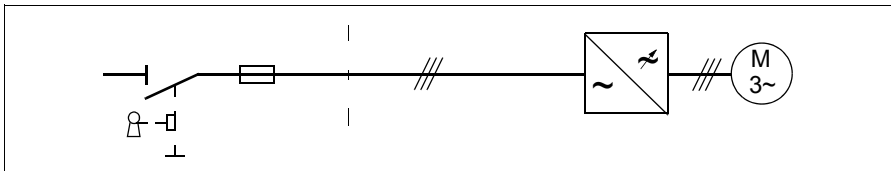




## Oikosulkusuojauksen ja termisen ylikuormitussuojauksen toteuttaminen

### ■ Taajuusmuuttajan ja syöttökaapelin oikosulkusuojaus

Suojaaa taajuusmuuttaja ja syöttökaapeli sulakkeilla seuraavasti:



Määritä jakokeskukseen asennettavien sulakkeiden koko luvussa [Tekniset tiedot](#) sivulla [258](#) 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 [262](#) 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 suojaaa 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 parametrien mukaan toiminto valvoo joko laskennallista lämpötilaarvoa (joka perustuu moottorin lämpömalliin ja sitä kautta moottorin nimellisvirtaan) tai moottorin lämpötila-anturien ilmoittamaa todellista lämpötilaa. Käyttäjä voi säätää lämpömallia syöttämällä lisätietoja moottorista ja kuormasta.

Yleisimmät lämpötila-anturit ovat:

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

Lisätietoja on *ACH580 HVAC control program firmware manual -oppaassa* (3AXD50000027537, englanninkielinen).

## Taajuusmuuttajan maasulkusuojaus

Taajuusmuuttajassa on sisäinen maasulkusuoja, joka suojaa laitetta moottorissa tai moottorikaapelissa esiintyviltä maavuodoilta. Maasulkusuoja ei suojaa laitteen käyttäjää eikä anna palosuojausta. Maasulkusuojausta voidaan muuttaa parametrilla 31.20 Maasulkuvika.

## ■ Vikavirtasuojien yhteensopivuus


Taajuusmuuttajaa voidaan käyttää tyyppin B vikavirtasuojien kanssa.

**Huomautus:** Taajuusmuuttajan EMC-suotimessa on kondensaattoreita, jotka on kytketty pääpiiriin 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 Off-painikkeen (  ) painaminen ei aiheuta moottorin hätäpysäytystä eikä irrota taajuusmuuttajaa vaarallisesta jännitepotentiaalista.

## Safe torque off -toiminnon toteuttaminen

Katso luku [Safe torque off -toiminto](#) sivulla [341](#).

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

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

Kun lisävaruste +Q971 on käytössä, taajuusmuuttajassa voidaan toteuttaa ATEX-hyväksytyin moottorin turvakatkaisutoiminto ilman kontaktoria taajuusmuuttajan Safe torque off -toiminnon avulla. Lisätietoja on oppaassa CPTC-02 ATEX-certified thermostat 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.

## Kontaktoria käyttäminen taajuusmuuttajan ja moottorin välillä

Lähtökontaktoria ohjauksen toteutus tehdään moottorin valitun säätötilan ja pysäytystavan mukaan.

Kun valittuna on

- vektorisäätötila ja moottorin pysäytys rampilla,, kontaktoria 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.

---

## Alijännitesäädön (verkkokatkossäädön) toteutus

Katso *ACH580 HVAC control program firmware manual* (3AXD50000027537, englanninkielinen).

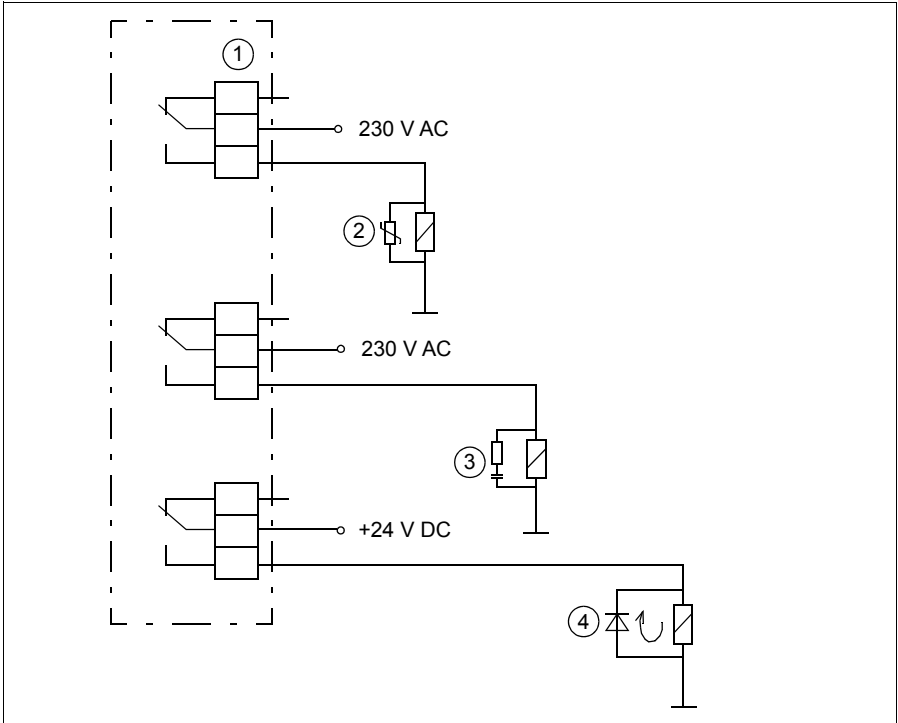
## Relelähtöjen koskettimien suojaaminen

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

## Relelähstöjen enimmäisjännitteiden rajoittaminen korkeissa asennuspaikoissa

Lisätietoja on kohdassa [Erotusalueet, R1...R5](#) sivulla [289](#) ja kohdassa [Erotusalueet, R6...R9](#) sivulla [290](#).

## 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 152 (IEC) tai kohta [AI1 ja AI2 tuloina Pt100-, Pt1000-, Ni1000-, KTY83- ja KTY84-antureille \(X1\)](#) sivulla 205 (Pohjois-Amerikka)
  - kohta [CMOD-02-monitoimilaajennusmoduuli \(ulkoinen 24 V:n AC/DC-syöttö sekä eristetty PTC-liitäntä\)](#) sivulla 375
  - [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	X	-	-
CPTC-02	termistoriliitännän ja moduulin muiden liitinten (myös taajuusmuuttajan ohjausyksikköliitännän) välillä. → Ei erityisvaatimuksia termistorin eristyksen tasolle.  (Taajuusmuuttajan ohjauskortti on PELV- yhteensopiva myös silloin, kun moduuli ja termistorin suojapiiri on asennettu.)	X	-	-





## 6

# Sähköasennus (IEC)

---

## Yleistä

Tämä luku sisältää tietoja kokoonpanon eristyksen tarkistamisesta sekä yhteensopi- vuudesta 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.**

---



## 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

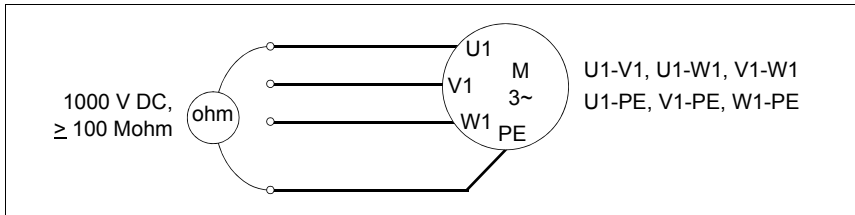
Tarkista ennen tehokaapelin kytkemistä taajuusmuuttajaan, että kaapelin eristys on paikallisten määräysten mukainen.

### 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.

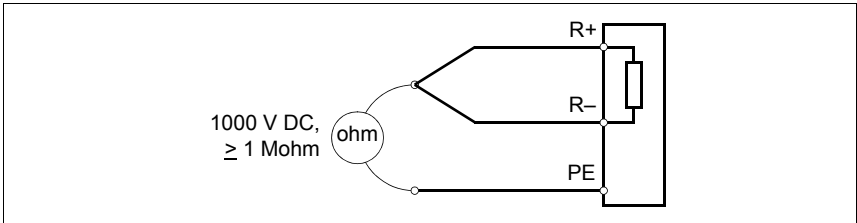
**Huomaa:** Moottorin kotelon sisällä oleva kosteus pienentää eristysvastusta. Jos epäilet, että kotelon sisällä on kosteutta, kuivata moottori ja toista mittaus.



## ■ 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 mittaussännitettä 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 [117](#) ja kohdassa [Ohjeita taajuusmuuttajan asentamiseen TT-verkkoon](#) sivulla [118](#).



**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 [285](#).

### ■ 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 [117](#) ja kohdassa [Ohjeita taajuusmuuttajan asentamiseen TT-verkkoon](#) sivulla [118](#).

IEC



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

---

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

Runkokoko	Symmetrisesti maadoitettu TN-S-verkko, esim. keskipistemaaodoitettu 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-ruuveja.	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.

<b>A</b>	<b>B1</b>	<b>C</b>
Taajuusmuuttaja	Taajuusmuuttaja	Taajuusmuuttaja
<b>A</b>	<b>B2</b>	
Taajuusmuuttaja	Taajuusmuuttaja	

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

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

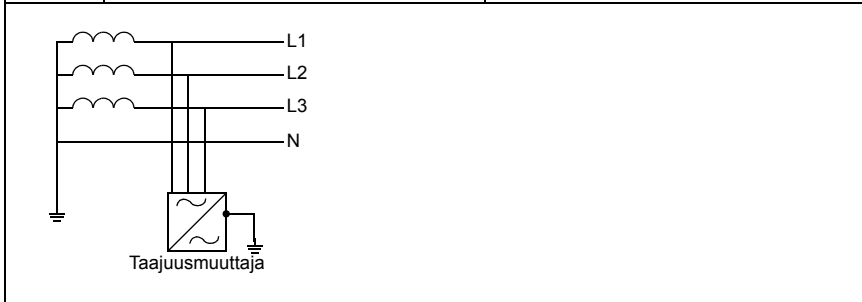
Runko-koko	EMC-suotimen ruuvit	Maajohtimen ja vaihejohtimen välisen varistorin ruuvi
R1...R3	EMC-ruuvi	VAR
R4...R5	Kaksi EMC-ruuvia	VAR
R6...R9	Kaksi EMC-ruuvia	VAR

### ■ 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.

## ■ Erilaisten sähköverkkojen tunnistaminen

Voit määrittää sähköverkon tyyppin 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.

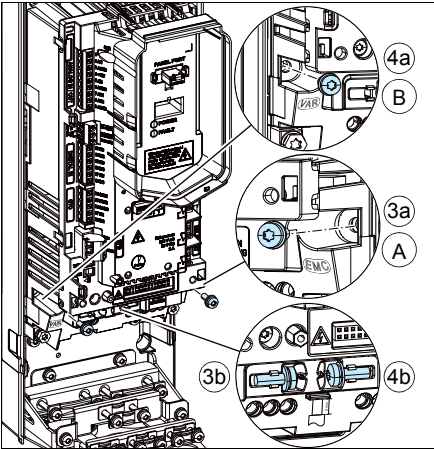
$U_{L-L}$	$U_{L1-G}$	$U_{L2-G}$	$U_{L3-G}$	Sähköverkon tyyppi
X	$0,58 \cdot X$	$0,58 \cdot X$	$0,58 \cdot X$	Symmetrisesti maadoitettu TN-verkko (TN-S-verkko)
X	$1,0 \cdot X$	$1,0 \cdot X$	0	Epäsymmetrisesti maadoitettu kolmioverkko
X	$0,866 \cdot X$	$0,5 \cdot X$	$0,5 \cdot X$	Keskipisteestä maadoitettu 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 suojamaaliitintä on toteutettu paikallisen maaelektrodin kautta ja generaattorilla on erillinen suojamaa)

## Runkokoot R1...R3

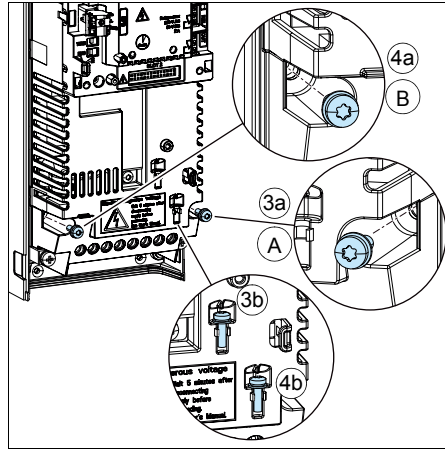
Irrota sisäinen EMC-suodin tai maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori tarvittaessa seuraavasti:

1. Katkaise jännite taajuusmuuttajasta.
2. Avaa etukansi, jos se ei jo ole auki. Katso sivu [124](#).
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).

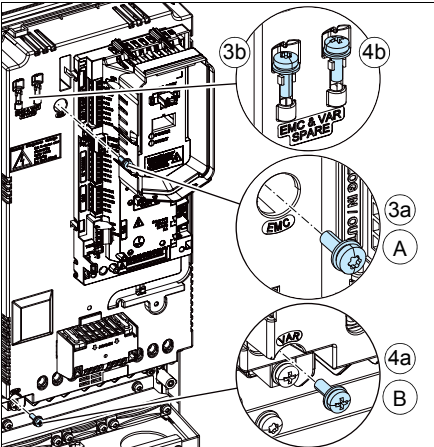
R1



R2



R3



Ruuvi	
A	EMC (DC)
B	VAR



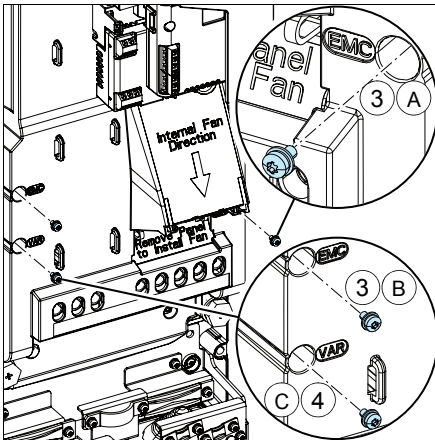


## ■ Runkokoot R4...R9

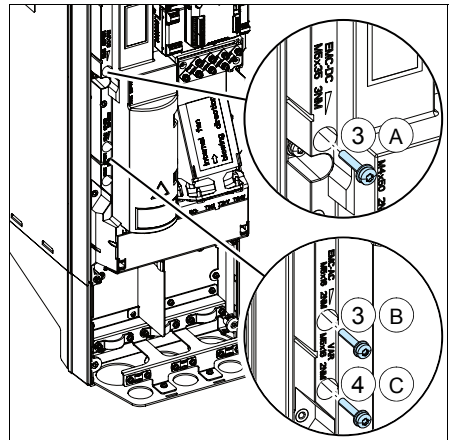
Irrota sisäinen EMC-suodin tai maaajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori tarvittaessa seuraavasti:

1. Katkaise jännite taajuusmuuttajasta.
2. Avaa etukansi, jos se ei ole auki. Runko R4: katso sivu [124](#), runko R5: katso sivu [131](#), rungot R6...R9: katso sivu [79](#).
3. Kytke sisäinen EMC-suodin irti irrottamalla kaksi EMC-ruuvia.
4. Kytke maaajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori irti irrottamalla varistorin ruuvi.

### R4



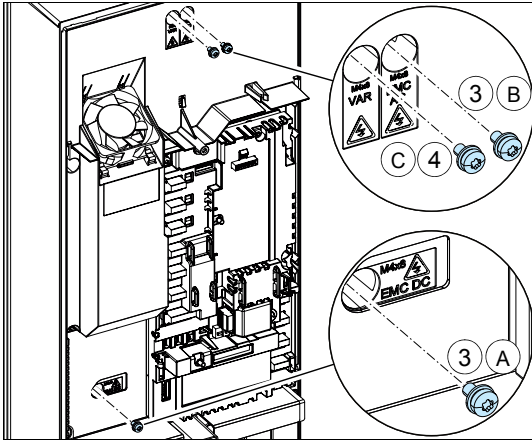
### R5



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



R6...R9

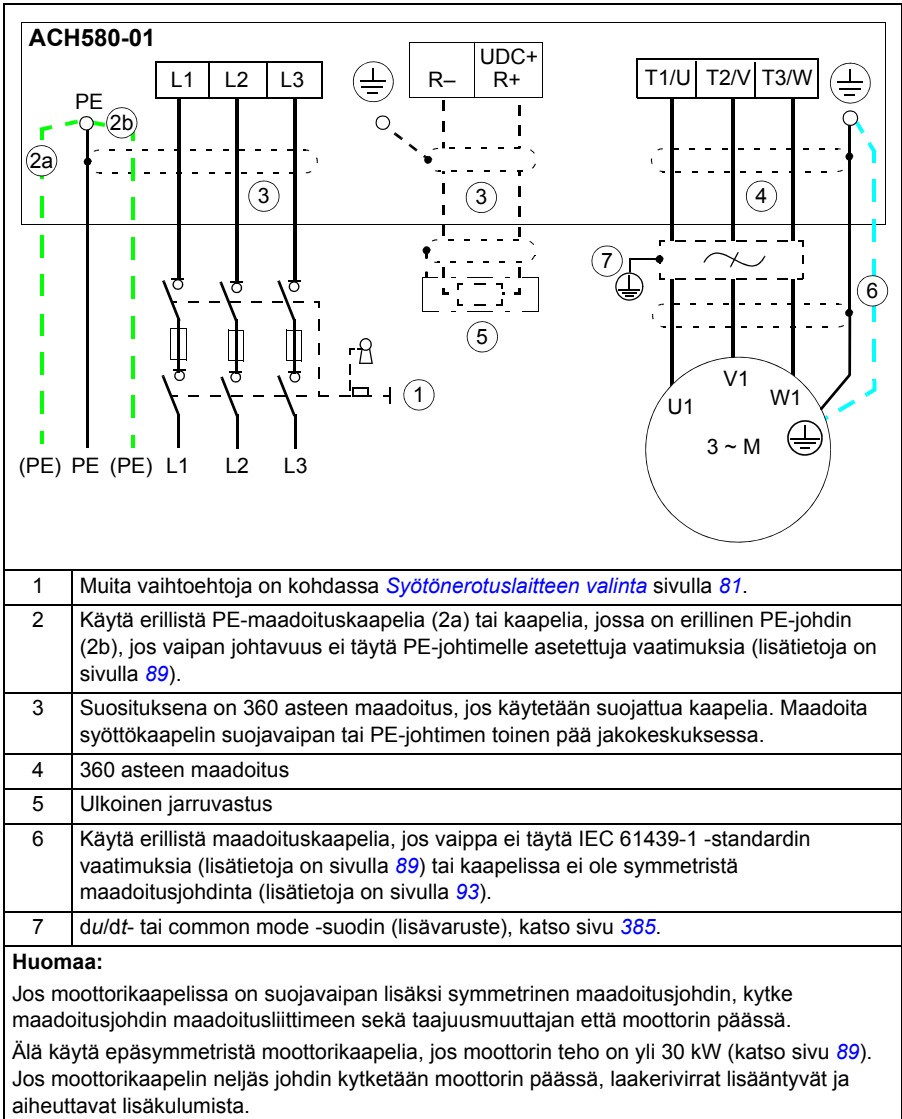


	Ruuvi
A	EMC (DC)
B	EMC (AC)
C	VAR



# Tehokaapeliliitännät

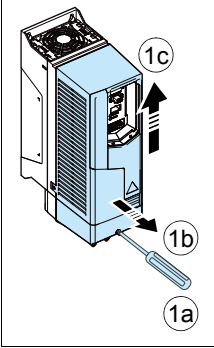
## Kytkentäkaavio



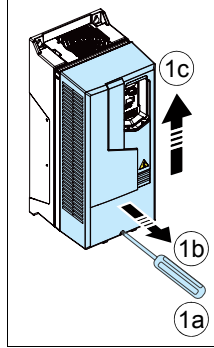
## ■ Kytkentöjen tekeminen, runkokoot R1...R4

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

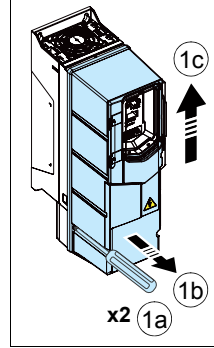
IP21 (UL-tyyppi 1),  
R1...R2



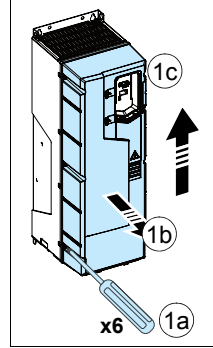
IP21 (UL-tyyppi 12),  
R3...R4



IP55 (UL-tyyppi 12),  
R1...R3



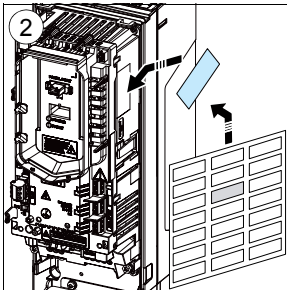
IP55 (UL-tyyppi 12),  
R4



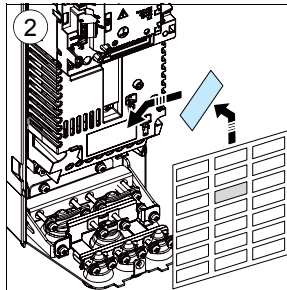
**VAROITUS!** Jos taajuusmuuttaja asennetaan mihin tahansa muuhun kuin symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoonkatso kohdasta [Yhteensopivuuden tarkistaminen maadoittamattomien IT-verkkojen, epäsymmetrisesti ja keskipisteestä maadoitettujen kolmioverkkojen sekä TT-verkkojen kanssa](#) sivulla 116, onko EMC-suodin ja maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori kytkettävä irti.

2. Kiinnitä oikeankielinen jännönsjännitteen varoitustarra paikalleen.

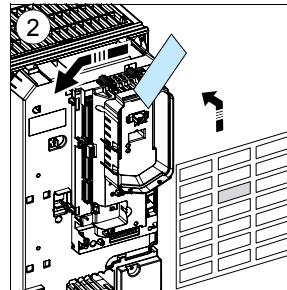
R1



R2



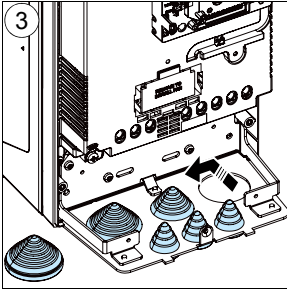
R3...R4



IEC



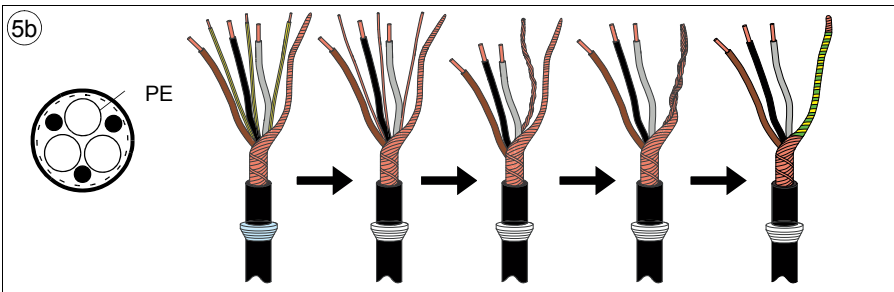
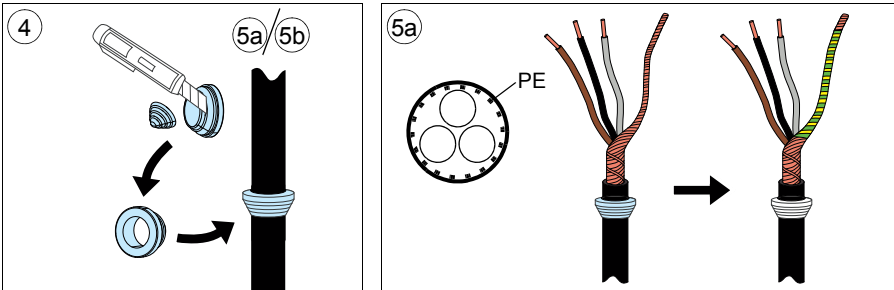
3. Irrota moottori- ja syöttökaapelin kumitiivisteet ja jarruvastuksen kaapeli, jos jarruvastus on käytössä. Poista ohjauskaapeli kumitiivisteet, kun aiot kytkeä ne.



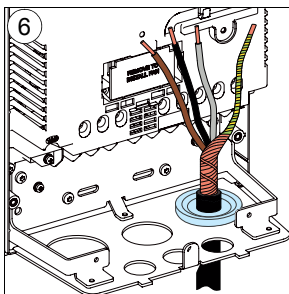
## Moottorikaapeli

4. Leikkaa kumitiivisteeseen sopivankokoinen reikä. Liu'uta tiiviste kaapelin päälle.
5. Valmistele kaapelin päät kuvissa esitetyllä tavalla. Rungoissa R1 ja R2 on teho-kaapelin 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 kelvavireällä värillä.



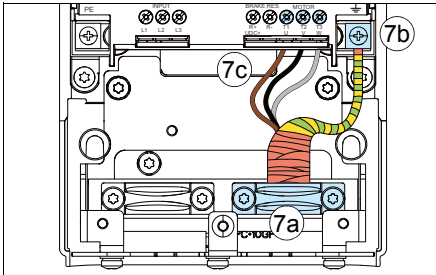
6. Liu'uta kaapeli läpiviennissä olevan reiän läpi ja kiinnitä tiiviste reikään.



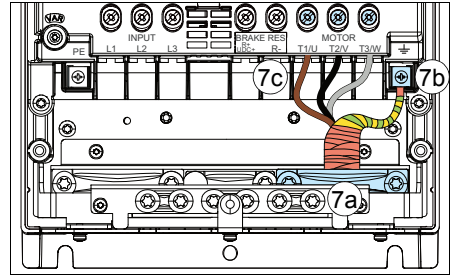
## 7. Kytke moottorikaapeli:

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

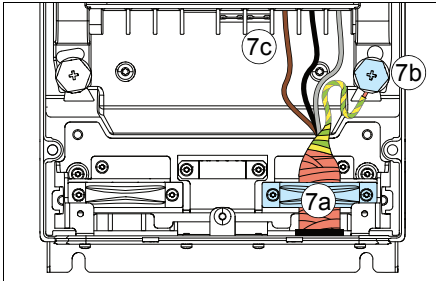
R1...R2



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

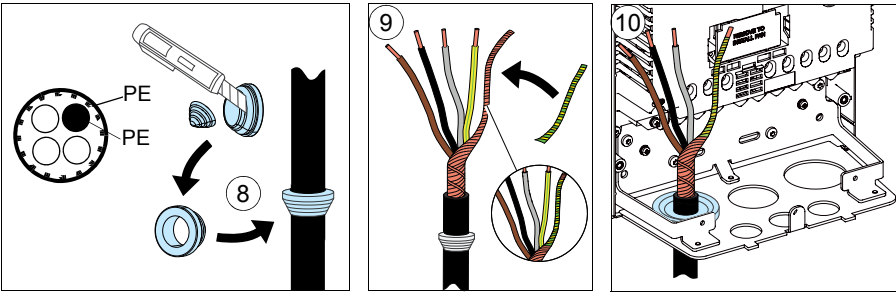
Runko- koko	R3		R4	
	Nm	lbf-ft	Nm	lbf-ft
T1/U, T2/V, T3/W	3,5	2,6	4,0	3,0
PE, ⊕	1,5	1,1	2,9	2,1
	1,2	0,9	1,2	0,9

## Syöttökaapeli

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



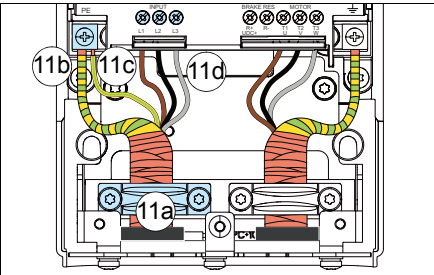
10. Liu'uta kaapeli läpiviennissä olevan reiän läpi ja kiinnitä tiiviste reikään.



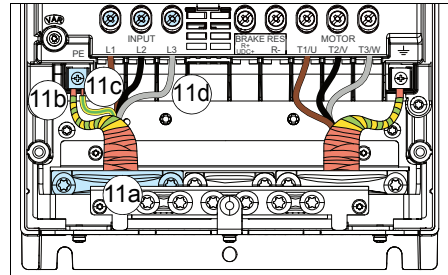
11. Kytke syöttökaapeli:

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

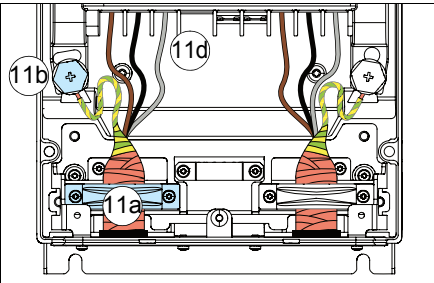
R1...R2



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

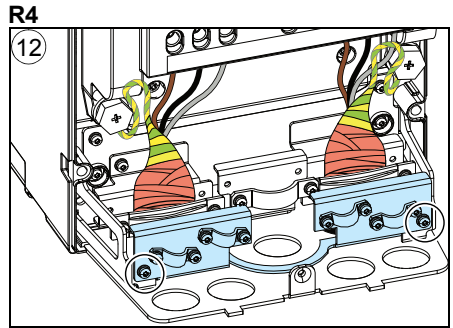
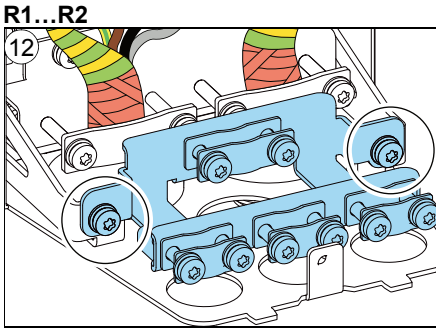
Runko-koko	R3		R4	
	Nm	lbf-ft	Nm	lbf-ft
L1, L2, L3	3,5	2,6	4,0	3,0
PE, ⊕	1,5	1,1	2,9	2,1
	1,2	0,9	1,2	0,9





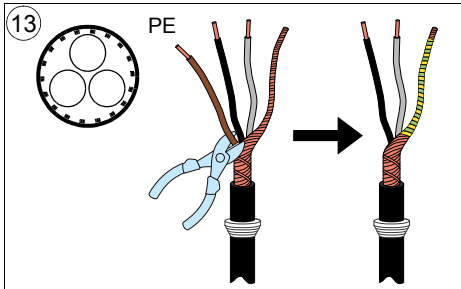
**Maadoitushylly**

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

**Jarruvastuksen kaapeli (jos käytössä)**

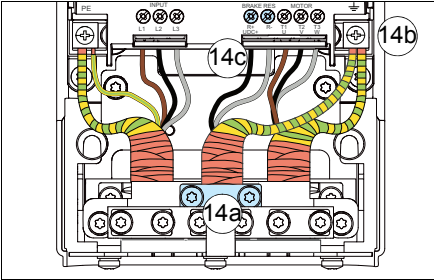
Vain runkokoot R1...R3

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

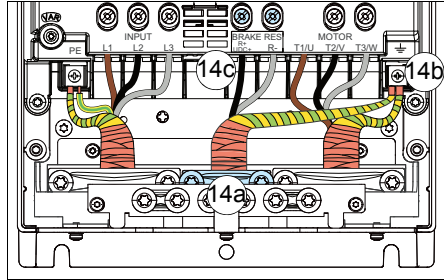


14. Kytke kaapeli moottorikaapelin tapaan, vaihe 7. Maadoita suojavaippa 360 astetta (14a). Kytke kierretty suojavaippa maadoitusliittimeen (14b) ja johtimet R+ ja R- liittimiin (14c). Kiristä taulukossa annettuun momenttiin.

R1...R2



R3



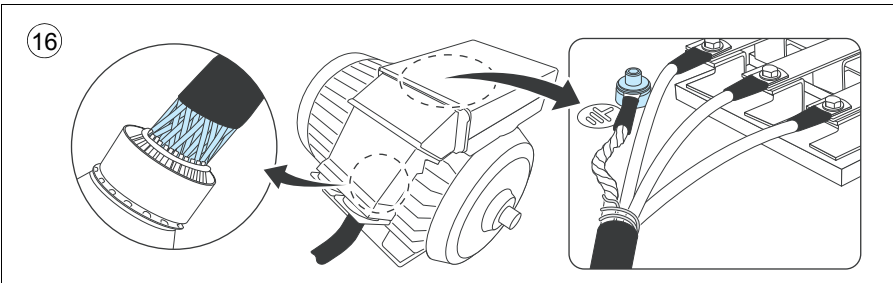
Runkokoko	R1		R2		R3	
	Nm	lbf-ft	Nm	lbf-ft	Nm	lbf-ft
R+, R-	1,0	0,7	1,5	1,1	3,5	2,6
PE, ⊕	1,5	1,1	1,5	1,1	1,5	1,1
⊕	1,2	0,9	1,2	0,9	1,2	0,9

### Viimeistely

**Huomaa:** Runkokoko R1: Mahdollinen I/O-laajennusmoduuli asennetaan tässä vaiheessa lisävarustepaikkaan 2. Katso kohta [Lisävarustemoduulien asentaminen](#) sivulla 159.

15. Kiinnitä kaapelit yksikön ulkopuolella mekaanisesti.

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



## ■ Kytkentöjen tekeminen, runkokoko R5

### IP21 (UL-tyyppi 1)

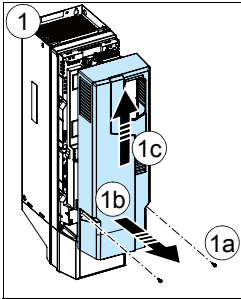
1. Irrota moduulin kansi: Avaa kiinnitysruuvit T20 Torx -ruuvitaltalla (1a) ja nosta kantta alareunasta ulospäin (1b) ja sitten ylös (1c).

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

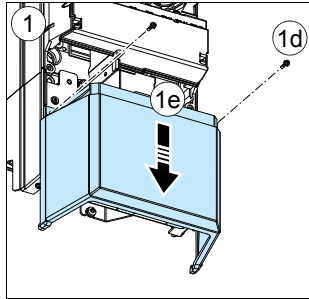
### IP55 (UL-tyyppi 12)

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

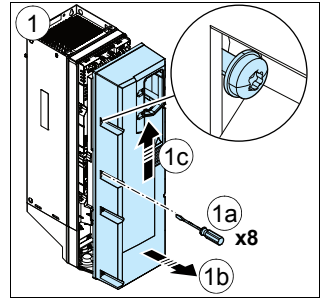
#### IP21 (UL-tyyppi 1)



#### IP21 (UL-tyyppi 1)

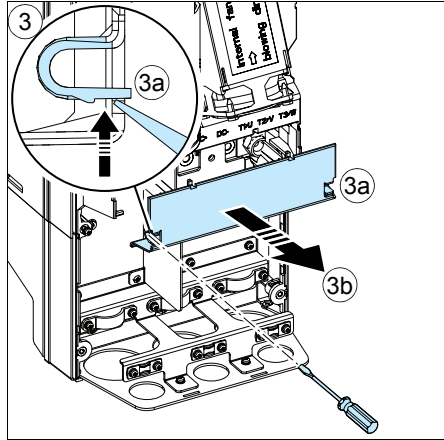
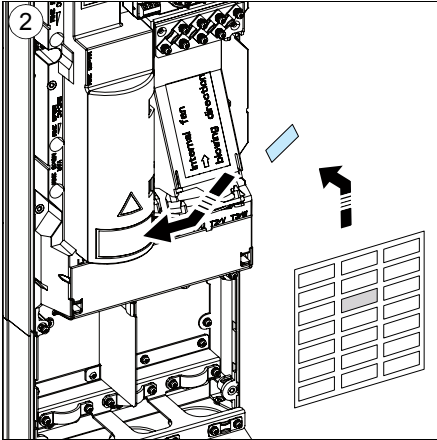


#### IP55 (UL-tyyppi 12)



**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 116, onko EMC-suodin ja maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori kytkettävä irti.

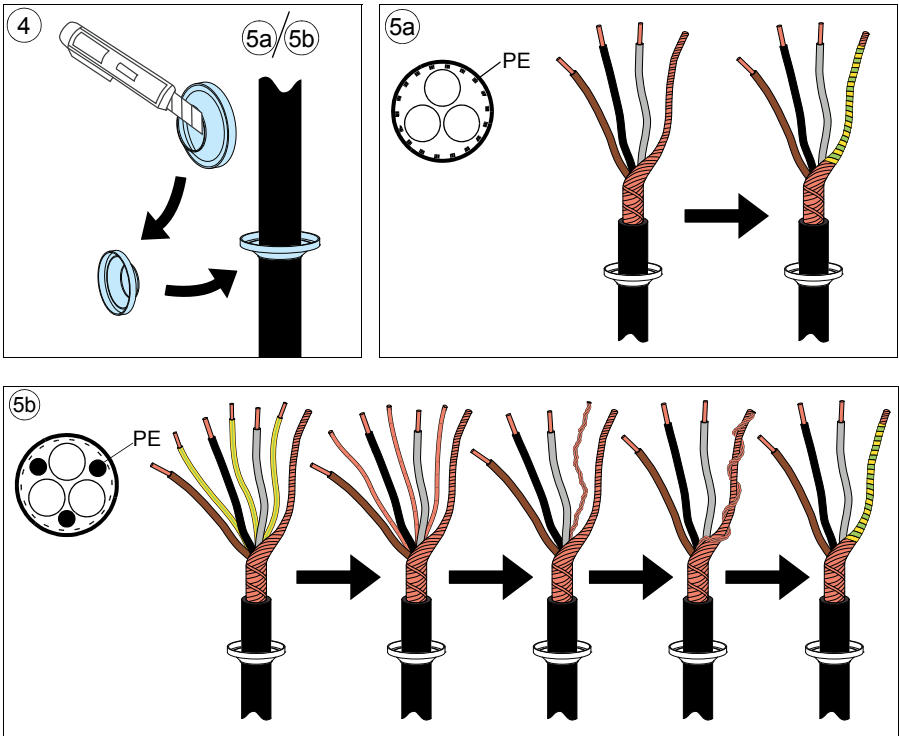
2. Kiinnitä oikeankielinen jännösjännitteen varoitustarra ohjauskortin viereen.
3. Irrota suoja tehoaapeliin liittimistä vapauttamalla sivulla olevat pidikkeet ruuvitaltalla (3a) ja vetämällä suoja ulos (3b).



## Moottorikaapeli

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

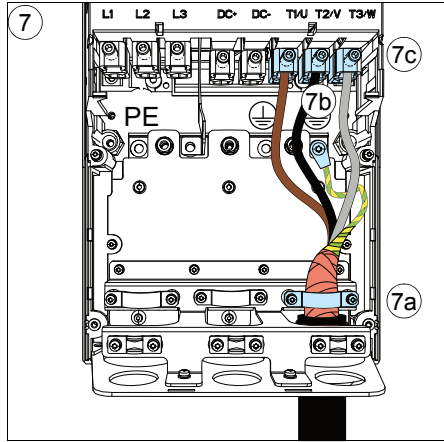
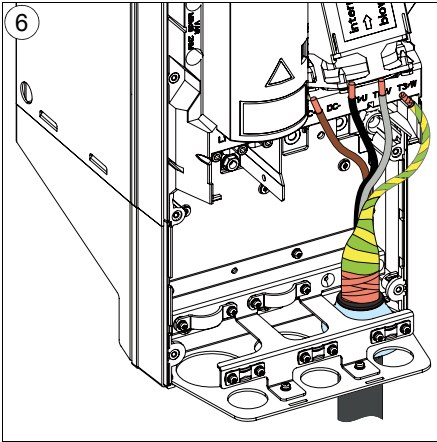
- Leikkaa kumitiivisteeseen sopivankokoinen reikä. Liu'uta tiiviste kaapelin päälle.
- Valmistelee moottorikaapelin päät kuvissa 5a ja 5b esitetyllä tavalla (kuvissa näkyy kaksi erilaista moottorikaapelityyppiä). Jos käytetään alumiinikaapeleita, rasvaa kuorittu kaapeli ennen taajuusmuuttajaan kytkemistä.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



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-liittämiin (7c). Kiristä ruuvit taulukossa annettuun momenttiin.

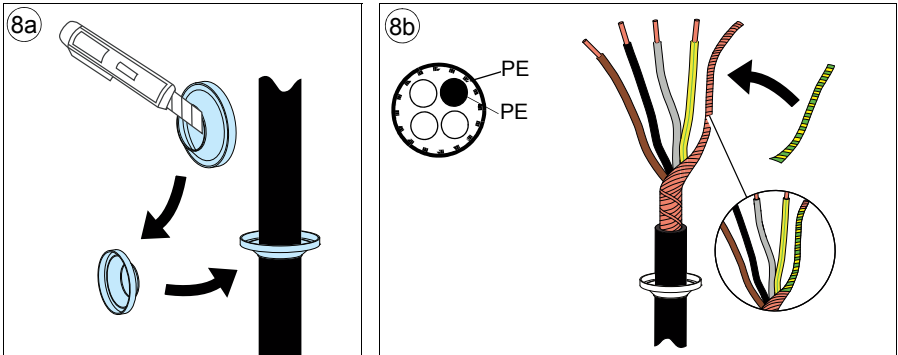


Runkokoko	T1/U, T2/V, T3/W		M	PE, ⊕		⊖	
	Nm	lbf-ft		Nm	lbf-ft	Nm	lbf-ft
R5	5,6	4,1	M5	2,2	1,6	1,2	0,9



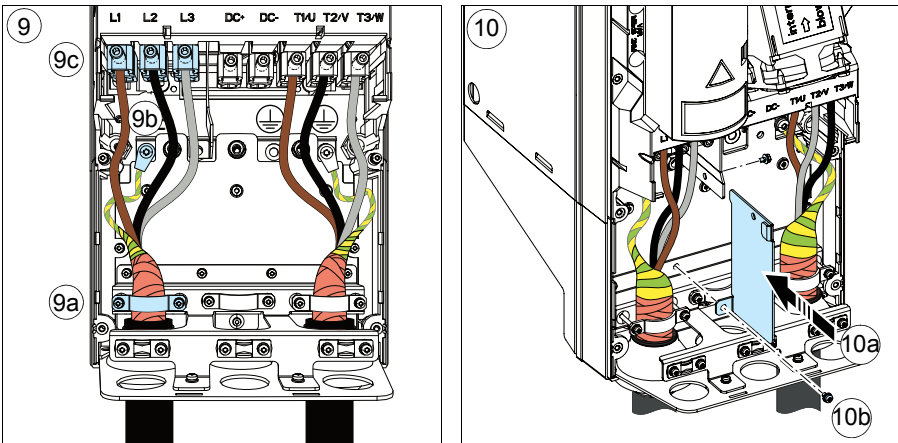
## Syöttökaapeli

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



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

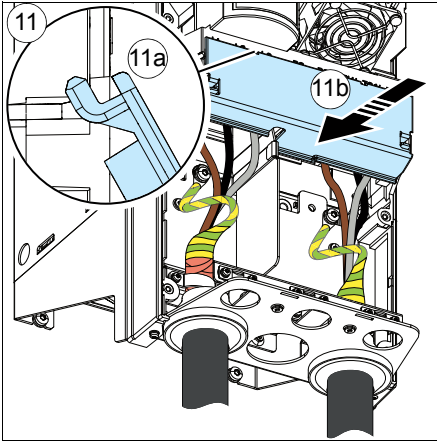
10. Asenna kaapelikotelon levy. Aseta levy (10a) paikalleen ja kiristä ruuvi (10b).



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

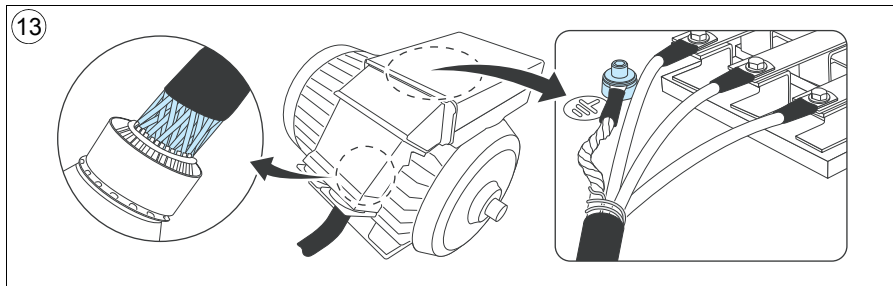


11. Asenna teholiittimien suoja takaisin paikalleen asettamalla suojan yläosan ulokkeet taajuusmuuttajan rungon vastakappaleisiin (11a) ja painamalla suoja sitten paikalleen (11b).



### 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.



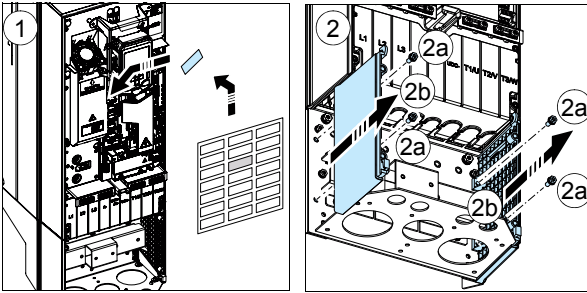


## ■ Kytkentöjen tekeminen, runkokoot R6...R9



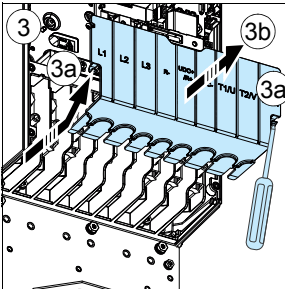
**VAROITUS!** Jos taajuusmuuttaja asennetaan mihin tahansa muuhun kuin symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoon katso kohdasta *Yhteensopivuuden tarkistaminen maadoittamattomien IT-verkkojen, epäsymmetrisesti ja keskipisteestä maadoitettujen kolmioverkkojen sekä TT-verkkojen kanssa* sivulla 116, onko 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).

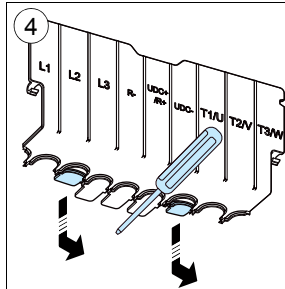


3. Irrota suoja tehokaapelien liittimistä vapauttamalla sivulla olevat pidikkeet ruuvitalalla (3a) ja vetämällä suoja ulos (3b).
4. Katko suojaan aukot asennettaville kaapeille.
5. Runkokoot R8...R9: Jos asennat rinnakkaiskaapeleita, katko asennettaville kaapeille aukot myös alempaan suojaan.

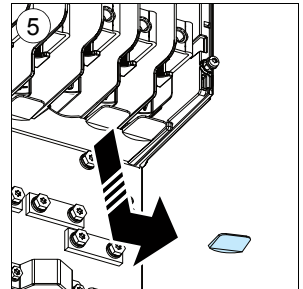
R6...R9



R6...R9

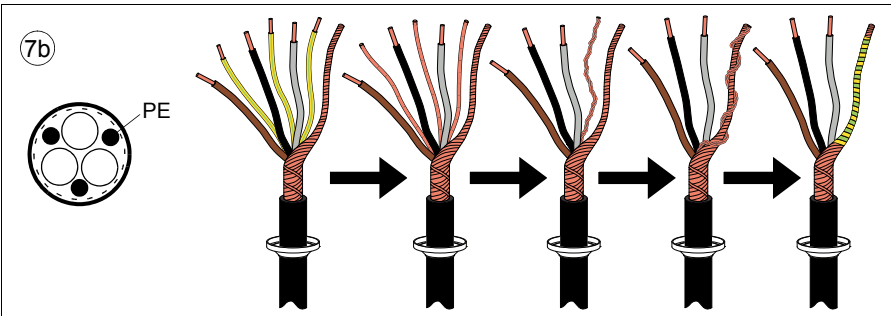
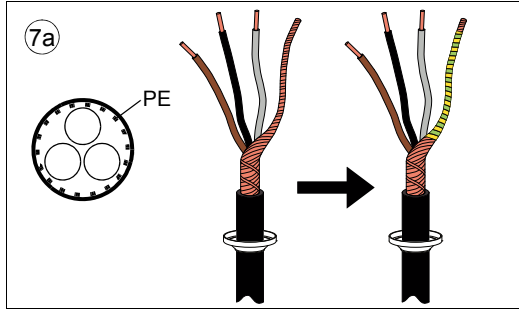
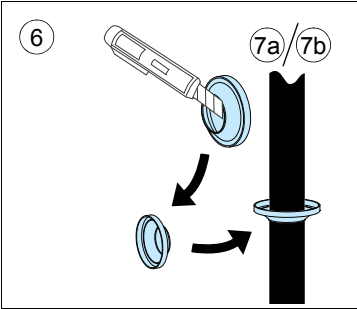


R8...R9



## 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.



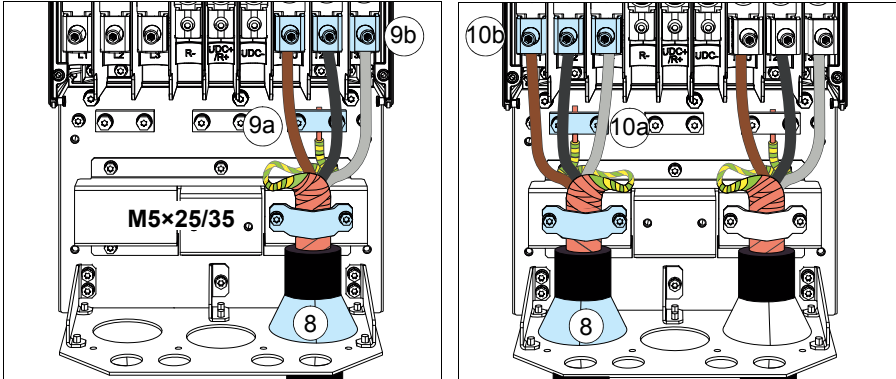
8. Liu'uta kaapelit läpiviennin reikiin läpi ja kiinnitä tiivisteet reikiin (moottorikaapeli oikeanpuoleiseen ja syöttökaapeli vasemmanpuoleiseen).
9. Kytke moottorikaapeli:
  - Maadoita suojavaippa 360 astetta maadoituskiinnikkeiden alta.
  - Kytke kaapelin kierretty suojavaippa maadoitusliittimeen (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.

**Huomaus 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 139 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

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 esikivistä se.
- Aseta liitin takaisin napapulttiin. Kierrä ruuvia käsin vähintään kaksi kierrosta.

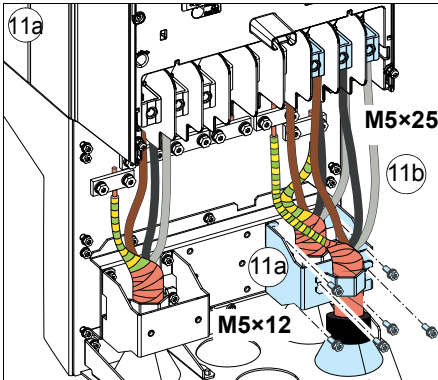


**VAROITUS!** Varmista ennen työkalujen käyttämistä, että mutteri tai ruuvi on oikein kierteilläään. Väärä kohdistus vahingoittaa taajuusmuuttajaa ja aiheuttaa vaaratilanteen.

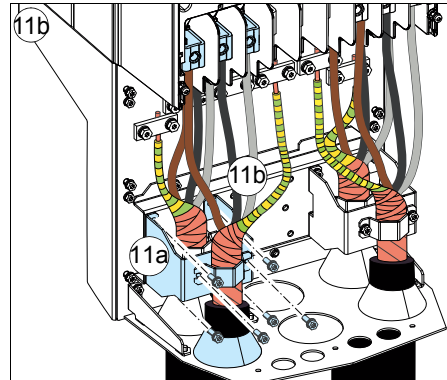
- Kiristä ruuvit momenttiin 30 Nm.
- Kiristä johtimet momenttiin 40 Nm (runkokoko R8) tai 70 Nm (runkokoko R9).

11. Runkokoot R8...R9: Jos asennat rinnakkaiskaapeleita, asenna toinen maadoitus-hylly rinnakkaisia tehoaapeleita varten (11a). Toista vaiheet 6...11. (11b).

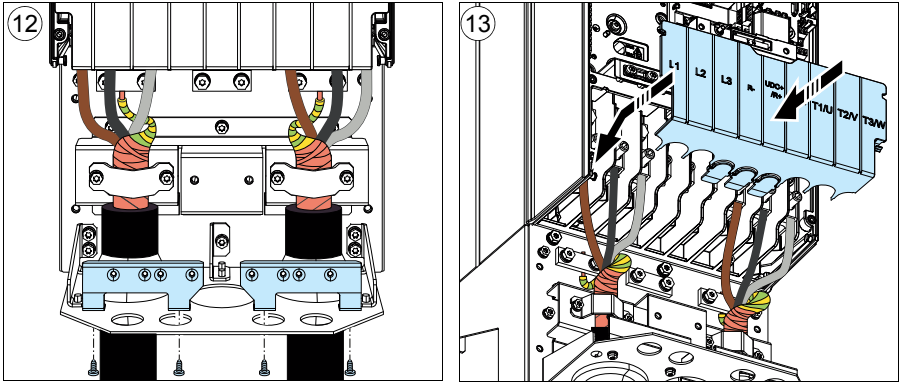
R8...R9



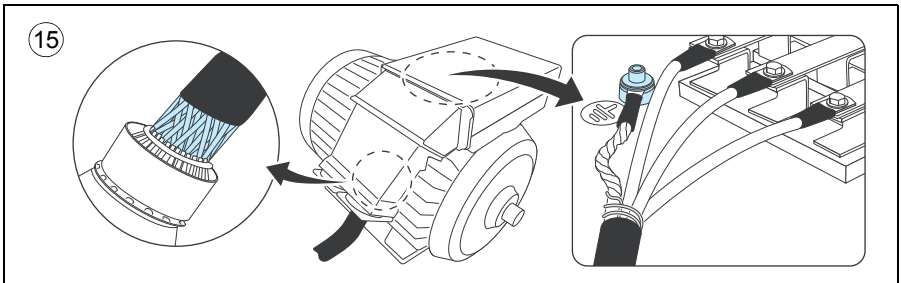
R8...R9



12. Asenna ohjaukkaapeleiden 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.



## DC-liitäntä

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

## Ohjauskaapeliliitännät

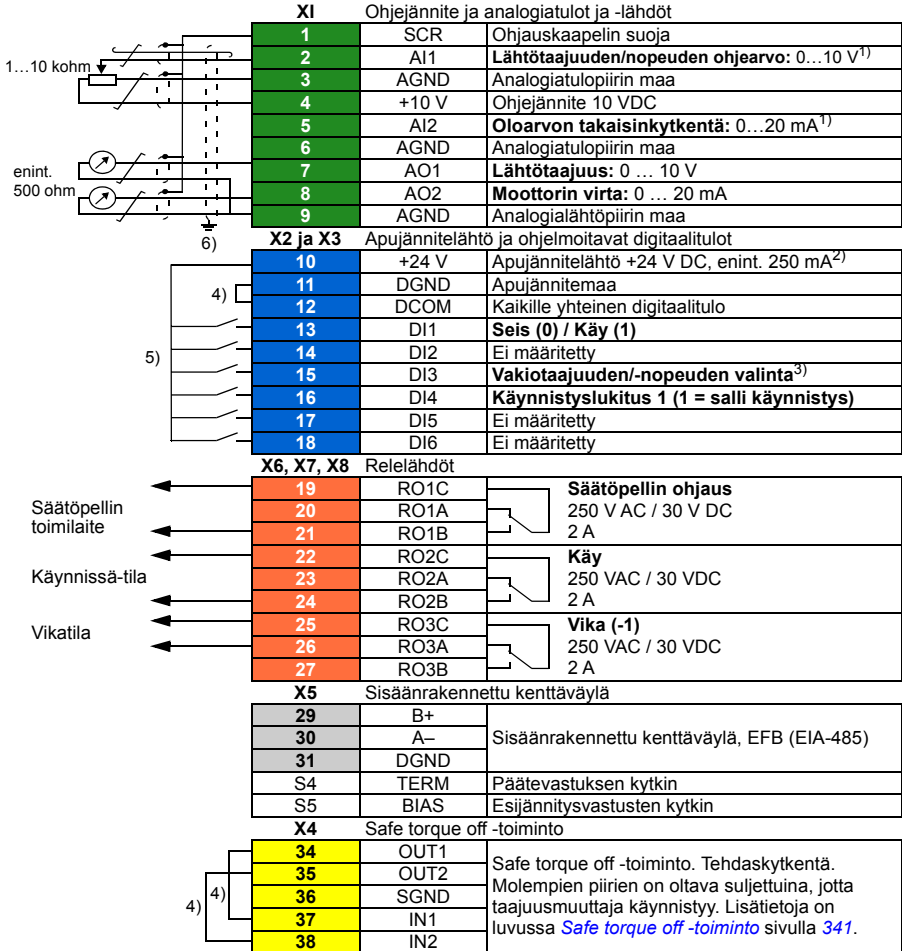
Lisätietoja HVAC-oletuskokoonpanon oletusarvoisista I/O-liitännöistä on kohdassa [Kaavio: Oletusarvoiset I/O-liitännät \(HVAC-oletuskokoonpano\)](#) sivulla [143](#).

Kytke kaapelit kohdassa [Ohjauskaapelin kytkeminen, runkokoot R1...R9](#) sivulla [153](#) kuvatulla tavalla.



## ■ Kaavio: Oletusarvoiset I/O-liitännät (HVAC-oletuskokoonpano)

### R1...R5



Katso huomautukset sivulla 145.

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<sup>2</sup>(24...14 AWG): Liittimet +24V, DGND, DCOM, B+, A-, DGND, ulk. 24 V

0,14...1,5 mm<sup>2</sup>(26...16 AWG): Liittimet DI, AI, AO, AGND, RO, STO

Kiristysmomentit: 0,5...0,6 Nm

## R6...R9

		<b>X1</b> Ohjännite ja analogiatulot ja -lähdöt	
		1	SCR Ohjauskaapelin suoja
		2	AI1 <b>Lähtötaajuuden/nopeuden ohjearvo: 0...10 V<sup>1)</sup></b>
		3	AGND Analogiatulopiirin maa
		4	+10 V Ohjännite 10 VDC
		5	AI2 <b>Oloarvon takaisinkytkentä: 0...20 mA<sup>1)</sup></b>
		6	AGND Analogiatulopiirin maa
		7	AO1 <b>Lähtötaajuus: 0...10 V</b>
		8	AO2 <b>Moottorin virta: 0...20 mA</b>
		9	AGND Analogialähtöpiirin maa
		<b>X2 ja X3</b> Apujännitelähtö ja ohjelmoitavat digitaalitulot	
		10	+24 V Apujännitelähtö +24 V DC, enint. 250 mA <sup>2)</sup>
		11	DGND Apujännitemaa
		12	DCOM Kaikille yhteinen digitaalitulo
		13	DI1 <b>Seis (0) / Käy (1)</b>
		14	DI2 Ei määritetty
		15	DI3 <b>Vakiotaajuuden/-nopeuden valinta<sup>3)</sup></b>
		16	DI4 <b>Käynnistyslukitus 1 (1 = salli käynnistys)</b>
		17	DI5 Ei määritetty
		18	DI6 Ei määritetty
		<b>X6, X7, X8</b> Reelälähdöt	
		19	RO1C
		20	RO1A
		21	RO1B
		22	RO2C
		23	RO2A
		24	RO2B
		25	RO3C
		26	RO3A
		27	RO3B
		<b>Säätöpellin ohjaus</b> 250 V AC / 30 V DC 2 A	
		<b>Käy</b> 250 VAC / 30 VDC 2 A	
		<b>Vika (-1)</b> 250 VAC / 30 VDC 2 A	
		<b>X5</b> Sisäänrakennettu kenttäväylä	
		29	B+
		30	A-
		31	DGND Sisäänrakennettu kenttäväylä, EFB (EIA-485)
		S4	TERM Päätevastuksen kytkin
		S5	BIAS Esijännitysvastusten kytkin
		<b>X4</b> Safe torque off -toiminto	
		34	OUT1
		35	OUT2
		36	SGND Molempien piirien on oltava suljettuina, jotta taajuusmuuttaja käynnistyy. Lisätietoja on luvussa <i>Safe torque off -toiminto</i> sivulla 341.
		37	IN1
		38	IN2
		<b>X10</b> 24 V AC/DC	
		40	24 V AC/DC+ t Ulk. 24V:n AC/DC-tulo ohjausyksikön virransyöttöön, kun verkkosyöttö on katkaistu.
		41	24 V AC/DC-

Katso huomautukset sivulla 145.

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<sup>2</sup> (26...16 AWG); kaikki liittimet

Kiristysmomentit: 0,5...0,6 Nm





**Huomautuksia:**

- 1) Virta [0(4)...20 mA,  $R_{in} = 100 \text{ ohm}$ ] tai jännite [0(2)...10 V,  $R_{in} > 200 \text{ kohm}$ ]. Jos siirtoliitintä siirretään, myös vastaavaa parametriasetusta on muutettava.
- 2) Apujännitelähdön +24 V (X2:10) kokonaiskuormitettavuus on 6,0 W (250 mA / 24 V).
- 3) Skalaariohjauksessa: Katso **Valikko – Ensisijaiset asetukset – Käynnistys, pysäytys, ohje – Vakionopeudet/Vakiotaajuudet** tai parametriryhmä 28 Taajuusohjeketju. Vektoriohjauksessa: Katso **Valikko – Ensisijaiset asetukset – Käynnistys, pysäytys, ohje – Vakionopeudet/Vakiotaajuudet** tai parametriryhmä 22 Nopeusohjeen valinta.





DI3	Toiminto/parametri	
	Skalaarisäätötila (oletus)	Vektorisäätötila
0	Taajuus A11:stä	Nopeus A11:stä
1	28.26 Constant frequency 1	22.26 Constant speed 1

- 4) Kytetään siirtoliittimillä tehtaalla.
- 5) Kytke digitaalisignaalit kierrettyillä parikaapeleilla.
- 6) Maadoita kaapelin ulkovaippa 360 astetta ohjauskaapelien maadoitushyllyn maadoituspuristimeen.

Lisätietoja liittimien ja kytkimien käytöstä on jäljempänä olevissa kohdissa. Lisätietoja on myös kohdassa [Ohjausliitännätiedot](#) sivulla [286](#).



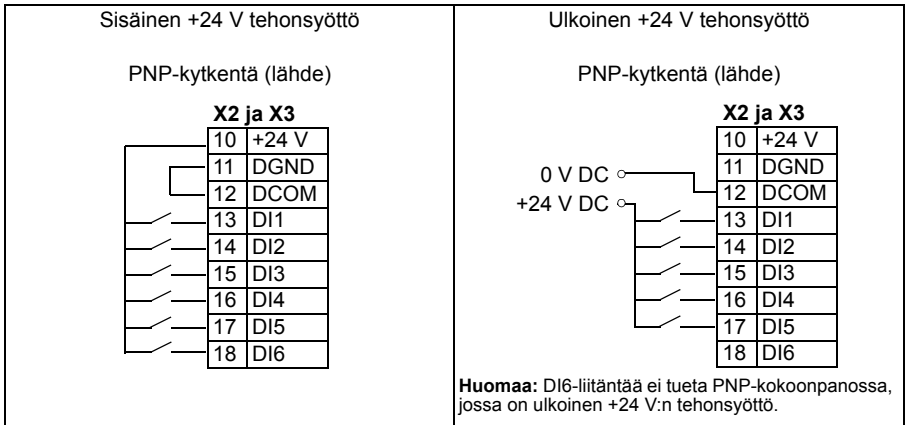
## Kytkimet

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



## Digitaalitulojen PNP-kytkentä

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

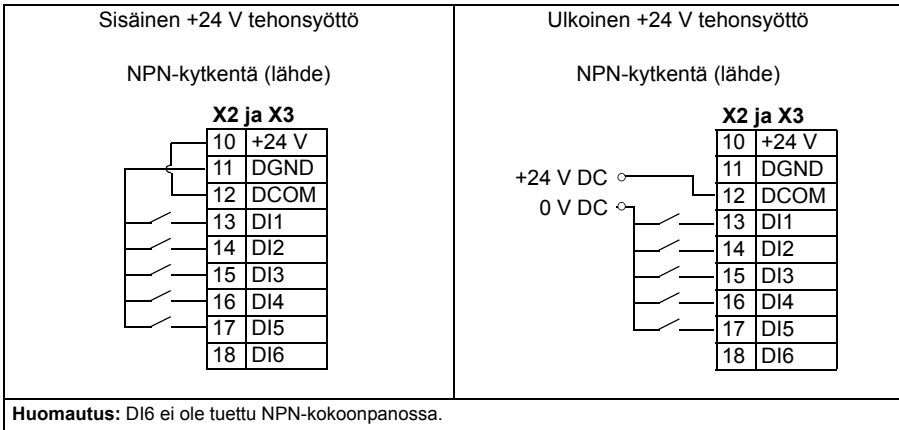


**VAROITUS!** Älä kytke +24 V AC -kaapelia ohjaukortin maajohtimeen, jos ohjaukorttia syötetään ulkoisella 24 V AC -virtalähteellä.



## Digitaalitulojen NPN-kytkentä

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

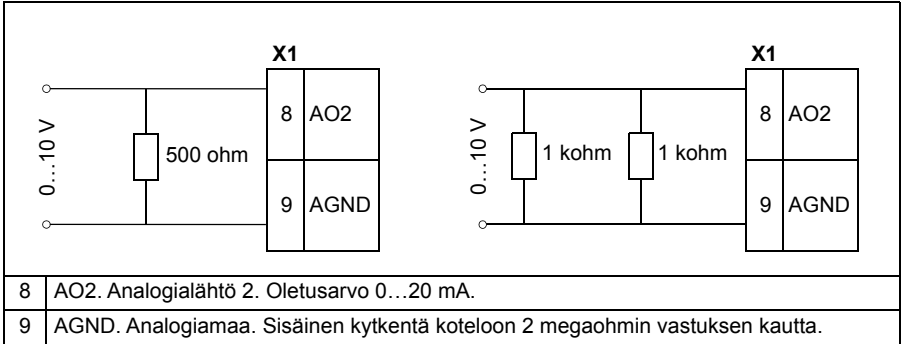


**VAROITUS!** Älä kytke +24 V AC -kaapelia ohjauskortin maajohtimeen, jos ohjauskorttia syötetään ulkoisella 24 V AC -virtalähteellä.

**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).

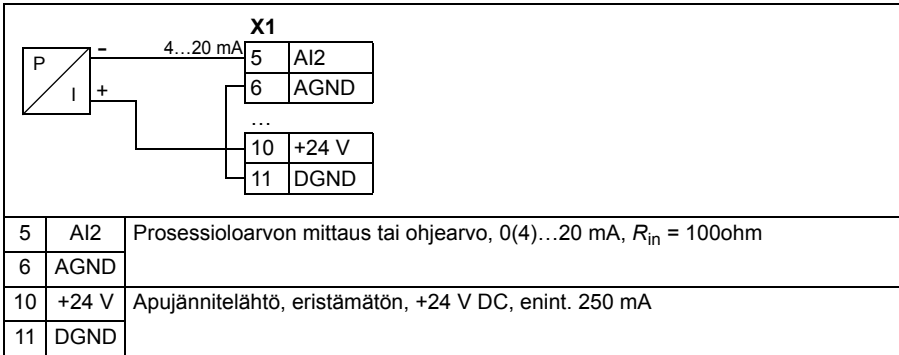
Alla olevassa kuvassa on esimerkkejä kytkennöistä.



## Kaksi- ja kolmijohdinanturien kytkentäesimerkkejä

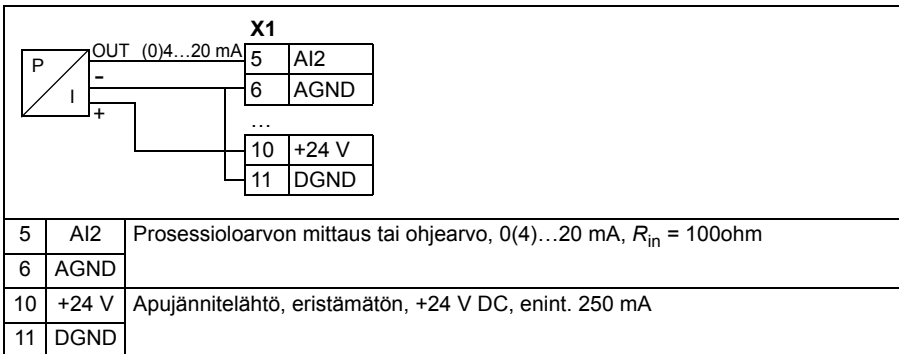
**Huomaa:** 24 VDC:n (250 mA) apujännitelähdön maksimikapasiteettia ei saa ylittää.

### Kaksijohdinanturi/-lähetin



### Kolmijohdinanturi/-lähetin

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



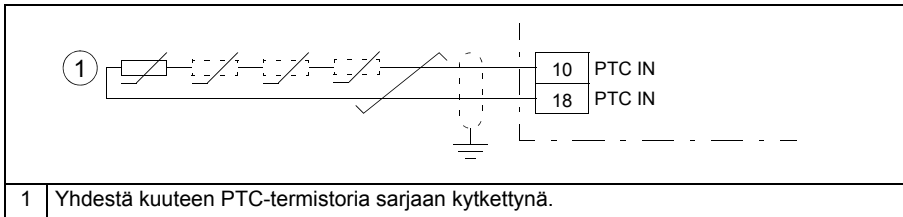
## DI5 taajuustulona

Digitaalitaajuustulojen parametrien asetusohjeet ovat *ACH580-taajuusmuuttajan HVAC-ohjausohjelman ohjelmointioppaassa* (3AXD50000027594).

## DI6 PTC-tulona

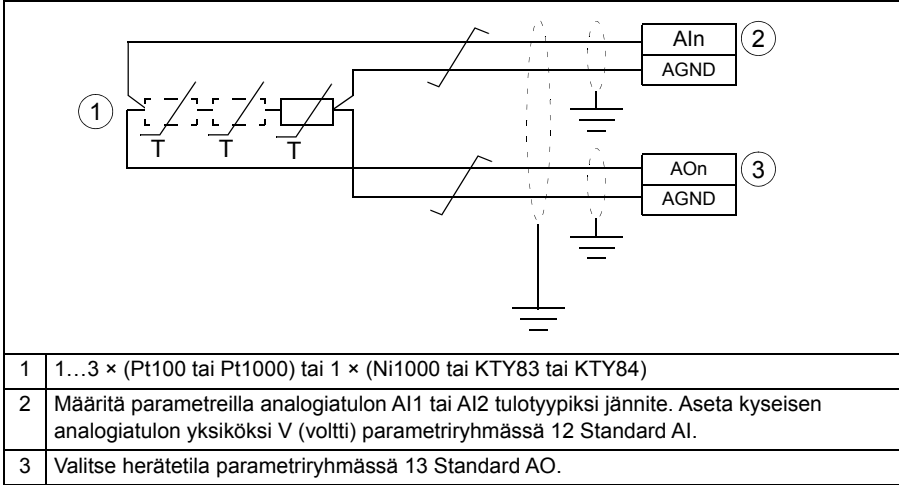
Jos digitaalituloa DI6 käytetään PTC-tulona, katso tarvittavat parametrien asetukset *ACH580-taajuusmuuttajan HVAC-ohjausohjelman ohjelmointioppaasta* -oppaasta (3AXD50000027594).

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



**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. Suojajavaippojen molempia päitä ei saa kytkeä suoraan maahan. Jos kondensaattoria ei voi käyttää suojajavaiipan toisessa päässä, jätä tämä pää kytkemättä.



**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)**

Taajuusmuuttaja voi käynnistyä vain, kun molemmat kytkennät (+24 V DC-IN1 ja +24 V DC-IN2) ovat suljettuina. Riviliittimessä on oletuksena piiriin sulkevat johtimet. Irrota johtimet ennen ulkoisen Safe torque off -piiriin kytkemistä taajuusmuuttajaan. Katso luku [Safe torque off -toiminto](#) sivulla [341](#).

**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 vammian tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa *Ennen sähköitöitä tehtävät varotoimet* sivulla 18 kuvatut vaiheet.
2. Irrota etukansi (kannet), jos se on vielä paikallaan. Katso sivu 124 (R1...R4), sivu 131 (R5) tai sivu 79 (R6...R9).

### Analogiset signaalit

Kaapelien kytkentäesimerkkejä sisältävät kuvat: runkokoot R1...R2 ja R3 (sivu 155), R4 (sivu 156), R5 (sivu 157) ja R6...R9 (sivu 158). Tee kytkennät oletuskokoonpanon 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 155 (R1...R2 ja R3), 156 (R4), 157 (R5) ja 158 (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 155), R4 (sivu 156), R5 (sivu 157) ja R6...R9 (sivu 158). Tee kytkennät oletuskokoonpanon 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 155 (R1...R2 ja R3), 156 (R4), 157 (R5) ja 158 (R6...R9) olevien kuvien mukaan.



10. Kytke johtimet oikeisiin ohjauskortin liittimiin ja kiristä momenttiin 0,5...0,6 Nm.

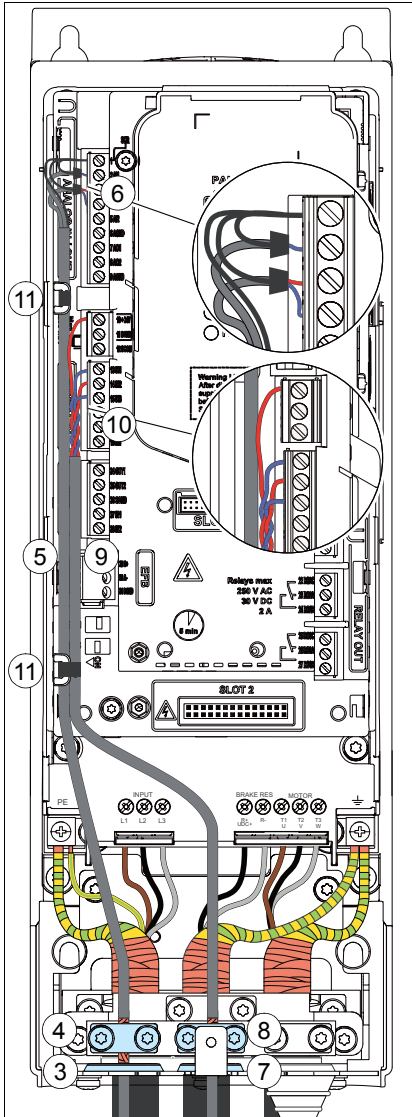
11. Sido kaikki ohjauskaapelit sidontakiinnikkeisiin.

**Huomaa:**

- Jätä ohjauskaapelien suojavaippojen toiset päät liittämättä tai maadoita ne epä-suorasti 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 paluujohdinten kanssa, induktiivisen kytkennän aiheuttamat häiriöt vähenevät.

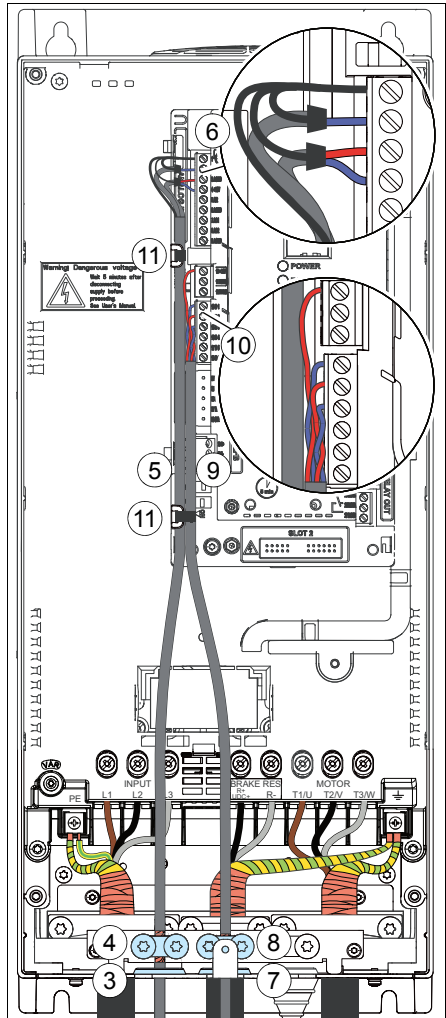


R1...R2



R1...R2: 0,5...0,6 Nm

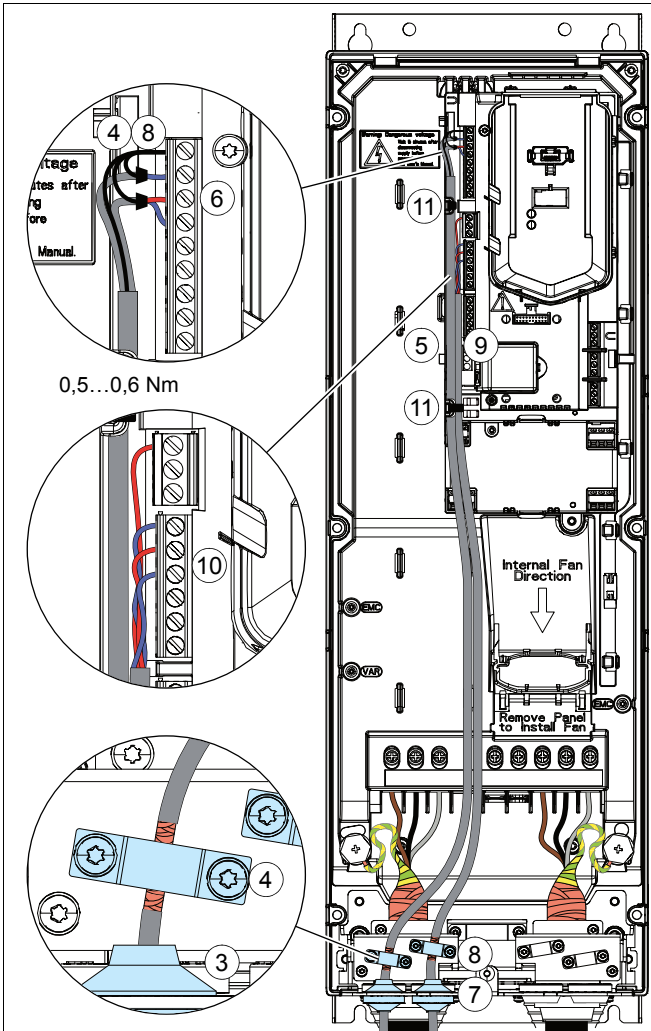
R3



R3: 0,5...0,6 Nm



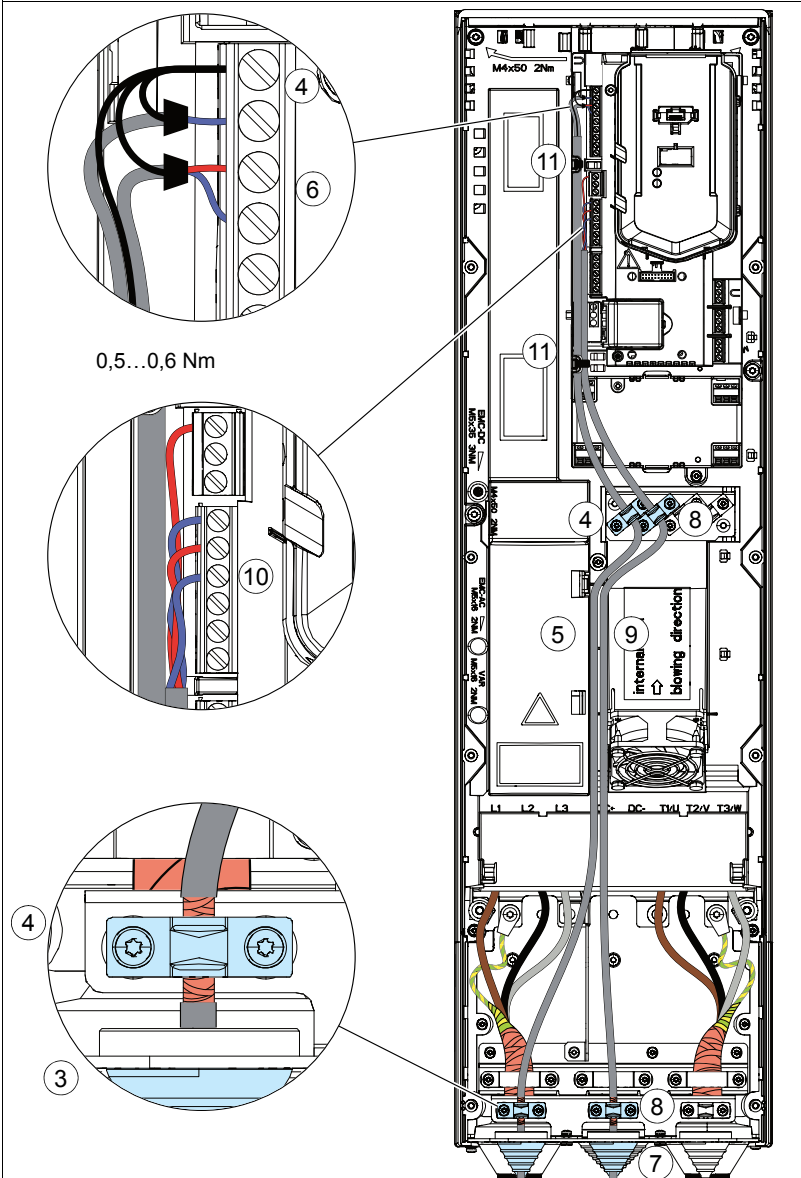
R4



0,5...0,6 Nm

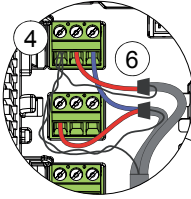


R5

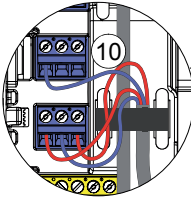


R6...R9

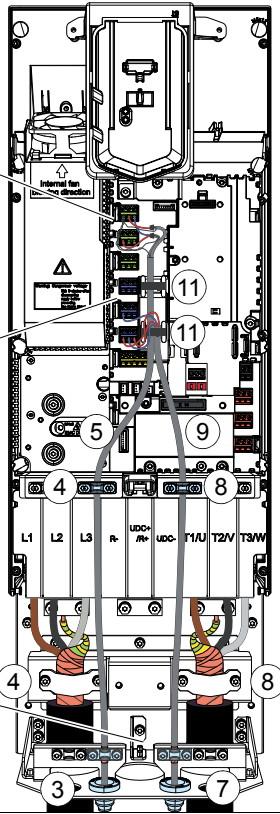
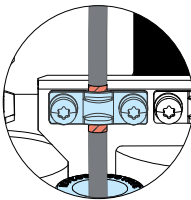
0,5...0,6 Nm  
(0,4 lbf·ft)



0,5...0,6 Nm



M4x20



## Lisävarustemoduulien asentaminen

**Huomaa:** Jos asennat FPBA-01-moduulin, katso sopivat liitintyyppit kohdasta [FPBA-01 PROFIBUS DP -sovitinmoduulin liittimet](#) sivulla [101](#).

### ■ 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 sähköttöä tehtävät varotoimet](#) sivulla [18](#) kuvatut vaiheet.

1. Irrota etukansi (kannet), jos se on vielä paikallaan. Katso sivu [124](#) (R1...R4), sivu [131](#) (R5) tai sivu [79](#) (R6...R9).

Runkokokoja R1...R5 (sivu [160](#)) ja R6...R9 (sivu [161](#)) esittämissä 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.

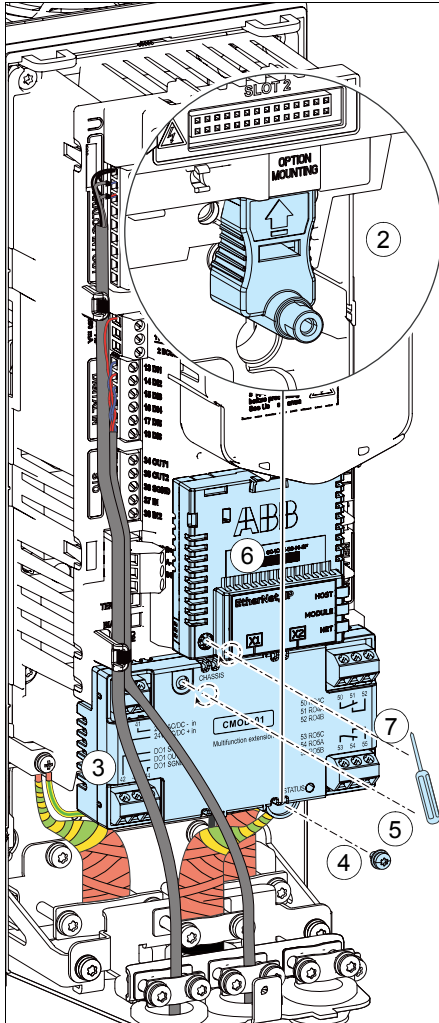
**Huomaa:** [Runkokoko R1](#): Lisävarustepaikassa 2 oleva moduuli peittää virtaliittimet. Asenna tehokaapelit ennen moduulin asentamista lisävarustepaikkaan 2.

### Lisävarustepaikka 1 (kenttäväyläsovitinmoduulit)

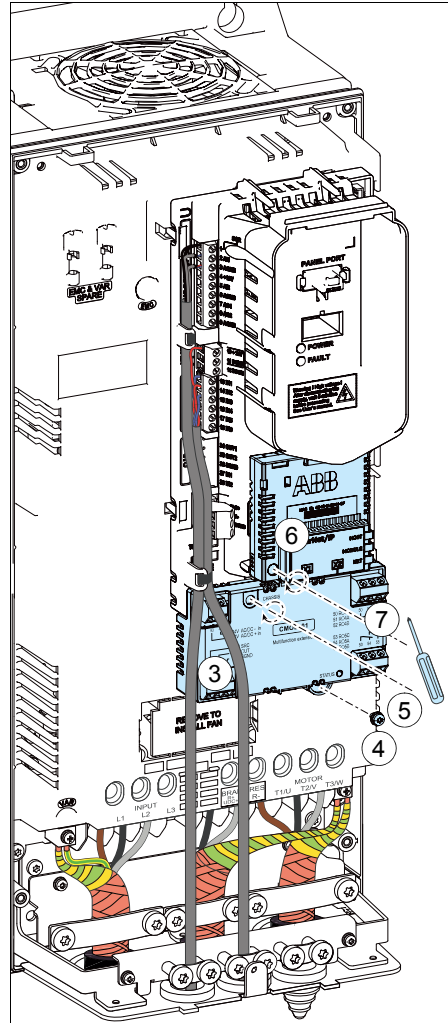
6. Asenna moduuli huolellisesti paikalleen ohjauskorttiin.
7. Kiristä kiinnitysruuvi (CHASSIS). **Huomautus:** Ruuvi kiristää liitännät ja maadoittaa moduulin. Se on tarpeen, jotta EMC-vaatimukset täyttyvät ja moduuli toimii oikein.



R1...R2

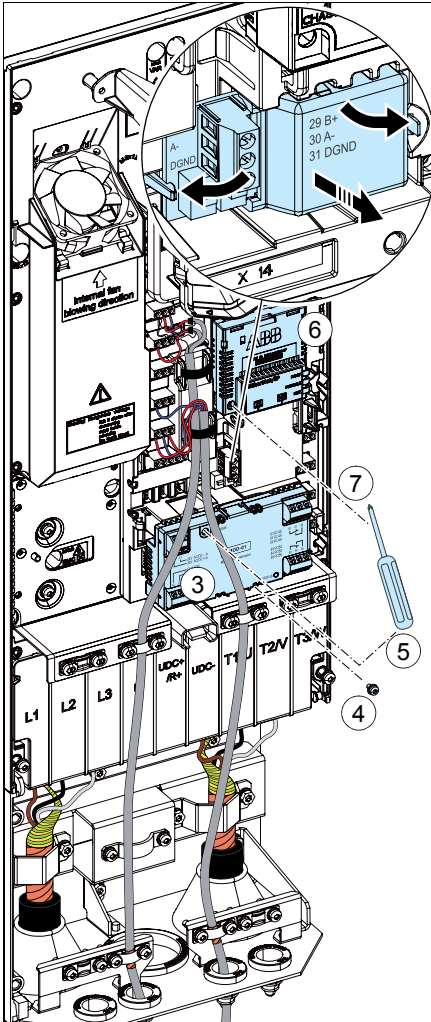


R3...R5





## R6...R9



### Moduulien kaapelointi

Valinnaisten I/O-laajennusmoduulien CHDI-01, CMOD-01 ja CMOD-02 asennus- ja kaapelointiohjeet on annettu luvussa [Valinnaiset I/O-laajennusmoduulit](#) sivulla [359](#). 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.

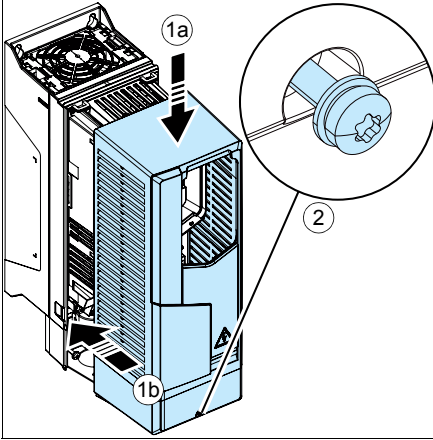


## Kansien asentaminen paikoilleen

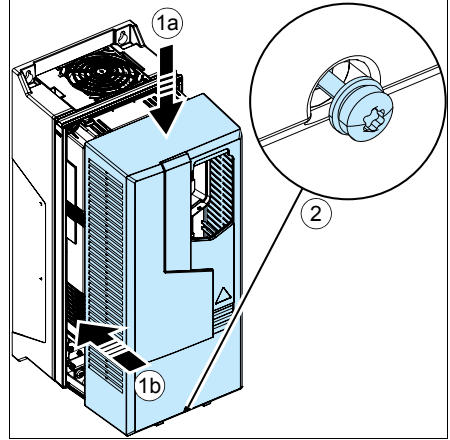
### ■ Kannen asentaminen paikalleen, runkokoot R1...R4

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

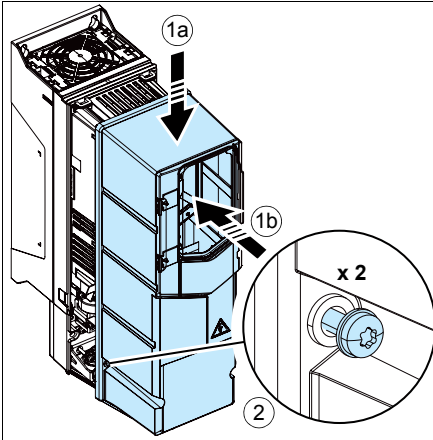
IP21 (UL-tyyppi 1), R1...R2



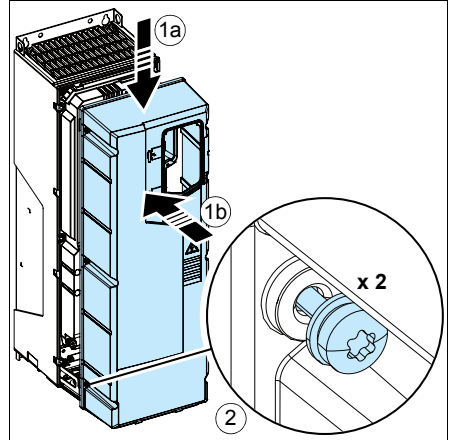
IP21 (UL-tyyppi 1), R3...R4



IP55 (UL-tyyppi 12) R1...R3



IP55 (UL-tyyppi 12) R4



## ■ Kannen asentaminen paikalleen, runkokoko R5

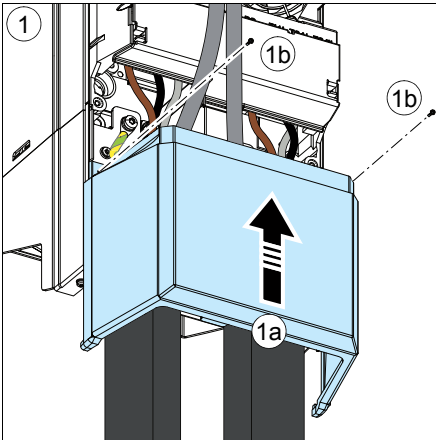
### IP21 (UL-tyyppi 1)

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).

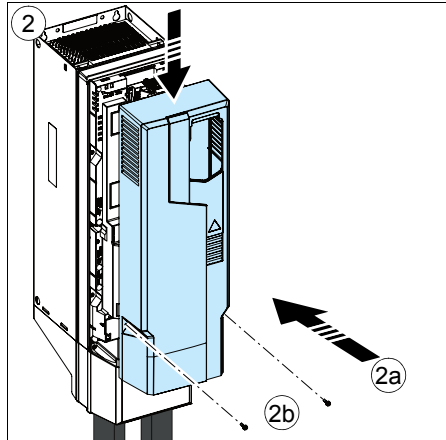
### IP55 (UL-tyyppi 12)

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

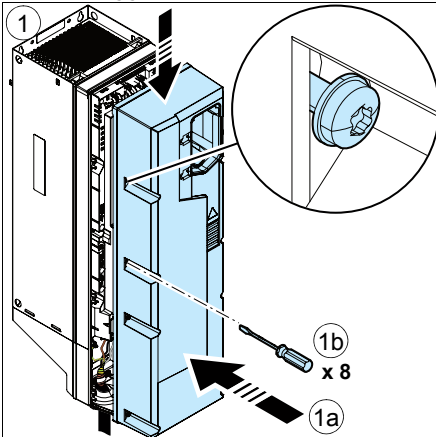
#### IP21 (UL-tyyppi 1)



#### IP21 (UL-tyyppi 1)



#### IP55 (UL-tyyppi 12)



## ■ Sivulevyjen ja kansien asentaminen paikoilleen, runkokoot R6...R9

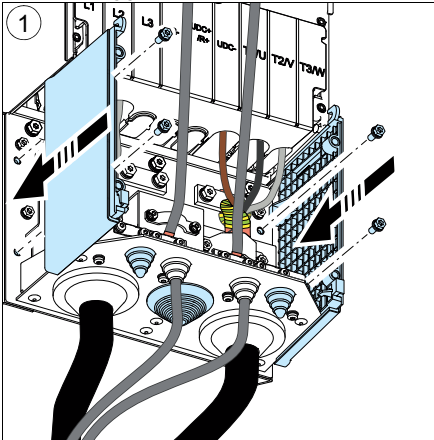
### IP21 (UL-tyyppi 1)

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

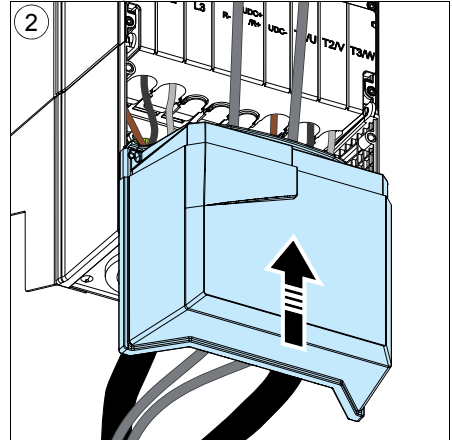
### IP55 (UL-tyyppi 12)

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

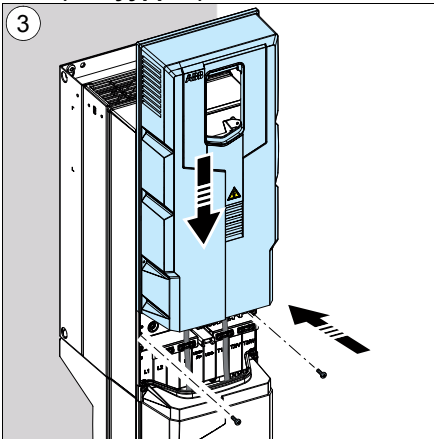
### IP21 (UL-tyyppi 1)



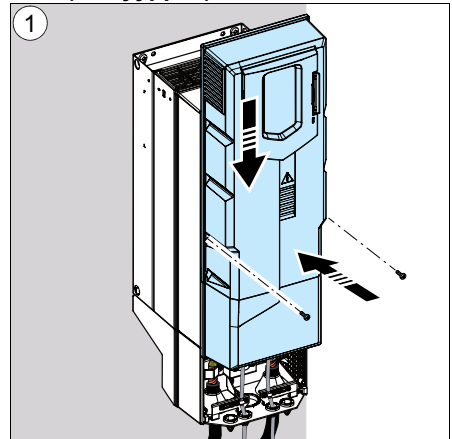
### IP21 (UL-tyyppi 1)



### IP21 (UL-tyyppi 1)



### IP55 (UL-tyyppi 1)



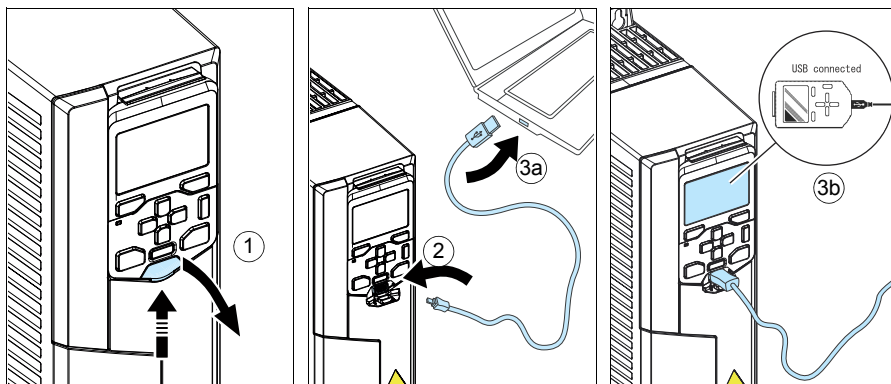
## PC-tietokoneen kytkeminen taajuusmuuttajaan

Tietokoneen kytkemistä varten taajuusmuuttajassa on oltava Assistant-ohjauspaneeli (ACH-AP-H tai ACH-AP-W). Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää CCA-01-konfigurointi-sovitinta, 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 taajuusmuuttajaan kauko-ohjauspaneelin ACH-AP-H tai ACH-AP-W tai ketjuttaa ohjauspaneelin tai tietokoneen useisiin taajuusmuuttajiin paneeliväylällä, jossa on CDPI-01-sovitinmoduuli. Katso *CDPI-01 communication adapter module user's manual* (3AXD5000009929, englanninkielinen).

## 7

# Sähköliitännät – Pohjois-Amerikka

---

## Yleistä

Tämä luku sisältää tietoja kokoonpanon eristyksen tarkistamisesta sekä yhteensopi- vuudesta muiden kuin symmetrisesti maadoitettujen TN-S-verkkojen kanssa. Luvussa kuvataan myös teho- ja ohjauskaapeliin 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.**

---



## 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

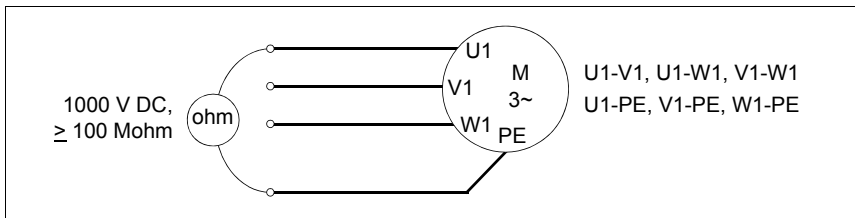
Tarkista ennen tehokaapelin eristys paikallisten määräysten mukaisesti ennen kaapelin kytkemistä taajuusmuuttajaan.

### 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.

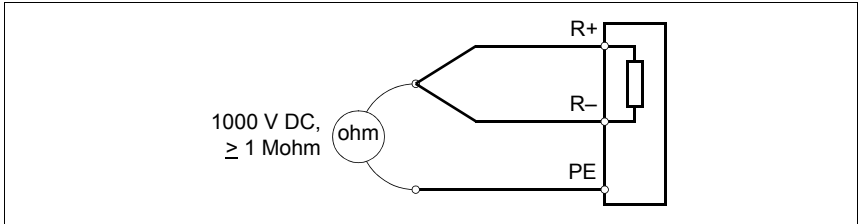




## ■ Jarruvastuskokoonpano, runkokoot R1...R3

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 mittaussännitettä 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

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 171.



**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 285.

### ■ Maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori

Jos taajuusmuuttajaa 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 171 ja [Ohjeita taajuusmuuttajan asentamiseen TT-verkkoon](#) sivulla 172.



**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 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	Ruuvimerkintä	Ruuvioletusmateriaali	Symmetrisesti maadoitettu TN-verkko (TN-S-verkko), esim. keskipiste-maadoitettu tähtikytkentä (A)	Epäsymmetrisesti maadoitettu kolmioverkko (B1) ja keskipisteestä maadoitettu (B2) kolmioverkko	IT-verkot (maadoittamattomat ja suurohmisesti [ $>30$ ohmia] maadoitetut) (C)
R1...R3	EMC (DC)	Muovi	Metalliruuvien voi asentaa <sup>1)</sup>	Muoviruuviksi säilytettävä <sup>2)</sup>	Muoviruuviksi säilytettävä <sup>2)</sup>
	VAR	Metalli	Metalliruuviksi säilytettävä	Irrota metalliruuviksi	Irrota metalliruuviksi
R4...R9 <sup>3)</sup>	EMC (AC)	Muovi	Metalliruuvien voi asentaa <sup>1)</sup>	Muoviruuviksi säilytettävä <sup>2)</sup>	Muoviruuviksi säilytettävä <sup>2)</sup>
	EMC (DC)	Muovi	Metalliruuvien voi asentaa <sup>1)</sup>	Muoviruuviksi säilytettävä <sup>2)</sup>	Muoviruuviksi säilytettävä <sup>2)</sup>
	VAR	Metalli	Metalliruuviksi säilytettävä	Metalliruuviksi säilytettävä	Irrota metalliruuviksi

**A**

Taajuusmuuttaja

**B1**

Taajuusmuuttaja

**C**

Taajuusmuuttaja

**A**

Taajuusmuuttaja

**B2**

Taajuusmuuttaja



- 1) Jos sähkömagneettiset häiriöt voivat muodostua ongelmaksi, voit asentaa metalliruuvien ja kytkeä EMC-suotimen.
- 2) Metalliruuvia ei voi käyttää. Säilytä muoviruuviksi 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.

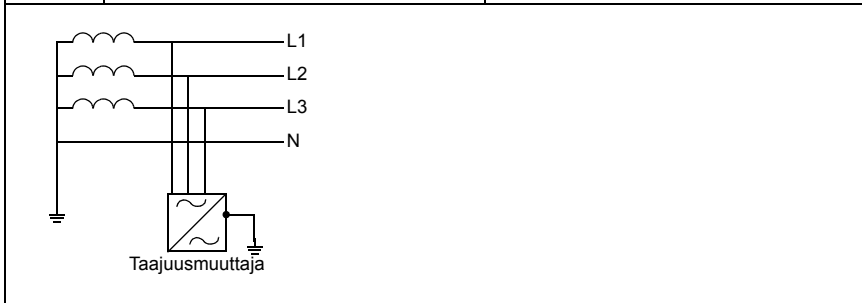
Runko-koko	EMC-suotimen ruuvit	Maan ja vaiheen väl. varistorin ruuvi
R1...R3	Muovinen EMC (DC)	Metallinen VAR
R4...R9	Muovinen EMC (DC), muovinen EMC (AC)	Metallinen VAR

### ■ 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.

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



**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 tyyppin 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 verkko tyyppien linjasta maahan -jännitteet suhteessa pääjännitteeseen esitetään seuraavassa. Katso kaaviot sivulla [171](#).

$U_{L-L}$	$U_{L1-G}$	$U_{L2-G}$	$U_{L3-G}$	Sähköverkon tyyppi
X	$0,58 \cdot X$	$0,58 \cdot X$	$0,58 \cdot X$	Symmetrisesti maadoitettu TN-verkko (TN-S-verkko)
X	$1,0 \cdot X$	$1,0 \cdot X$	0	Epäsymmetrisesti maadoitettu kolmioverkko
X	$0,866 \cdot X$	$0,5 \cdot X$	$0,5 \cdot X$	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 suojamaaliitettä on toteutettu paikallisen maaelektrodin kautta ja generaattorilla on erillinen suojamaa)

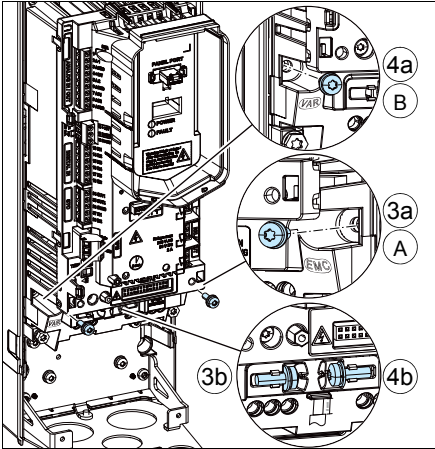
## ■ Runkokoot R1...R3, EMC- tai varistoriruuvién kytkeminen irti

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

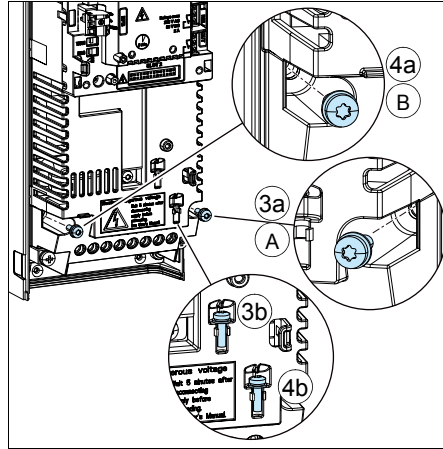
Irrota sisäinen EMC-suodin tai maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori tarvittaessa (katso sivu 170) seuraavasti:

1. Katkaise taajuusmuuttajasta virta.
2. Avaa etukansi, jos se ei jo ole auki. Katso sivu 180.
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

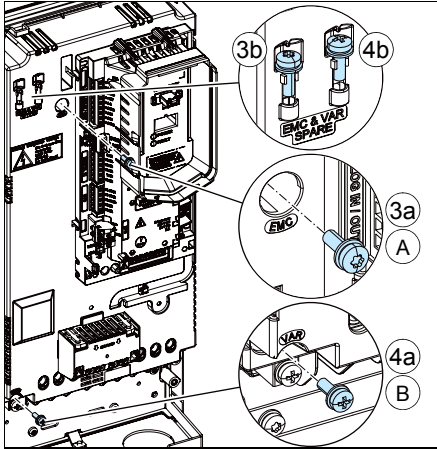


R2



	Ruuvi	Oletusmateriaali
A	EMC (DC)	Muovi
B	VAR	Metalli

R3



	Ruuvi	Oletusmateriaali
A	EMC (DC)	Muovi
B	VAR	Metalli

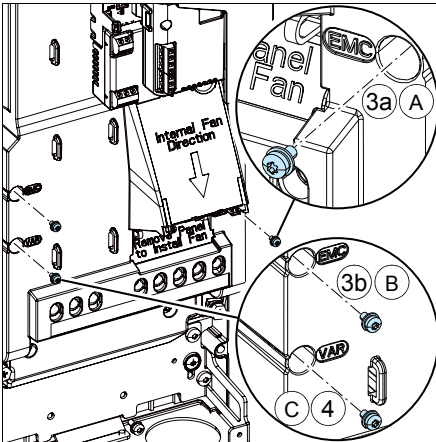
## ■ Runkokoot R4...R9, EMC- tai varistoriruuviin kytkeminen irti

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

Irrota sisäinen EMC-suodin tai maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori tarvittaessa (katso sivu [170](#)) seuraavasti:

1. Katkaise taajuusmuuttajasta virta.
2. Avaa etukansi, jos se ei jo ole auki. Runko R4: katso sivu [180](#), runko R5: katso sivu [185](#), rungot R6...R9: katso sivu [79](#).
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.

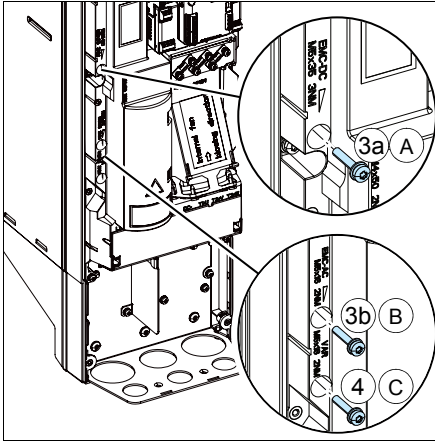
### R4



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

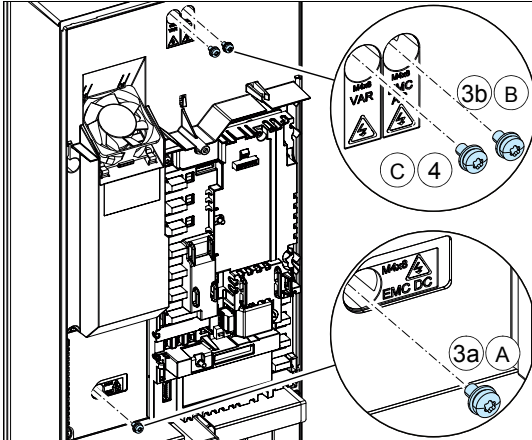


R5



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

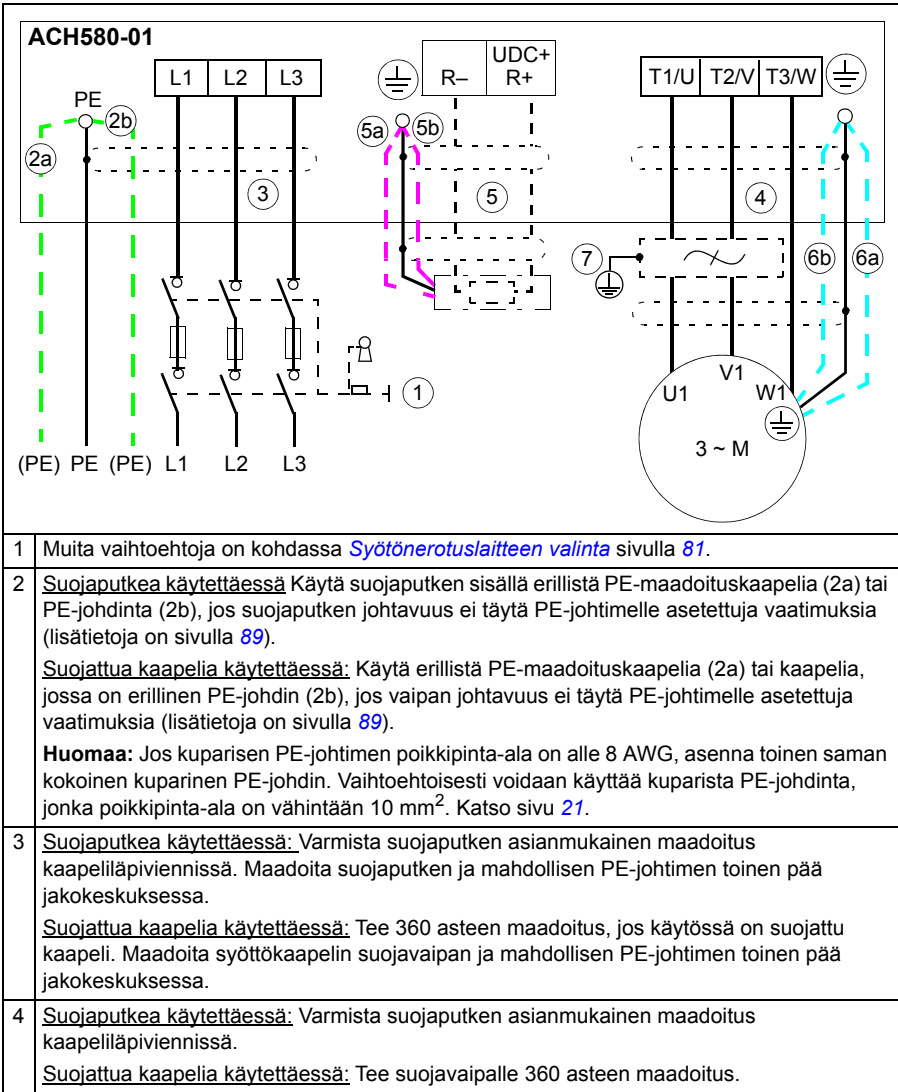
R6...R9



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

## Tehokaapeliliitännät

### Kytkentäkaavio

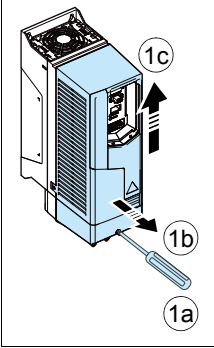


5	<p>Ulkoinen jarruvastus (jos käytössä)</p> <p><u>Suojaputkea käytettäessä</u> Käytä suojaputken sisällä erillistä PE-maadoituskaapelia (5a) tai PE-johdinta (5b), jos suojaputken johtavuus ei täytä PE-johtimelle asetettuja vaatimuksia (katso sivu 89).</p> <p><u>Suojattua kaapelia käytettäessä:</u> Käytä erillistä PE-kaapelia (5b) tai kaapelia, jossa on erillinen PE-johdin(5b), jos suojavaipan johtavuus ei täytä PE-johtimelle asetettuja vaatimuksia (katso sivu 89).</p>
6	<p><u>Suojaputkea käytettäessä</u> Käytä erillistä maadoituskaapelia, jos suojaputki ei täytä PE-johtimelle asetettuja vaatimuksia (katso sivu 89) tai suojaputken sisällä ei ole maadoitusjohdinta.</p> <p><b>Huomaa:</b> ABB suosittelee symmetrisesti suojatun moottorikaapelin (VFD-kaapeli) käyttämistä. Katso huomautus taulukon alaosassa.</p> <p><u>Suojattua kaapelia käytettäessä:</u> Käytä erillistä maadoituskaapelia, jos suojavaippa ei täytä PE-johtimelle asetettuja vaatimuksia (katso sivu 89) tai kaapelissa ei ole symmetristä maadoitusjohdinta (katso sivu 93).</p>
7	<p><math>du/dt</math>- tai common mode -suodin (lisävaruste), katso sivu 385.</p>
<p><b>Huomaa:</b></p> <p><u>Suojattua kaapelia käytettäessä:</u> Jos moottorikaapelissa on suojavaipan lisäksi symmetrinen maadoitusjohdin, kytke maadoitusjohdin maadoitusliittimeen sekä taajuusmuuttajan että moottorin päässä.</p> <p>ABB ei suosittele epäsymmetristä moottorikaapelia tai suojaputken käyttämistä moottorikaapeloinnissa, kun moottorin teho on yli 30 kW (katso sivu 89). Jos moottorikaapelin neljäs johdin kytketään moottorin päässä, laakerivirrat lisääntyvät ja aiheuttavat lisäkulumista.</p>	

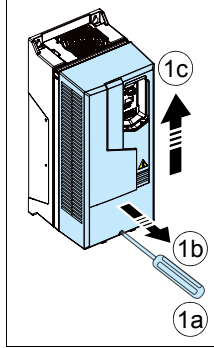
## ■ Kytkentöjen tekeminen, runkokoot R1...R4

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

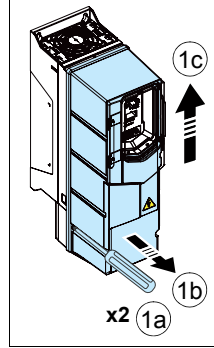
IP21 (UL-tyyppi 1),  
R1...R2



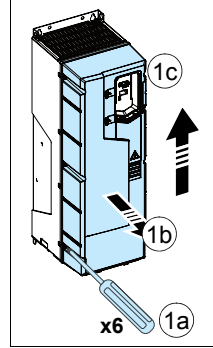
IP21 (UL-tyyppi 12),  
R3...R4



IP55 (UL-tyyppi 12),  
R1...R3



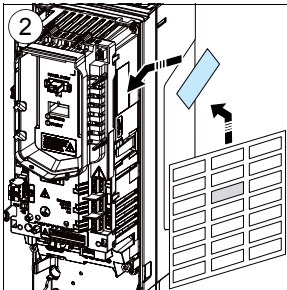
IP55 (UL-tyyppi 12),  
R4



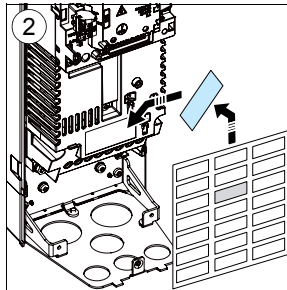
**VAROITUS!** Jos taajuusmuuttaja asennetaan mihin tahansa muuhun kuin symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoontakso kohdasta [Yhteensopivuuden tarkistaminen maadoittamattomien IT-verkkojen, epäsymmetrisesti ja keskipisteestä maadoitettujen kolmioverkkojen sekä TT-verkkojen kanssa](#) sivulla 170, onko EMC-suodin ja maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori kytkettävä irti.

2. Kiinnitä oikeankielinen jännönsjännitteen varoitustarra paikalleen.

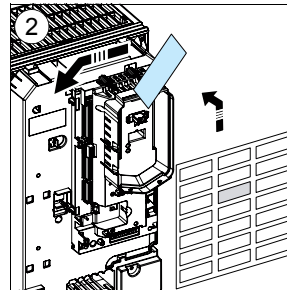
R1



R2

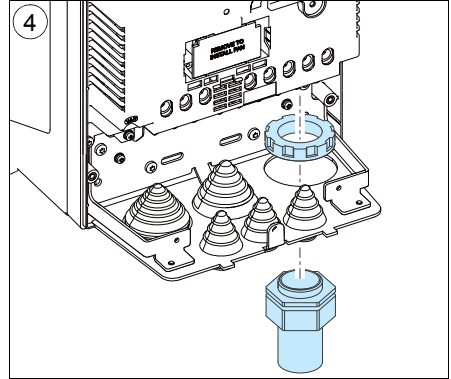
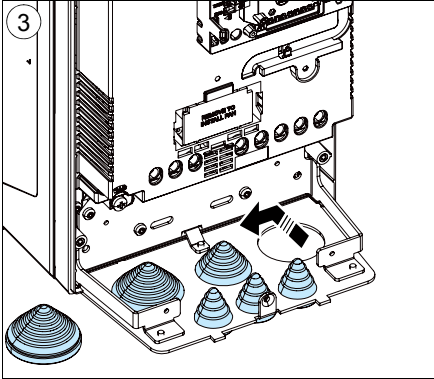


R3...R4



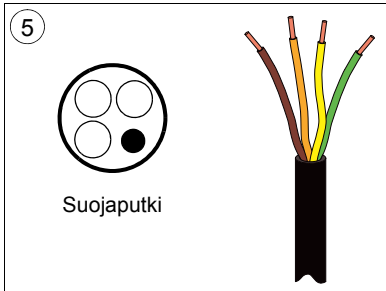
UL  
NEC

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



## Moottorikaapelit

### 5. Kuori johtimien päät.

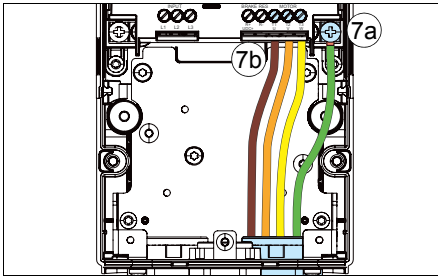


### 6. Vedä johtimet suojaputken läpi.

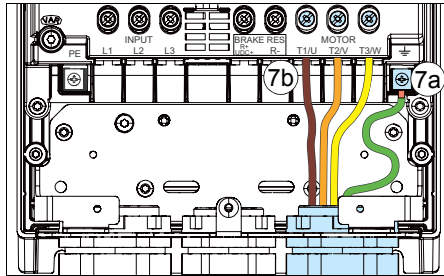
### 7. Kytke johtimet:

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

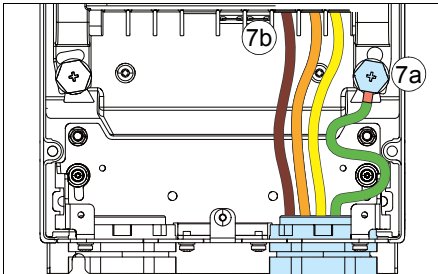
#### R1...R2



#### R3



#### R4



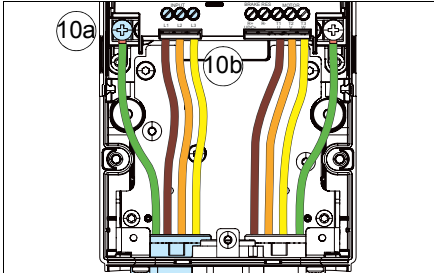
Runko-koko	R1		R2	
	Nm	lbf-ft	Nm	lbf-ft
T1/U, T2/V, T3/W	1,0	0,7	1,5	1,1
PE, ⚡	1,5	1,1	1,5	1,1

Runkokoko	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

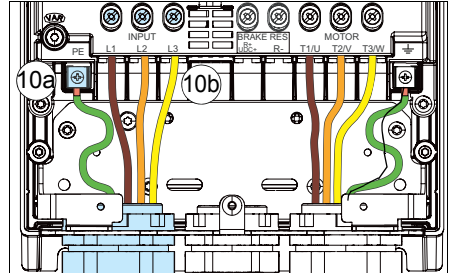
## Syöttökaapeli

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-liittämiin. Kiristä ruuvit taulukossa annettuun momenttiin. (10b).

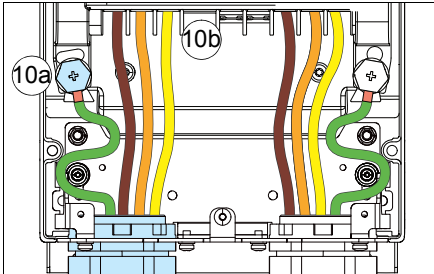
**R1...R2**



**R3**



**R4**



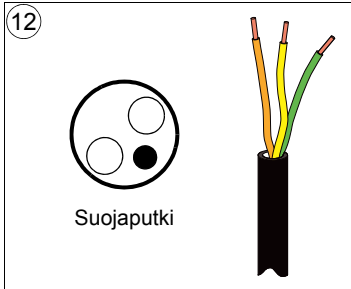
Runko- koko	R1		R2	
	Nm	lbf-ft	Nm	lbf-ft
L1, L2, L3	1,0	0,7	1,5	1,1
PE, ⚡	1,5	1,1	1,5	1,1

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

## Jarruvastuksen kaapelointi (jos käytössä)

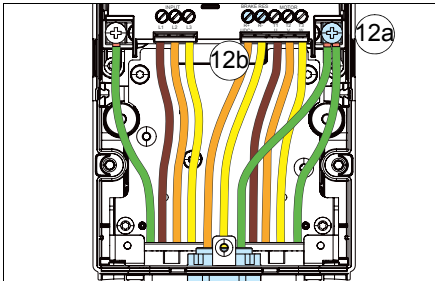
Vain runkokoot R1...R3

11. Toista vaiheet 5...6 jarruvastuksen johtimille. Käytä vain kahta vaihejohdinta ja maajohtinta.

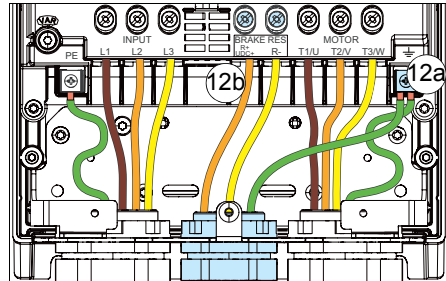


12. Kytke maajohtin maadoitusliittimeen (12a) ja toiset johtimet liittimiin R+ ja R- (12b). Kiristä ruuvit taulukossa annettuun momenttiin.

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



### Viimeistely

**Huomaa:** Runkokoko R1: Mahdollinen I/O-laajennusmoduuli asennetaan tässä vaiheessa lisävarustepaikkaan 2. Katso kohta [Lisävarustemoduulien asentaminen](#) sivulla 212.

13. Kiinnitä suojaputket yksikön ulkopuolella mekaanisesti.



## ■ Kytkentöjen tekeminen, runkokoko R5

### IP21 (UL-tyyppi 1)

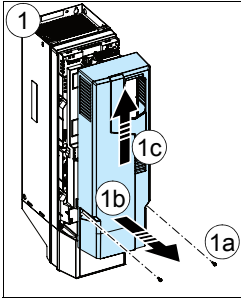
1. Irrota moduulin kansi: Avaa kiinnitysruuvit T20 Torx -ruuvitaltalla (1a) ja nosta kantta alareunasta ulospäin (1b) ja sitten ylös (1c).

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

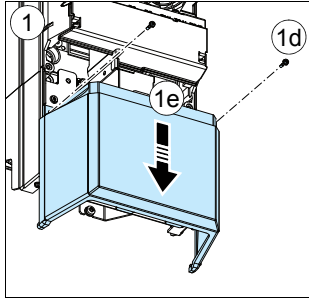
### IP55 (UL-tyyppi 12)

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

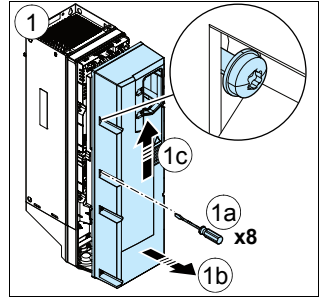
#### IP21 (UL-tyyppi 1)



#### IP21 (UL-tyyppi 1)

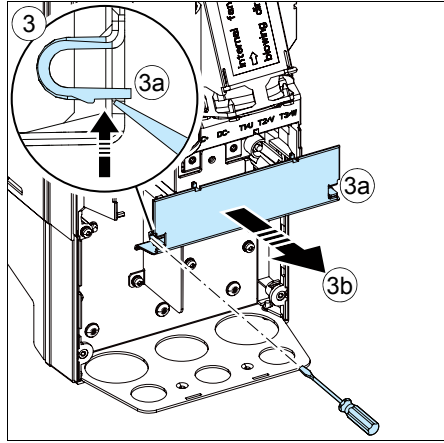
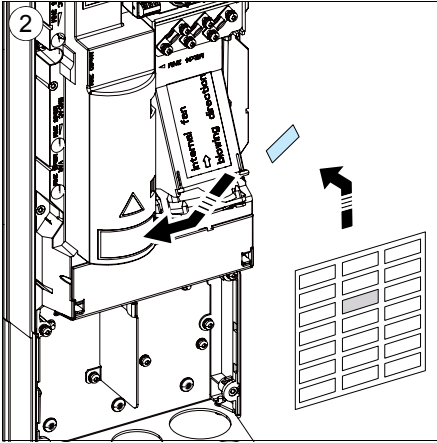


#### IP55 (UL-tyyppi 12)

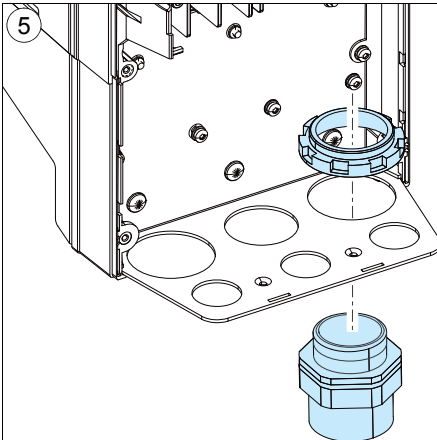


**VAROITUS!** Jos taajuusmuuttaja asennetaan mihin tahansa muuhun kuin symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoonkatso kohdasta [Yhteensopivuuden tarkistaminen maadoittamattomien IT-verkkojen, epäsymmetrisesti ja keskipisteestä maadoitettujen kolmioverkkojen sekä TT-verkkojen kanssa](#) sivulla 170, onko EMC-suodin ja maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori kytkettävä irti.

2. Kiinnitä oikeankielinen jäännösjännitteen varoitustarra ohjaukortin viereen.
3. Irrota suoja tehoaapelien liittimistä vapauttamalla sivulla olevat pidikkeet ruuvitalalla (3a) ja vetämällä suoja ulos (3b).

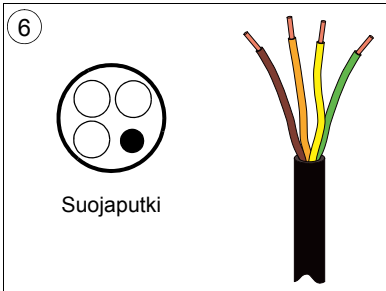


4. Irrota moottori- ja syöttökaapelien mahdolliset kumitiivisteet. Irrota ohjaukskaapelien kumitiivisteet, kun aiot kytkeä ne.
5. Kiinnitä moottori- ja syöttökaapelien suojaputket kaapeliläpivienteihin.



## Moottorikaapelit

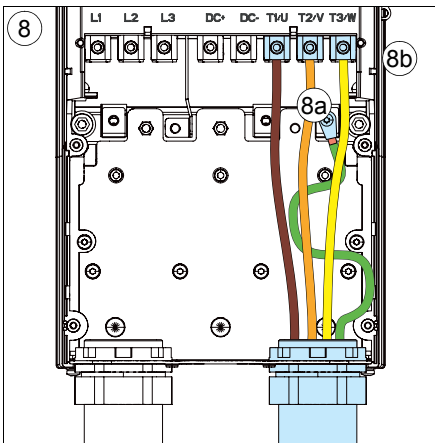
6. Kuori johtimien päät.



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.



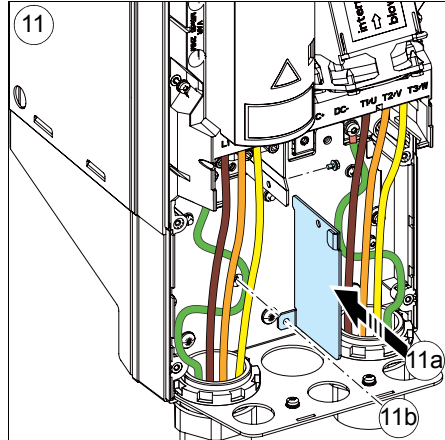
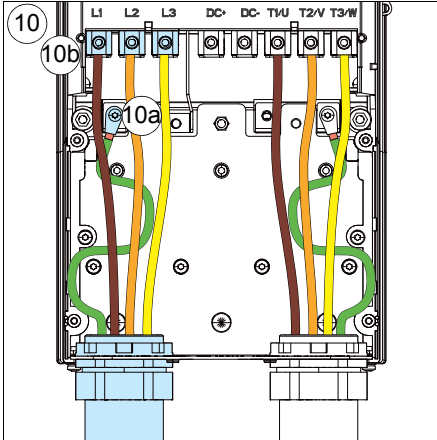
Runkokoko	T1/U, T2/V, T3/W		PE, ⚡		
	Nm	lbf-ft	M	Nm	lbf-ft
R5	5,6	4,1	M5	2,2	1,6

## Syöttökaapeli

9. Toista vaiheet 6...7 johtimille.

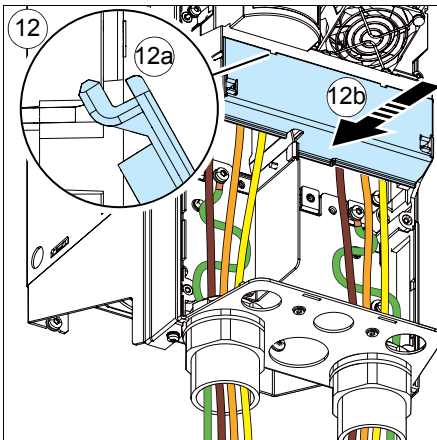
10. Kytke johtimet samoin kuin moottorikaapelien tapauksessa. Käytä liittimiä L1, L2 ja L3. Kiristä ruuvit taulukossa annettuun momenttiin.

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).



## Viimeistely

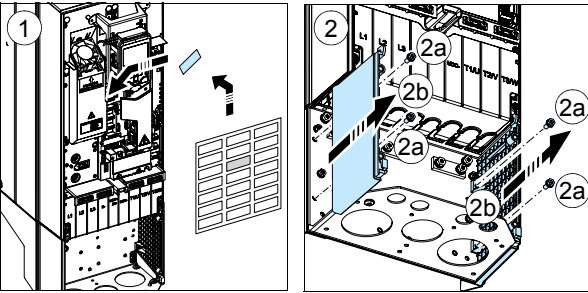
13. Kiinnitä suojausputket yksikön ulkopuolella mekaanisesti.



## ■ Kytkentöjen tekeminen, runkokoot R6...R9

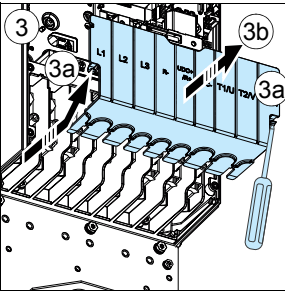
**VAROITUS!** Jos taajuusmuuttaja asennetaan mihin tahansa muuhun kuin symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoonkatso kohdasta [Yhteensopivuuden tarkistaminen maadoittamattomien IT-verkkojen, epäsymmetrisesti ja keskipisteestä maadoitettujen kolmioverkkojen sekä TT-verkkojen kanssa](#) sivulla 170, onko 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).

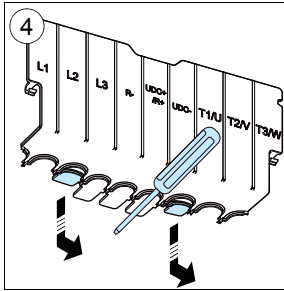


3. Irrota suoja tehokaapeliin liittimistä vapauttamalla sivulla olevat pidikkeet ruuvitalalla (3a) ja vetämällä suoja ulos (3b).
4. Katko suojaan aukot asennettaville kaapeleille.
5. Runkokoot R8...R9: Jos asennat rinnakkaiskaapeleita, katko asennettaville kaapeleille aukot myös alempaan suojaan.

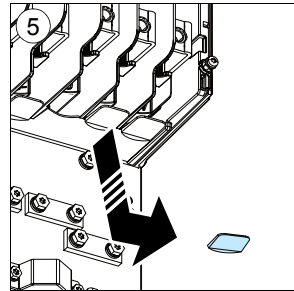
R6...R9



R6...R9

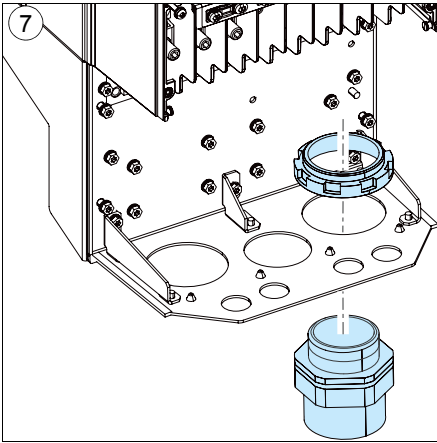


R8...R9



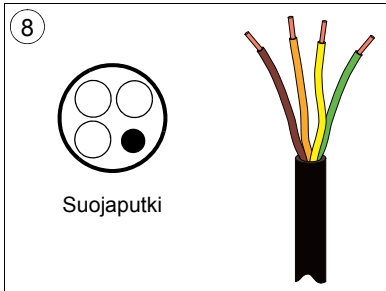
6. Irrota moottori- ja syöttökaapeliin mahdolliset kumitiivisteet. Irrota ohjauskaapeliin kumitiivisteet, kun aiot kytkeä ne.

7. Kiinnitä moottori- ja syöttökaapeli suojaputket kaapeliä läpivienteihin.



## Moottorikaapelit

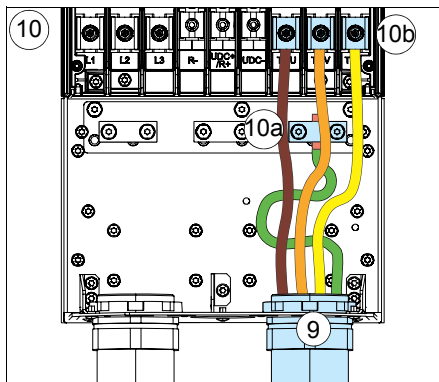
### 8. Kuori johtimien päät.



### 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



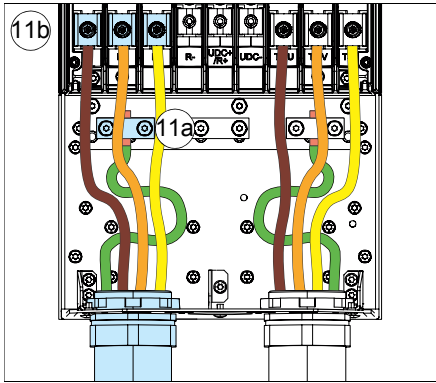
**Huomautus 1, runkokoot R8...R9:** Jos liittimeen viedään vain yksi johdin, on suositeltavaa asentaa se ylemmän puristuslevyn alle. Jos käytössä on rinnakkaiset tehokaapelit, aseta ensimmäinen johdin alemman puristuslevyn alle ja toinen ylemmän levyn alle.

**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 193 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).

#### Liittimet L1, L2 ja L3

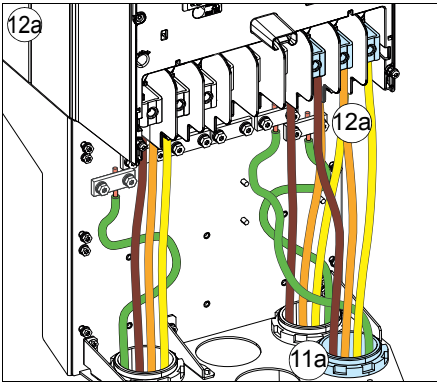
- Irrota ruuvi, jolla liitin on kiinnitetty napapulttiin, ja vedä liitin irti.
- Aseta johdin liittimen puristuslevyn alle ja esikiristä se.
- Aseta liitin takaisin napapulttiin. Kierrä ruuvia käsin vähintään kaksi kierrosta.

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

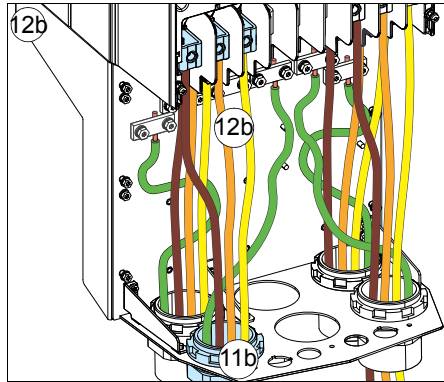
- Kiristä ruuvit momenttiin 30 Nm.
- Kiristä johtimet momenttiin 40 Nm (runkokoko R8) tai 70 Nm (runkokoko R9).

12. Runkokoot R8...R9: Kytke mahdolliset rinnakkaisen moottori- ja syöttökaapelin (11a) johtimet. Toista vaiheet 8...11.

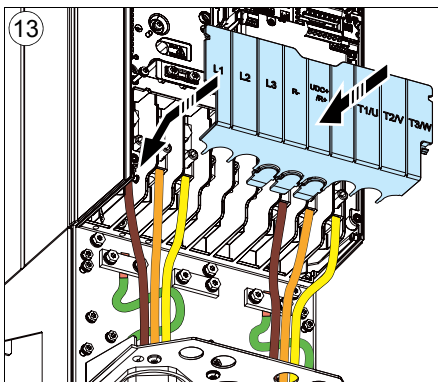
R8...R9



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.

## Ohjauskaapeliliitännät

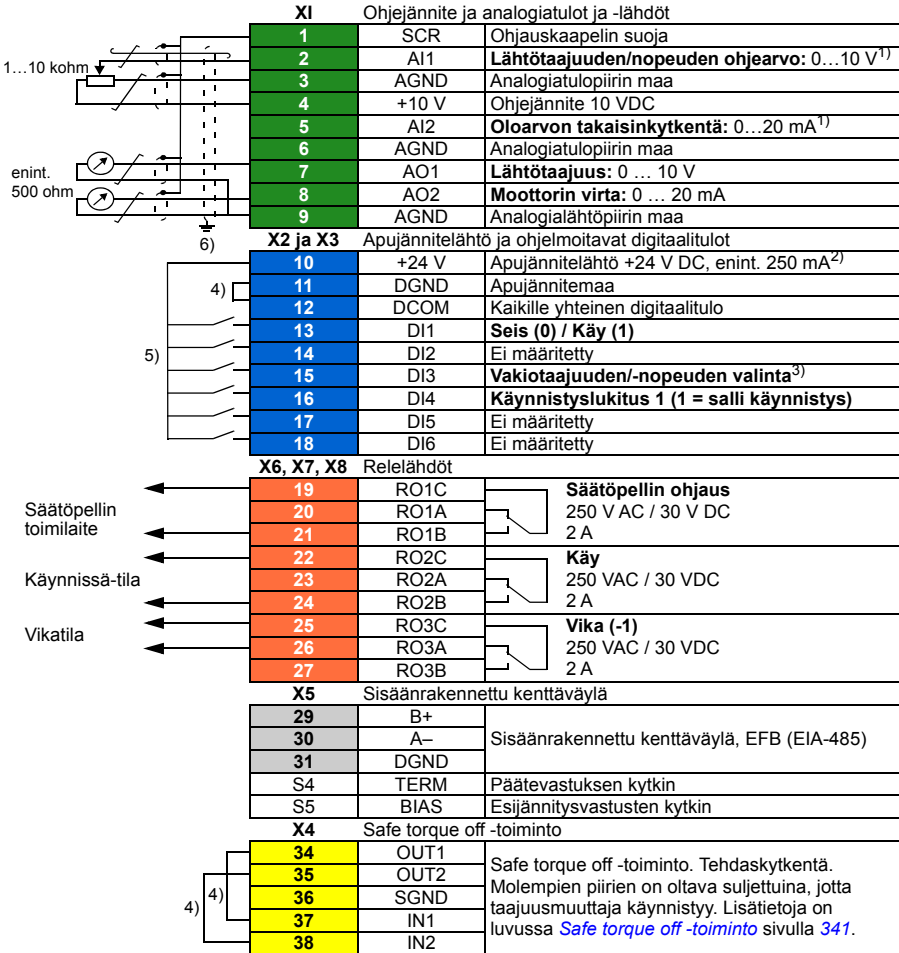
Lisätietoja HVAC-oletuskokoonpanon oletusarvoisista I/O-liitännöistä on kohdassa [Kaavio: Oletusarvoiset I/O-liitännät \(HVAC-oletuskokoonpano\)](#) sivulla 196.

Kytke kaapelit kohdassa [Ohjauskaapelin kytkeminen, runkokoot R1...R9](#) sivulla 206 kuvatulla tavalla.



**Kaavio: Oletusarvoiset I/O-liitännät (HVAC-oletuskokoonpano)**

R1...R5



Katso huomautukset sivulla 198.

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<sup>2</sup>(24...14 AWG): Liittimet +24V, DGND, DCOM, B+, A-, DGND, ulk. 24 V  
0,14...1,5 mm<sup>2</sup>(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 <b>Lähtötaajuuden/nopeuden ohjearvo: 0...10 V<sup>1)</sup></b>
		3	AGND Analogiatulopiirin maa
		4	+10 V Ohjejännite 10 VDC
		5	AI2 <b>Oloarvon takaisinkytkentä: 0...20 mA<sup>1)</sup></b>
		6	AGND Analogiatulopiirin maa
		7	AO1 <b>Lähtötaajuus: 0 ... 10 V</b>
		8	AO2 <b>Moottorin virta: 0 ... 20 mA</b>
		9	AGND Analogilähtöpiirin maa
		6) X2 ja X3 Apujännitelähtö ja ohjelmoitavat digitaalitulot	
		10	+24 V Apujännitelähtö +24 V DC, enint. 250 mA <sup>2)</sup>
		11	DGND Apujännitemaa
		12	DCOM Kaikille yhteinen digitaalitulo
		13	DI1 <b>Seis (0) / Käy (1)</b>
		14	DI2 Ei määritetty
		15	DI3 <b>Vakiotaajuuden/-nopeuden valinta<sup>3)</sup></b>
		16	DI4 <b>Käynnistyslukitus 1 (1 = salli käynnistys)</b>
		17	DI5 Ei määritetty
		18	DI6 Ei määritetty
		X6, X7, X8 Relelähdöt	
		19	RO1C <b>Säätöpellin ohjaus</b>
		20	RO1A 250 V AC / 30 V DC
		21	RO1B 2 A
		22	RO2C <b>Käy</b>
		23	250 VAC / 30 VDC
		24	2 A
		25	RO3C <b>Vika (-1)</b>
		26	250 VAC / 30 VDC
		27	2 A
		X5 Sisäänrakennettu kenttäväylä	
		29	B+
		30	A-
		Sisäänrakennettu kenttäväylä, EFB (EIA-485)	
		31	DGND
		S4	Päätevastuksen kytkin
		S5	Esijännitysvastusten kytkin
		X4 Safe torque off -toiminto	
		34	OUT1
		35	OUT2
		36	SGND
		37	IN1
		38	IN2
		X10 24 V AC/DC	
		40	24 V AC/DC+ t
		41	24 V AC/DC-
		Ulk. 24V:n AC/DC-tulo ohjausyksikön virransyöttöön, kun verkkosyöttö on katkaistu.	

Katso huomautukset sivulla 198.

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<sup>2</sup>(26...16 AWG): kaikki liittimet

Kiristysmomentit: 0,5...0,6 Nm



**Huomaa:**





- 1) Virta [0(4)...20 mA,  $R_{in} = 100 \text{ ohm}$ ] tai jännite [0(2)...10 V,  $R_{in} > 200 \text{ kohm}$ ]. 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 kertaan asennettujen lisävarustemoduulien kuluttama teho.
- 3) Skalaariohjauksessa: Katso **Valikko – Ensisijaiset asetukset – Käynnistys, pysäytys, ohje – Vakionopeudet/Vakiotaajuudet** tai parametriryhmä 28 Taajuusohjeketju.  
Vektoriohjauksessa: Katso **Valikko – Ensisijaiset asetukset – Käynnistys, pysäytys, ohje – Vakionopeudet/Vakiotaajuudet** tai parametriryhmä 22 Nopeusohjeen valinta.

DI3	Toiminto/parametri	
	Skalaarisäätötila (oletus)	Vektorisäätötila
0	Taajuus AI1:stä	Nopeus AI1:stä
1	28.26 Constant frequency 1	22.26 Constant speed 1

- 4) Kytetään siirtoliittimillä tehtaalla.
- 5) Kytke digitaalisignaalit kierrettyillä parikaapeleilla.
- 6) Maadoita kaapelin ulkovaippa 360 astetta ohjauksikaapelin maadoitushyllyn maadoituspuristimeen.

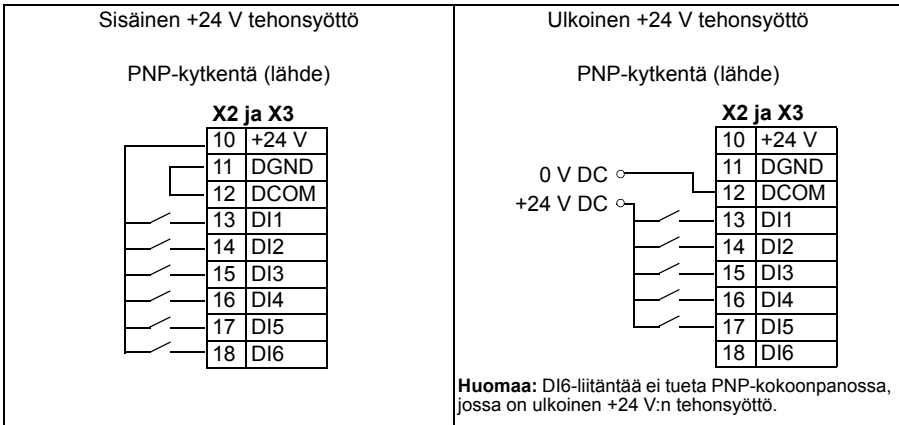
Lisätietoja liittimien ja kytkimien käytöstä on jäljempänä olevissa kohdissa. Lisätietoja on myös kohdassa *Ohjausliitännätiedot* sivulla [286](#).

## Kytkimet

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

## Digitaalitulojen PNP-kytkentä

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

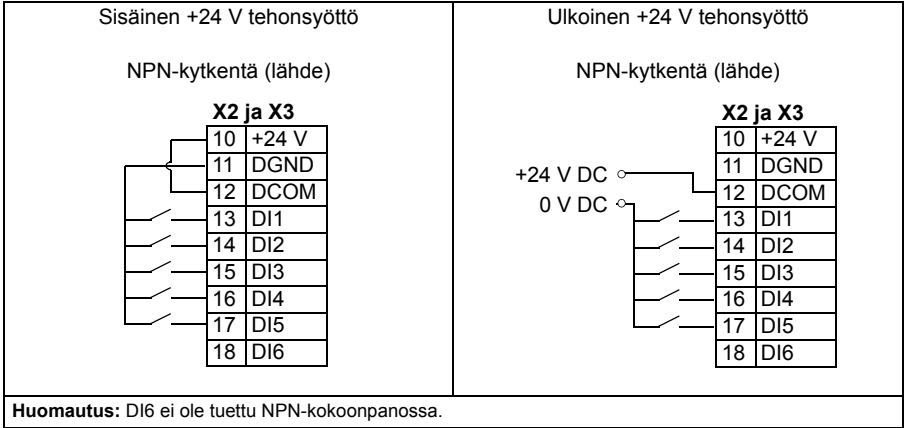


**VAROITUS!** Älä kytke +24 V AC -kaapelia ohjauskortin maaajohtimeen, jos ohjauskorttia syötetään ulkoisella 24 V AC -virtalähteellä.



## Digitaalitulojen NPN-kytkentä

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

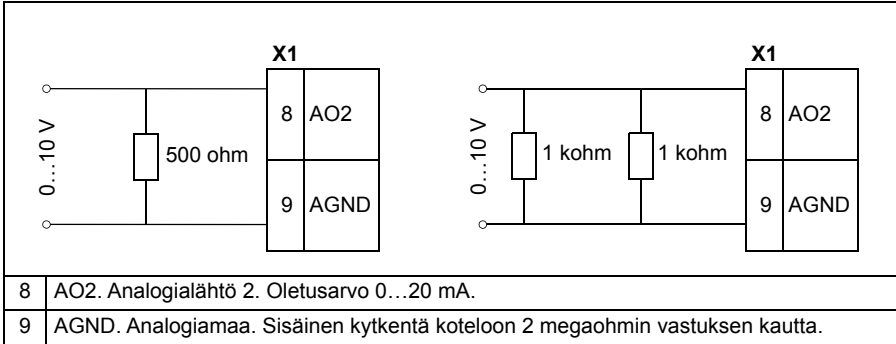


**VAROITUS!** Älä kytke +24 V AC -kaapelia ohjauskortin maajohtimeen, jos ohjauskorttia syötetään ulkoisella 24 V AC -virtalähteellä.

**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).

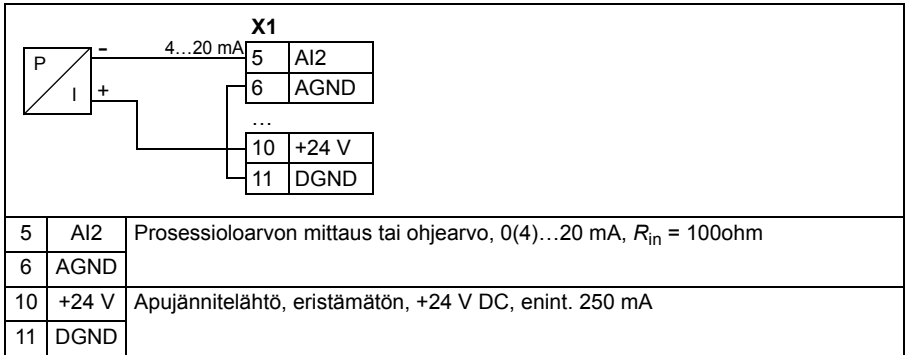
Alla olevassa kuvassa on esimerkkejä kytkennöistä.



## Kaksi- ja kolmijohdinanturien kytkentäesimerkkejä

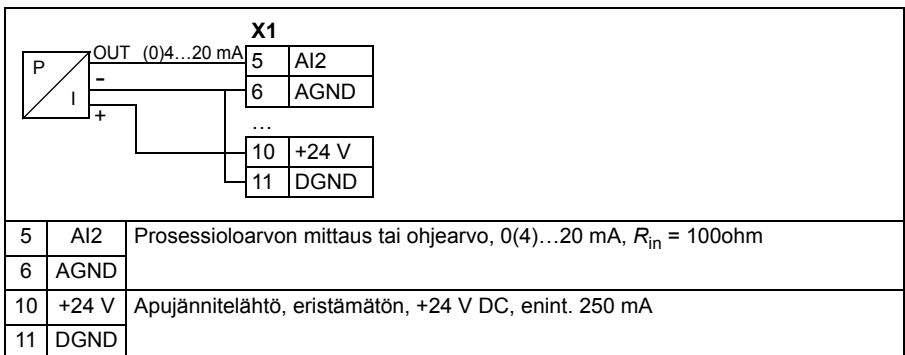
**Huomaa:** 24 VDC:n (250 mA) apujännitelähdön maksimikapasiteettia ei saa ylittää.

### Kaksijohdinanturi/-lähetin



### Kolmijohdinanturi/-lähetin

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



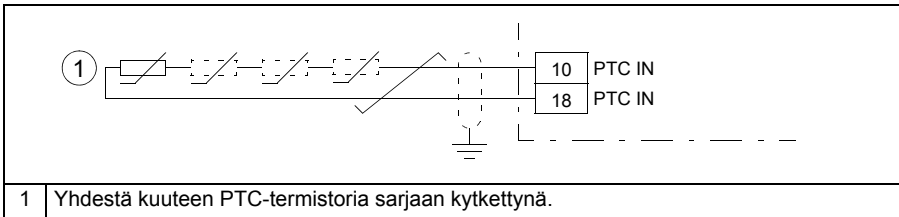
## DI5 taajuustulona

Digitaalitaajuustulojen parametrien asetusohjeet ovat *ACH580-taajuusmuuttajan HVAC-ohjausohjelman ohjelmointioppaassa* (3AXD50000027594).

## DI6 PTC-tulona

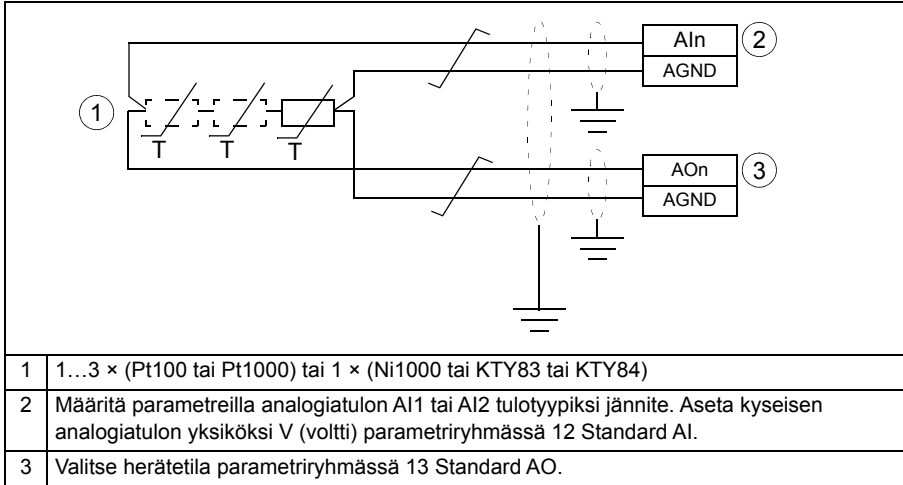
Jos digitaalituloa DI6 käytetään PTC-tulona, katso tarvittavat parametrien asetukset *ACH580-taajuusmuuttajan HVAC-ohjausohjelman ohjelmointioppaasta* -oppaasta (3AXD50000027594).

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



**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. Suojaavaippojen molempia päitä ei saa kytkeä suoraan maahan. Jos kondensaattoria ei voi käyttää suojavaipan toisessa päässä, jätä tämä pää kytkemättä.



**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)**

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 341.

**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 sähköitä tehtävät varotoimet* sivulla **18** kuvatut vaiheet.
2. Irrota etukansi (kannet), jos se on vielä paikallaan. Katso sivu **180** (R1...R4), sivu **185** (R5) tai sivu **79** (R6...R9).

### Analogiset signaalit

Kaapelien kytkentäesimerkkejä sisältävät kuvat: runkokoot R1...R2 ja R3 (sivu **208**), R4 (sivu **209**), R5 (sivu **210**) ja R6...R9 (sivu **211**). Tee kytkennät oletuskokoonpanon 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 **208** (R1...R2 ja R3), **209** (R4), **210** (R5) ja **211** (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 **208**), R4 (sivu **209**), R5 (sivu **210**) ja R6...R9 (sivu **211**). Tee kytkennät oletuskokoonpanon mukaisesti.

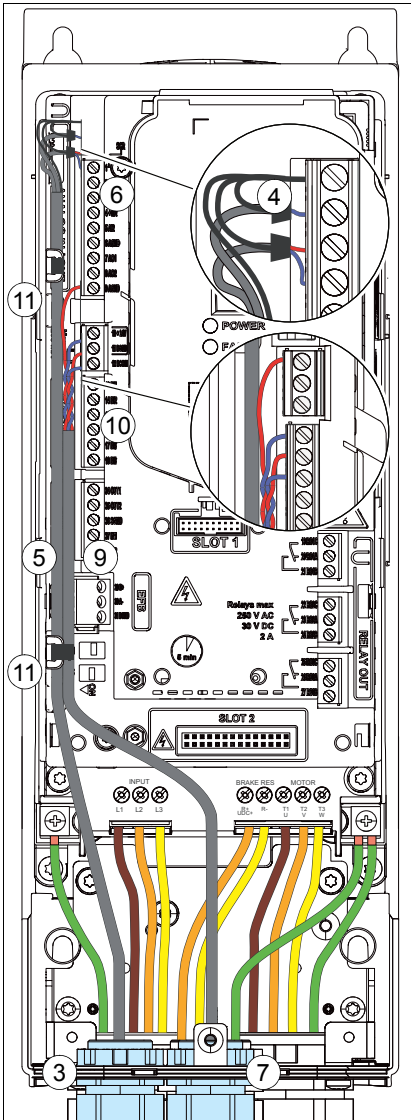


7. Irrota kumitiivisteet kytkettävien kaapelien läpivienneistä. Kiinnitä suojaputket tyhjiin läpivienteihin. Vedä kaapelit suojaputkien läpi.
8. Runkokoot R5...R9: Kiinnitä kaapelit mekaanisesti ohjauskortin alla oleviin kiinnikkeisiin.  
Jos kaapeleissa on kaksoissuojaus, maadoita myös parikaapelin suojavaipat ja maadoitusjohdin SCR-liittimeen.
9. Reititä kaapeli sivuilla **208** (R1...R2 ja R3), **209** (R4), **210** (R5) ja **211** (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:**

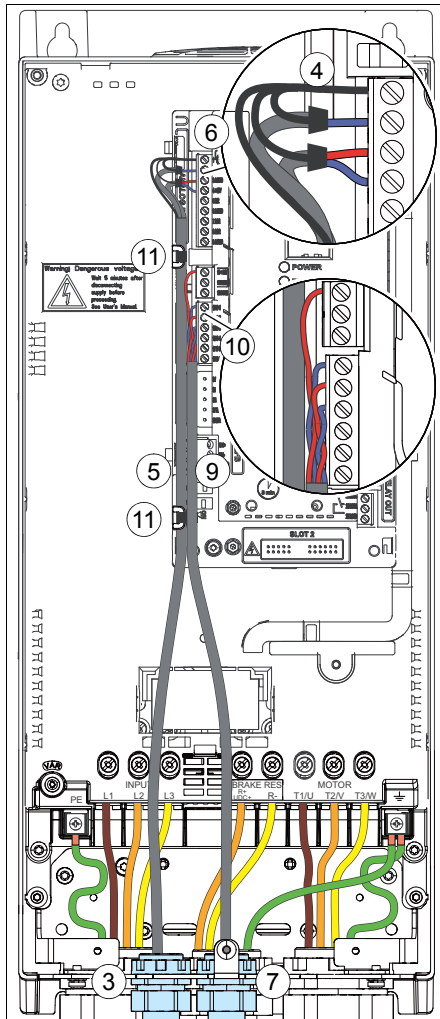
- Jätä ohjauskaapeliin suojavaippojen toiset päät liittämättä tai maadoita ne epäsuorasti muutaman nanofaradin suurtaajuuskondensaattoreilla, esim. 3,3 nF / 630 V. Suojavaippa voidaan maadoittaa myös suoraan molemmista päistä, jos ne ovat *samassa maadoituslinjassa* eikä päiden välillä ole merkittävää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

R1...R2



R1...R2: 0,4 lbf-ft

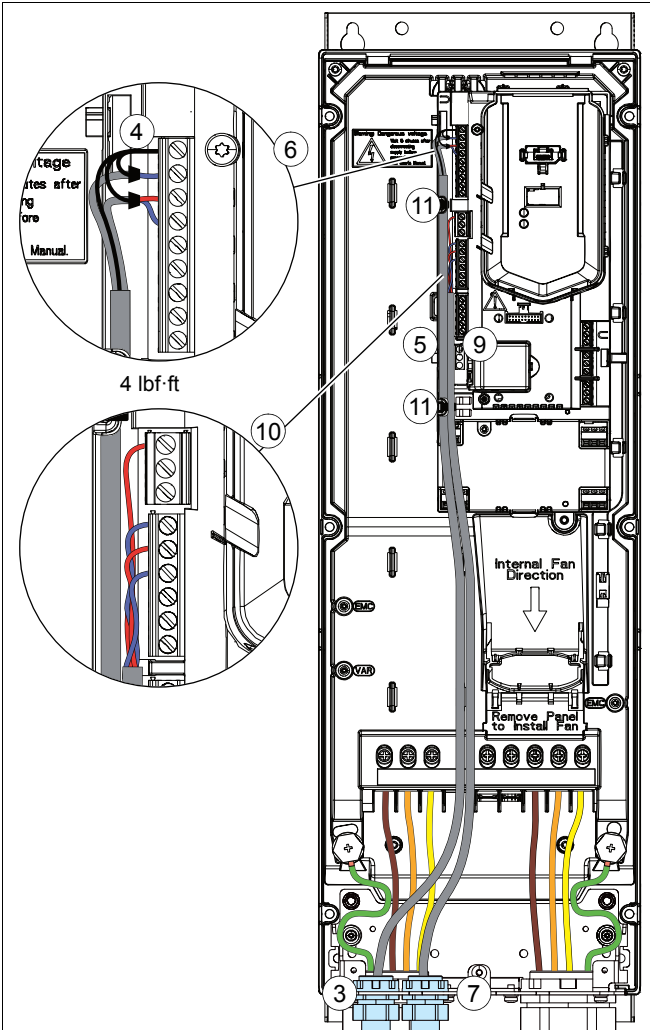
R3



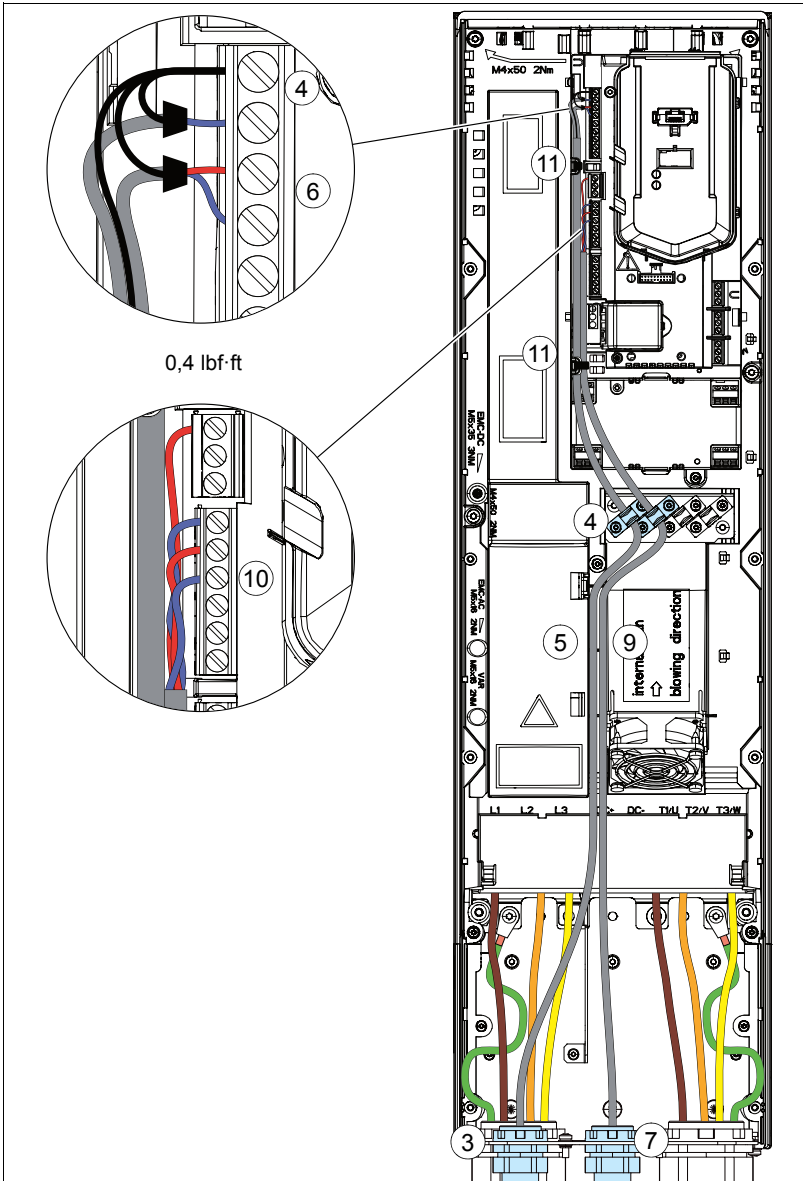
R3: 0,4 lbf-ft



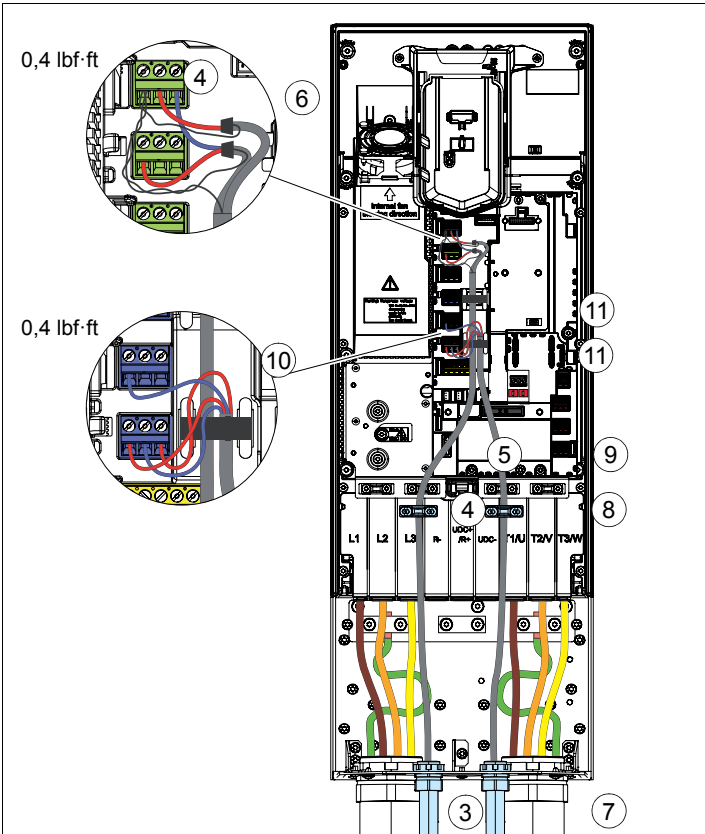
R4



R5



R6...R9



## Lisävarustemoduulien asentaminen

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

**Huomaa:** Jos asennat FPBA-01-moduulin, katso sopivat liitintyyppit kohdasta [FPBA-01 PROFIBUS DP -sovitinmoduulin liittimet](#) sivulla [101](#).

### ■ 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 sähkötyötä tehtävät varotoimet](#) sivulla [18](#) kuvatut vaiheet.

1. Irrota etukansi (kannet), jos se on vielä paikallaan. Katso sivu [180](#) (R1...R4), sivu [185](#) (R5) tai sivu [79](#) (R6...R9).

Runkokokoja R1...R5 (sivu [213](#)) ja R6...R9 (sivu [214](#)) esittävässä kuvissa on annettu esimerkit lisävarustemoduulien asentamisesta.

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

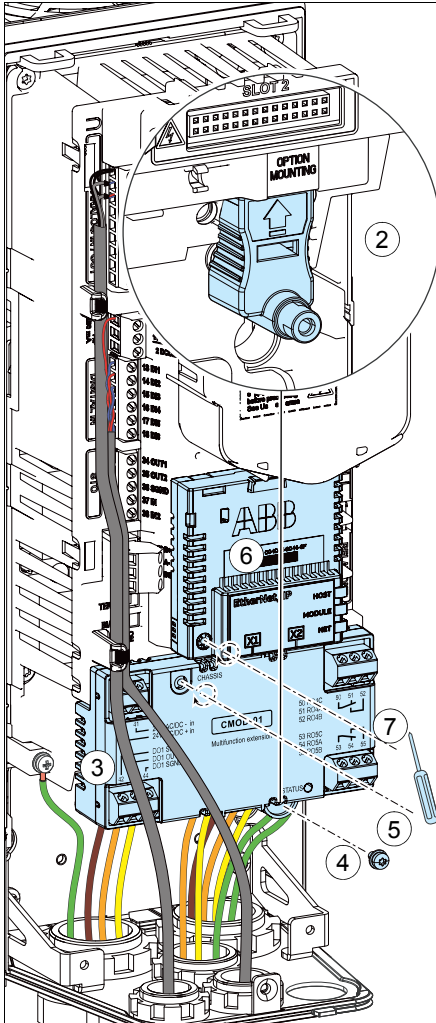
2. Vain runkokoko R1 Asenna lisävarusteiden kiinnikkeet.
3. Asenna moduuli huolellisesti paikalleen ohjauskorttiin.
4. Kiristä kiinnitysruuvi.
5. Kiristä maadoitusruuvi (CHASSIS). **Huomaa:** Ruuvi maadoittaa moduulin. Se on tarpeen, jotta EMC-vaatimukset täyttyvät ja moduuli toimii oikein.

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

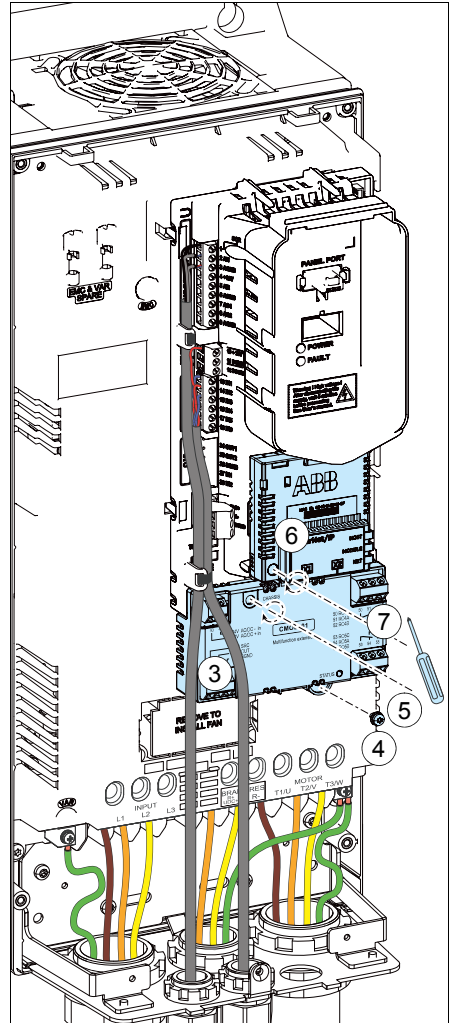
### Lisävarustepaikka 1 (kenttäväyläsovitinmoduulit)

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

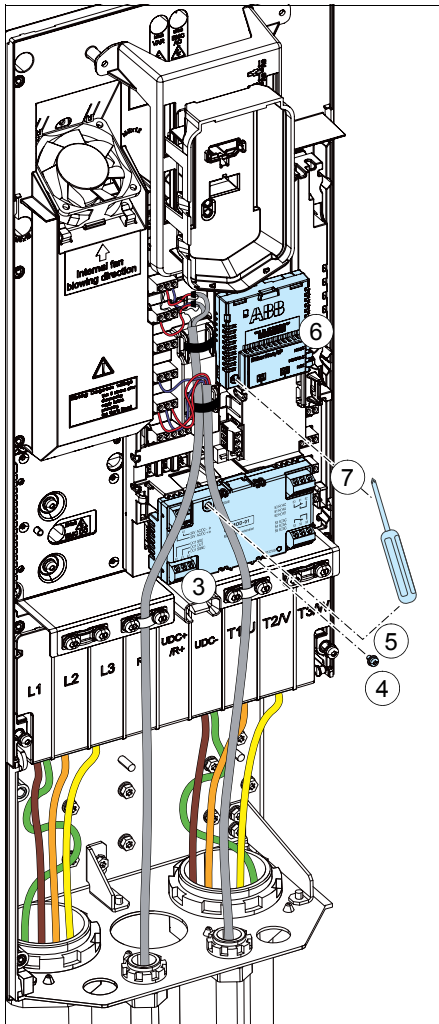
R1...R2



R3...R5



R6...R9



■ Moduulien kaapelointi

Valinnaisten I/O-laajennusmoduulien CHDI01, CMOD-01 ja CMOD-02 asennus- ja kaapelointiohjeet on annettu luvussa [Valinnaiset I/O-laajennusmoduulit](#) sivulla [359](#). Muiden lisävarustemoduulien, kuten CPTC02-moduulin ohjeet: katsokyyseisen moduulin kohdalta.

## ■ Kumitiivisteinen asentaminen paikoilleen

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

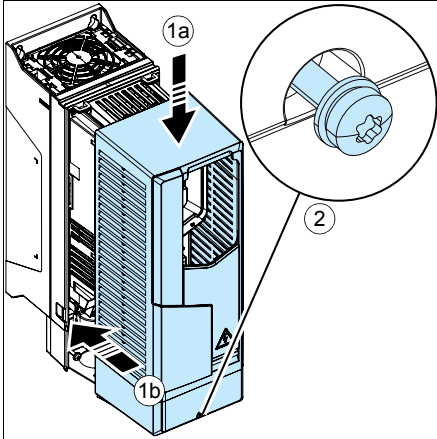


## Kansien asentaminen paikoilleen

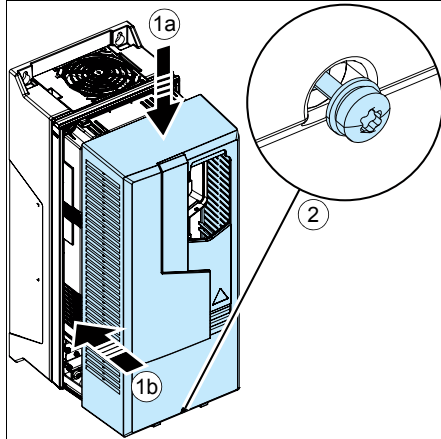
### ■ Kannen asentaminen paikalleen, runkokoot R1...R4

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

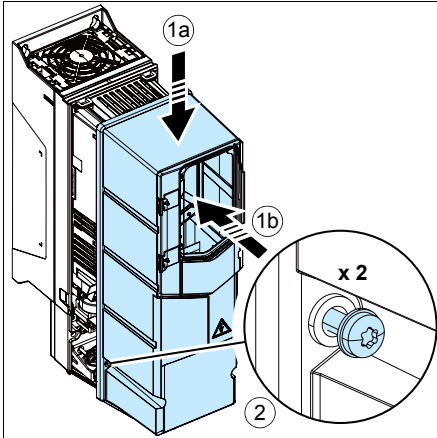
IP21 (UL-tyyppi 1), R1...R2



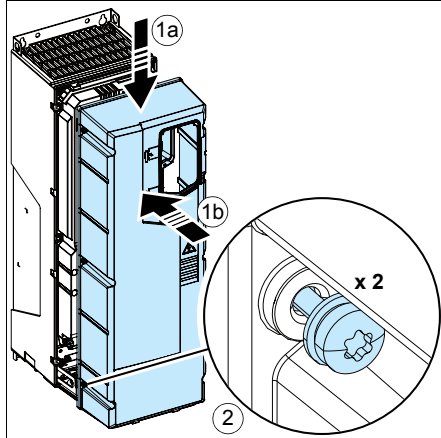
IP21 (UL-tyyppi 1), R3...R4



IP55 (UL-tyyppi 12) R1...R3



IP55 (UL-tyyppi 12) R4





## ■ Kannen asentaminen paikalleen, runkokoko R5

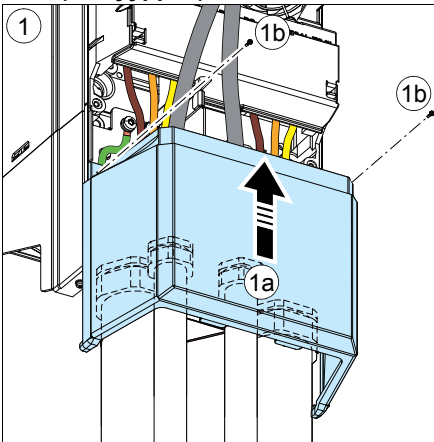
### IP21 (UL-tyyppi 1)

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).

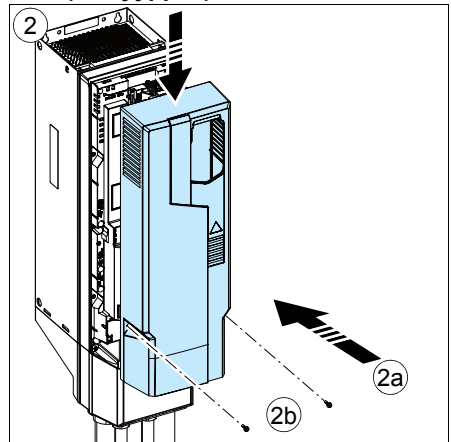
### IP55 (UL-tyyppi 12)

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

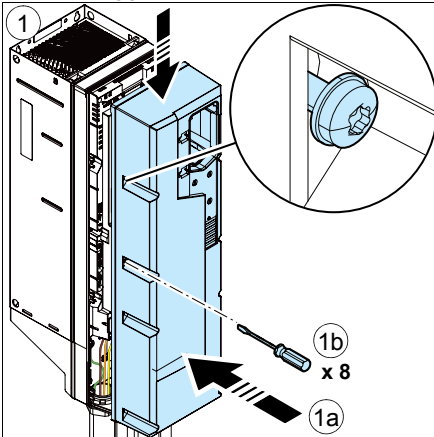
#### IP21 (UL-tyyppi 1)



#### IP21 (UL-tyyppi 1)



#### IP55 (UL-tyyppi 12)



## ■ Sivulevyjen ja kansien asentaminen paikoilleen, runkokoot R6...R9

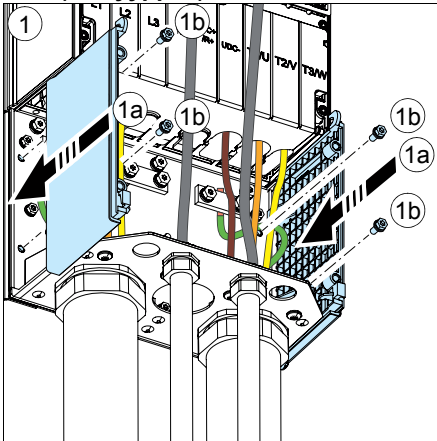
### IP21 (UL-tyyppi 1)

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

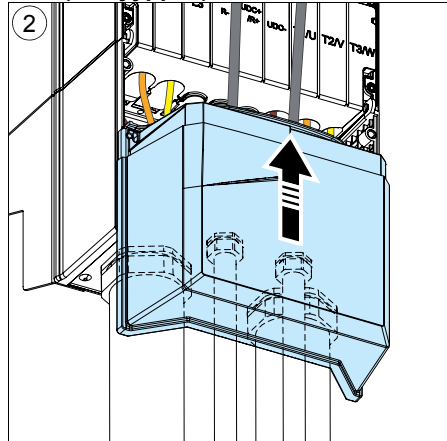
### IP55 (UL-tyyppi 12)

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

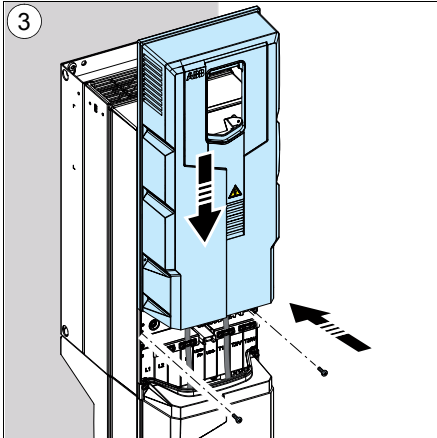
#### IP21 (UL-tyyppi 1)



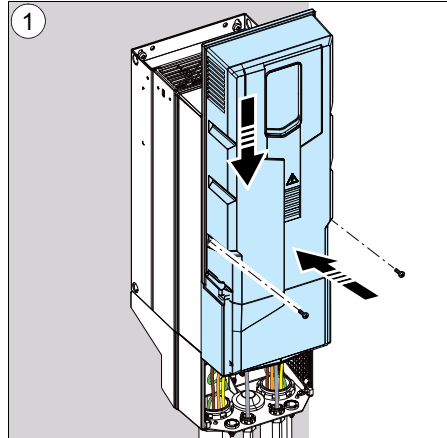
#### IP21 (UL-tyyppi 1)



#### IP21 (UL-tyyppi 1)



#### IP55 (UL-tyyppi 12)



## UL-tyyppin 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).



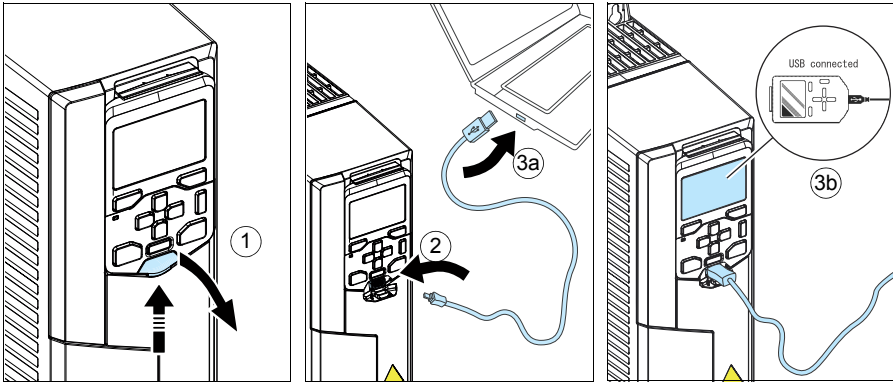
## PC-tietokoneen kytkeminen taajuusmuuttajaan

Tietokoneen kytkemistä varten taajuusmuuttajassa on oltava Assistant-ohjauspaneeli (ACH-AP-H tai ACH-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 taajuusmuuttajaan kauko-ohjauspaneelin ACH-AP-H tai ACH-AP-W tai ketjuttaa ohjauspaneelin tai tietokoneen useisiin taajuusmuuttajiin paneeliväylällä, jossa on CDPI-01-sovitinmoduuli. Katso *CDPI-01 communication adapter module user's manual* (3AXD50000009929, englanninkielinen).

## 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 sähköitöitä tehtävät varoitimet](#) sivulla [18](#) kuvatut vaiheet. Käy lista läpi yhdessä toisen henkilön kanssa.

<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Tarkista, että...</b>
<input type="checkbox"/>	Käyttöympäristö täyttää kohdassa <a href="#">Käyttöympäristöt</a> sivulla <a href="#">293</a> annetut ehdot.
<input type="checkbox"/>	<p><u>Jos taajuusmuuttaja kytketään muuhun kuin symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoon:</u> Tarkista, onko EMC-suodin tai maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori kytkettävä irti. Lisätietoja on kohdassa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>IEC:</u> <a href="#">Yhteensopivuuden tarkistaminen maadoittamattomien IT-verkkojen, epäsymmetrisesti ja keskipisteestä maadoitettujen kolmioverkkojen sekä TT-verkkojen kanssa</a> sivulla <a href="#">116</a> tai</li> <li>• <u>Pohjois-Amerikka:</u> <a href="#">Yhteensopivuuden tarkistaminen maadoittamattomien IT-verkkojen, epäsymmetrisesti ja keskipisteestä maadoitettujen kolmioverkkojen sekä TT-verkkojen kanssa</a> sivulla <a href="#">170</a>.</li> </ul>

<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Tarkista, että...</b>
<input type="checkbox"/>	.Jos taajuusmuuttajaan ei ole kytketty virtaa yli vuoteen (laite on ollut varastossa tai käyttämättömänä): Taajuusmuuttajan tasajännitevälipiirin elektrolyyttiset DC-kondensaattorit on elvytetty. Katso kohta <a href="#">Kondensaattorien elvytys</a> sivulla 236.
<input type="checkbox"/>	Taajuusmuuttajan ja sähkökeskuksen välissä on oikean kokoinen suojamaadoitusjohdin.
<input type="checkbox"/>	Moottorin ja taajuusmuuttajan välissä on oikean kokoinen suojamaadoitusjohdin.
<input type="checkbox"/>	Kaikki suojamaadoitusjohtimet on kytketty oikeisiin liittimiin ja liittimet on kiristetty (tarkista vetämällä johtimista).
<input type="checkbox"/>	Verkkojännite vastaa taajuusmuuttajan nimellistä tulojännitettä. Tarkista jännite tyypikilvestä.
<input type="checkbox"/>	Syöttökaapeli on kytketty oikeisiin liittimiin, vaihejärjestys on oikea ja liittimet on kiristetty asianmukaisesti. (Tarkista vetämällä johtimista.)
<input type="checkbox"/>	Oikeat syötön sulakkeet ja oikea kuormanerotin on asennettu.
<input type="checkbox"/>	Moottorikaapeli on kytketty oikeisiin liittimiin, vaihejärjestys on oikea ja liittimet on kiristetty. (Tarkista vetämällä johtimista.)
<input type="checkbox"/>	Jarruvastuksen kaapeli (jos käytössä) on kytketty oikeisiin liittimiin ja liittimet on kiristetty. (Tarkista vetämällä johtimista.)
<input type="checkbox"/>	Moottorikaapeli (ja jarruvastuksen kaapeli, jos käytössä) on reititetty erilleen muista kaapeleista.
<input type="checkbox"/>	Ohjauskaapelit (jos käytössä) on kytketty ohjauskorttiin.
<input type="checkbox"/>	Taajuusmuuttajan sisällä ei ole työkaluja, vieraita esineitä eikä porauksesta aiheutunutta pölyä.
<input type="checkbox"/>	Taajuusmuuttajan ja moottorin kytkentäkotelon kannet ovat paikoillaan.
<input type="checkbox"/>	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](http://www.abb.com/drivesservices)). Saat lisätietoja lähimmältä ABB:n huoltoedustajalta ([www.abb.com/searchchannels](http://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	<b>Tarkastus:</b> Silmämääräinen tarkastus ja huoltotoimenpiteet tarpeen mukaan.
P	Toimenpide käyttöpaikalla tai tehtaalla (käyttöönotto, koestukset, mittaukset tai muu työ)
R	<b>Vaihto</b>

## ■ Toiminnallinen turvallisuus

I	Turvatoiminnon testausväli
R	Turvakomponentin vanhentuminen (toiminta-aika <sub>T<sub>M</sub></sub> ) 20 vuotta

## ■ Suositellut käyttäjän vuosittaiset huoltotoimet

Toiminto	Kuvaus
P	Syöttöjännitteen laatu
I	Varaosat
P	Tasajännitevälipiirin kondensaattorien elvytys, varamoduulit ja varakondensaattorit (sivu <a href="#">236</a> )
I	Liittimien kireys
I	Pölyisyys, korrosio ja lämpötila
P	Jäähdytysalueen puhdistus (sivu <a href="#">225</a> )

## ■ Suositellut käyttäjän huoltotoimet

Komponentti	Käyttövuodet						
	3	6	9	12	15	18	21
<b>Jäähdytys</b>							
<b>Puhaltimet, IP21 (UL-tyyppi 1), runkokoot R1...R9</b>							
Pääjäähdytyspuhallin R1...R4: sivu <a href="#">227</a> , R5: sivu <a href="#">229</a>		R		R		R	
Pääjäähdytyspuhallin R6...R8: sivu <a href="#">229</a> , R9: sivu <a href="#">230</a>			R			R	
Piirikorttien apujäähdytyspuhallin, vain R5...R9: sivu <a href="#">231</a> .			R			R	
<b>Puhaltimet, IP55 (UL-tyyppi 12), runkokoot R1...R9</b>							
Pääjäähdytyspuhallin R1...R4: sivu <a href="#">227</a> , R5: sivu <a href="#">229</a>		R		R		R	
Pääjäähdytyspuhallin R6...R8: sivu <a href="#">229</a> , R9: sivu <a href="#">230</a>			R			R	
Piirikorttien apujäähdytyspuhallin R1...R2 <sup>1)</sup> : sivu <a href="#">232</a>	R	R	R	R	R	R	R
Piirikorttien apujäähdytyspuhallin R3: sivu <a href="#">233</a> , R4: sivu <a href="#">234</a> , R5...R9: sivu <a href="#">231</a>			R			R	
Toinen apujäähdytyspuhallin, R8 ja R9: sivu <a href="#">235</a> .			R			R	
<b>Ikääntymisen hallinta</b>							
Ohjauspaneelin paristo: sivu <a href="#">237</a> )			R			R	

4FPS10000309652.xlsx I

<sup>1)</sup> Sopii ACS580-01-tyyppikoodeille, jotka on lueteltu tässä oppaassa. Muut tyyppikoodit: katso *ACH580-01 (0.75 to 250 kW, 1 to 350 hp) hardware manual* (3AUA0000076331, englanninkielinen).



## Jäähdytyslementti

Jäähdytyslementin rivat keräävät pölyä jäähdytysilmasta. Taajuusmuuttaja voi antaa yllilämpövaroituksen ja vikailmoituksen, jos jäähdytyslementti ei ole puhdas. Puhdistusta jäähdytyslementti 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 sähköitä tehtävät varoitimet](#) sivulla [18](#).
  2. Irrota jäähdytyspuhaltimet. Katso kohta [Puhaltimet](#) sivulla [226](#).
  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 [223](#) 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.

---

## ■ Pääjähdytyspuhaltimen vaihtaminen, IP21 ja IP55 (UL-tyyppi 1 ja UL-tyyppi 12) runkokoot R1...R4



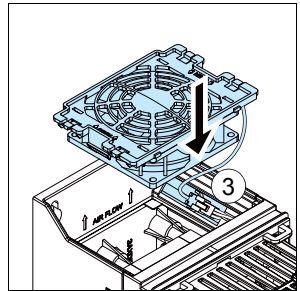
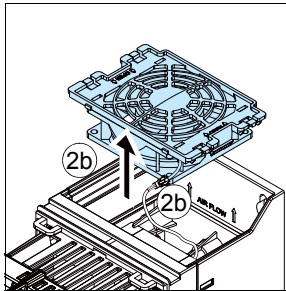
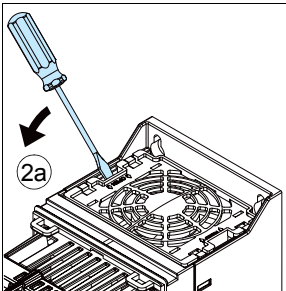
**VAROITUS!** Noudata luvussa *Turvaohjeet* sivulla 15 olevia ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vaurioittaa laitetta.

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

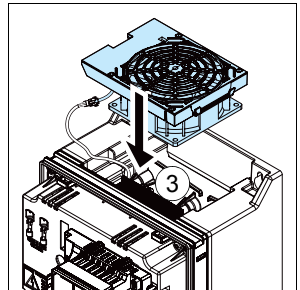
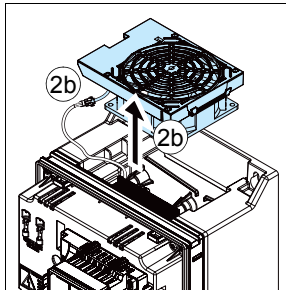
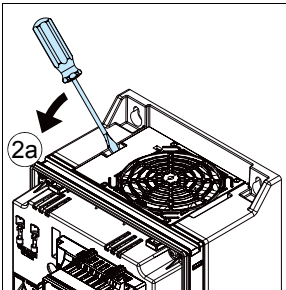
### R1...R3

2. Irrota puhallinkokoonpano taajuusmuuttajan rungosta käyttämällä esimerkiksi ruuvialttaa 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 sokeudu pyörivään puhaltimeen.  
R3: Laita ylimääräiset kaapelit puhallinkokoonpanon alle, jotta kaapelit eivät sokeudu pyörivään puhaltimeen.

### R1...R2



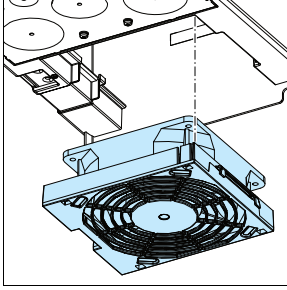
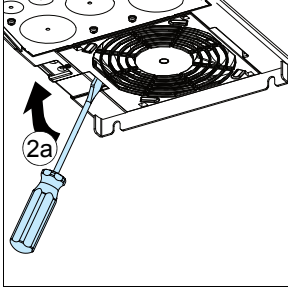
### R3



**R4**

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

**R4**

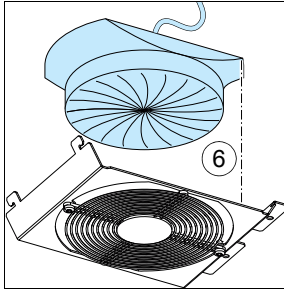
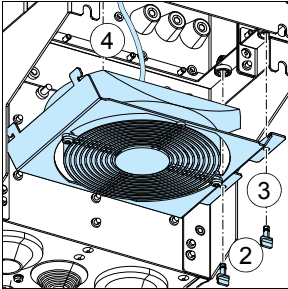


## ■ Pääjäähdytyspuhaltimen vaihtaminen, IP21 ja IP55 (UL-tyyppi 1 ja UL-tyyppi 12) runkokoot R5...R8



**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 sähköitöitä 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.

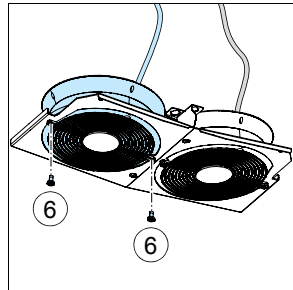
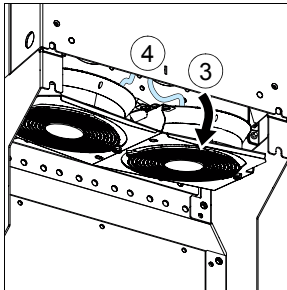
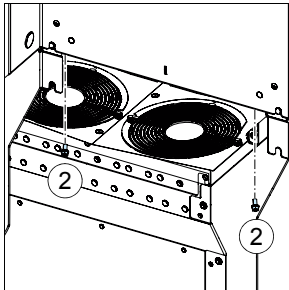


## ■ Pääjäähdytyspuhaltimien vaihtaminen, IP21 ja IP55 (UL-tyyppi 1 ja UL-tyyppi 12) runkokoko R9



**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 sähköttöitä 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.

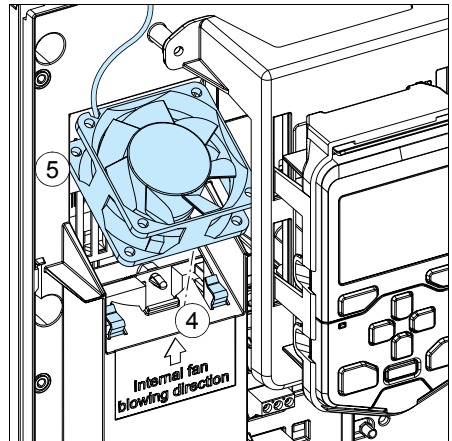
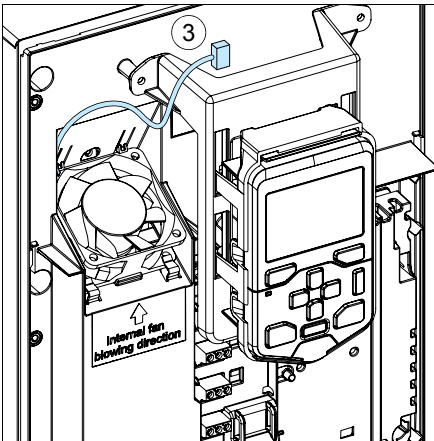


## ■ Apujäähdytyspuhaltimen vaihtaminen, IP21 ja IP55 (UL-tyyppi 1 ja UL-tyyppi 12) runkokoot R5...R9



**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 sähkötyötä tehtävät varoitimet](#) sivulla [18](#).
  2. Irrota etukansi. (Lisätietoja on sivulla [79](#).)
  3. Irrota puhaltimen syöttökaapelit taajuusmuuttajasta.
  4. Vapauta kiinnityspidikkeet.
  5. Nosta puhallin pois.
- Huomautus:** Varmista, että puhaltimen nuoli osoittaa ylöspäin.

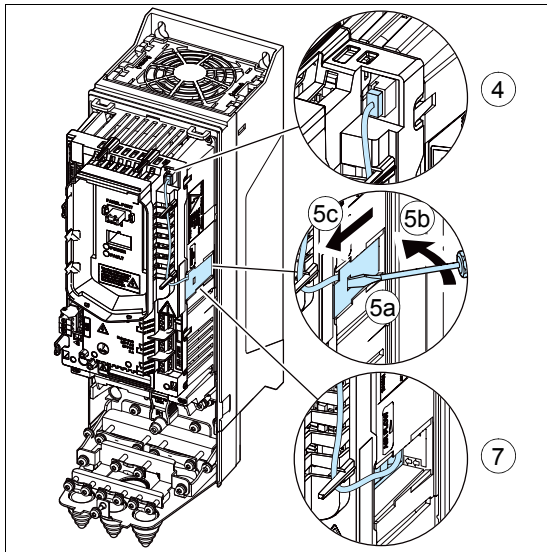
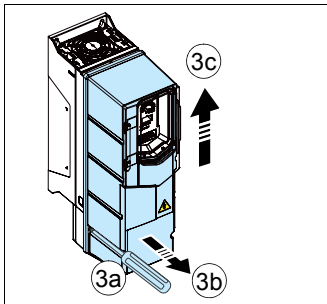
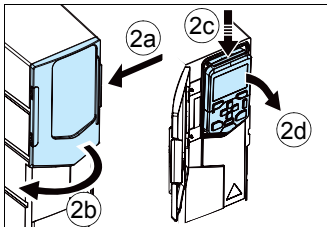


## ■ Apujäähdytyspuhaltimen vaihtaminen, IP55 (UL-tyyppi 12), runkokoot R1...R2



**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 sähköitä 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 ruuvitaltalla 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.



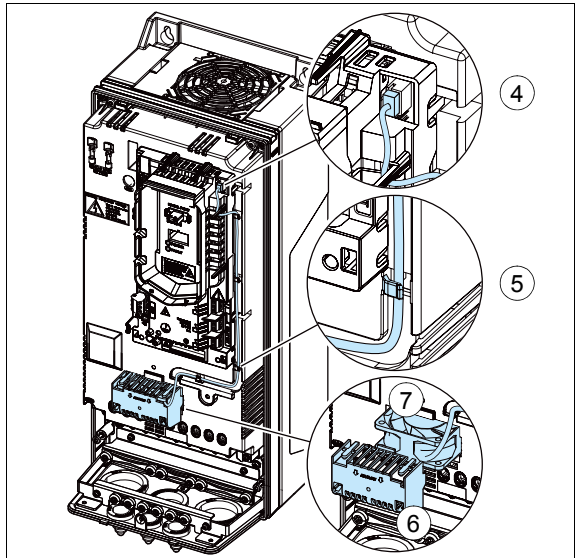
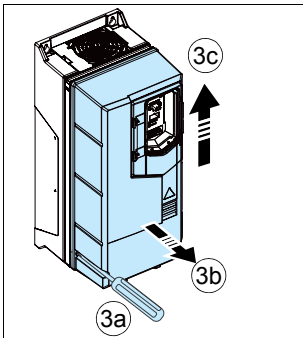
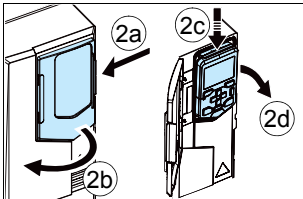


## ■ Apujäähdytyspuhaltimen vaihtaminen, IP55 (UL-tyyppi 12), runkokoko R3



**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 sähköitöitä tehtävät varoimet](#) 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.  
**Huomautus:** Varmista, että puhaltimen nuoli ja muovikotelon nuoli osoittavat samaan suuntaan (alas).

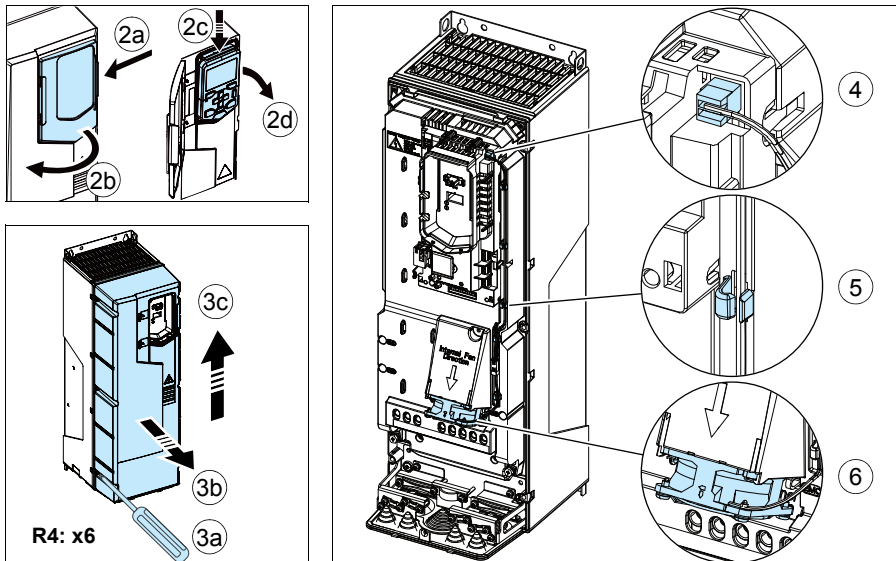


## ■ Apujäähdytyspuhaltimen vaihtaminen, IP55 (UL-tyyppi 12), runkokoko R4



**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 sähköttöä 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.
- Huomautus:** Varmista, että puhaltimen nuoli osoittaa alaspäin.

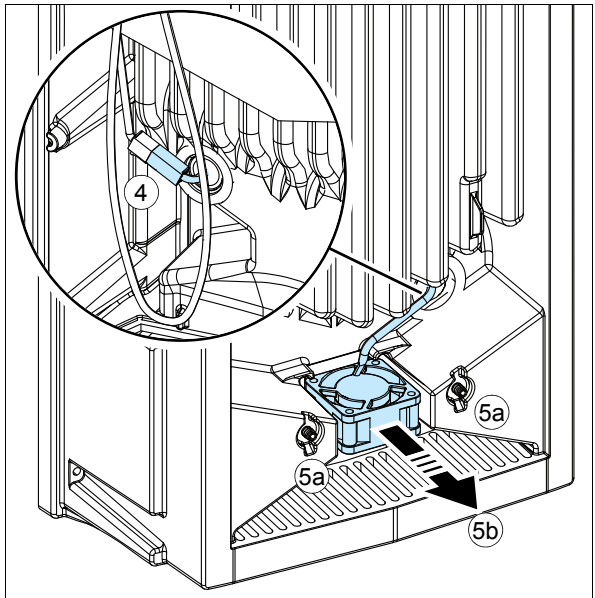
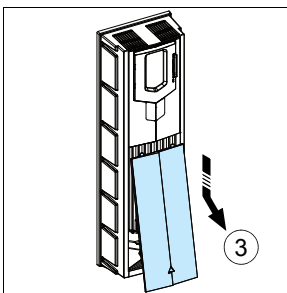
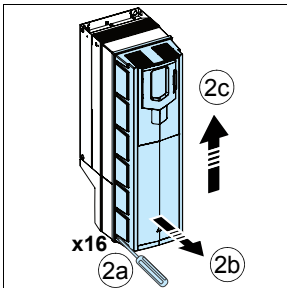


## ■ Toisen apujäädytyspuhaltimen vaihtaminen, IP55 (UL-tyyppi 12), runkokoot R8...R9



**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 sähköitöitä 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.

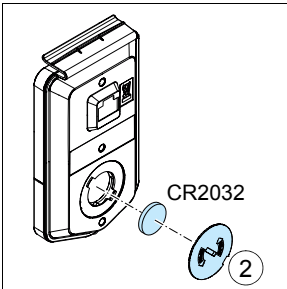
### ■ Ohjauspaneelin pariston vaihtaminen

Kaikissa ohjauspaneeleissa 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 tyyppin 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.

<b>Taajuusmuuttajan POWER- ja FAULT-merkkivalot taajuusmuuttajan etuosassa ohjauspaneelin tai paneelisuojan alla</b>				
Jos taajuusmuuttajaan on asennettu ohjauspaneeli, vaihda ensin etäohjaukseen (muussa tapauksessa järjestelmä antaa vikailmoituksen) ja irrota sitten paneeli, jotta LED-merkkivalot näkyvät.				
<b>LED ei pala</b>	<b>LED palaa tasaisesti</b>		<b>LED vilkkuu</b>	
Ei virtaa	Vihreä (POWER)	Kortin tehonsyöttö on kunnossa.	Vihreä (POWER)	<u>Vilkkuu:</u> Taajuusmuuttaja on hälytystilassa. <u>Vilkkuu sekunnin ajan:</u> Taajuusmuuttaja on valittu ohjauspaneelistä, 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

Ohjauspaneelissa on yksi LED-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. 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	<u>Vilkkuu hitaasti:</u> Taajuusmuuttajassa on aktiivinen varoitus. <u>Vilkkuu nopeasti:</u> Tietoja siirtyy PC-työkalun ja taajuusmuuttajan välillä ohjauspaneelin USB-liitännän kautta.
	Punainen	Katso näytöstä, missä vika on. <ul style="list-style-type: none"> <li>Taajuusmuuttajassa on aktiivinen vika. Kuittaa vika.</li> <li>Aktiivinen vika toisessa paneeliväylään liitettyssä taajuusmuuttajassa. Kytke käyttöön kyseinen taajuusmuuttaja ja tarkista ja kuittaa vika.</li> </ul>	Punainen	Taajuusmuuttajassa on aktiivinen vika. Kuittaa vika katkaisemalla ja kytkemällä uudelleen taajuusmuuttajan virta.
				Sininen





10

# Tekniset tiedot

---

## Yleistä

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

---

## Sähköiset nimellisarvot

### IEC-nimellisarvot, $U_N = 230\text{ V}$

Tyyppi ACH580 -01-	Tulo- arvot	Lähtöarvot			Lämpö- häviö	Ilmavirta	Runko- koko
		Enimmäis- virta	Nimelliskäyttö				
			$I_{\max}$	$I_N$			
A	A	A	kW	W	m <sup>3</sup> /h		
<b>3-vaihe <math>U_N = 230\text{ V}</math></b>							
04A7-2	4,7	6,3	4,7	0,75	45	43	R1
06A7-2	6,7	8,9	6,7	1,1	55	43	R1
07A6-2	7,6	11,9	7,6	1,5	66	43	R1
012A-2	12,0	19,1	12,0	3,0	106	43	R1
018A-2	16,9	22,0	16,9	4,0	133	43	R1
025A-2	24,5	32,7	24,5	5,5	174	101	R2
032A-2	31,2	43,6	31,2	7,5	228	101	R2
047A-2	46,7	62,4	46,7	11	322	179	R3
060A-2	60	83,2	60,0	15	430	179	R3
089A-2	89	135	89	22	619	139	R5
115A-2	115	158	115	30	835	139	R5
144A-2	144	205	144	37	1 035	435	R6
171A-2	171	257	171	45	1 251	450	R7
213A-2	213	304	213	55	1 521	450	R7
276A-2	276	380	276	75	2 061	550	R8

3AXD00000586715.xls L

Tyyppi ACH580-01-	Tulo-arvot	Lähtöarvot		Runkokoko	
		$I_1$	$I_N$		$P_N$
			A <sup>1)</sup>		kW
<b>1-vaihe <math>U_N = 230\text{ V}</math></b>					
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 [244](#).

■ IEC-nimellisarvot,  $U_N = 400\text{ V}$

Tyyppi ACH580 -01-	Tulo- arvot	Lähtöarvot			Lämpö- häviö	Ilmavirta	Runko- koko
		Enim- mäisvirta	Nimelliskäyttö				
			$I_1$	$I_{\max}$			
A	A	A	kW	W	m <sup>3</sup> /h		
<b>3-vaihe <math>U_N = 400\text{ V}</math></b>							
02A7-4	2,6	3,2	2,6	0,75	45	43	R1
03A4-4	3,3	4,7	3,3	1,1	55	43	R1
04A1-4	4,0	5,9	4,0	1,5	66	43	R1
05A7-4	5,6	7,2	5,6	2,2	84	43	R1
07A3-4	7,2	10,1	7,2	3,0	106	43	R1
09A5-4	9,4	13,0	9,4	4,0	133	43	R1
12A7-4	12,6	15,3	12,6	5,5	174	43	R1
018A-4	17,0	22,7	17,0	7,5	228	101	R2
026A-4	25,0	30,6	25,0	11,0	322	101	R2
033A-4	32,0	44,3	32,0	15,0	430	179	R3
039A-4	38,0	56,9	38,0	18,5	525	179	R3
046A-4	45,0	67,9	45,0	22,0	619	179	R3
062A-4	62	76	62	30	835	134	R4
073A-4	73	104	73	37	1 024	134	R4
088A-4	88	122	88	45	1 240	139	R5
106A-4	106	148	106	55	1 510	139	R5
145A-4	145	178	145	75	1 476	435	R6
169A-4	169	247	169	90	1 976	450	R7
206A-4	206	287	206	110	2 346	450	R7
246A-4	246	350	246	132	3 336	550	R8
293A-4	293	418	293	160	3 936	550	R8
363A-4	363	498	363	200	4 836	1 150	R9
430A-4	430	545	430	250	6 036	1 150	R9

3AXD00000586715.xls L

Katso määritelmät ja huomautukset sivulla [244](#).

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

Tyyppi ACH580 -01-	Tulo- arvot	Lähtöarvot			Lämpö- häviö	Ilmavirta	Runko- koko
		Enimmäis- virta	Nimelliskäyttö				
			$I_{Ld}$	$P_{Ld}$			
$I_1$	$I_{max}$	A	hv	W	$m^3/h$		
<b>3-vaihe <math>U_N = 480</math> V</b>							
02A7-4	2,1	2,9	2,1	1,0	45	43	R1
03A4-4	3,0	3,8	3,0	1,5	55	43	R1
04A1-4	3,4	5,4	3,5	2,0	66	43	R1
05A7-4	4,8	6,1	4,8	3,0	84	43	R1
07A3-4	6,0	7,2	6,0	3,0	106	43	R1
09A5-4	7,6	8,6	7,6	5,0	133	43	R1
12A7-4	11,0	13,7	12,0	7,5	174	43	R1
018A-4	14,0	19,8	14,0	10,0	228	101	R2
026A-4	21,0	25,2	23,0	15,0	322	101	R2
033A-4	27,0	37,8	27,0	20,0	430	179	R3
039A-4	34,0	48,6	34,0	25,0	525	179	R3
046A-4	40,0	61,2	44,0	30,0	619	179	R3
062A-4	52	76	52	40	835	134	R4
073A-4	65	104	65	50	1 024	134	R4
088A-4	77	122	77	60	1 240	139	R5
106A-4	96	148	96	75	1 510	139	R5
145A-4	124	178	124	100	1 476	435	R6
169A-4	156	247	156	125	1 976	450	R7
206A-4	180	287	180	150	2 346	450	R7
246A-4	240	350	240	200	3 336	550	R8
293A-4	260	418	260	200	3 936	550	R8
363A-4	361	542	361	300	4 836	1 150	R9
430A-4	414	542	414	350	6 036	1 150	R9

3AXD00000586715.xls L

### Määritelmät

- $U_N$  Taajuusmuuttajan nimellinen lähtöjännite. Syöttöjännitealueen  $U_1$  tiedot on annettu kohdassa [Sähköverkon tekniset tiedot](#) sivulla 282.
- $I_1$  Nimellinen tulovirta. Jatkuva tulovirta (rms, kaapeleiden ja sulakkeiden mitoitusta varten).
- $I_{max}$  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.  
1) Maksimivirta (30 %:n ylikuormitus), sallittu minuutin ajan 10 minuutin välein.  
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 ACH580 -01-	Tulo-arvot		Lähtöarvot		Lämpö- häviö		Ilmavirta	Runko- koko
			Enim- mäisvirta	Kevyt käyttö				
	$I_1$	$I_{max}$	$I_{Ld}$	$P_{Ld}$	BTU/h	W	CFM	
	A	A	A	hv				
<b>3-vaihe <math>U_1 = 200...240</math> V, <math>P_n</math> kun <math>U_N = 208/230</math> V, 60 Hz</b>								
04A6-2	4,6	6,3	4,6	1,0	155	45	25	R1
06A6-2	6,6	8,9	6,6	1,5	187	55	25	R1
07A5-2	7,5	11,9	7,5	2,0	224	66	25	R1
10A6-2	10,6	14,3	10,6	3,0	288	84	25	R1
017A-2	16,7	22,6	16,7	5,0	454	133	25	R1
024A-2	24	32,7	24,2	7,5	593	174	59	R2
031A-2	31	43,6	30,8	10	777	228	59	R2
046A-2	46	62,4	46,2	15	1 100	322	105	R3
059A-2	59	83,2	59,4	20	1 469	430	105	R3
075A-2	75	107	74,8	25	1 791	525	170	R4
088A-2	88	135	88	30	2 114	619	82	R5
114A-2	114	158	114	40	2 852	835	82	R5
143A-2	143	205	143	50	3 535	1 035	256	R6
169A-2	169	257	169	60	4 272	1 251	265	R7
211A-2	211	304	211	75	5 194	1 521	265	R7
273A-2	273	380	273	100	7 039	2 061	324	R8

3AXD0000586715.xls L

Katso määritelmät ja huomautukset sivulla [247](#).

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

Tyyppi ACH580 -01-	Tulo- arvot	Lähtöarvot			Lämpö- häviö		Ilmavirta	Runko- koko
		Enim- mäisvirta	Kevyt käyttö					
	$I_1$	$I_{max}$	$I_{Ld}$	$P_{Ld}$	BTU/h	W	CFM	
	A	A	A	hv				
<b>3-vaihe <math>U_1 = 440...480</math> V, <math>P_n</math> kun <math>U_N = 460</math> V, 60 Hz</b>								
02A1-4	2,1	2,9	2,1	1,0	155	45	25	R1
03A0-4	3,0	4,1	3,0	1,5	187	55	25	R1
03A5-4	3,5	5,4	3,5	2,0	224	66	25	R1
04A8-4	4,8	6,5	4,8	3,0	288	84	25	R1
07A6-4	7,6	10,8	7,6	5,0	454	133	25	R1
012A-4	12,0	15,3	12,0	7,5	593	174	25	R1
014A-4	14,0	21,6	14,0	10,0	777	228	59	R2
023A-4	23,0	30,5	23,0	15,0	1 100	322	59	R2
027A-4	27,0	41,4	27,0	20,0	1 469	430	105	R3
034A-4	34,0	48,6	34,0	25,0	1 791	525	105	R3
044A-4	44,0	61,2	44,0	30,0	2 114	619	105	R3
052A-4	52	79	52	40	2 852	835	79	R4
065A-4	65	94	65	50	3 497	1 024	79	R4
077A-4	77	117	77	60	4 235	1 240	79	R4
096A-4	96	139	96	75	5 157	1 510	82	R5
124A-4	124	173	124	100	5 041	1 476	256	R6
156A-4	156	223	156	125	6 748	1 976	265	R7
180A-4	180	281	180	150	8 012	2 346	265	R7
240A-4	240	324	240	200	11 393	3 336	324	R8
302A-4	302	468	302	250	16 516	4 836	677	R9
361A-4	361	542	361	300	16 516	4 836	677	R9
414A-4	414	542	414	350	20 614	6 036	677	R9

3AXD00000586715.xls L

Katso määritelmät ja huomautukset sivulla [247](#).

■ UL (NEC) -nimellisarvot,  $U_N = 575 \text{ V}$

Tyyppi ACH580 -01-	Tulo- arvot	Lähtöarvot			Lämpö- häviö		Ilmavirta	Runko- koko
		Enim- mäisvirta	Nimelliskäyttö					
	$I_1$	$I_{\max}$	$I_{Ld}$	$P_{Ld}$	BTU/h	W	CFM	
	A	A	A	hv				
<b>3-vaihe <math>U_1 = 500...600 \text{ V}</math>, <math>P_n</math> kun <math>U_N = 575 \text{ V}</math>, 60 Hz</b>								
02A7-6	2,7	4,3	2,7	2,0	224	66	59	R2
03A9-6	3,9	5,3	3,9	3,0	288	84	59	R2
06A1-6	6,1	8,2	6,1	5,0	454	133	59	R2
09A0-6	9,0	12,2	9,0	7,5	593	174	59	R2
011A-6	11,0	16,2	11,0	10	777	228	59	R2
017A-6	17,0	23,0	17,0	15	1 100	322	59	R2
022A-6	22	30,6	22	20	1 469	430	105	R3
027A-6	27	39,6	27	25	1 791	525	105	R3
032A-6	32	48,6	32	30	2 114	619	105	R3
041A-6	41	58	41	40	2 852	835	82	R5
052A-6	52	74	52	50	3 497	1 024	82	R5
062A-6	62	94	62	60	4 235	1 240	82	R5
077A-6	77	112	77	75	5 157	1 510	82	R5
099A-6	99	139	99	100	7 039	2 061	265	R7
125A-6	125	178	125	125	8 422	2 466	265	R7
144A-6	144	225	144	150	10 266	3 006	324	R8
192A-6	192	259	192	200	13 954	4 086	677	R9
242A-6	242	346	242	250	16 721	4 896	677	R9
271A-6	271	411	271	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 282.
- $I_1$  Nimellinen tulovirta. Jatkuva tulovirta (rms, kaapeleiden ja sulakkeiden mitoitusta varten).
- $I_{\max}$  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.

## ■ Muunnostaulukot IEC-tyyppikoodeille ja Pohjois-Amerikan tyyppikoodeille

IEC-tyyppi ACH580-01-	Pohjois-Amer. tyyppi ACH580-01-	Runko- koko
<b>3-vaihe <math>U_N = 230</math> V</b>		
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 ACH580-01-	Pohjois-Amer. tyyppi ACH580-01-	Runko- koko
<b>3-vaihe <math>U_N = 480</math> V</b>		
02A7-4	02A1-4	R1
03A4-4	03A0-4	R1
04A1-4	03A5-4	R1
05A7-4	04A8-4	R1
07A3-4	-	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	-	R5
106A-4	096A-4	R5
145A-4	124A-4	R6



IEC-tyyppi ACH580-01-	Pohjois-Amer. tyyppi ACH580-01-	Runko- koko
169A-4	156A-4	R7
206A-4	180A-4	R7
246A-4	240A-4	R8
293A-4	-	R8
363A-4	361A-4	R9
430A-4	414A-4	R9

3AXD00000586715.xls L

IEC-tyyppi ACH580-01-	Pohjois-Amer. tyyppi ACH580-01-	Runko- koko
<b>3-vaihe <math>U_N = 600\text{ V}</math></b>		
-	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 ja -jännitteeseen. 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.

**Huomaa:** Arvot pätevät, kun käyttöympäristön lämpötila on  $40\text{ °C}$  ( $I_{2N}$ ) (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 ( $I_N$ ,  $I_{LD}$ ; huomaa, että  $I_{max}$  ei pienene) pienenee tietyissä olosuhteissa. Jos sovelluksessa tarvitaan moottorin täyttätehoa, ylimi-toita taajuusmuuttajia 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:

$I_N$  (alennettu) tai  $I_{LD}$  (alennettu) = ( $I_N$  tai  $I_{LD}$ ) x (kytkentätaajuuskerroin) x (korkeuskerroin) x (lämpötilakerroin), jossa arvo 1,0 merkitsee, ettei kuormitettavuus ole alentunut

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

### Esimerkki 1, IEC: Pienennetyn virran laskeminen

IP21 / UL-tyyppi 1 -taajuusmuuttajan tyyppi on ACH580-01-062A-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 256):  
Kuormitettavuutta ei tarvitse pienentää, kun kytkentätaajuus on 4 kHz.
2. **Korkeuskerroin** (sivu 254):  
1 500 metrin korkeuden kuormitettavuuskerroin on  $1 - 1/10\,000 \text{ m} \cdot (1\,500 - 1\,000) \text{ m} = 0,95$ .  
Taajuusmuuttajan pienennetty lähtövirta on  $I_N = 0,95 \cdot 62 \text{ A} = 58,9 \text{ A}$ .
3. **Lämpötilakerroin, IP21 (UL-tyyppi 1)** (sivu 252):  
Alennuskerroin, kun käyttöympäristön lämpötila on 50 °C = 0,90.  
Taajuusmuuttajan pienennetty lähtövirta on tällöin  $I_N = 0,90 \cdot 58,9 \text{ A} = 53,01 \text{ A}$ .

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

IP21 / UL-tyyppi 1 -taajuusmuuttajan tyyppi on ACH580-01-052A-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 256):  
Kuormitettavuutta ei tarvitse pienentää, kun kytkentätaajuus on 4 kHz.
2. **Korkeuskerroin** (sivu 254):  
1 500 metrin (4 921 jalan) korkeuskerroin on  $1 - 1/10\,000 \text{ m} \cdot (1\,500 - 1\,000) \text{ m} = 0,95$ .  
Pienennetty taajuusmuuttajan lähtövirta on tällöin  $I_{LD} = 0,95 \cdot 52 \text{ A} = 49,4 \text{ A}$ .
3. **Lämpötilakerroin, IP21 (UL-tyyppi 1)** (sivu 252):  
Alennuskerroin, kun käyttöympäristön lämpötila on 50 °C = 0,90.  
Pienennetty taajuusmuuttajan lähtövirta on tällöin  $I_{LD} = 0,90 \cdot 49,4 \text{ A} = 44,46 \text{ A}$ .

**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 256):  
Vähimmäiskoko on  $I_N = 12,0 \text{ A} / 0,65 = 18,46 \text{ A}$ ,  
jossa 0,65 on kuormitettavuuskerroin 8 kHz:n kytkentätaajuudella (runkokoot R2...R3).
  2. **Korkeuskerroin** (sivu 254):  
1 500 metrin korkeuden kuormitettavuuskerroin on  $1 - 1/10\,000 \text{ m} \cdot (1\,500 - 1\,000) \text{ m} = 0,95$ .  
Vähimmäiskoko on tällöin  $I_N = 18,46 \text{ A} / 0,95 = 19,43 \text{ A}$ .
  3. **Lämpötilakerroin, IP21 (UL-tyyppi 1)** (sivu 252):  
Kuormitettavuutta ei tarvitse pienentää, kun käyttöympäristön lämpötila on 35 °C.
- Nimellisarvotaulukoiden  $I_N$ -arvojen perusteella nähdään (alkaen sivulta 243), että taajuusmuuttajatyypin ACH580-01-026A-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:

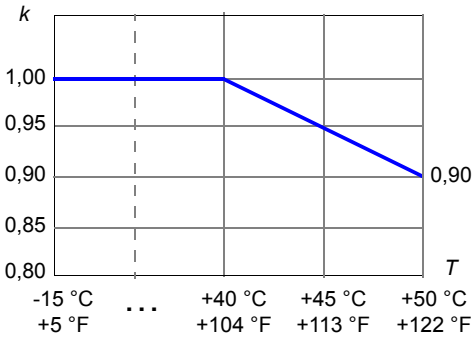
1. **KytKentätaajuuskerroin** (sivu 256):  
Vähimmäiskoko on  $I_{LD} = 12,0 \text{ A} / 0,65 = 18,46 \text{ A}$ ,  
jossa 0,65 on kuormitettavuuskerroin 8 kHz:n kytkentätaajuudella (runkokoot R2...R3).
1. **Korkeuskerroin** (sivu 254):  
1 500 metrin (4 921 jalan) korkeuskerroin on  $1 - 1/10\,000 \text{ m} \cdot (1\,500 - 1\,000) \text{ m} = 0,95$ .  
Vähimmäiskoko on tällöin  $I_{LD} = 18,46 \text{ A} / 0,95 = 19,43 \text{ A}$ .
1. **Lämpötilakerroin, IP21 (UL-tyyppi 1)** (sivu 252):  
Kuormitettavuutta ei tarvitse pienentää, kun käyttöympäristön lämpötila on 35 °C.

Nimellisarvotaulukoiden (alkaen sivulta 246)  $I_{LD}$ -arvojen perusteella nähdään, että taajuusmuuttajatyypin ACH580-01-023A-4 ylittää vaaditun  $I_{LD}$ -arvon 19,43 A.

## ■ Lämpötilakerroin, IP21 (UL-tyyppi 1)

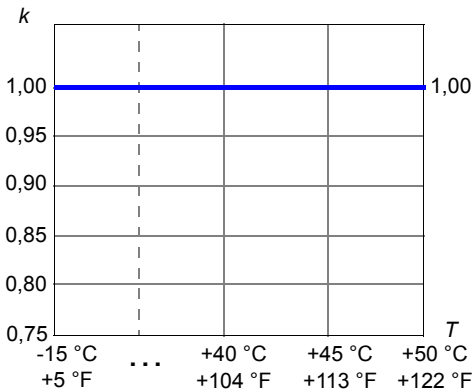
### IP21 (UL-tyyppi 1) -taajuusmuuttajatyyppit lukuun ottamatta alla olevia poikkeuksia

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) -taajuusmuuttajatyypin -302A-4

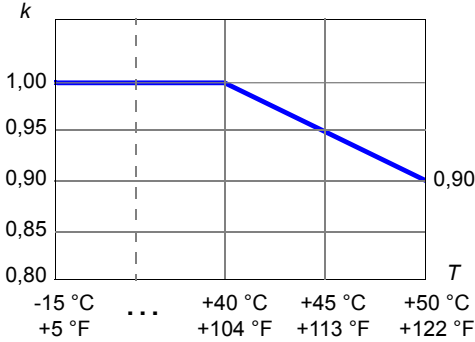
-302A-4: Kun lämpötila on +40...50 °C, kuormitettavuus (nimellinen lähtövirta) ei pienene lainkaan.



## ■ Lämpötilakerroin, IP55 (UL-tyyppi 12)

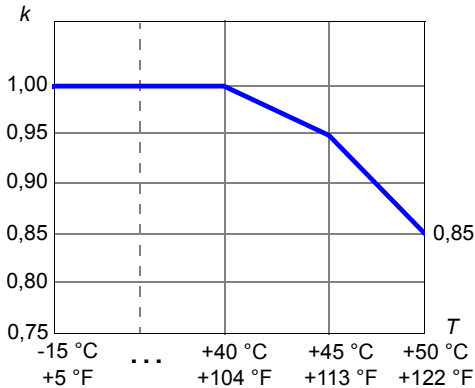
### IP55 (UL-tyyppi 12) -taajuusmuuttajatyypit lukuun ottamatta alla olevia poikkeuksia

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

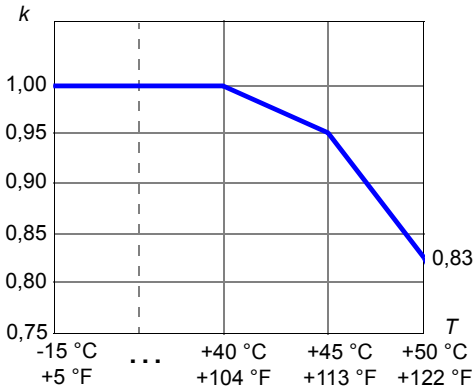


### IP55 (UL-tyyppi 12) -taajuusmuuttajatyypit -077A-4, -260A-4, -293A-4 ja -302A-4

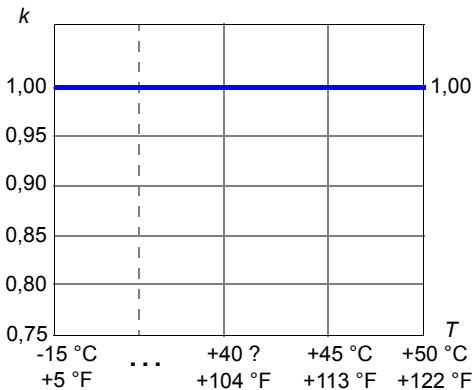
-077A-4: Kun lämpötila on +40...45 °C, kuormitettavuus (nimellinen lähtövirta) pienenee 1 % jokaista nousevaa lämpöastetta kohden. Kun lämpötila on +45...50 °C, kuormitettavuus (nimellinen lähtövirta) pienenee 2 % jokaista nousevaa lämpöastetta kohden. Lähtövirta voidaan laskea kertomalla taulukossa annettu virta lämpötilakerroimella (k):



-260A-4 ja -293A-4: (Ei saatavana Pohjois-Amerikassa) 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 lämpötilakerroimella (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 prosentoinen jokaista 100 metriä kohden.

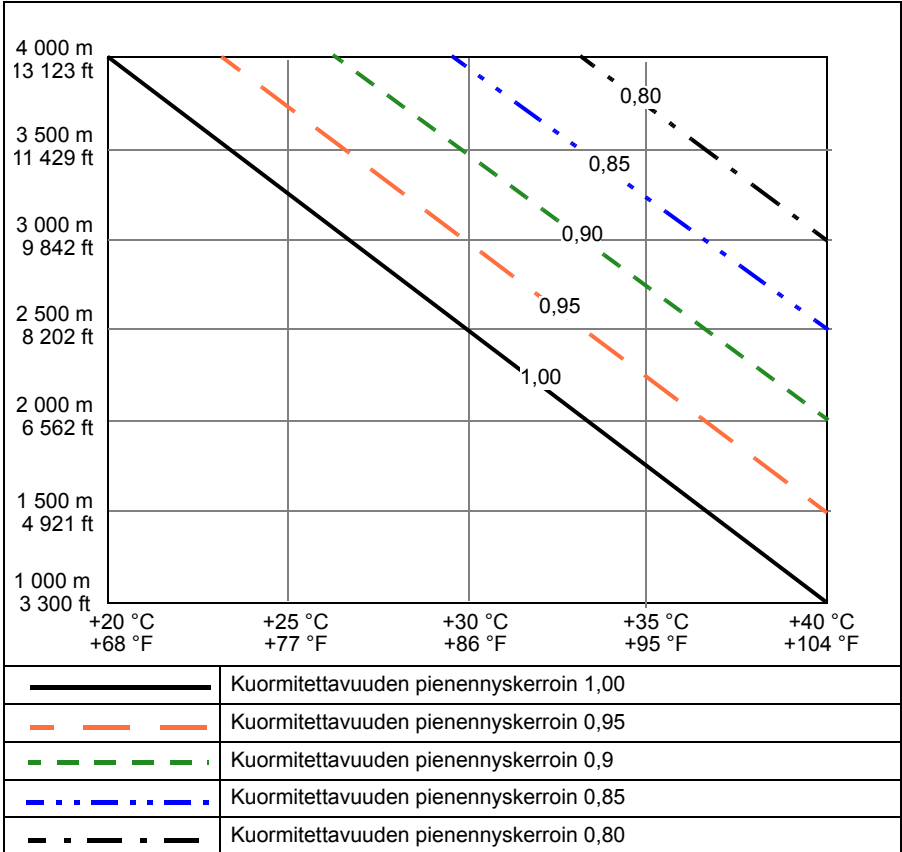
**Huomaa:** Kun epäsymmetrisesti maadoitettuja laitteistoja käytetään yli 2 000 metrin korkeudessa, on huomioitava joitakin seikkoja. Kysy lisää paikalliselta ABB:n edustajalta.

Lähtövirta lasketaan kertomalla taulukossa annettu virta lämpötilakertoimella k, joka korkeuden ollessa x metriä ( $1\,000\text{ m} \leq x \leq 4\,000\text{ m}$ ) 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 olevissa käyryissä kuvataan korkeuden vaikutusta kuormitettavuuteen. Käytä tarkempaan kuormitettavuuden pienennyksen laskemiseen tietokoneen DriveSize-mitoitustyökalua.



Korkeuden kuormitettavuuden pienennyskerrointa voidaan pienentää, jos lämpötila on alle +40 °C. Jos lämpötila on esimerkiksi 30 °C, pienennyskerroin on  $1 - 1,5 \% \cdot 10 = 0,85$ . 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 293. Tarkista myös yli 2 000 metrin korkeudessa sovellettava relelähtöjen PELV-rajoitus. Katso kohta [Erotusalueet, R1...R5](#) sivulla 289 ja kohta [Erotusalueet, R6...R9](#) sivulla 290.

## ■ 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 ACH580-01-	KytKentätaajuuden minimin mukainen kuormitettavuuskerroin (k)				
		1 kHz	2 kHz	4kHz	8 kHz	12 kHz
<b>3-vaihe <math>U_N = 230 V</math></b>						
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	Ei tied.	Ei tied.
R7	171A-2...213A-2	1	1	1	Ei tied.	Ei tied.
R8	276A-2	1	1	1	Ei tied.	Ei tied.
<b>3-vaihe <math>U_N = 400 V</math></b>						
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 ACH580-01-	Kytkenätaajuuden minimin mukainen kuormitettavuuskerroin (k)				
		1 kHz	2 kHz	4kHz	8 kHz	12 kHz
<b>3-vaihe <math>U_1 = 200...240</math> V, <math>P_n</math> kun <math>U_N = 208/230</math> V, 60 Hz</b>						
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	-	-
R7	169A-2...211A-2	1	1	1	-	-
R8	273A-2	1	1	1	-	-
<b>3-vaihe <math>U_1 = 440...480</math> V, <math>P_n</math> kun <math>U_N = 460</math> V, 60 Hz</b>						
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	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
<b>3-vaihe <math>U_1 = 500...600</math> V, <math>P_n</math> kun <math>U_N = 575</math> V, 60 Hz</b>						
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	Ei tied.	Ei tied.	Ei tied.
R8	144A-6	1	1	Ei tied.	Ei tied.	Ei tied.
R9	192A-6...271A-6	1	1	Ei tied.	Ei tied.	Ei tied.

3AXD00000586715.xls L

### ■ Lähtötaajuuskerroin

Lähtötaajuuden pienennyskerrointa sovelletaan nimellistehoihin aina taajuusmuuttajaan ACS/ACH/ACQ580-01-106A-4 (R5) asti. Vaihtosuuntaajan lähtötehoa rajoittaa seuraava kerroin k, kun vaihtosuuntaajan absoluuttinen lähtötaajuus  $f_{abs}$  on alle 5 Hz.

$$k = 2/3 + 1/3 \cdot (f_{abs} / 5 \text{ Hz})$$

## Sulakkeet (IEC)

Verkkokaapelin tai taajuusmuuttajan oikosulkusuojaukseen soveltuvat gG-, uR- ja aR-sulakkeet on lueteltu alla. Kumpaa tahansa sulaketyyppiä voi käyttää runko-koossa 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 105.

**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-aikainaiskäyrästä, että sulakkeen toiminta-aika on alle 0,5 sekuntia. Noudata paikallisia määräyksiä.

Tyyppi ACH580-01-	Min. oikosulku- virta <sup>1)</sup>	Tulo- virta	gG (IEC 60269)				
			Nimellis- virta	$I^2t$	Nimel- lisjän- nite	ABB-tyyppi	IEC 60269 koko
		A	A	A	A <sup>2</sup> s	V	
<b>3-vaihe <math>U_N = 230\text{ V}</math></b>							
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	600 000	500	OFAF0H250	0
213A-2	3 300	213,0	315	710 000	500	OFAF1H315	1
276A-2	5 500	276,0	400	1 100 000	500	OFAF2H400	2
<b>3-vaihe <math>U_N = 400...480\text{ V}</math></b>							
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 ACH580-01-	Min. oikosulkuvirta <sup>1)</sup>	Tulovirta	gG (IEC 60269)				
			Nimellisvirta	$I_t^2$	Nimellisjännite	ABB-tyyppi	IEC 60269 koko
		A	A	A	$A^2_s$		
018A-4	200	17,0	25	2 500	500	OFAF000H25	000
026A-4	256	25,0	32	4 000	500	OFAF000H32	000
033A-4	320	32,0	40	7 700	500	OFAF000H40	000
039A-4	400	38,0	50	16 000	500	OFAF000H50	000
046A-4	500	45,0	63	20 100	500	OFAF000H63	000
062A-4	800	62	80	37 500	500	OFAF000H80	000
073A-4	1 000	73	100	65 000	500	OFAF000H100	000
088A-4	1 000	88	100	65 000	500	OFAF000H100	000
106A-4	1 300	106	125	103 000	500	OFAF000H125	00
145A-4	1 700	145	160	185 000	500	OFAF000H160	00
169A-4	3 300	169	250	600 000	500	OFAF000H250	0
206A-4	5 500	206	315	710 000	500	OFAF1H315	1
246A-4	6 400	246	355	920 000	500	OFAF1H355	1
293A-4	7 800	293	425	1 300 000	500	OFAF2H425	2
363A-4	9 400	363	500	2 000 000	500	OFAF2H500	2
430A-4	10 200	430	630	2 800 000	500	OFAF3H630	3

3AXD00000586715.xls L

1) Järjestelmän min. oikosulkuvirta

## ■ uR- ja aR-sulakkeet (IEC)

Tyyppi ACH580 -01-	Min. oiko- sulku- virta <sup>1)</sup>	Tulo- virta	uR tai aR (DIN 43620 -kahvasulake)				
			Nimellis- virta	$I_t$	Nimellis- jännite	Busmann- tyyppi	IEC 60269 :n mukainen koko
			A	$A^2s$	V		
<b>3-vaihe <math>U_N = 230 V</math></b>							
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	46 500	690	170M3817	1
171A-2	1 280	171,0	450	105 000	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
<b>3-vaihe <math>U_N = 400...480 V</math></b>							
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	1 450	690	170M1565	000
039A-4	170	38,0	63	1 450	690	170M1565	000
046A-4	280	45,0	80	2 550	690	170M1566	000
062A-4	380	62	100	4 650	690	170M1567	000
073A-4	480	73	125	8 500	690	170M1568	000
088A-4	700	88	160	16 000	690	170M1569	000
106A-4	1 280	106	315	46 500	690	170M3817	1
145A-4	1 280	145	315	46 500	690	170M3817	1
169A-4	1 800	169	450	105 000	690	170M5809	1
206A-4	2 210	206	500	145 000	690	170M5810	1
246A-4	3 010	246	630	275 000	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 ACH580 -01-	Min. oikosulkuvirta <sup>1)</sup>	Tulovirta	uR tai aR (DIN 43653 -pulttikiinnitys)				
			Nimellisvirta	$I^2t$	Nimellisjännite	Busmann-tyyppi	IEC 60269:n mukainen koko
			A	A <sup>2</sup> s	V		
<b>3-vaihe <math>U_N = 400...480</math> V</b>							
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	1 450	690	170M1315	000
039A-4	170	38,0	63	1 450	690	170M1315	000
046A-4	280	45,0	80	2 550	690	170M1316	000
062A-4	380	62	100	4 650	690	170M1417	000
073A-4	480	73	125	8 500	690	170M1318	000
088A-4	700	88	160	16 000	690	170M1319	000
106A-4	700	106	200	15 000	690	170M3015	1
145A-4	1 000	145	250	28 500	690	170M3016	1
169A-4	1 280	169	315	46 500	690	170M3017	1
206A-4	1 520	206	350	68 500	690	170M3018	1
246A-4	2 050	246	450	105 000	690	170M5009	2
293A-4	2 200	293	500	145 000	690	170M5010	2
363A-4	3 100	363	630	275 000	690	170M5012	2
430A-4	3 600	430	700	405 000	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 [264](#).

Katkaisijoiden suojaavat ominaisuudet riippuvat niiden tyypistä, rakenteesta ja aseuksista. 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 ACH580 -01-	MCB (johdonsuojakatkaisija) ja MCCB (kompaktikatkaisija)					
	ABB-tyyppi	Suurin oikosul- kuvirta	Tmax, rungon XT/T- luokka	Tmax- arvo	Sähköinen irtikytkentä	Katkaisijan ja irrotusyksikön SACE-tilaus- koodi
		$I_{sc}$ kA				
<b>3-vaihe <math>U_N = 400...480</math> V</b>						
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 ACH580 -01-	MCB (johdonsuojakatkaisija) ja MCCB (kompaktikatkaisija)					
	ABB-tyyppi	Suurin oikosul- kuvirta	Tmax, rungon XT/T- luokka	Tmax- arvo	Sähköinen irtikytkentä	Katkaisijan ja irrotusyksikön SACE-tilaus- koodi
		$I_{sc}$ 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)

Haarotuskytkentöjen suojaamiseen käytetään taulukossa annettuja UL-hyväksytyjä 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 ACH580-01-	Tulovirta	UL			
		Maksimi- virta	Nimellis- jännite	Busmann-tyyppi	UL-luokka
	A	A	V		
<b>3-vaihe <math>U_1 = 200...240</math> V, <math>P_n</math> kun <math>U_N = 208/230</math> V, 60 Hz</b>					
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
<b>3-vaihe <math>U_1 = 440...480</math> V, <math>P_n</math> kun <math>U_N = 460</math> V, 60 Hz</b>					
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
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
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



UL/NEC-tyyppi ACH580-01-	Tulovirta	UL			
		Maksimi- virta	Nimellis- jännite	Busmann-tyyppi	UL-luokka
		A	V		
065A-4	62	100	600	JJS-100	T
077A-4	77	100	600	JJS-100	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
302A-4	302	500	600	JJS-500	T
361A-4	361	500	600	JJS-500	T
414A-4	414	600	600	JJS-600	T
<b>3-vaihe <math>U_1 = 500...600</math> V, <math>P_n</math> kun <math>U_N = 575</math> V, 60 Hz</b>					
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

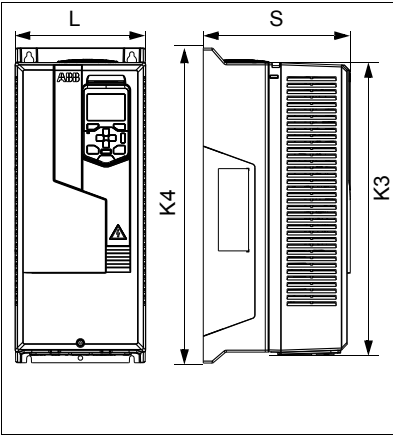
## Mitat, painot ja vapaan tilan tarve

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 <sup>1)</sup>	N/A <sup>1)</sup>	454	490	203	229	11,8	N/A <sup>1)</sup>	N/A <sup>1)</sup>	17,87	19,29	7,99	9,02	26,0
R4	N/A <sup>1)</sup>	N/A <sup>1)</sup>	600	636	203	257	19,0	N/A <sup>1)</sup>	N/A <sup>1)</sup>	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

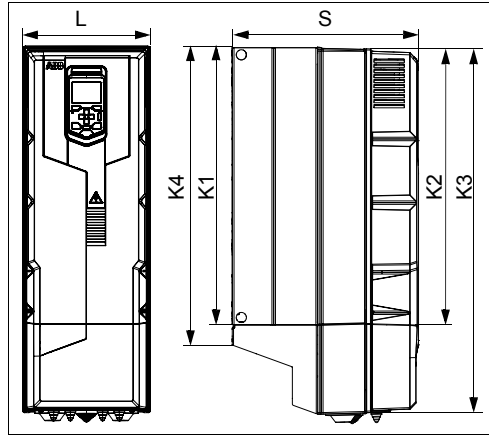
<sup>1)</sup> Integroidulla kaapelikotelolla/läpivientikotelolla varustettu runko

3AXD00000586715.xls L

IP21 (UL-tyyppi 1), R3...R4



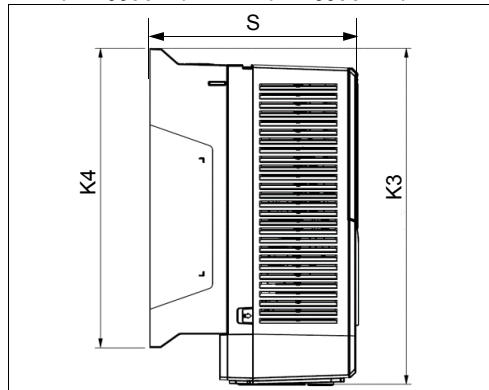
IP21 (UL-tyyppi 1), R5...R9

**Symbolit****IP21 / UL-tyyppi 1**

- K1** R5...R9: korkeus takaa ilman kaapelikoteloä/läpivientikoteloä
- K2** R5...R9: korkeus edestä ilman kaapelikoteloä/läpivientikoteloä
- 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

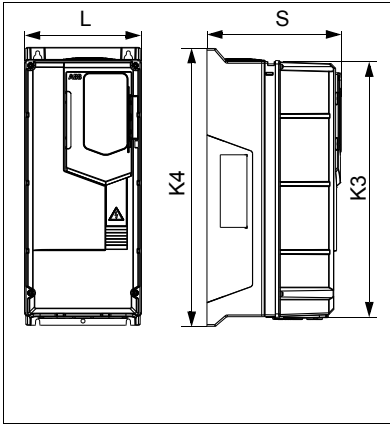
L Leveys

S Syvyys

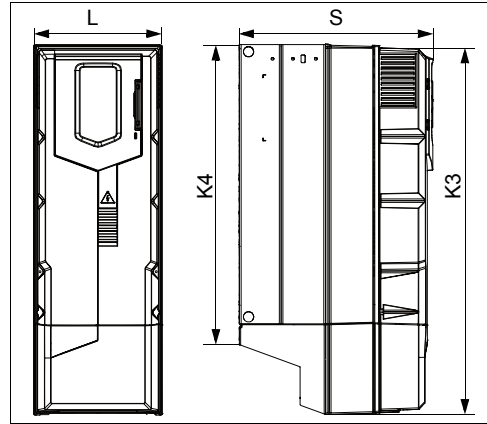
**IP21 (UL-tyyppi 1) & IP55 (UL-tyyppi 12),**

Runko- koko	Mitat ja painot												
	IP55					UL-tyyppi 12							
	K3 mm	K4 mm	L mm	S mm	Paino kg	K3 tuu- maa	K4 tuu- maa	H5 tuu- maa	L tuu- maa	S 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

IP55 (UL-tyyppi 12<sup>1)</sup>),



IP55 (UL-tyyppi 12<sup>1)</sup>), R5...R9

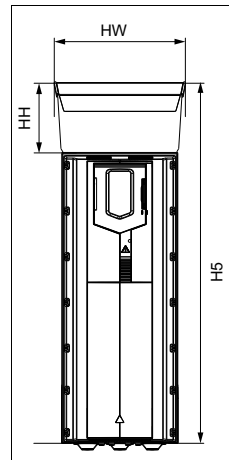
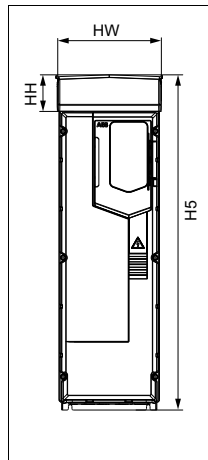
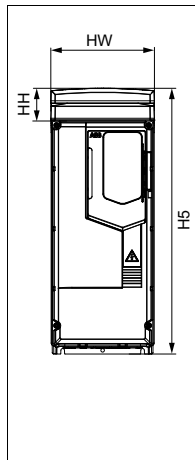
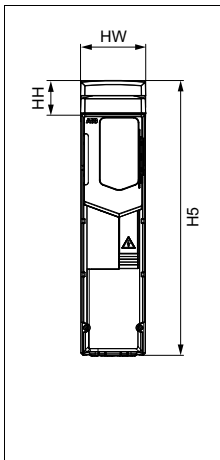


UL-tyyppi 12, R1...R2

UL-tyyppi 12, R3

UL-tyyppi 12,

UL-tyyppi 12, R6...R9



**Symbolit**

**IP55 / UL-tyyppi 12<sup>1)</sup>** ilman suojusta

**K3** R3...R4: Korkeus edestä, R1...R2<sup>2)</sup> ja R5...R9: korkeus edestä kaapelikotelon/läpivientikotelon kanssa

**K4** R3...R4: Korkeus takaa, R1...R2<sup>2)</sup> 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

<sup>2)</sup> Katso runkojen R1...R2 K3- ja K4-mittauskohdat kuvasta sivulla 267.

Runko- koko	Mitat ja painot, kun pääkytkin ja EMC C1 -suodin on asennettu (+F278, +F316, +E223), IP55									
	K3		K4		L		S		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 268.

Runko- koko	Vapaa tila, IP21 (UL-tyyppi 1)											
	Pystyasennus erillislaitte						Pystyasennus vierekkäiset laitteet					
	Yläpuolella		Alapuolella <sup>1)</sup>		Sivulla		Yläpuolella		Alapuolella <sup>1)</sup>		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) <sup>1)</sup>					
	Vaaka-asennus					
	Yläpuolella <sup>2)</sup>		Alapuolella <sup>2,3)</sup>		Välissä <sup>2)</sup>	
	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:** Vaakasuntaan asennettu laitteen koteloituiluokka 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 <sup>1)</sup>		Sivut		Yläpuolella		Alapuolella <sup>1)</sup>		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) <sup>1)</sup>					
	Vaaka-asennus					
	Yläpuolella <sup>2)</sup>		Alapuolella <sup>2,3)</sup>		Välissä <sup>3)</sup>	
	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:** Vaakasuntaan asennettu IP55 / UL-tyyppi 12 -taajuusmuuttaja täyttää IP21 / UL-tyyppi 1 -vaatimukset.

2) Katso määrytykset 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 pääpiiriin lämpöhäviö nimelliskuormalla ja ohjauspiiriin 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 ohjauspiiriin lämpöhäviöiden summa. Käytä kaapin tai laitetilän jäähdytystarpeen suunnittelussa lämmön maksimihäviöitä.

### IEC

Tyyppi ACH580 -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 <sup>3</sup> /h	CFM	dB(A)	
<b>3-vaihe <math>U_N = 230\text{ V}</math></b>								
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
<b>3-vaihe <math>U_N = 400\text{ tai }480\text{ V}</math></b>								
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 ACH580 -01-	Lämpöhäviö				Ilmavirta		Melu	Runko- koko
	Pääpiiri, nimell. $I_1$ , kun $I_N$	Ohjaus- piiri, minimi	Ohjaus- piiri, maksimi	Pää- ja ohjauskortit, maksimi	$m^3/h$	CFM		
	W	W	W	W				
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	1 024	134	79	69	R4
088A-4	1 215	3,5	25	1 240	139	82	63	R5
106A-4	1 485	3,5	25	1 510	139	82	63	R5
145A-4	1 440	4,1	36	1 476	435	256	67	R6
169A-4	1 940	4,1	36	1 976	450	265	67	R7
206A-4	2 310	4,1	36	2 346	450	265	67	R7
246A-4	3 300	4,1	36	3 336	550	324	65	R8
293A-4	3 900	4,1	36	3 936	550	324	65	R8
363A-4	4 800	4,1	36	4 836	1 150	677	68	R9
430A-4	6 000	4,1	36	6 036	1 150	677	68	R9

3AXD00000586715.xls L



## UL (NEC)

Tyyppi ACH580 -01-	Lämpöhäviö					Ilmavirta		Melu dB(A)	Runko- koko
	Pääpiiri, nimell. $I_1$ , kun $I_{Ld}$	Ohjau- piiri, minimi	Ohjau- piiri, maksimi	Pää- ja ohjaukortit, maksimi		$m^3/h$	CFM		
				W	W			W	
<b>3-vaihe <math>U_1 = 200...240</math> V, <math>P_n</math> kun <math>U_N = 208/230</math> V, 60 Hz</b>									
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
<b>3-vaihe <math>U_1 = 440...480</math> V, <math>P_n</math> kun <math>U_N = 460</math> V, 60 Hz</b>									
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
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	1 024	3 497	134	79	69	R4
077A-4	1 215	3,5	25	1 240	4 235	288	170	63	R4
096A-4	1 485	3,5	25	1 510	5 157	139	82	63	R5
124A-4	1 440	4,1	36	1 476	5 041	435	256	67	R6
156A-4	1 940	4,1	36	1 976	6 748	450	265	67	R7
180A-4	2 310	4,1	36	2 346	8 012	450	265	67	R7
240A-4	3 300	4,1	36	3 336	11 393	550	324	65	R8
302A-4	3 900	4,1	36	3 936	13 442	550	324	68	R9
361A-4	4 800	4,1	36	4 836	16 516	1 150	677	68	R9
414A-4	6 000	4,1	36	6 036	20 614	1 150	677	68	R9
<b>3-vaihe <math>U_1 = 500...600</math> V, <math>P_n</math> kun <math>U_N = 575</math> V, 60 Hz</b>									
02A7-6	41	3,5	25	66	224	101	59	64	R2

Tyyppi ACH580 -01-	Lämpöhäviö					Ilmavirta		Melu	Runko- koko
	Pääpiiri, nimell. $I_1$ , kun $I_{Ld}$	Ohjaus- piiri, minimi	Ohjaus- piiri, maksimi	Pää- ja ohjauskortit, maksimi		$m^3/h$	CFM	dB(A)	
				W	BTU/h				
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	1 024	3 497	139	82	63	R5
062A-6	1 215	3,5	25	1 240	4 235	139	82	63	R5
077A-6	1 485	3,5	25	1 510	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

3AXD0000586715.xls L

## ■ Jäähdytysilman virtaus ja lämpöhäviö laippa-asennuksessa (lisävaruste +C135)

Pohjois-Amerikassa laippakiinnityssarja tilataan erikseen, ei +-koodilla.

### IEC

Tyyppi ACH580 -01-	Lämpöhäviö (+C135)		Ilmavirta (+C135)				Runko- koko
	Jäähdytys- elementti	Etupuoli	Jäähdytys-elementti		Etupuoli		
	L	W	m <sup>3</sup> /h	CFM	m <sup>3</sup> /h	CFM	
<b>3-vaihe <math>U_N = 400</math> tai <math>480</math> V</b>							
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 ACH580 -01-	Lämpöhäviö (laippasarja käytössä)		Ilmavirta (laippasarja käytössä)				Runko- koko
	Jäähdytys- elementti	Etupuoli	Jäähdytys-elementti		Etupuoli		
	L	W	m <sup>3</sup> /h	CFM	m <sup>3</sup> /h	CFM	
<b>3-vaihe <math>U_1 = 440...480</math> V, <math>P_n</math> kun <math>U_N = 460</math> V, 60 Hz</b>							
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	1 150	677	170	100	R9
414A-4	5 355	645	1 150	677	170	100	R9

3AXD00000586715.xls L

## Tehokaapeleiden liittimien ja läpivientien tiedot

### IEC

Syöttö-, moottori-, vastus- ja DC-kaapelien läpiviennit, hyväksytyt enimmäisjohdin-koot (vaihetta kohti), liittimien ruuvikoot ja kiristysmomentit ( $T$ ) on annettu alla.

Runko-koko	Kaapeliläpiviennit		Liittimet: L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W			Maadoitusliittimet	
	Kaapelityyppiä kohti	$\varnothing^1$	Johtimen vähimm.koko (kiinteä/säikeinen) <sup>3)</sup>	Johtimen enimm.koko (kiinteä/säikeinen)	$T$	Johtimen enimm.koko	$T$
		kpl					
<b>3-vaihe <math>U_N = 230 V</math></b>							
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
<b>3-vaihe <math>U_N = 400</math> tai <math>480 V</math></b>							
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 <sup>2)</sup>	2,9
R6	1	45	25	150	30	– <sup>2)</sup>	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 [Mittapiirroks](#) sivulla [305](#).

2) Maadoituksessa on käytettävä kaapelikenkää (R5, katso sivu [135](#)) tai puristusliittintä (R6...R9, katso sivu [139](#)).

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

[Kytcentöjen tekeminen, runkokoot R1...R4](#) sivulla [124](#), [Kytcentöjen tekeminen, runkokoko R5](#) sivulla [131](#) ja [Kytcentöjen tekeminen, runkokoot R6...R9](#) sivulla [137](#).

Runko- koko	Kaapeliläpivien- nit		Liittimet R+, R-, UDC+ ja UDC-			
	Kaapeli- tyyppiä kohti	Ø <sup>1)</sup>	Johtimen vähimm.koko (kiinteä/ säikeinen) <sup>3)</sup>	Johtimen enimm.koko (kiinteä/ säikeinen)	T	
					Ruuvi/ pultti	Nm
kpl	mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>			
<b>3-vaihe U<sub>N</sub> = 230 V</b>						
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
<b>3-vaihe U<sub>N</sub> = 400 tai 480 V</b>						
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 [Mittapiirroksset](#) sivulla 305.

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	Kaapeliäpiviennit		Liittimet: L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W			Maadoitusliittimet		
	Kaapelityyppiä kohti	$\varnothing^1$	Johtimen kokoalue säikeinen/1-lank. <sup>3)</sup>		$T$	Johtimen kokoalue säikeinen/1-lank. <sup>3)</sup>		$T$
			Min	Max		Min	Max	
	kpl	tuumaa	AWG	AWG	lbf-ft	AWG	AWG	lbf-ft
<b>3-vaihe <math>U_1 = 200...240</math> V, <math>P_n</math> kun <math>U_N = 208/230</math> V, 60 Hz</b>								
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
<b>3-vaihe <math>U_1 = 440...480</math> V, <math>P_n</math> kun <math>U_N = 460</math> V, 60 Hz</b>								
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
<b>3-vaihe <math>U_1 = 500...600</math> V, <math>P_n</math> kun <math>U_N = 575</math> V, 60 Hz</b>								
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

<sup>1)</sup> Suurin sallittu kaapelin läpimitta. Läpivientilevyn reikien läpimitat on annettu kohdassa [Mittapiirroks](#) sivulla [305](#).

<sup>2)</sup> Maadoituksessa käytetään joko kaapelikenkää, ei sisälly toimitukseen (R5, katso sivu [187](#)) tai puristusliitintä (R6...R9, katso sivu [192](#)).

<sup>3)</sup> **Huomautus:** Pienimmän kaapelikoon kapasiteetti ei välttämättä ole riittävä täydelle kuormalle. Varmista, että asennus on paikallisten lakien ja säädösten mukainen.

**Huomautus:** Lisätietoja maadoitusliittinten kiristysmomenteista on kohdassa [KytKentöjen tekeminen, runkokoot R1...R4](#) sivulla [180](#), kohdassa [KytKentöjen tekeminen, runkokoko R5](#) sivulla [185](#) ja kohdassa [KytKentöjen tekeminen, runkokoot R6...R9](#) sivulla [190](#).

Runko- koko	Kaapeliläpiviennit		Liittimet R+, R-, UDC+ ja UDC-			
	Kaapelityyppiä kohti	$\varnothing^{1)}$	Johtimen kokoalue särkeinen/1-lank. <sup>3)</sup>		T	
			Min	Max	Ruuvi/ Ruuvi	lbf-ft
kpl	tuumaa	AWG	AWG			
<b>3-vaihe <math>U_1 = 200...240</math> V, <math>P_n</math> kun <math>U_N = 208/230</math> V, 60 Hz</b>						
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
<b>3-vaihe <math>U_1 = 440...480</math> V, <math>P_n</math> kun <math>U_N = 460</math> V, 60 Hz</b>						
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
<b>3-vaihe <math>U_1 = 500...600</math> V, <math>P_n</math> kun <math>U_N = 575</math> V, 60 Hz</b>						
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 [Mittapiirroks](#)et sivulla 305.

2) Katso taulukko alla.

3) **Huomautus:** Pienimmän kaapelikoon kapasiteetti ei välttämättä ole riittävä täydelle kuormalle. Varmista, että asennus on paikallisten lakien ja säästösten mukainen.

Runko- koko	Pääpiirin liittimien ruuvitaltakoot
R1	Yhdistelmä: Paikka 4 mm ja PH1
R2	Yhdistelmä: Paikka 4,5 mm ja PH2
R3, R4	PH2

3AXD00000586715.xls L

## Ohjaukkaapeleiden liittinten ja läpivientien tiedot

### IEC

Ohjaukkaapelien läpiviennit, johdinkoot ja kiristysmomentit ( $T$ ) on annettu seuraavassa.

Runko- koko	Kaapeliäpiviennit		Ohjaukkaapelin läpiviennit ja liittinkoot			
	Reiät	Kaapelin enimm.- koko	+24 V, DCOM, DGND, ULK. +24 V		Liittimet DI, AI/O, AGND, RO, STO	
			Johtimen koko mm <sup>2</sup>	$T$ Nm	Johtimen koko mm <sup>2</sup>	$T$ Nm
kpl	mm					
<b>3-vaihe <math>U_N = 230 V</math></b>						
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
<b>3-vaihe <math>U_N = 400</math> tai <math>480 V</math></b>						
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)

Ohjauskaapeliin läpiviennit, johdinkoot ja kiristysmomentit ( $T$ ) on annettu seuraavassa.

Runko- koko	Kaapeliläpiviennit		Ohjauskaapeliin läpiviennit ja liitinkoot			
	Reiät  kpl	Kaapelien enimm.- koko  tuumaa	+24 V, DCOM, DGND, ULK. +24 V		Liittimet DI, AI/O, AGND, RO, STO	
			Johtimen koko AWG	$T$  lbf-ft	Johtimen koko AWG	$T$  lbf-ft
<b>3-vaihe <math>U_1 = 200...240</math> V, <math>P_n</math> kun <math>U_N = 208/230</math> V, 60 Hz</b>						
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
<b>3-vaihe <math>U_1 = 440...480</math> V, <math>P_n</math> kun <math>U_N = 460</math> V, 60 Hz</b>						
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
<b>3-vaihe <math>U_1 = 500...600</math> V, <math>P_n</math> kun <math>U_N = 575</math> V, 60 Hz</b>						
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

3AXD0000586715.xls L

## Sähköverkon tekniset tiedot

### Jännite ( $U_1$ )

- ACH580-01-xxxx-2 -taajuusmuuttajat: Syöttöjännitealue: 3~ 200...240 V AC +10 %.... -15 %.  
IEC: Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyyppillisenä syöttöjännitetasona 3~ 230 V AC.  
Pohjois-Amerikka: Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyyppillisinä syöttöjännitetasoina 1~ 208/230 V AC ja 3~ 208/230 V AC.
- ACH580-01-xxxx-4 -taajuusmuuttajat: Syöttöjännitealue: 3~ 380...480 V AC +10 %.... -15 %.  
Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyyppillisenä syöttöjännitetasona 3~400/480 V AC.
- ACH580-01-xxxx-6 -taajuusmuuttajat: Syöttöjännitealue: 3~ 575...600 V AC +10 %.... -15 %.  
Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyyppillisenä 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.

Katso kohta:

IEC: *Millöin EMC-suodin tai maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori on kytkettävä irti: TN-S-verkko, IT-verkko, epäsymmetrisesti maadoitettu kolmioverkko tai keskipisteestä maadoitettu kolmioverkko* sivulla 117 ja *Ohjeita taajuusmuuttajan asentamiseen TT-verkkoon* sivulla 118.

Pohjois-Amerikka: *Millöin EMC-suodin kytketään tai maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori kytketään irti: TN-S-verkko, IT-verkko, epäsymmetrisesti maadoitettu kolmioverkko tai keskipisteestä maadoitettu kolmioverkko* sivulla 171 ja *Ohjeita taajuusmuuttajan asentamiseen TT-verkkoon* sivulla 172.

**Huomaa:** IEC: Runkoja R4 ja R5 ei voi käyttää epäsymmetrisesti maadoitetuissa tai keskipisteestä maadoitetuissa kolmioverkoissa.

### Nimellinen ehdollinen oikosulkuvirta (IEC 61800-5-1)

### Oikosulkuvirtasuojaus (UL 508C, UL 61800-5-1)

65 kA, kun suojattu sulaketaulukossa kohdassa *Sulakkeet (IEC)* sivulla 258 mainituilla sulakkeilla.

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 264 olevassa taulukossa.

### Taajuus ( $f_1$ )

47...63 Hz. Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyyppillisenä syöttötaajuustasona f1 (50/60 Hz).

### Epäsymmetria

Enintään  $\pm 3$  % nimellisestä vaiheiden välisestä jännitteestä

**Perustaajuuden tehokerroin** (cos  $\phi_1$ ) 0,98 (nimelliskuormalla)

## Moottoriliitännät

---

### Moottorityypit

AC-induktiomoottorit, kestopagneettimoottorit 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  $f_1$  (0...500 Hz).

### Taajuuden erottelukyky

0,01 Hz

### Virta

Katso kohta [Sähköiset nimellisarvot](#) sivulla 242.

### Kytentätaajuus

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			
	Skalaarisäättö		Vektorisäättö	
	m	jalkaa	m	jalkaa
<b>Vakiotaajuusmuuttaja ilman ulkoisia lisävarusteita</b>				
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 moottorikaapeliin yhteenlaskettu pituus ei saa ylittää taulukossa annettua moottorikaapeliin enimmäispituutta.

**Huomautus 2:** Pidemmät moottorikaapelit aiheuttavat moottorijännitteen laskun, mikä rajoittaa käytettävissä olevaa moottorin tehoa. Jännitteen ja tehon lasku riippuu moottorikaapeliin 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 (SFS-EN 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
<b>EMC-rajat, luokka C2 <sup>1)</sup></b> <b>Vakiotaajuusmuuttaja, jossa on sisäinen EMC-suodin.</b> <b>Katso huomautukset 1, 2 ja 3.</b>		
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
<b>EMC-rajat, luokka C3 <sup>1)</sup></b> <b>Vakiotaajuusmuuttaja, jossa on sisäinen EMC-suodin.</b> <b>Katso huomautukset 3 ja 4.</b>		
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

<sup>1)</sup> Ehdot ovat kohdassa [Määritelmät](#) sivulla [298](#).

**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.

## Ohjausliitännätiedot

### Ulkoisen tehonsyöttö

Enimmäisteho:

Runkokoot R1...R5 25 W, 1,04 A jännitteellä  
24 V AC/DC  $\pm 10$  % lisävarustemoduulin kanssa

Runkokoot R6...R9: 36 W, 1,50 A jännitteellä  
24 V AC/DC  $\pm 10$  % vakiokokoonpanossa

Syöttö ulkoisesta syötöstä lisävarustemoduulin CMOD-01 tai CMOD-02 kautta (runkokoot R1...R5). Runkokoissa R6...R9 lisävarusteita ei tarvita.

Liittimen koko:

Runkokoot R1...R5: 0,2...2,5 mm<sup>2</sup> (24...14 AWG):

Runkokoot R6...R9: 0,14...2,5 mm<sup>2</sup> (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.

Liittimen koko:

Runkokoot R1...R5: 0,2...2,5 mm<sup>2</sup> (24...14 AWG):

Runkokoot R6...R9: 0,14...2,5 mm<sup>2</sup> (26...14 AWG):

**Digitaalitulot DI1...DI6**  
(liit. 13...18)

Tulon tyyppi: NPN/PNP

Liittimen koko:

Runkokoot R1...R5: 0,14...1,5 mm<sup>2</sup> (26...16 AWG):

Runkokoot R6...R9: 0,14...2,5 mm<sup>2</sup> (26...14 AWG):

DI1...DI5 (liittimet 13...17)

12/24 V DC:n logiikkatasot: "0" < 4 V, "1" > 8 V

10...24 V AC.

$R_{in}$ : 3 kohm

Laitesuodin: 0,04 ms, digitaalinen suodatus: 2 ms:n näytteenottoväli

DI5 (liitin 17)

Voidaan käyttää joko digitaal- tai taajuustulona.

12/24 V DC:n logiikkatasot: "0" < 3 V, "1" > 8 V

10...24 V AC.

$R_{in}$ : 3 kohm

Enimmäistaajuus 16 kHz

Symmetrinen signaali (jakso D = 0,50)

**DI6 (liitin 18)**

Voidaan käyttää joko digitaal- tai PTC-tulona.

Digitaalitulon tila

12/24 V DC:n logiikkatasot:  $0 < 4 \text{ V}$ ,  $1 > 8 \text{ V}$

$R_{in}$ : 3 kohm

Laitesuodin: 0,04 ms, digitaalinen suodatus: 2 ms:n näytteenottoväli

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

PTC-tila: PTC-termistori voidaan kytkeä väliin DI6 – +24 V

DC:  $< 1,5 \text{ kohm} = '1'$  (matala lämpötila),  $> 4 \text{ kohm} = '0'$

(korkea lämpötila), avoin piiri = '0' (korkea lämpötila).

DI6 ei ole vahvistettu/kaksoiseristetty tulo. Moottorin PTC-anturin kytkeminen tähän tuloon edellyttää vahvistetua/kaksinkertaisesti eristettyä PTC-anturia moottorissa.

250 V AC / 30 V DC, 2 A

Liittimen koko:

Runkokoot R1...R5: 0,14...1,5 mm<sup>2</sup>

Runkokoot R6...R9: 0,14...2,5 mm<sup>2</sup>

Lisätietoja on kohdassa [Erotusalueet, R1...R5](#) sivulla [289](#) ja kohdassa [Erotusalueet, R6...R9](#) sivulla [290](#).

**Relelähdöt RO1...RO3**  
(liit. 19...27)

**Analogiatulot AI1 ja AI2**  
(liit. 2 ja 5)

Parametrilla valittu virta- tai jännitetulotila.

Virtatulo: 0(4)...20 mA,  $R_{tulo}$ : 100 ohm

Jännitetulo: 0(2)...10 V,  $R_{tulo}$ :  $> 200 \text{ kohm}$

Liittimen koko:

Runkokoot R1...R5: 0,14...1,5 mm<sup>2</sup>

Runkokoot R6...R9: 0,14...2,5 mm<sup>2</sup>

Epätarkkuus: tyypillinen  $\pm 1 \%$ , enint.  $\pm 1,5 \%$  täydestä arvosta

**Analogialähdöt AO1 ja AO2**  
(liit. 7 ja 8)

Parametrilla valittu virta- tai jännitetulotila.

Virtalähtö: 0...20 mA,  $R_{kuorma}$ :  $< 500 \text{ ohm}$

Jännitelähtö: 0...10 V,  $R_{kuorma}$ :  $> 100 \text{ kohm}$  (vain AO1)

Liittimen koko:

Runkokoot R1...R5: 0,14...1,5 mm<sup>2</sup>

Runkokoot R6...R9: 0,14...2,5 mm<sup>2</sup>

Epätarkkuus:  $\pm 1 \%$  täydestä arvosta (jännite- ja virtatilassa)

**Ohjejännitelähtö**  
**analogiatuloille +10 V DC**  
(liit. 4)

Enint. 20 mA:n lähtö

Epätarkkuus:  $\pm 1 \%$

**Sisäänrakennettu kenttäväylä**  
(liittimet 29...31)

Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 2,5 mm<sup>2</sup>

Fyysinen kerros: EIA-485

Kaapelin tyyppi: Suojattu kierretty parikaapeli, jossa on kierretty pari dataa varten ja johdin tai johdinpari signaali- maata varten ja jonka nimellinen impedanssi on 100...165 ohmia (esimerkiksi Belden 9842).

Väylän nopeus: 4,8...115,2 kbit/s

Päätevastus voidaan asettaa kytkimellä

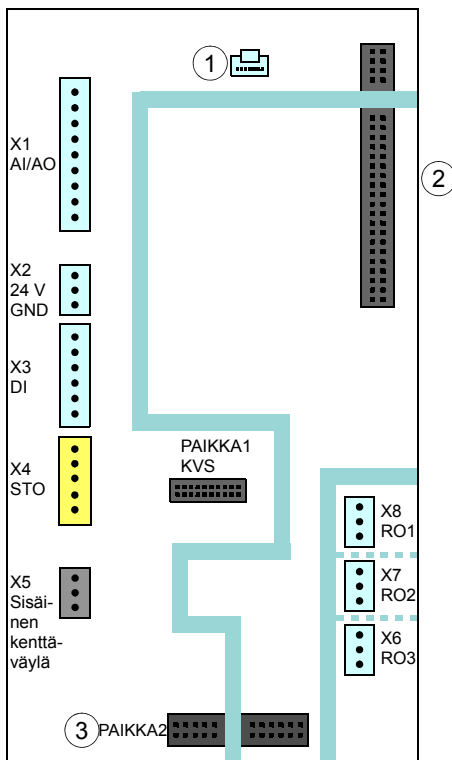
---



<b>Safe torque off (STO) -tulot IN1 ja IN2</b> (liit. 37 ja 38)	24 V DC:n logiikkatasot: "0" < 5 V, "1" > 13 V $R_{in}$ : 2,47 kohm Liittimen koko: Runkokoot R1...R5: 0,14...1,5 mm <sup>2</sup> Runkokoot R6...R9: 0,14...2,5 mm <sup>2</sup>
<b>STO-kaapeli</b>	Kaapelin suurin pituus aktivointikytkimen (K) ja taajuusmuuttajan ohjauskortin välillä on 300 m. Katso kohta <a href="#">Kaapelointiesimerkkejä</a> sivulla <a href="#">345</a> ja kohta <a href="#">Turvallisuustiedot</a> sivulla <a href="#">354</a>
<b>Ohjauspaneelin ja taajuusmuuttajan ja kahden taajuusmuuttajan väliset liitännät (paneeliväylä)</b>	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)
<b>Ohjauspaneelin ja PC:n välinen liitäntä</b>	USB Mini-B, kaapelin enimmäispituus 3 m

---



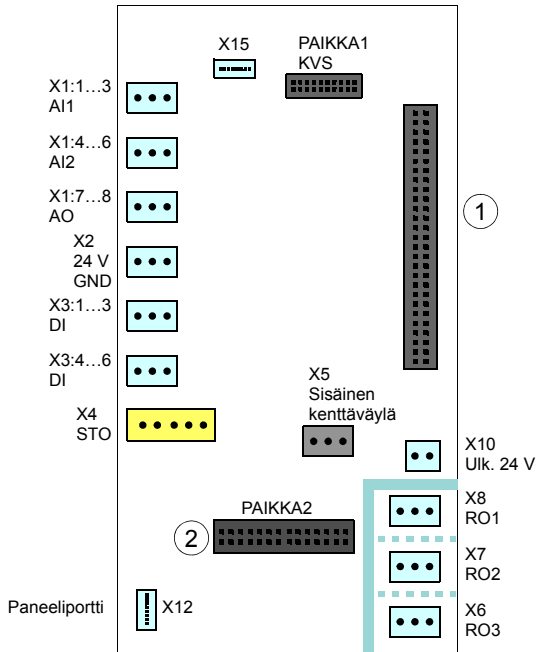
## Erotusalueet, R1...R5





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



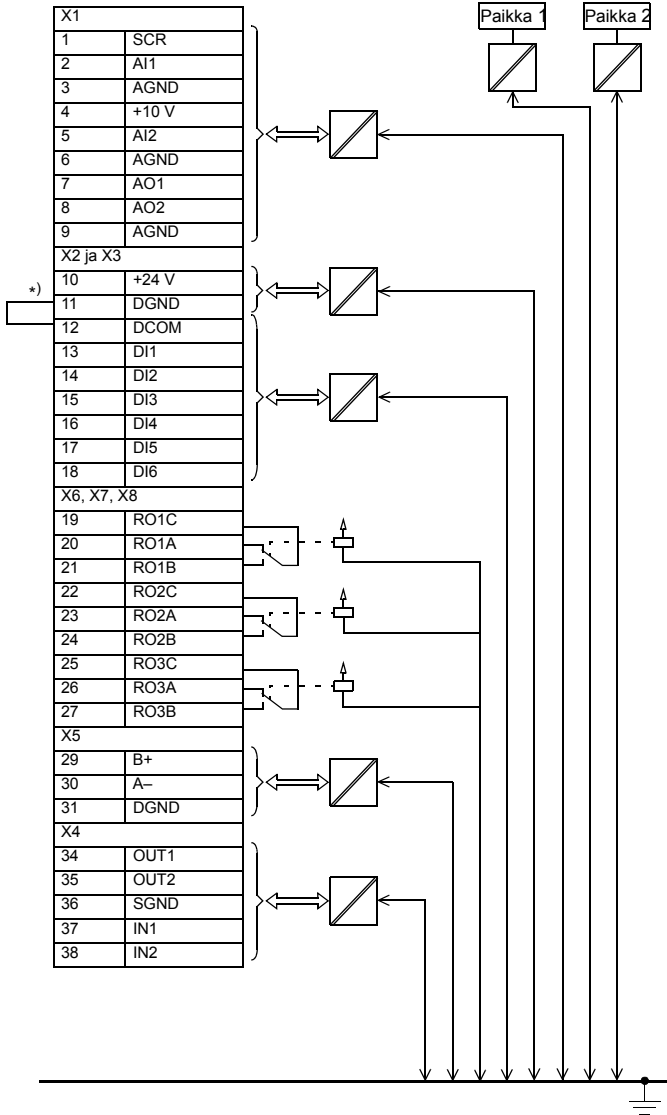
Symboli	Kuvaus
1	Tehoyksikön liitäntä
2	I/O-laajennus
	Vahvistettu eristys (IEC/SFS-EN 61800-5-1:2007)
	Toiminnallinen eristys (IEC/SFS-EN 61800-5-1:2007)

Ohjaukskortin 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 relelähdöjen välissä on toiminnallinen eristys.

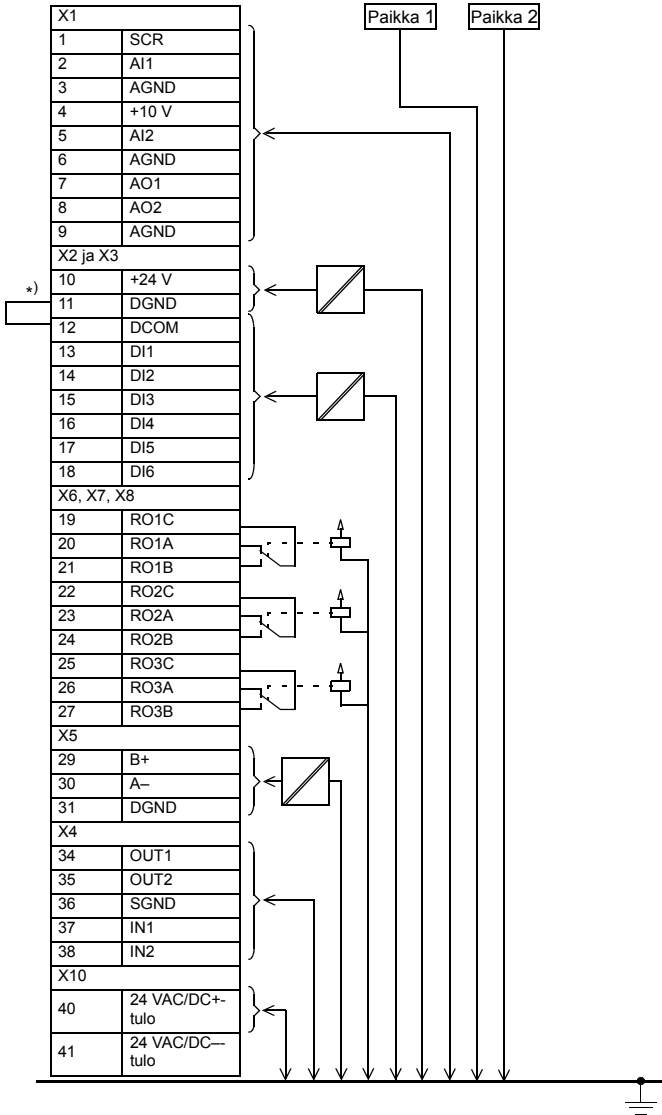
**Huomautus:** Tehoyksikössä on vahvistettu eristys.

## 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** IP21, IP55

**(IEC/SFS-EN 60529)**

**Kotelotyytit** UL-tyyppi 1, UL-tyyppi 12

**(UL 508C/61800-5-1)**

**Ylijänniteluokka** III

**(IEC 60664-1)**

**Suojausluokat** I

**(IEC/SFS-EN 61800-5-1)**

## Käyttöympäristöt

Taajuusmuuttajien käyttöympäristöjen rajat on annettu seuraavassa. Taajuusmuuttajaa saa käyttää vain lämmitetyissä sisätiloissa valvotuissa oloissa. Kaikki painetut piirikortit on lakattu.

	<b>Käyttö</b> kiinteästi asennettuna	<b>Varastointi</b> suojapakkauk- sessa	<b>Kuljetus</b> suojapakkauk- sessa
<b>Asennuspaikan korkeus</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0...4000 m merenpinnan yläpuolella <sup>1)</sup></li> <li>• 0...2000 m merenpinnan yläpuolella <sup>2)</sup></li> </ul> Lähdön kuormitettavuus alenee yli 1 000 m:ssä; katso sivu <a href="#">254</a> .	-	-

<b>Ilman lämpötila</b>	-15...+50 °C (5...122 °F). 0...-15 °C (32...5 °F): Huurtuminen ei sallittu. Lähdön kuormitettavuus alenee yli +40 °C:ssa; katso sivu 250.	-40...+70 °C (-40...+158 °F)	-40...+70 °C (-40...+158 °F)
<b>Suhteellinen ilmankosteus</b>	5...95 %	Enint. 95 %	Enint. 95 %
	Tiivistyminen ei sallittu. Jos ilmassa on syövyttäviä kaasuja, suhteellinen ilmankosteus saa olla enintään 60 prosenttia.		
<b>Ilman epäpuhtaudet</b> (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
<b>Pollution degree -luokitus</b> (IEC/SFS-EN 61800-5-1)	Pollution degree 2	-	-
<b>Ilmanpaine</b>	70...106 kPa 0,7...1,05 atm	70...106 kPa 0,7...1,05 atm	60...106 kPa 0,6...1,05 atm
<b>Tärinä</b> (IEC 60068-2)	Enintään 1 mm (5–13,2 Hz), Enintään 7 m/s <sup>2</sup> (13,2–100 Hz), sinimuotoinen	-	-
<b>Tärinä</b> (ISTA)	-	<u>R1...R4</u> (ISTA 1A): Siirtymä, 25 mm huipusta huippuun, 14 200 tärähdyssikua <u>R5...R9</u> (ISTA 3E): Satunnainen, yleinen Grms-taso 0,52	

Isku/pudotus (ISTA)	Ei sallittu	R1...R4 (ISTA 1A): Pudotus, 6 pintaa, 3 reunaa ja 1 kulma		
		Painoalue	mm	tuumaa
		0...10 kg	760	29,9
		10...19 kg	610	24,0
		19...28 kg	460	18,1
		28...41 kg	340	13,4
		R5...R9 (ISTA 3E): Isku, kalteva taso: 1,1 m/s		
		Isku, pudotus kiertäen reunan päälle: 200 mm		

<sup>1)</sup> 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 109.

<sup>2)</sup> 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) ja RAL 9002
- Kuumasinkitty teräslevy 1,5...2,5 mm, pinnoituksen paksuus 100 mikrometriä, väri NCS 1502-Y

### Pakkaus

Vaneri, kartonki ja muotoiltu paperimassa. Vaahtotyynytt 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.

<b>SFS-EN 60204-1:2006 + AC:2010</b>	<i>Koneturvallisuus. Koneiden sähkölaitteisto. Osa 1: Yleiset vaatimukset. Täyttymisen edellytykset: Laitteen lopullisen asentajan on asennettava</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- hätäpysäytin</li><li>- erotin.</li></ul>
<b>IEC/SFS-EN 60529:1992 + A2: 2013</b>	<i>Sähkölaitteiden kotelointiluokat (IP-koodi)</i>
<b>IEC/SFS-EN 61000-3-12:2011</b>	<i>Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-12: Limits – Limits for harmonic currents produced by equipment connected to public low-voltage systems with input current</i> Standardin vaatimukset täyttyvät; Rsce (muuntajan oikosulkuarvo) on 350 tai enemmän.
<b>IEC/SFS-EN 61800-3:2004 + A1:2012</b>	<i>Adjustable speed electrical power drive systems. Part 3: EMC requirements and specific test methods</i>
<b>IEC / SFS-EN 61800-5-1:2007</b>	<i>Adjustable speed electrical power drive systems. Part 5-1: Safety requirements – electrical, thermal and energy</i>
<b>IEC 60664-1:2007</b>	<i>Pienjänniteverkon laitteiden eristyskoordinaatio. Osa 1: Periaatteet, vaatimukset ja testit.</i>
<b>UL 508C 3rd edition</b>	<i>UL Standard for Safety, Power Conversion Equipment, second edition</i>
<b>NEMA 250:2008</b>	<i>Enclosures for Electrical Equipment (1000 Volts Maximum)</i>

---



## 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 (3AXD10000437232) 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 (SFS-EN 61800-3:2004 + A1:2012) sisältää käyttöille asetetut vaatimukset. Katso kohta [Yhteensopivuus standardin SFS-EN 61800-3:2004 + A1:2012 kanssa](#) jäljempänä. Vaatimustenmukaisuusvakuutus (3AXD10000437232) 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 (3AXD10000437231) 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 (3AXD10000437229) on nähtävänä Internetissä. Katso kohta [Internetin asiakirja-arkisto \(Document Library\)](#) takakannen sisäsivulta.

### Safe torque off -toiminnon vahvistaminen

Katso luku [Safe torque off -toiminto](#) sivulla 341.

## Yhteensopivuus standardin SFS-EN 61800-3:2004 + A1:2012 kanssa

### ■ Määritelmät

EMC tarkoittaa sähkömagneettista yhteensopivuutta (**E**lectromagnetic **C**ompatibility). Se kuvaa sähköisen tai elektronisen laitteen kykyä toimia häiriöttä 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 käyttöönotto-aidot sekä EMC-tiedot.

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

### ■ Kattegoria 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 [284](#).

---

**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 vahingoittaa.

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 [116](#).

[Pohjois-Amerikka: Yhteensopivuuden tarkistaminen maadoittamattomien IT-verkkojen, epäsymmetrisesti ja keskipisteestä maadoitettujen kolmioverkkojen sekä TT-verkkojen kanssa](#) sivulla [170](#).

## ■ **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 [284](#).

---

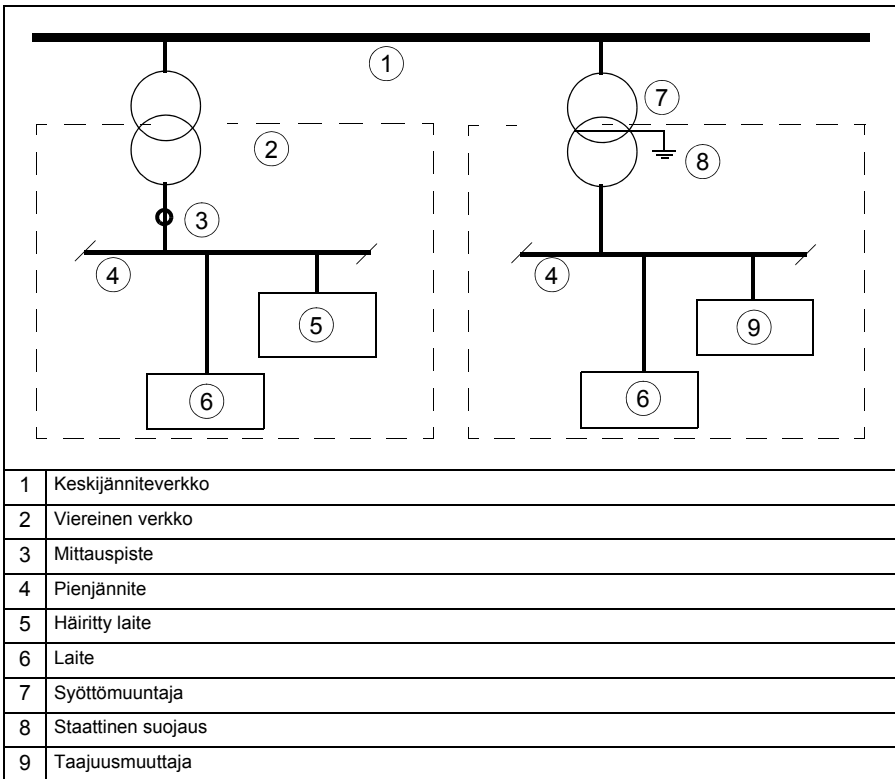
**VAROITUS!** Kategorian C3 taajuusmuuttajaa ei ole tarkoitettu käytettäväksi asuinrakennuksia syöttävässä julkisessa pienjänniteverkossa. Jos taajuusmuuttajaa käytetään tällaisessa verkossa, se todennäköisesti aiheuttaa radiotaajuisia häiriöitä.

---

## 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.



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 tarvitaan laite- ja ohjelmointio- paissa annettuja yksityiskohtaisia asennus- ja käyttöohjeita. Oppaat ovat saatavina internetissä. Sähköiset tai painetut oppaat sisältyvät joidenkin taajuusmuuttajien toimitukseen (vakiona tai lisävarustekoodilla tilattuna). Paineetut oppaat voi myös tilata valmistajalta erikseen. Säilytä painetut oppaat taajuusmuuttajan luona.

- Varmista, että taajuusmuuttajan tyyppikilvessä on cULus Listed -merkintä.
- **VAROITUS – Sähköiskuvaara** Kun olet katkaisut 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.
- Ympäristön ilman enimmäislämpötila nimellisvirralla on 40 °C kaikille UL-tyypin 1 ja UL-tyyppi 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 264 olevan sulaketaulukon mukaisilla UL-hyväksytyillä sulakkeilla. Ampeeriluokitus perustuu asianmukaisen UL-standardin mukaisiin testeihin.
- Moottorikaapelit on mitoitettava vähintään 75 °C:n lämpötilaa varten UL-yhteensovivissa asennuksissa.
- Syöttökaapeli on suojattava sulakkeilla. Sopivat UL-hyväksytyt (luokka T) sulakkeet on lueteltu sivulla 264. Sulakkeet suojaavat haaroituskytkennät National Electrical Coden (NEC) ja Canadian Electrical Coden (Kanada) 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 luetelo soveltuvista johdonsuojakatkaisijoista sivulta 262.



**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.

- Taajuusmuuttajan moottori on suojattu ylikuormitukselta. Säätöohjeet ovat ohjelmointiooppaassa.

- Tietoja taajuusmuuttajan ylijänniteluokasta on sivulla [293](#). Tietoja laitteen pollution degree -luokituksesta on sivulla [294](#).
  - Jotta laitteen ympäristövaikutukset pysyvät aiotulla tasolla, vaihda kaapelien kumitiivisteet kotelon tyyppin 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 tyypikilvessä. 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 61800-3:2004 *Adjustable speed electrical power drive systems – Part 3: EMC product standard including specific test methods*). Lisätietoja standardin vaatimusten täyttämistä on kohdassa *Yhteensopivuus standardin IEC/SFS-EN 61800-3:2004 kanssa* sivulla 382. Vaatimustenmukaisuusvakuutus (3AXD10000493119) on nähtävänä internetissä. Katso kohta [Internetin asiakirja-arkisto \(Document Library\)](#) takakannen sisäsivulta.



## WEEE-merkintä

Taajuusmuuttajassa on kierrätysmerkki. Merkki tarkoittaa, että taajuusmuuttaja on laitteen käyttöänsä päättyessä toimitettava tavanomaisen jätekäsittelyn sijaan kierrätysjärjestelmään asianmukaisessa vastaanottopisteessä. Katso kohta [Laitteen hävittäminen](#) sivulla 295.



## 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 verkkoliitännän, 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, järjestelmiensä ja liittytöjensä suojaamiseen erilaisilta tietoturvarikkomuksilta, luvattomalta käytöltä, häirintältä, tunkeutumiselta, vuodoilta ja/tai tietovarkauksilta esimerkiksi asentamalla palomuureja, ottamalla käyttöön käyttöoikeuksien tarkistuksen, salaamalla tiedot ja asentamalla virustorjuntaohjelmiston. ABB ja sen kanssa samaan konserniin kuuluvat yhtiöt eivät vastaa mainitunlaisiin tietoturvarikkomuksiin, luvattomaan käyttöön, häirintään, tunkeutumiseen, vuotoon ja/tai tietovarkauteen liittyvistä vahingoista tai tappioista.

---





# Mittapiirrokset

---

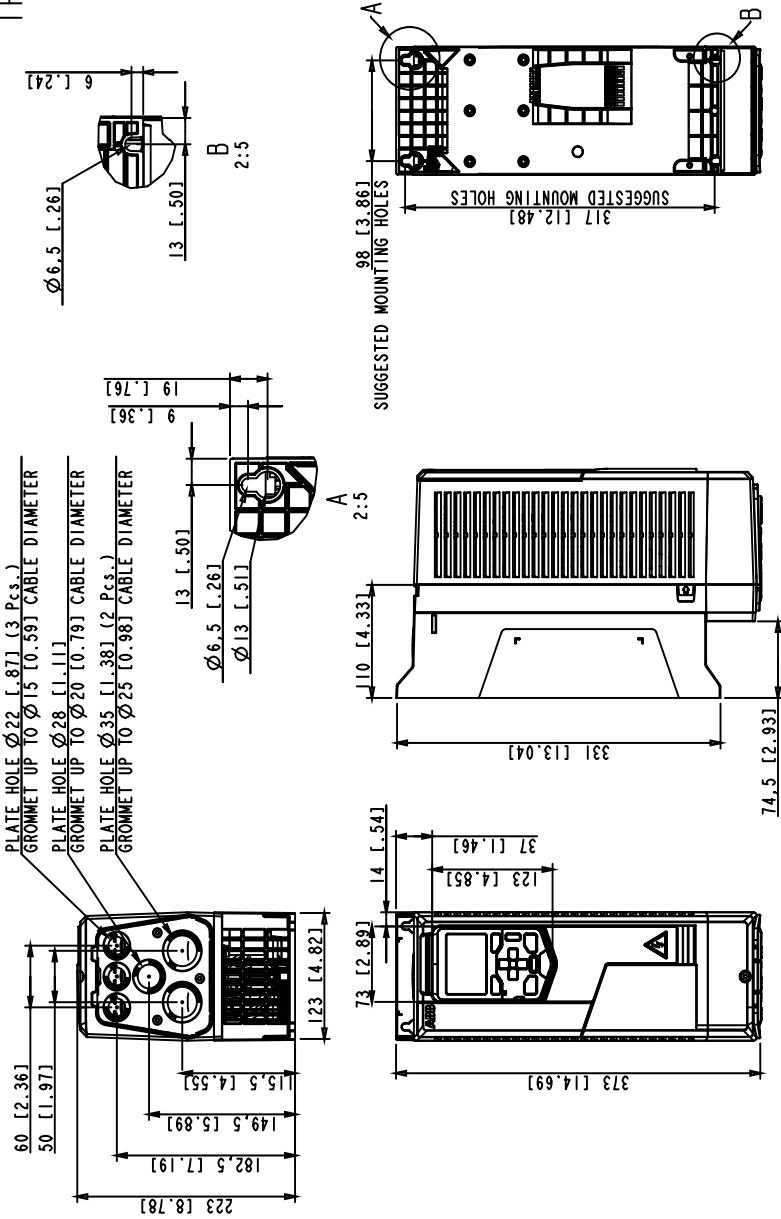
## Yleistä

Tässä luvussa on ACH580-01-taajuusmuuttajan mittapiirrokset.

**Huomaa:** Mitat on annettu millimetreinä ja [tuumina].

# Runkokoko R1, IP21 (UL-tyyppi 1)

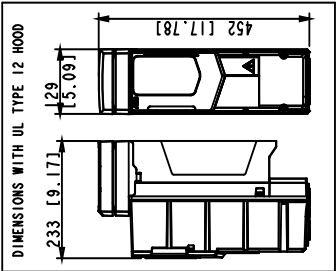
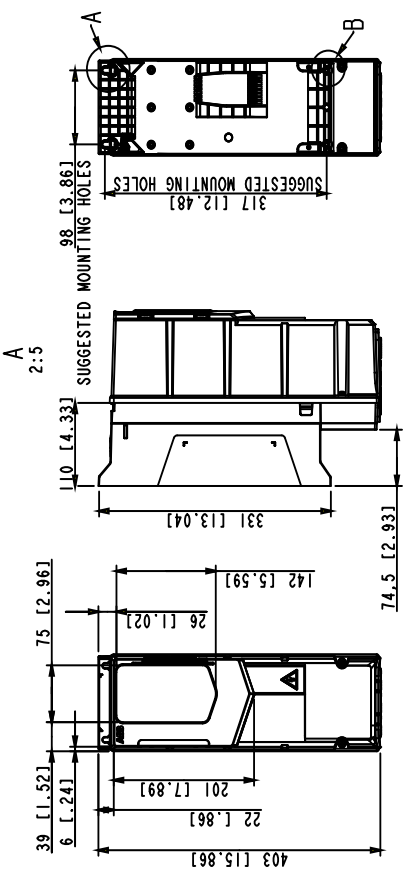
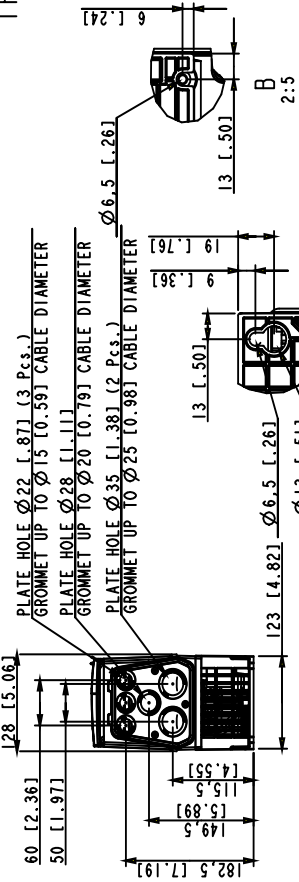
IP21



3AXD10000601652

# Runkokoko R1, IP55 (UL-tyyppi 12)

IP55

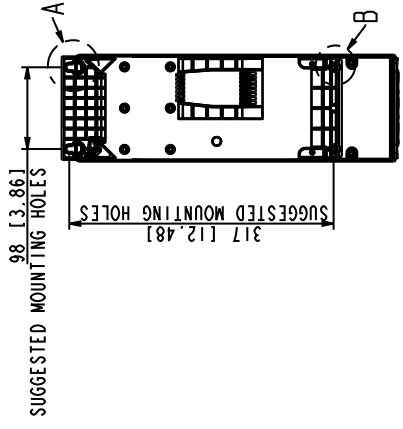
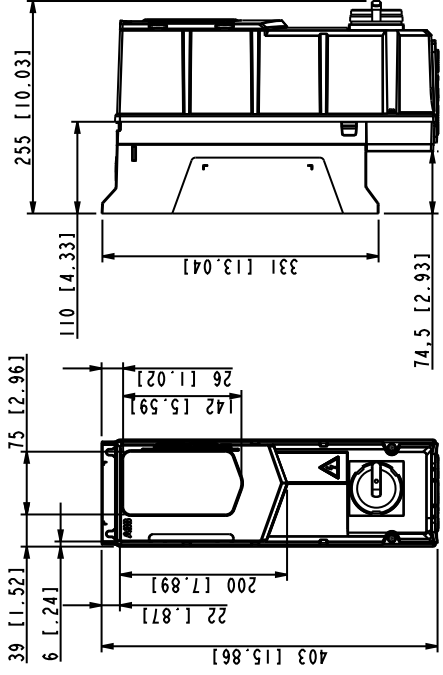
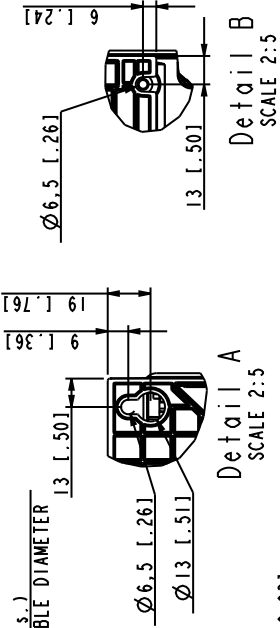
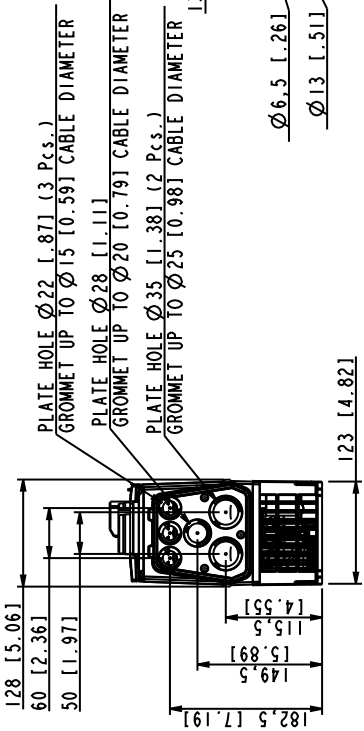


# Runkokoko R1, IP55+F278 (UL-tyyppi 12)

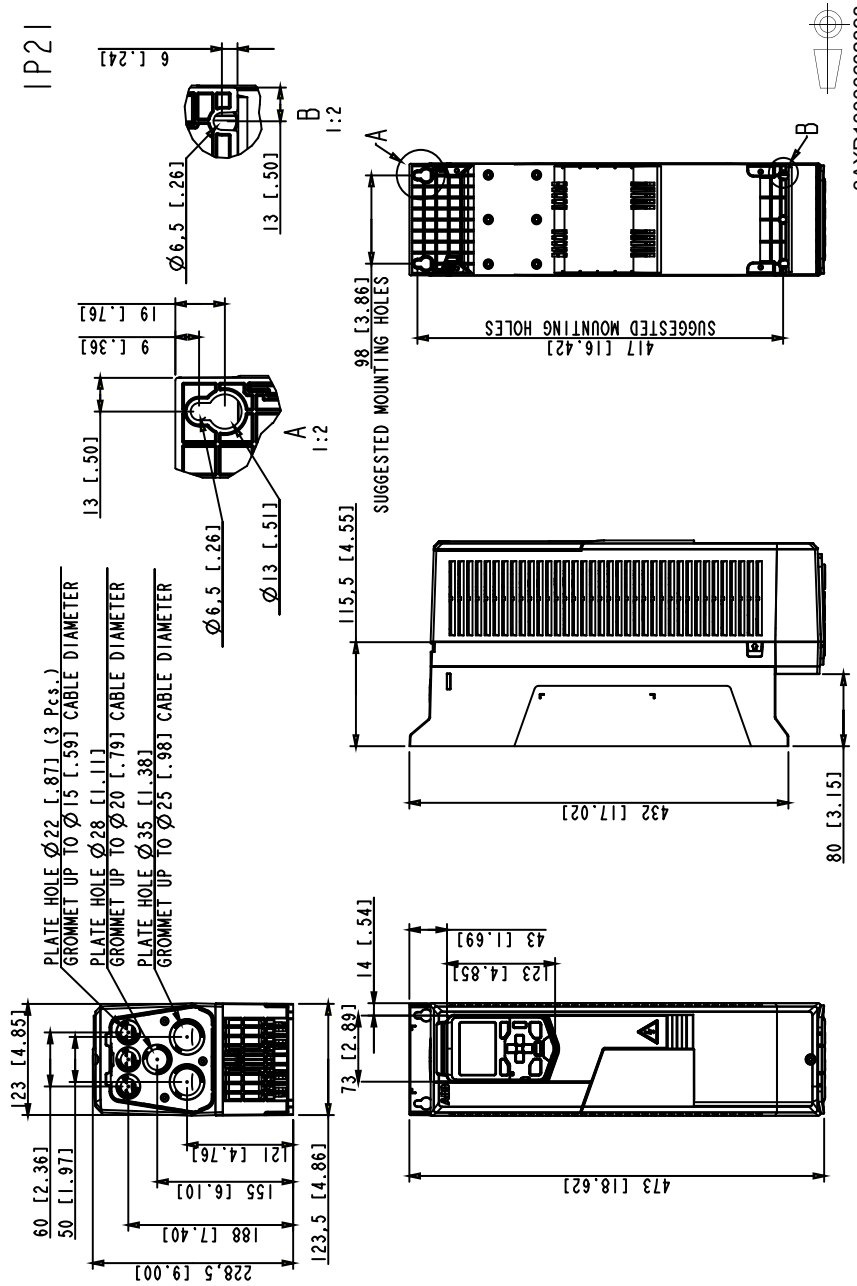


3AXD10000649451

IP55+F278

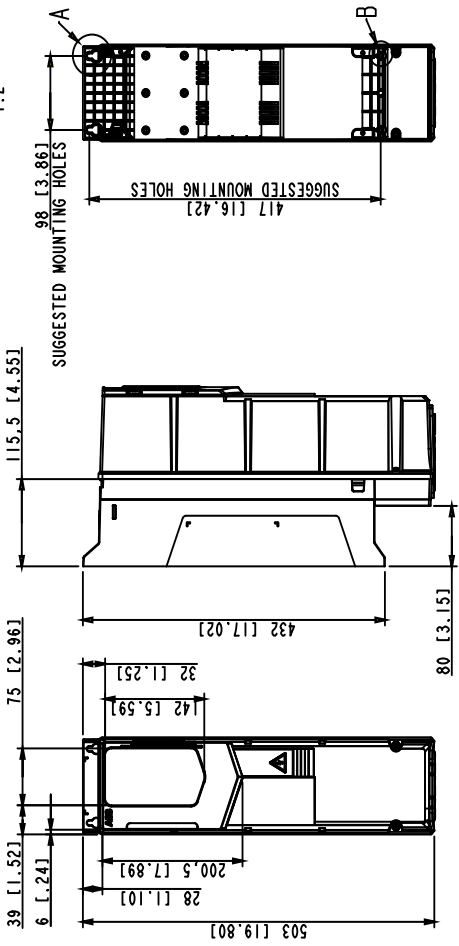
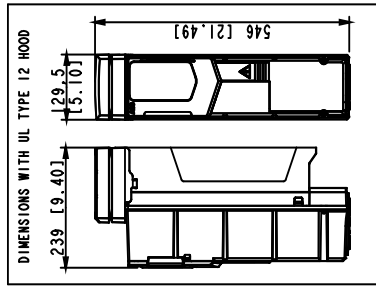
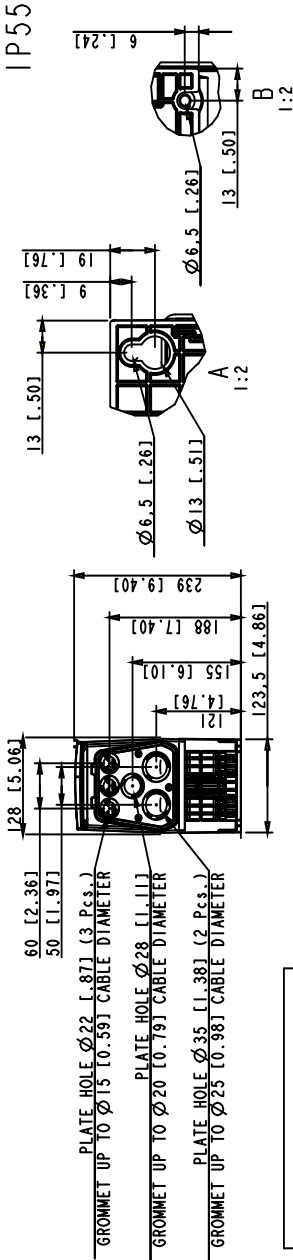


# Runkokoko R2, IP21 (UL-tyyppi 1)



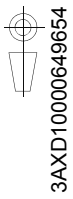
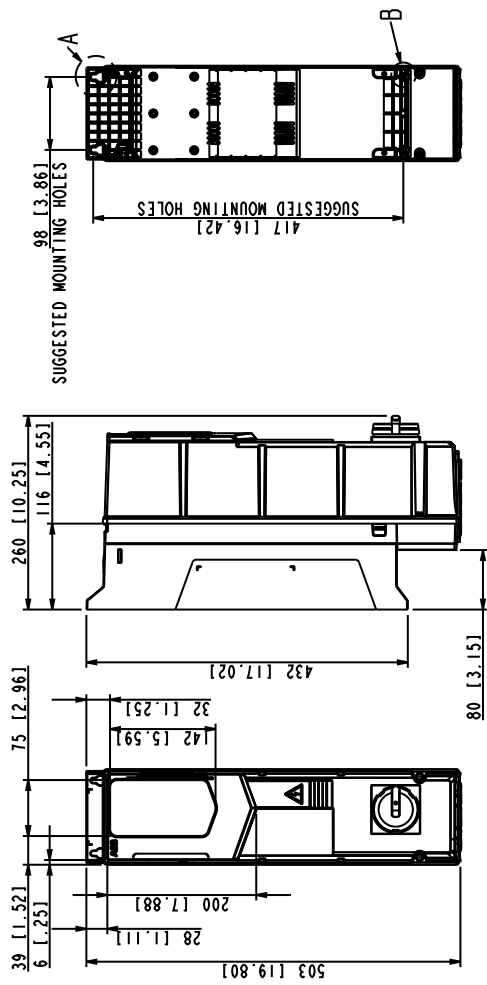
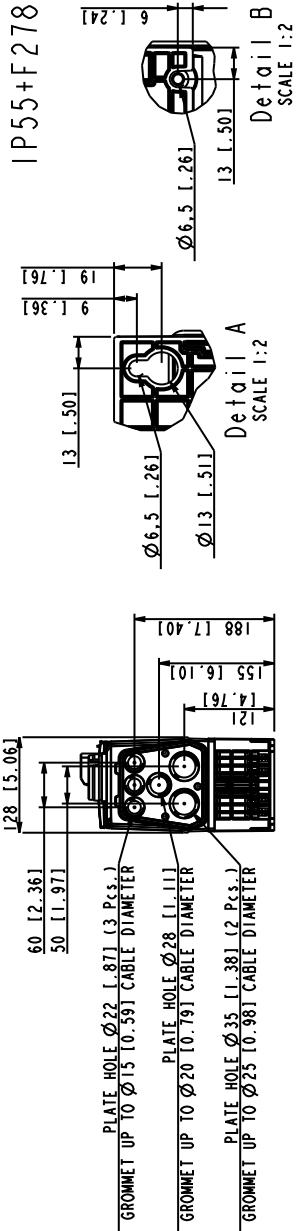
# Runkokoko R2, IP55 (UL-tyyppi 12)

IP55



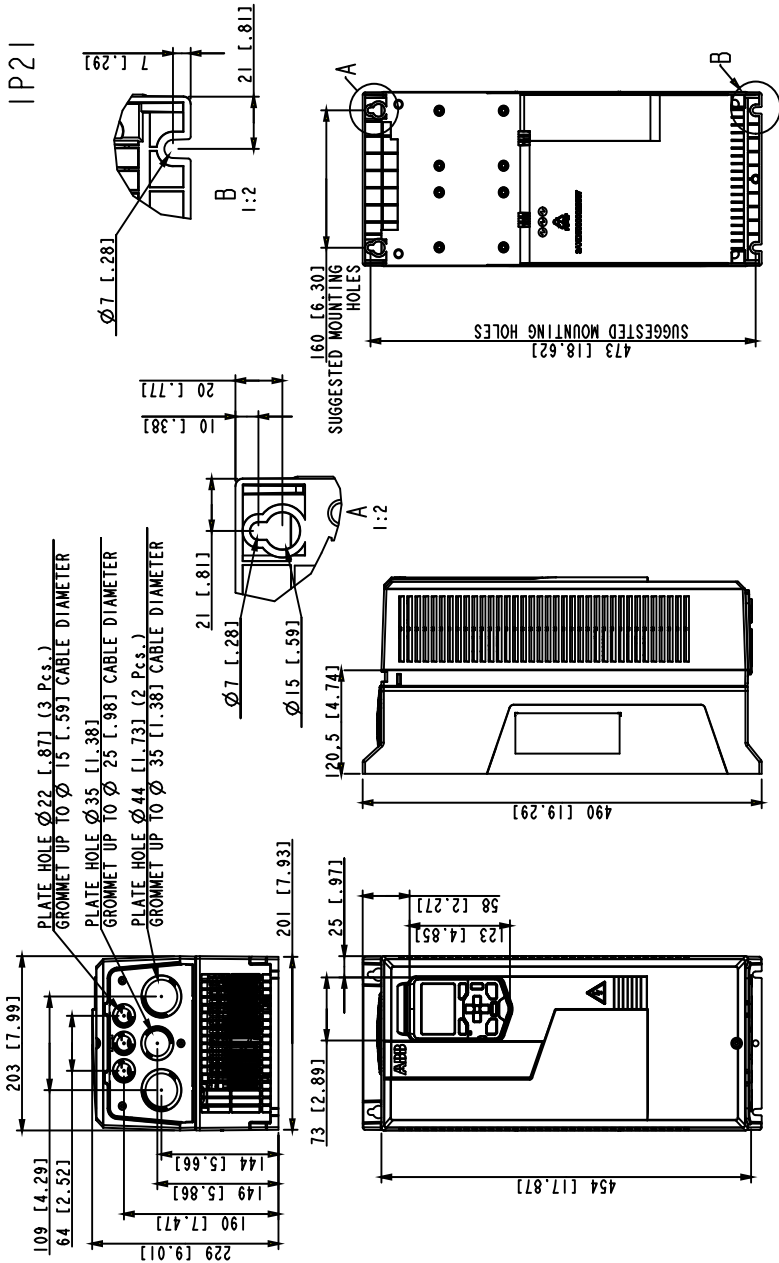
3AXD10000602401

# Runkokoko R2, IP55+F278 (UL-tyyppi 12)



3AXD10000649654

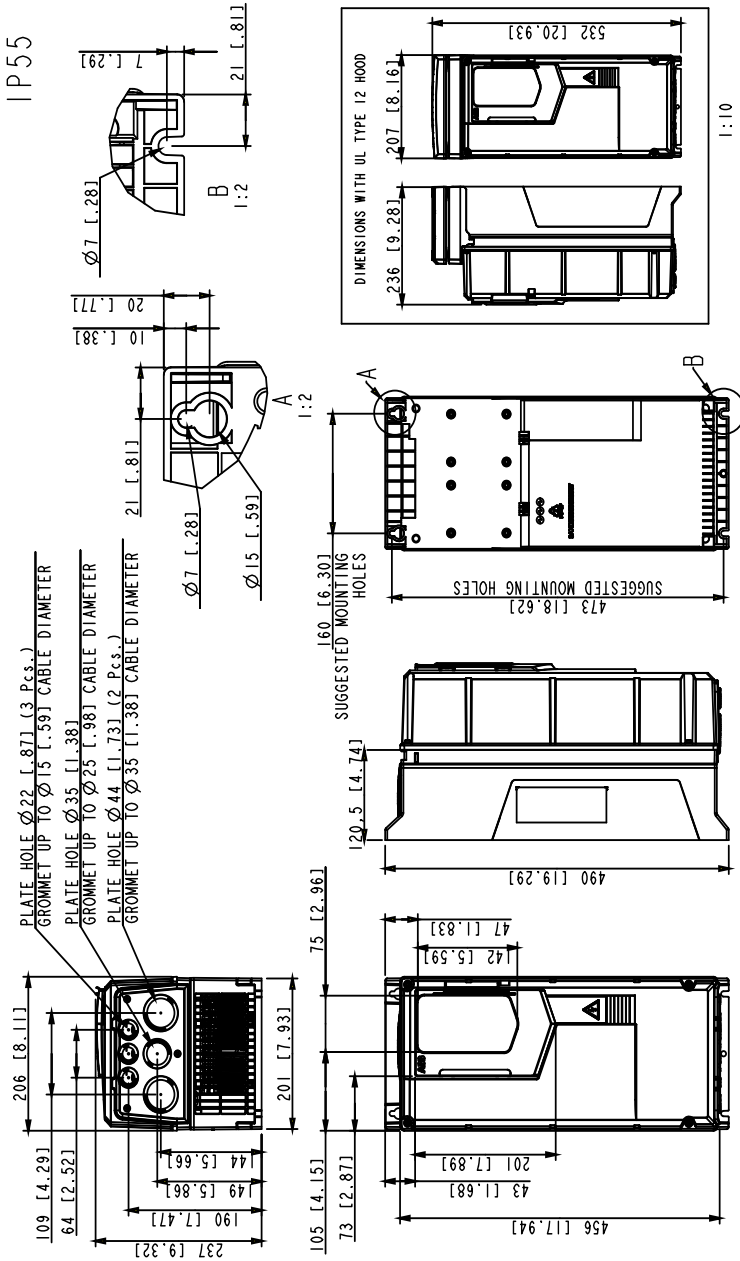
# Runkokoko R3, IP21 (UL-tyyppi 1)



3AXD10000602466



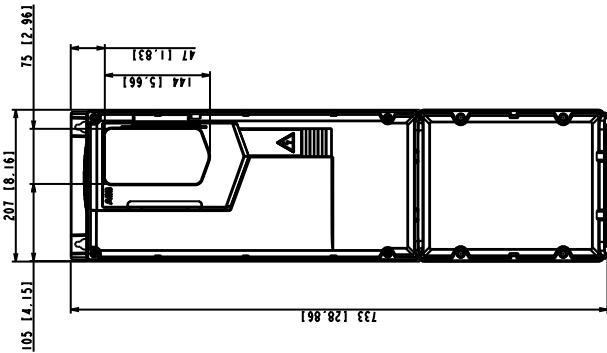
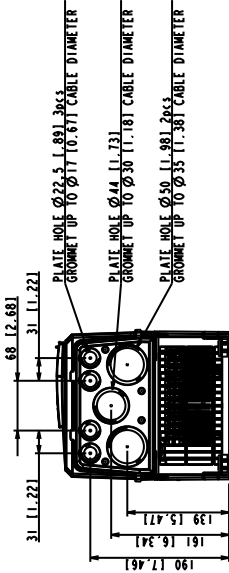
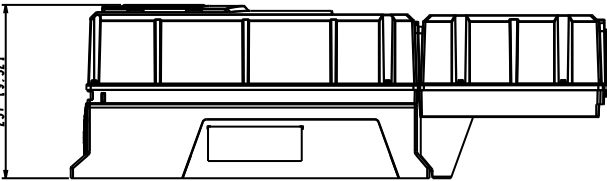
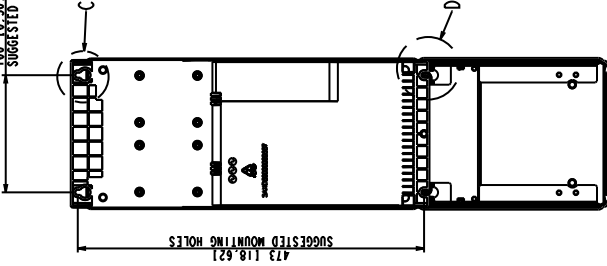
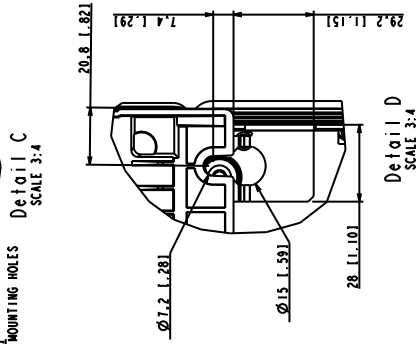
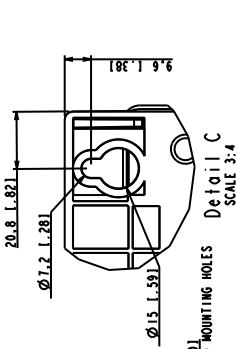
# Runkokoko R3, IP55 (UL-tyyppi 12)



3AXD10000602519

# Runkokoko R3, IP55+E223 (UL-tyyppi 12)

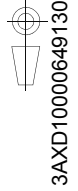
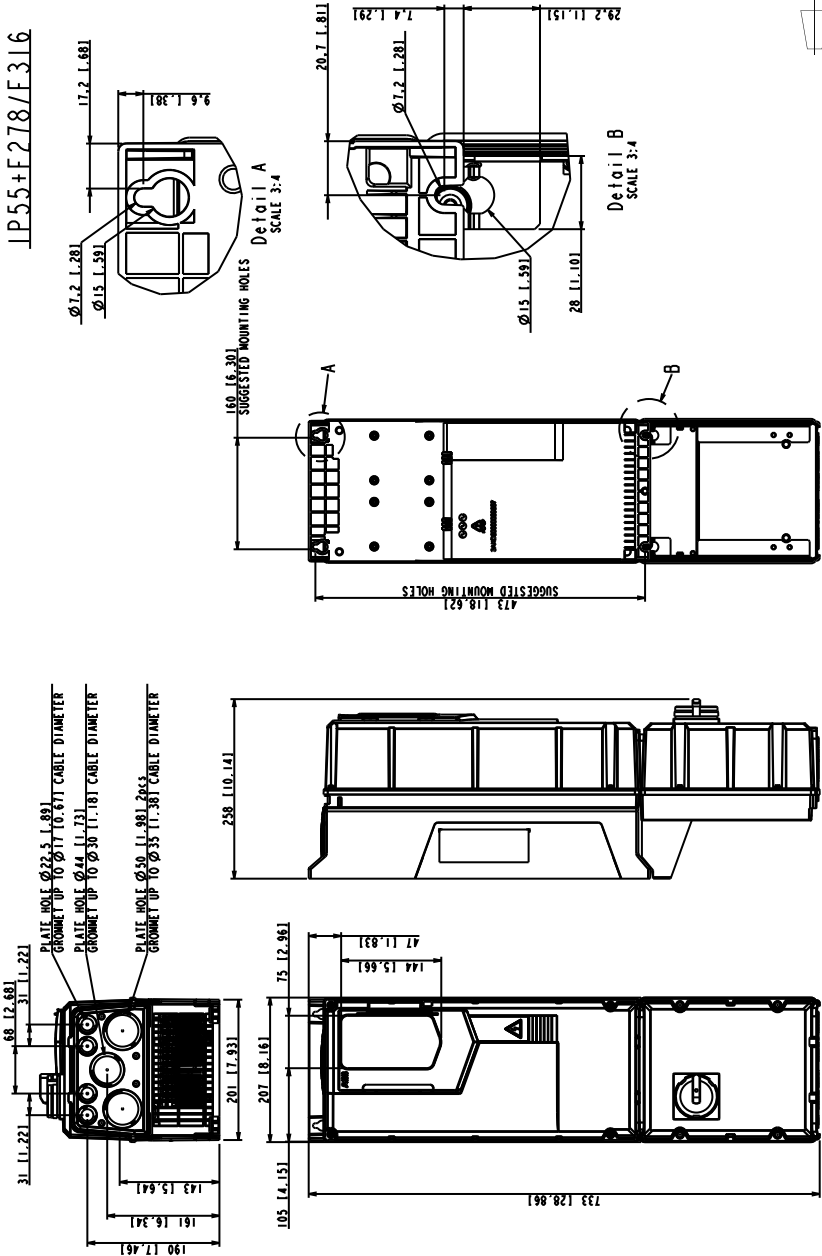
IP55+E223



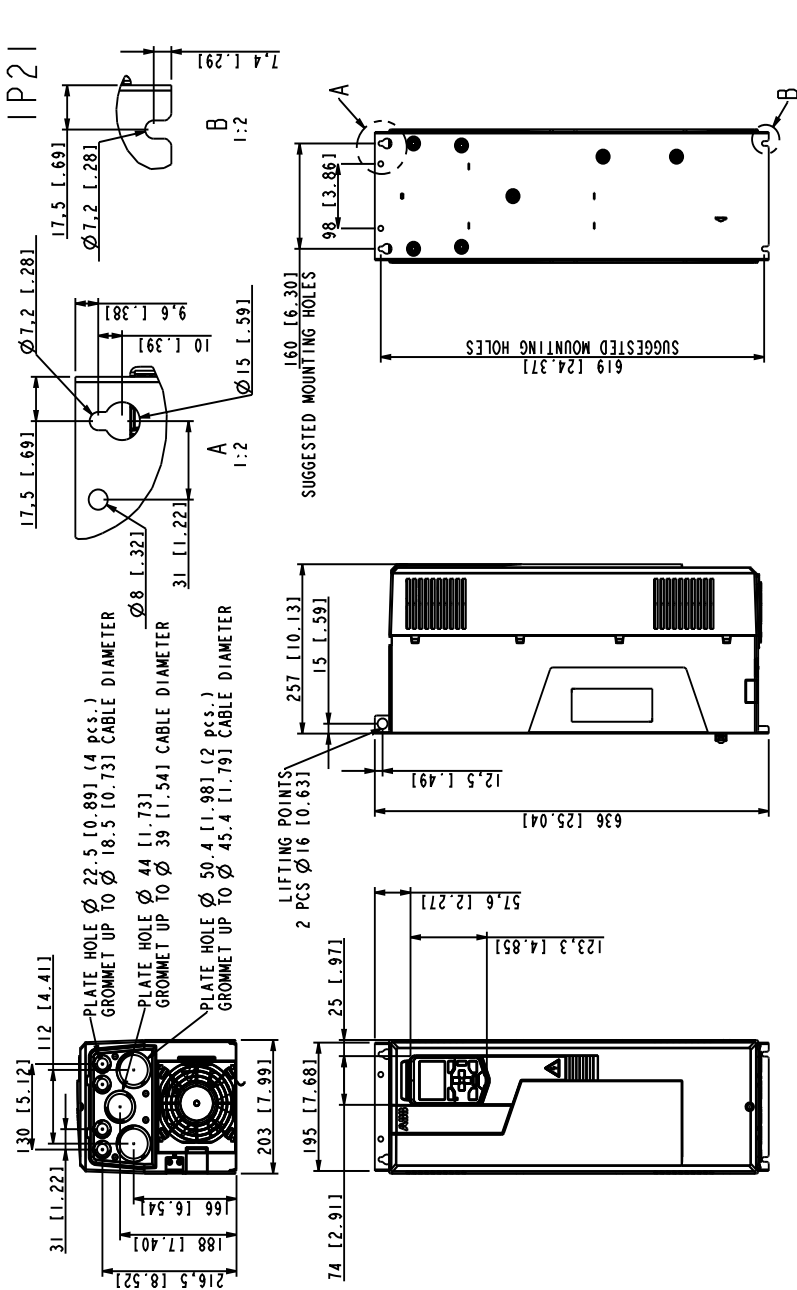
3AXD10000649130

# Runkokoko R3, IP55+F278/F316 (UL-tyyppi 12)

IP55+F278/F316



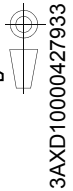
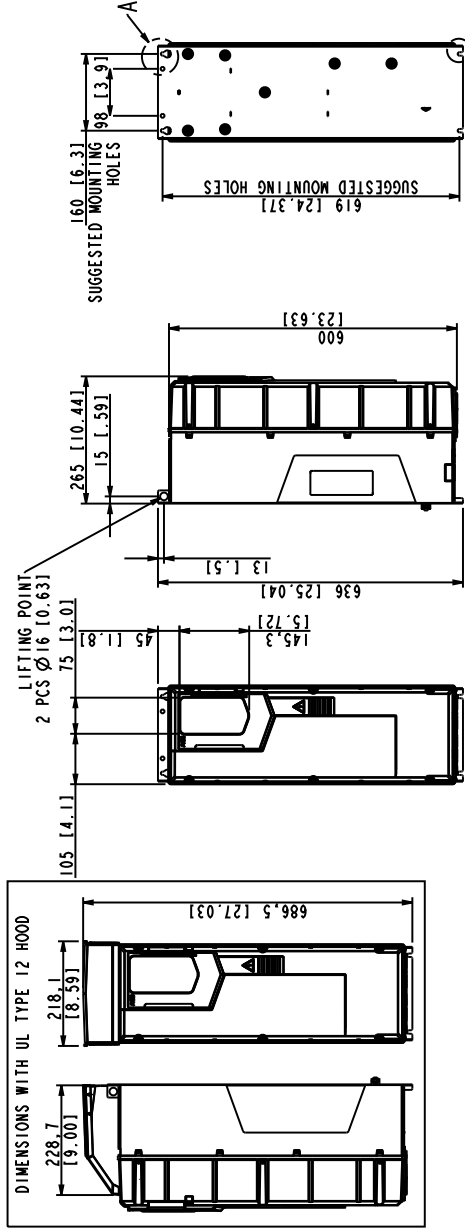
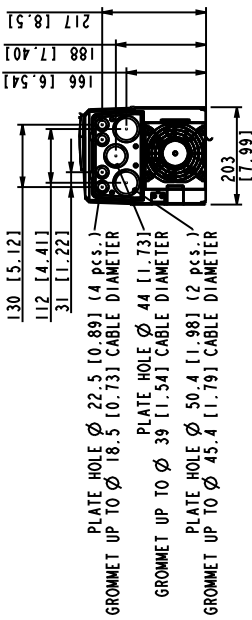
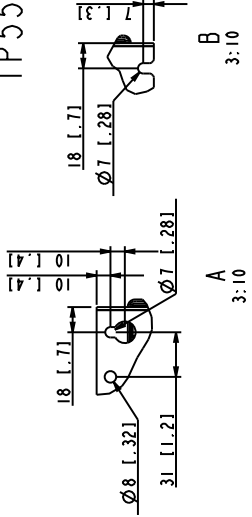
# Runkokoko R4, IP21 (UL-tyyppi 1)



3AXD10000332430

# Runkokoko R4, IP55 (UL-tyyppi 12)

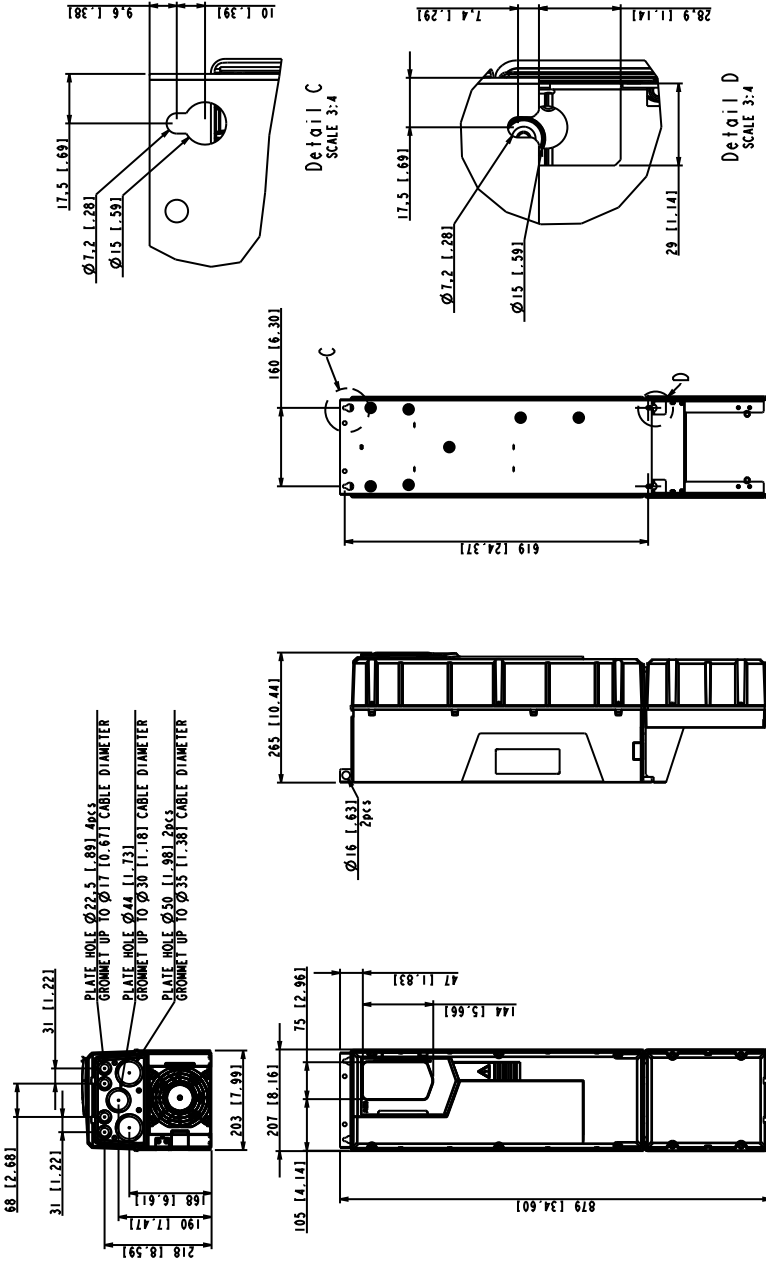
IP55



3AXD10000427933

# Runkokoko R4, IP55+E223 (UL-tyyppi 12)

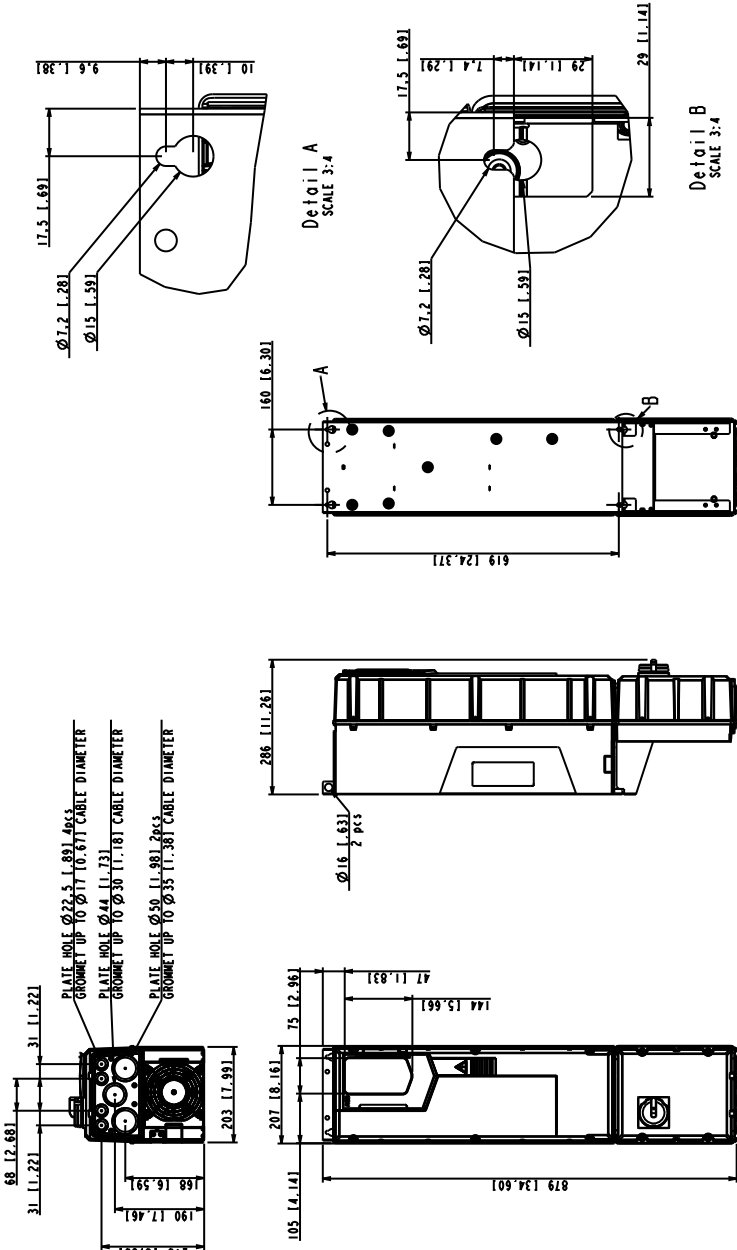
IP55+E223



3AXD10000649283

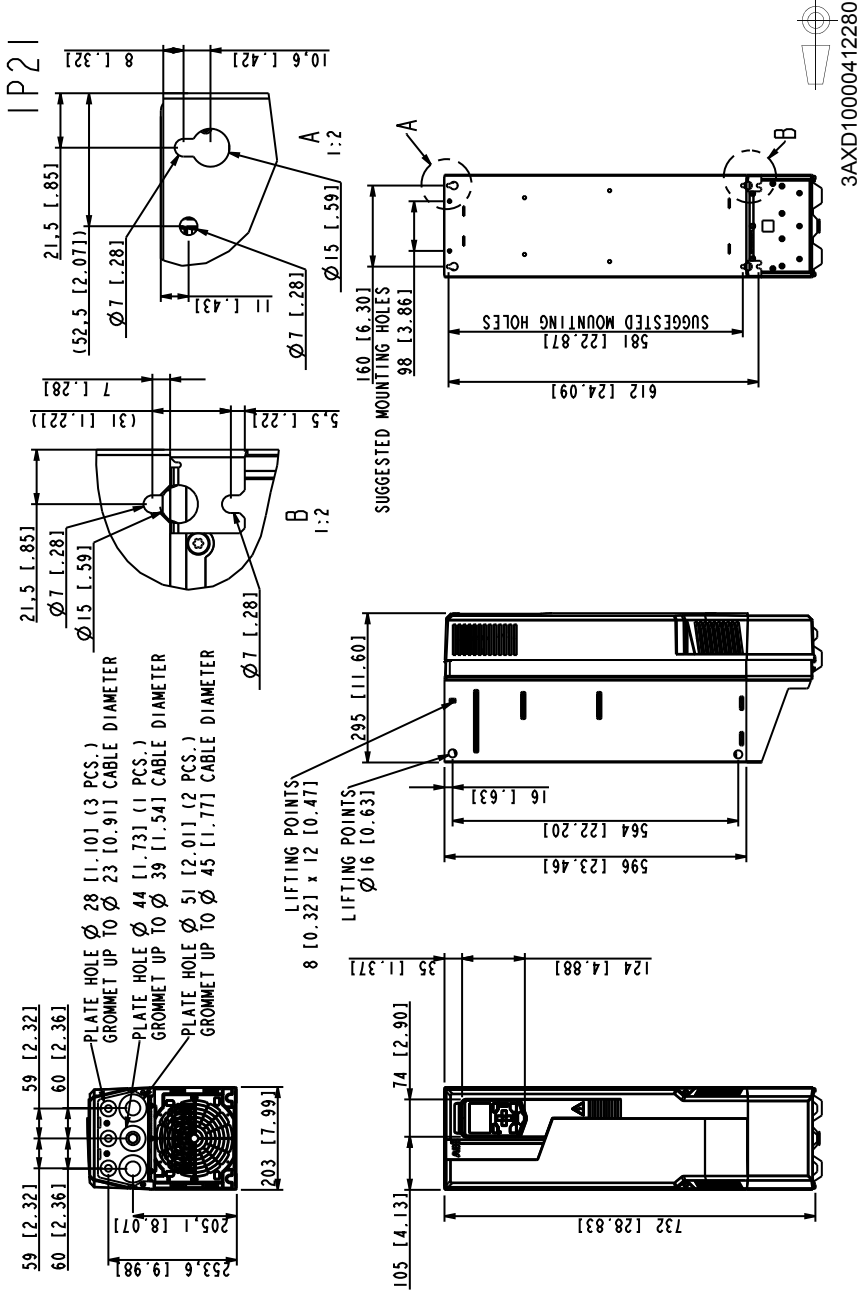
# Runkokoko R4, IP55+F278/F316 (UL-tyyppi 12)

IP55+F278/F316



3AXD10000649283

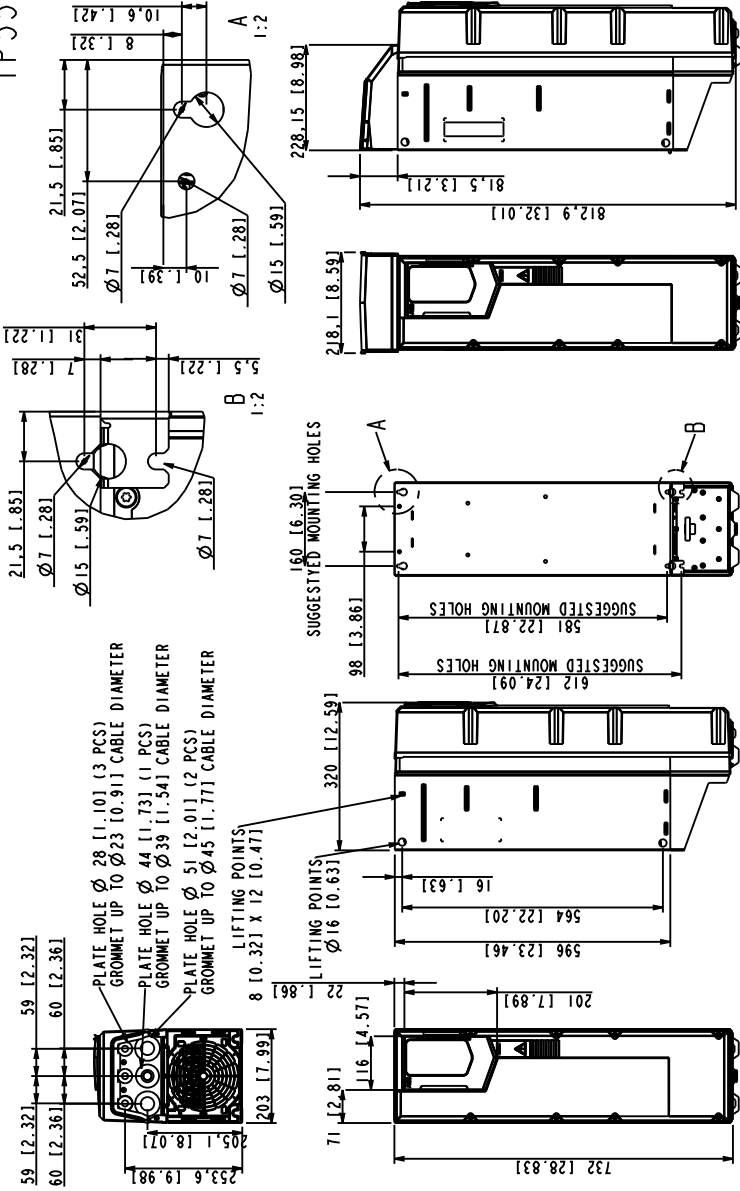
# Runkokoko R5, IP21 (UL-tyyppi 1)





# Runkokoko R5, IP55 (UL-tyyppi 12)

IP55

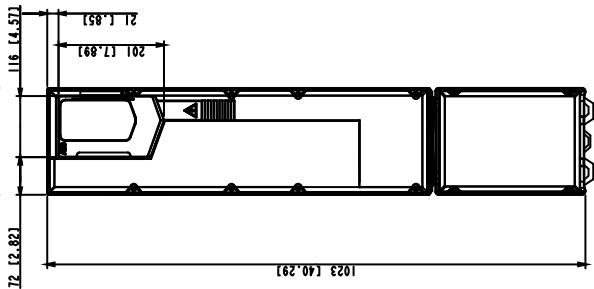
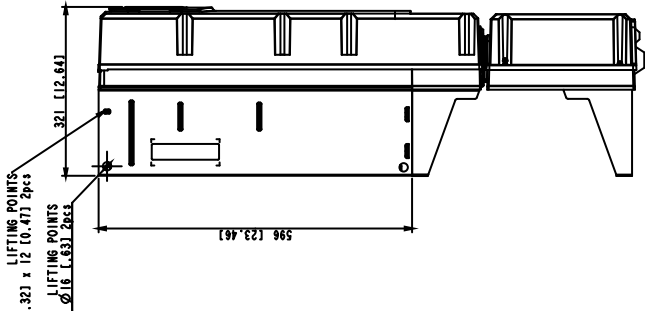
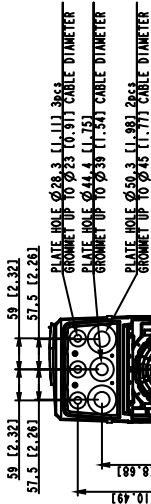
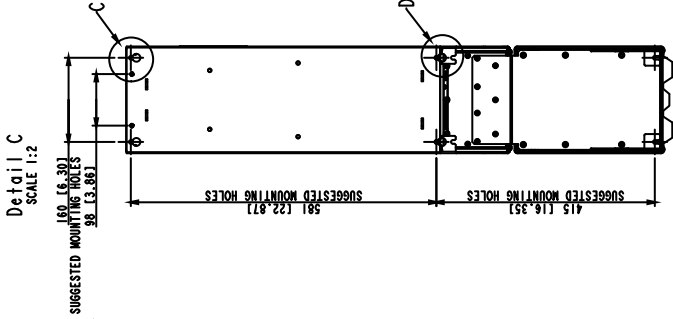
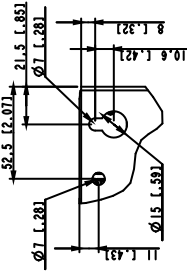
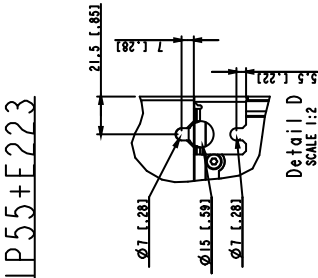


3AXD10000415964

# Runkokoko R5, IP55+E223 (UL-tyyppi 12)

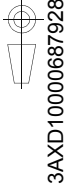
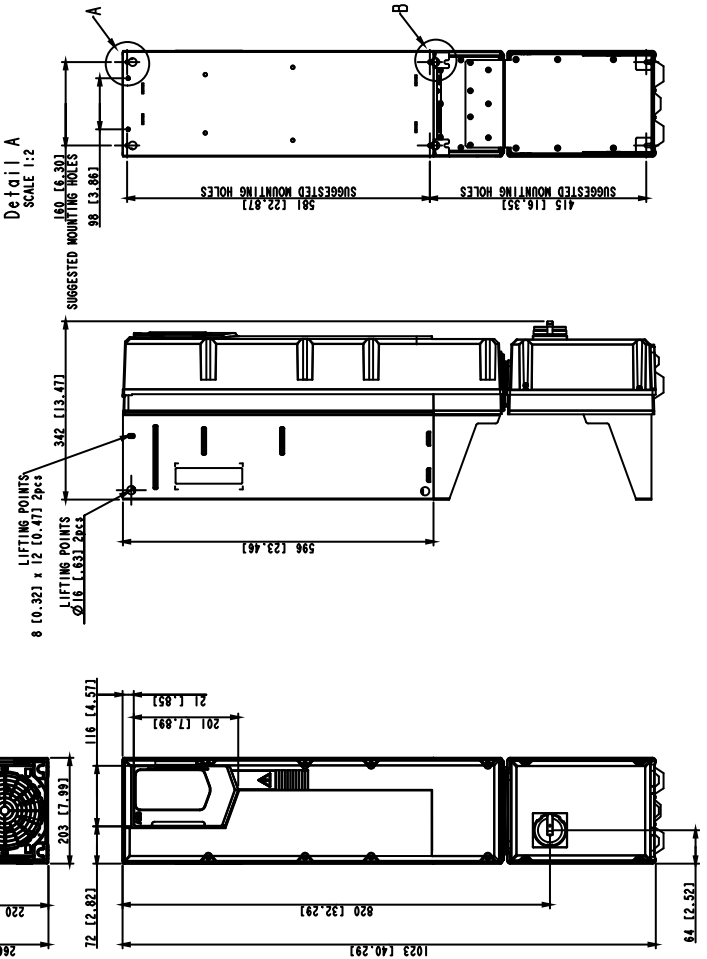
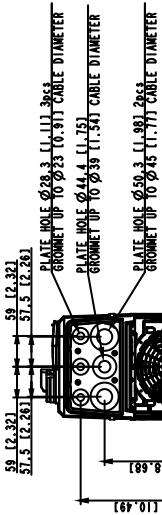
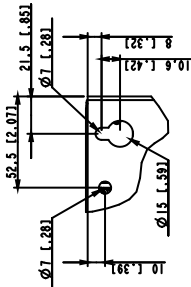
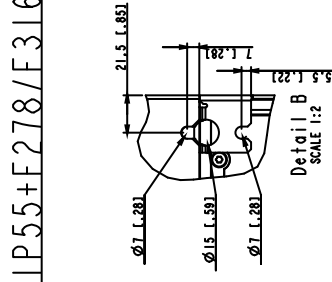
3AXD10000687928

IP55+E223



# Runkokoko R5, IP55+F278/F316 (UL-tyyppi 12)

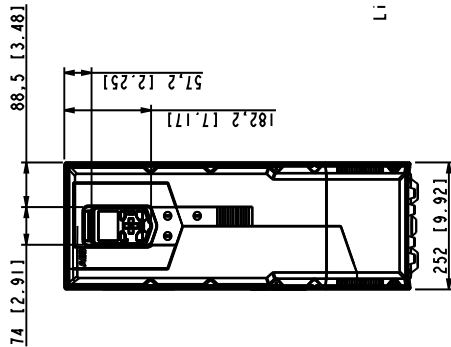
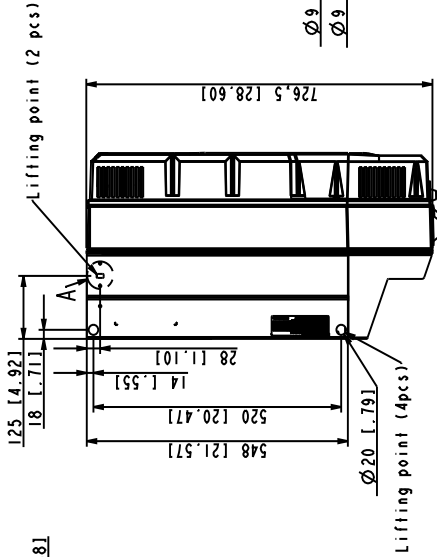
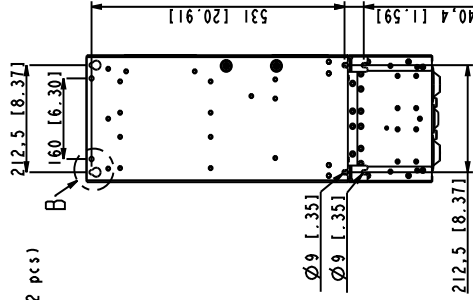
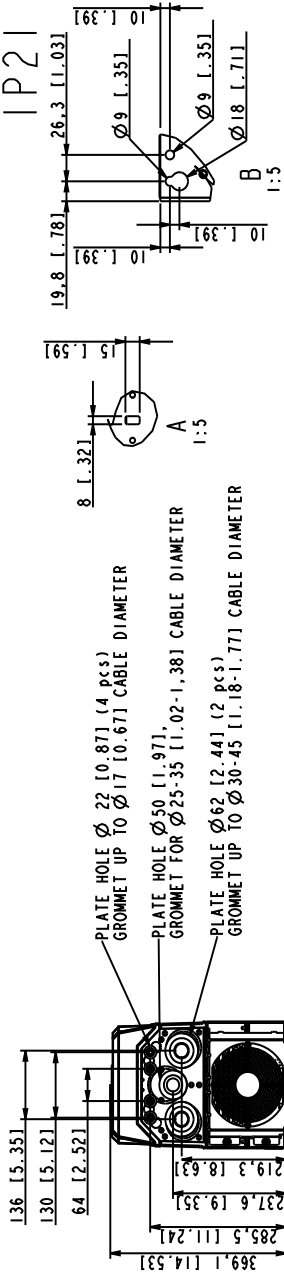
IP55+F278/F316



# Runkokoko R6, IP21 (UL-tyyppi 1)

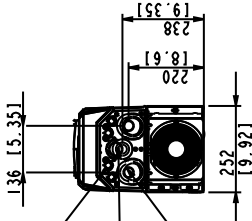
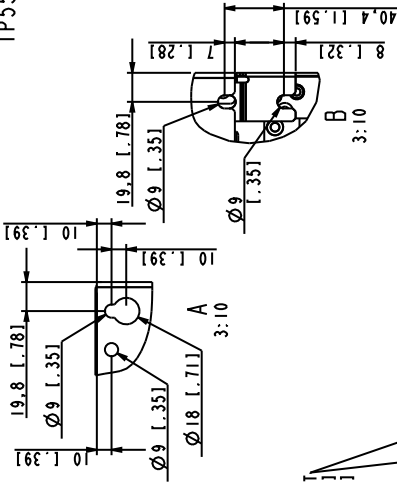


3AXD1000258705

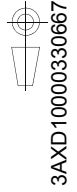
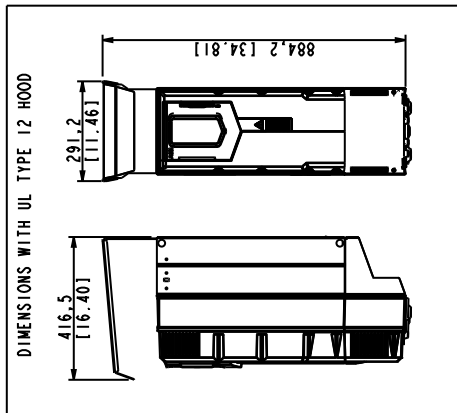
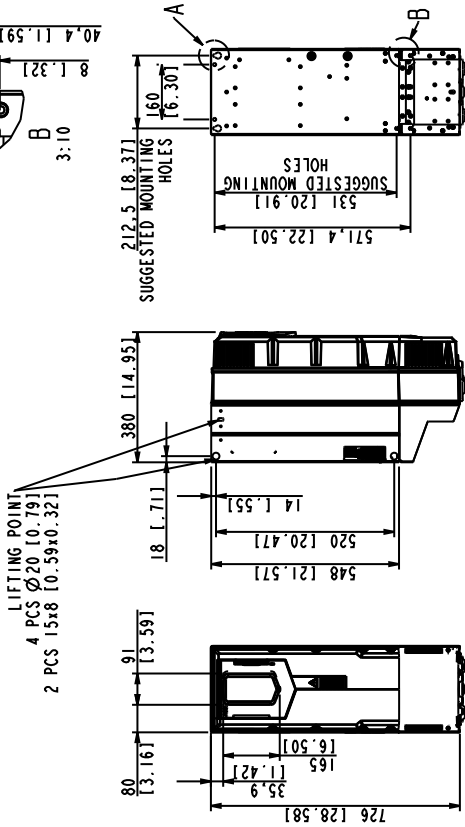


# Runkokoko R6, IP55 (UL-tyyppi 12)

IP55

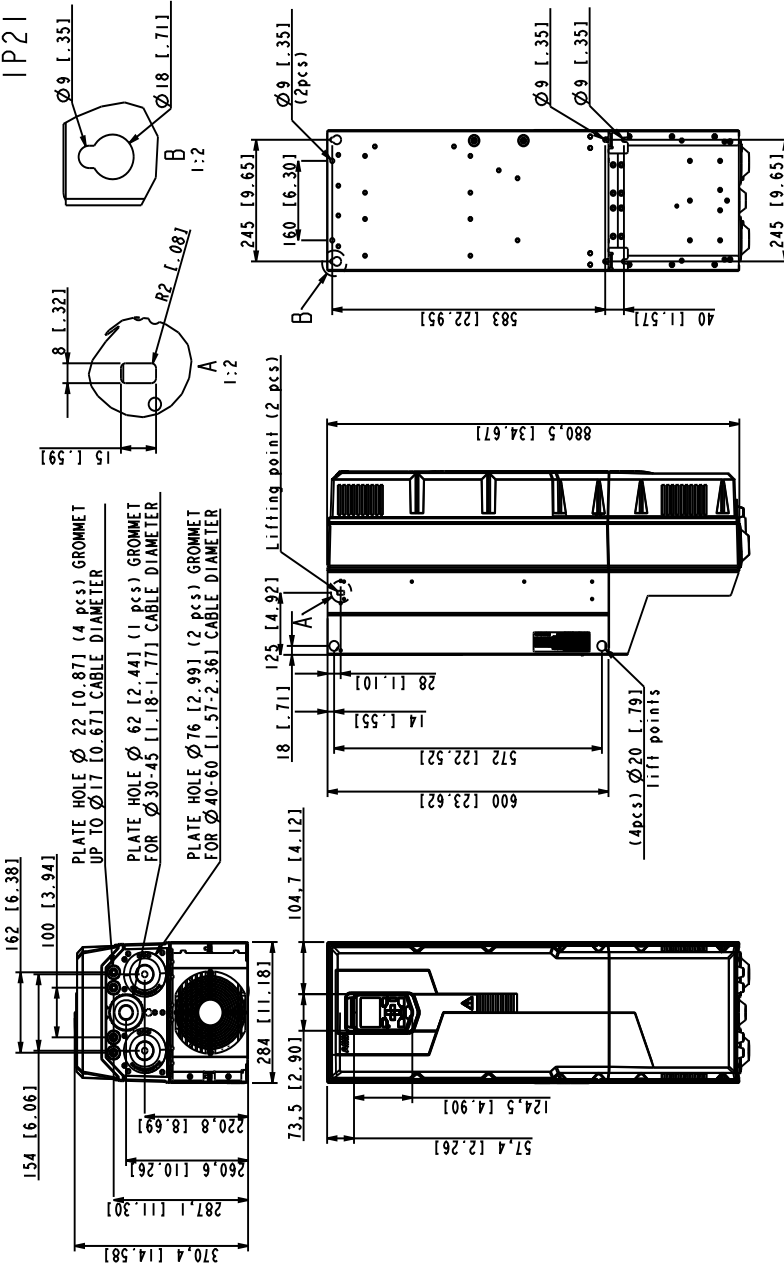


- PLATE HOLE  $\varnothing 22.5$  [0.89] (4PCS)  
GROMMET UP TO  $\varnothing 17$  [0.67]  
CABLE DIAMETER
- PLATE HOLE  $\varnothing 50$  [1.97]  
GROMMET FOR  $\varnothing 26-35$  [1.02-1.38]  
CABLE DIAMETER
- PLATE HOLE  $\varnothing 62$  [2.44]  
GROMMET FOR  $\varnothing 30-45$  [1.18-1.77]  
CABLE DIAMETER



# Runkokoko R7, IP21 (UL-tyyppi 1)

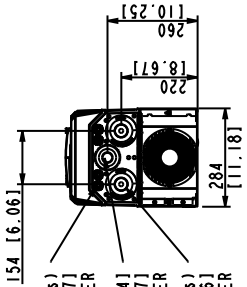
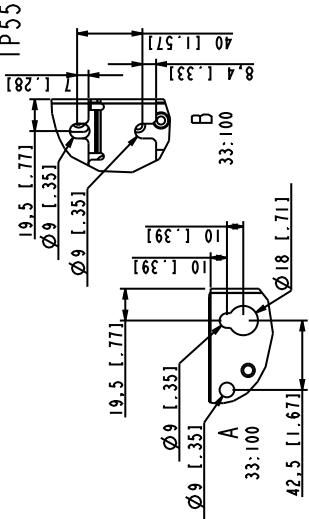
IP21



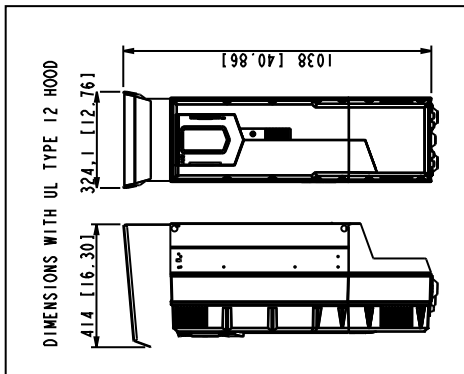
3AXD1000258995

# Runkokoko R7, IP55 (UL-tyyppi 12)

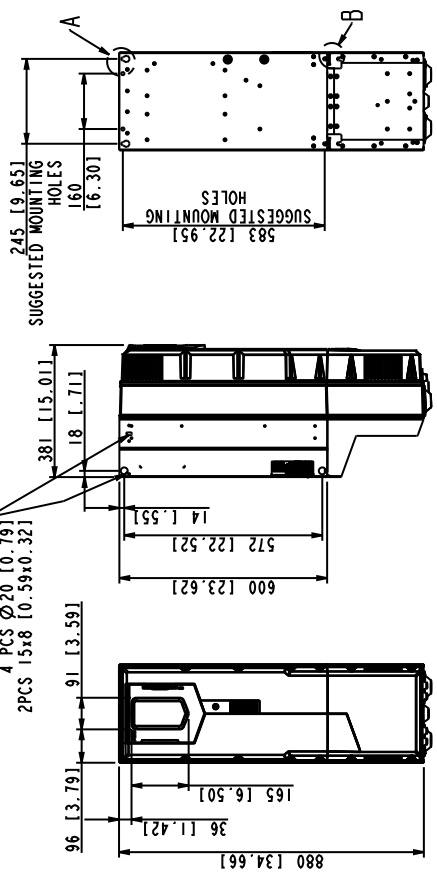
IP55



- PLATE HOLE  $\varnothing 22.5$  [0.89] (4pcs)  
GROMMET UP TO  $\varnothing 17$  [0.67]  
CABLE DIAMETER
- PLATE HOLE  $\varnothing 62$  [2.44]  
GROMMET UP TO  $\varnothing 30.45$  [1.18-1.77]  
CABLE DIAMETER
- PLATE HOLE  $\varnothing 76$  [2.99] (2pcs)  
GROMMET UP TO  $\varnothing 40-60$  [1.57-2.36]  
CABLE DIAMETER



LIFTING POINT  
4 PCS  $\varnothing 20$  [0.79]  
2PCS 15x8 [0.59x0.32]



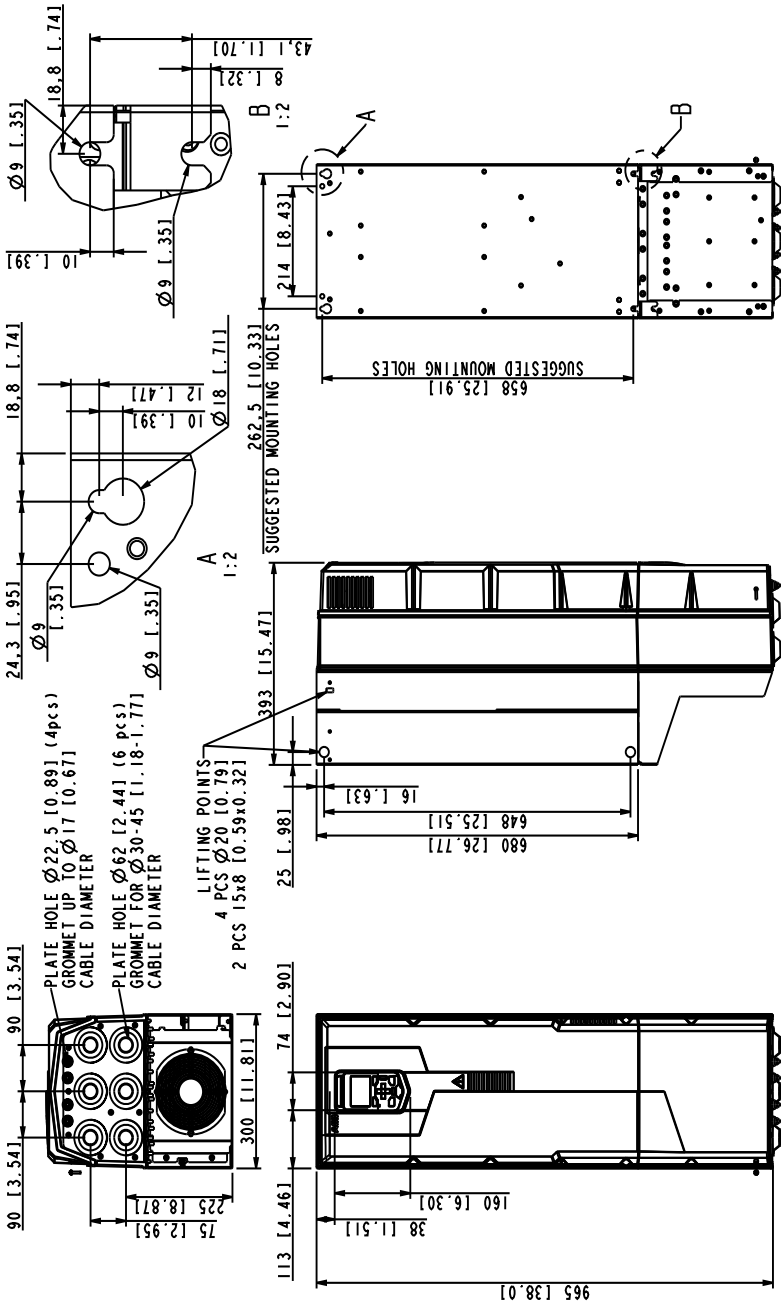
3AXD10000330932

3:50

# Runkokoko R8, IP21 (UL-tyyppi 1)



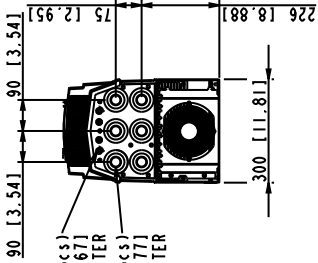
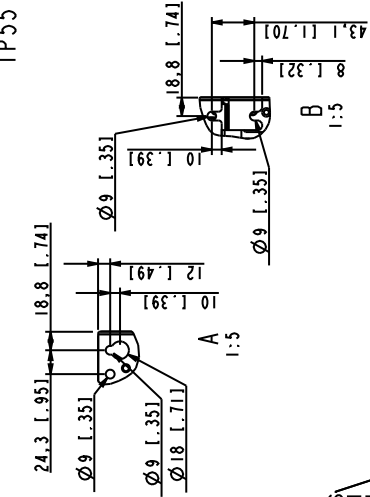
3AXD10000287670



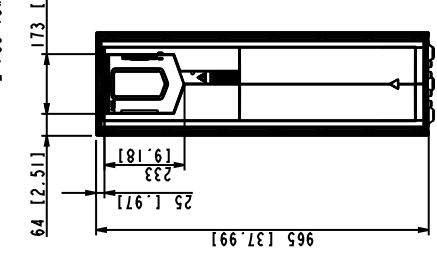
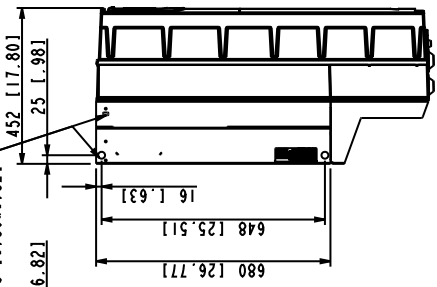
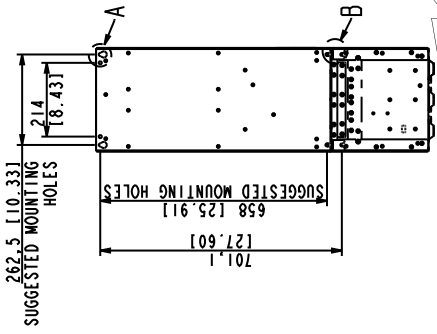
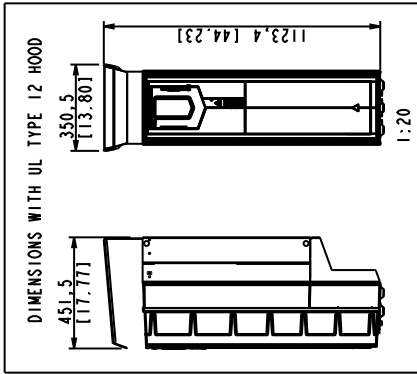


# Runkokoko R8, IP55 (UL-tyyppi 12)

IP55



- PLATE HOLE Ø22.5 [0.89"] (4pcs)  
GROMMET UP TO Ø17 [0.67"]  
CABLE DIAMETER
- PLATE HOLE Ø62 [2.44"] (6pcs)  
GROMMET FOR Ø30-45 [1.18"-1.77"]  
CABLE DIAMETER

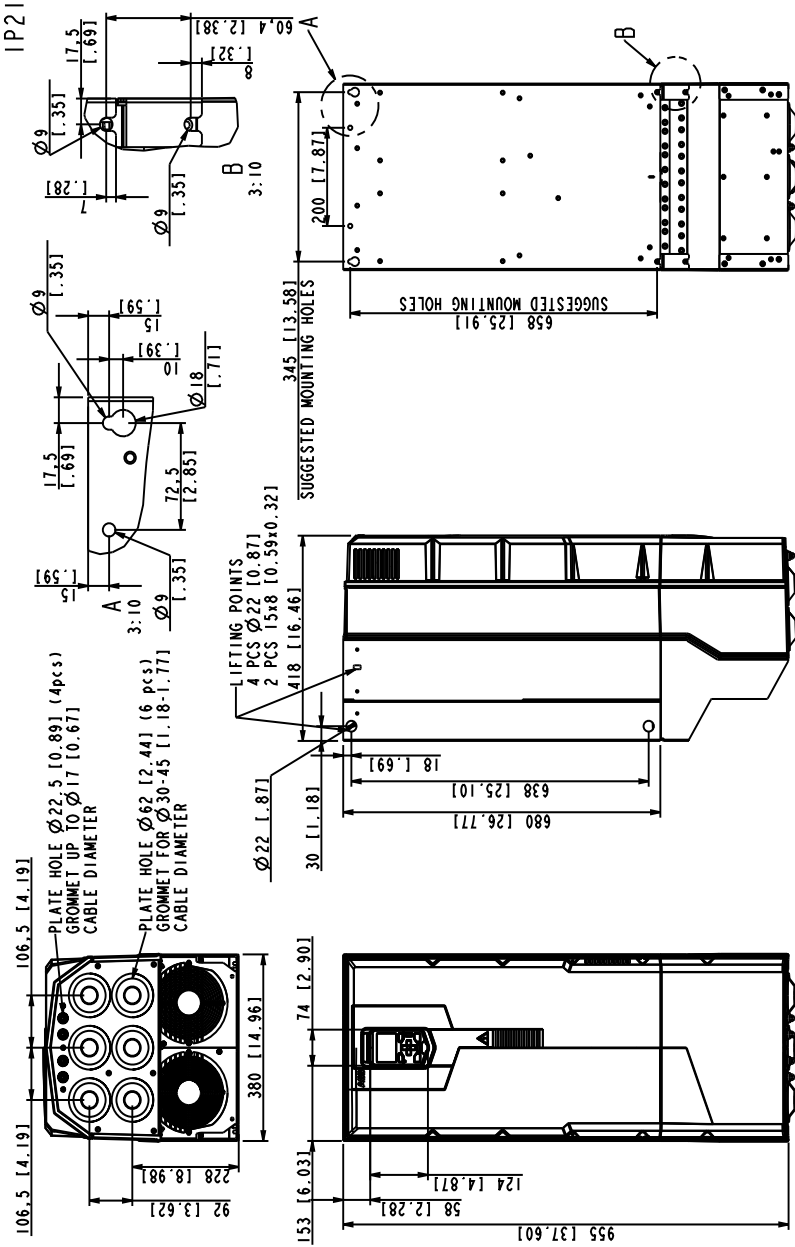


3AXD10000332446

# Runkokoko R9, IP21 (UL-tyyppi 1)



3AXD10000287428



# Runkokoko R9, IP55 (UL-tyyppi 12)

IP55

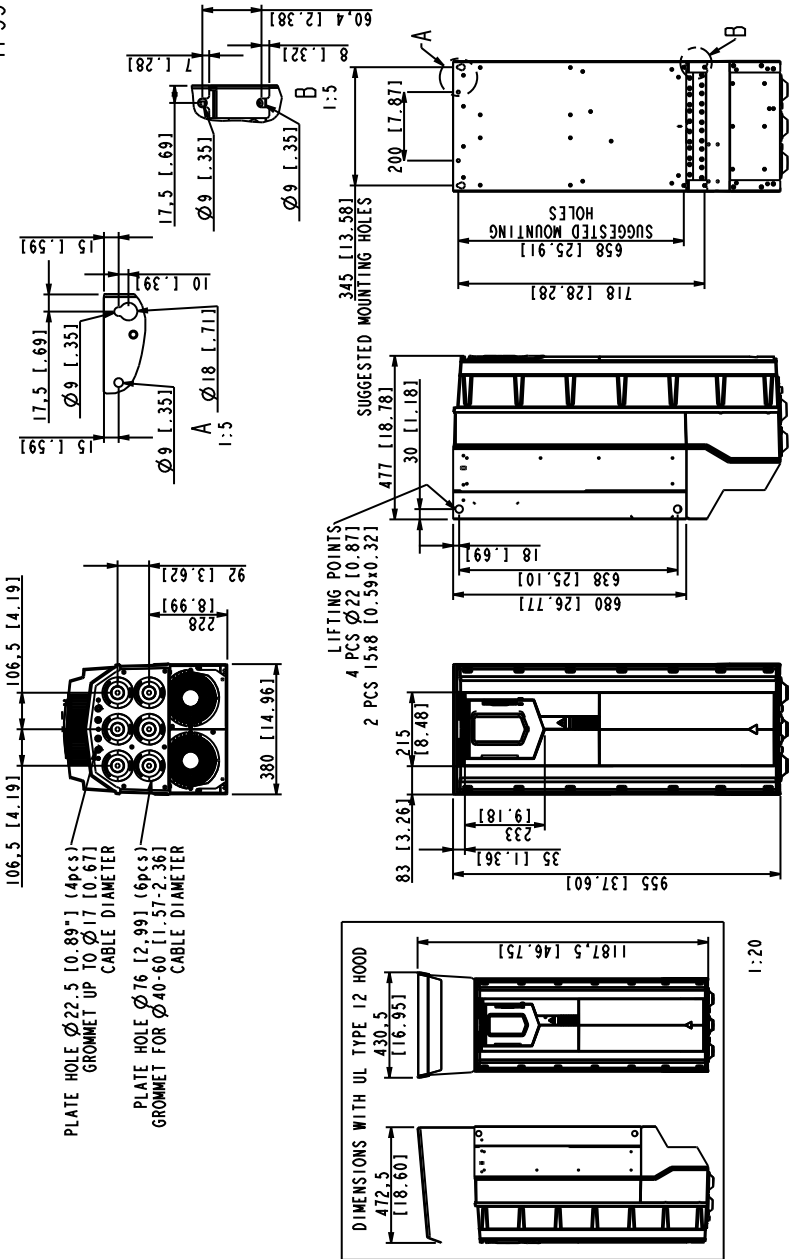


PLATE HOLE  $\varnothing 22.5$  [0.89\*] (4pcs)  
GROMMET UP TO  $\varnothing 17$  [0.67]  
CABLE DIAMETER

PLATE HOLE  $\varnothing 76$  [2.99] (6pcs)  
GROMMET FOR  $\varnothing 40-60$  [1.57-2.36]  
CABLE DIAMETER

3AXD10000334310



# 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 [340](#).

---

## Vastusjarrutus, runkokoot R1...R3

### Jarrujärjestelmän suunnittelu

#### Jarruvastuksen valinta

Runkokoot R1...R3 sisältävät sisäisen jarrukatkojan vakiovarusteena. Jarruvastus valitaan tämän kohdan taulukon ja yhtälöiden avulla.

- Määritä sovelluksessa vaadittava maksimijarrutusteho  $P_{Rmax}$ .  $P_{Rmax}$ :n on oltava pienempi kuin  $P_{BRmax}$ , joka on annettu käytössä olevalle taajuusmuuttajan tyypille taulukossa sivulla 335.
- Laske resistanssi  $R$  yhtälöllä 1.
- Laske energia  $E_{Rpulse}$  yhtälöllä 2.
- Valitse vastus seuraavien ehtojen mukaisesti:
  - Vastuksen nimellistehon on oltava suurempi tai yhtä suuri kuin  $P_{Rmax}$ .
  - Resistanssin  $R$  on oltava käytössä olevan taajuusmuuttajan tyyppin arvojen  $R_{min}$  ja  $R_{max}$  välissä.
  - Vastuksen on pystyttävä muuttamaan energiaa  $E_{Rpulse}$  lämmöksi jarrutusjakson  $T$  aikana.

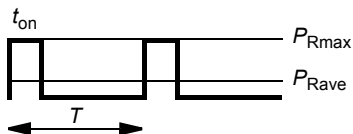
Vastuksen valinnassa käytettävät yhtälöt:

$$\text{Yht. 1. } U_N = 400 \text{ V } R = \frac{450\,000}{P_{Rmax}}$$

$$U_N = 480 \text{ V: } R = \frac{615\,000}{P_{Rmax}}$$

$$\text{Yht. 2. } E_{Rpulse} = P_{Rmax} \cdot t_{on}$$

$$\text{Yht. 3. } P_{Rave} = P_{Rmax} \cdot \frac{t_{on}}{T}$$



Muunnos: 1 hp = 746 W.

joissa

$R$  = laskettu jarruvastuksen arvo (ohm) Varmista, että  $R_{min} < R < R_{max}$ .

$P_{Rmax}$  = 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 vastustyytit suurimman jarrutustehon saavuttamiseksi.

Tyyppi ACH580 -01-	$R_{min}$	$R_{max}$	$P_{BRmax}$		Ohjeelliset vastustyytit Danotherm
	ohm	ohm	kW	hv	
<b>3-vaihe <math>U_N = 400...480 V</math></b>					
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 276.

### 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 räsitus voidaan pienentää mahdollisimman vähäisiksi. Mitä pidempi kaapeli on, sitä suurempia ovat säteilevät päästöt, induktiivinen kuorma ja jännitteen huippuarvot jarrukatkojan IGBT-puolijohtimissa.

### Kaapelin enimmäispituus

Vastuskaapelien (-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

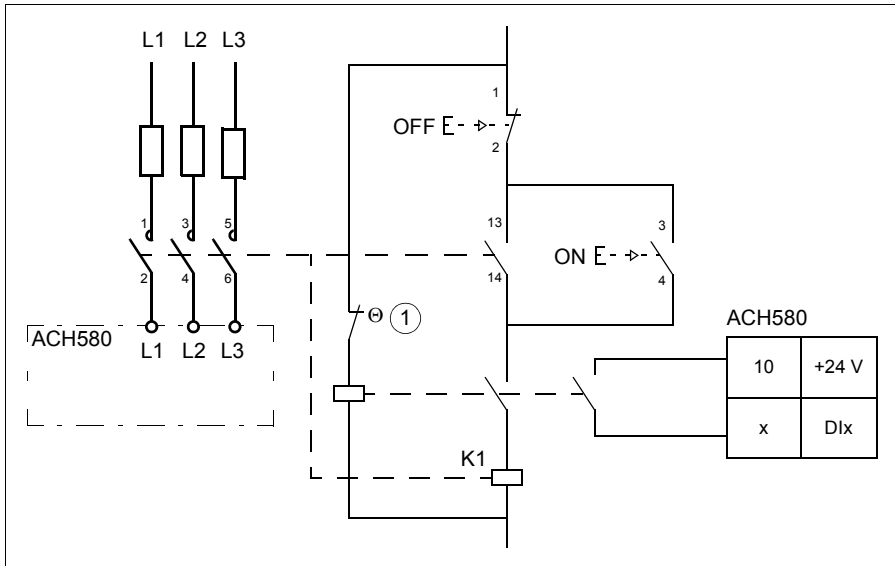
Syöttösulakkeet suojaavat myös vastuskaapelia, kun se on samanlainen kuin syöttökaapeli.

### 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 allilämpötilaa.

---

On myös suositeltavaa kytkeä lämpökytkin taajuusmuuttajan digitaalilutloon.



### ■ Mekaaninen asennus

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

### ■ Sähköliitännät

#### Asennuksen eristysmittaukset

Noudata ohjeita kohdassa *Jarruvastuskokoonpano, runkokoot R1...R3* sivulla 115 (IEC) tai kohdassa *Jarruvastuskokoonpano, runkokoot R1...R3* sivulla 169 (Pohjois-Amerikka).

#### KytKentäkaavio

Katso kohta *KytKentäkaavio* sivulla 123 (IEC) tai kohta *KytKentäkaavio* sivulla 178 (Pohjois-Amerikka).

#### KytKennän tekeminen

Katso kohta *Maadoitushylly* sivulla 129 (IEC).

Kytke jarruvastuksen lämpökytkin kohdassa *Järjestelmän suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta* sivulla 337 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 ylikuumentuu.



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

---

## Vastusjarrutus, runkokoot R4...R9

### Jarrujärjestelmän suunnittelu

Rungoissa R4...R9 on käytettävä ulkoisia jarrukatkoja 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 ACH580-01	Jarru- katkoja	$R_{min}$	$R_{max}$	$P_{BRmax}$		Ohjeelliset vastustyytit <sup>1)</sup>
		ohm	ohm	kW	hv	
<b>3-vaihe <math>U_N = 400</math> tai <math>480</math> V (380...415 V, 440...480 V)</b>						
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

<sup>1)</sup> 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.

# 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 tehopuolihohteita (A, katso kaavio sivulla [343](#)) 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 EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010	<i>Koneturvallisuus – Koneiden sähkölaiteisto – Osa 1: Yleiset vaatimukset</i>
IEC 61000-6-7:2014	<i>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</i>
IEC 61326-3-1:2017	<i>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</i>
IEC 61508-1:2010	<i>Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems – Part 1: General requirements</i>
IEC 61508-2:2010	<i>Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems – Part 2: Requirements for electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems</i>
IEC 61511-1:2016	<i>Functional safety – Safety instrumented systems for the process industry sector</i>
IEC 61800-5-2:2016 EN 61800-5-2:2007	<i>Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements – Functional</i>
IEC 62061:2005 + A1:2012 + A2:2015 SFS-EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	<i>Koneturvallisuus – Turvallisuuteen liittyvien sähköisten, elektronisten ja ohjelmoitavien elektronisten ohjausjärjestelmien toiminnallinen turvallisuus</i>
SFS-EN ISO 13849- 1:2015	<i>Koneturvallisuus – Turvallisuuteen liittyvät ohjausjärjestelmien osat – Osa 1: Yleiset vaatimukset</i>
SFS-EN ISO 13849- 2:2012	<i>Koneturvallisuus – Turvallisuuteen liittyvät ohjausjärjestelmien osat – Osa 2: Kelpuus</i>

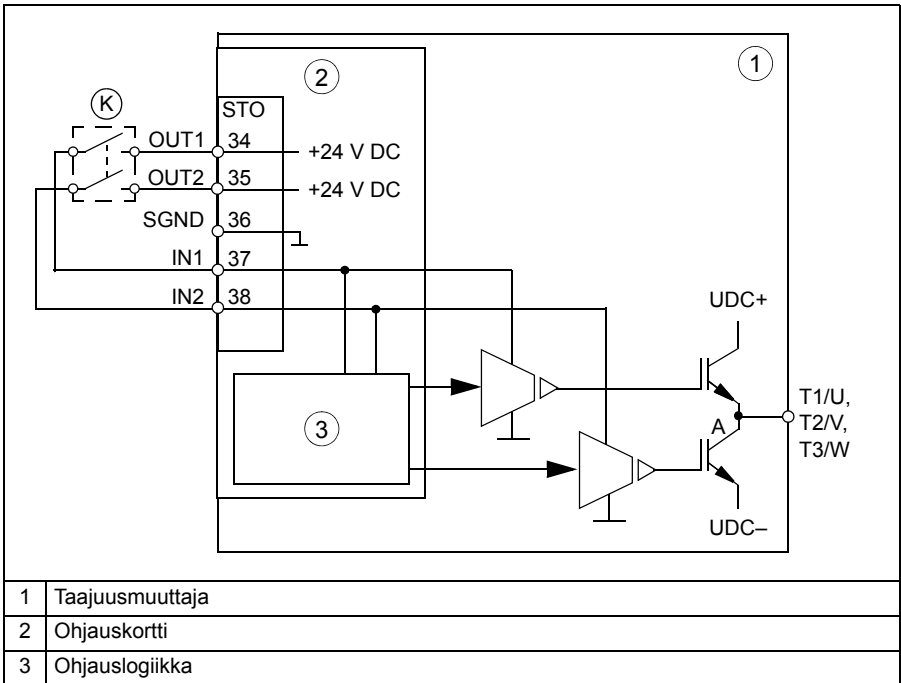
Toiminto vastaa myös standardissa SFS-EN 1037:1995 + A1:2008 määritettyä odotamattoman käynnistymisen estoa sekä standardin SFS-EN/IEC 60204-1 mukaista valvomatonta pysähtymistä (pysäytysluokka 0).

## ■ Yhteensopivuus eurooppalaisen konedirektiivin kanssa

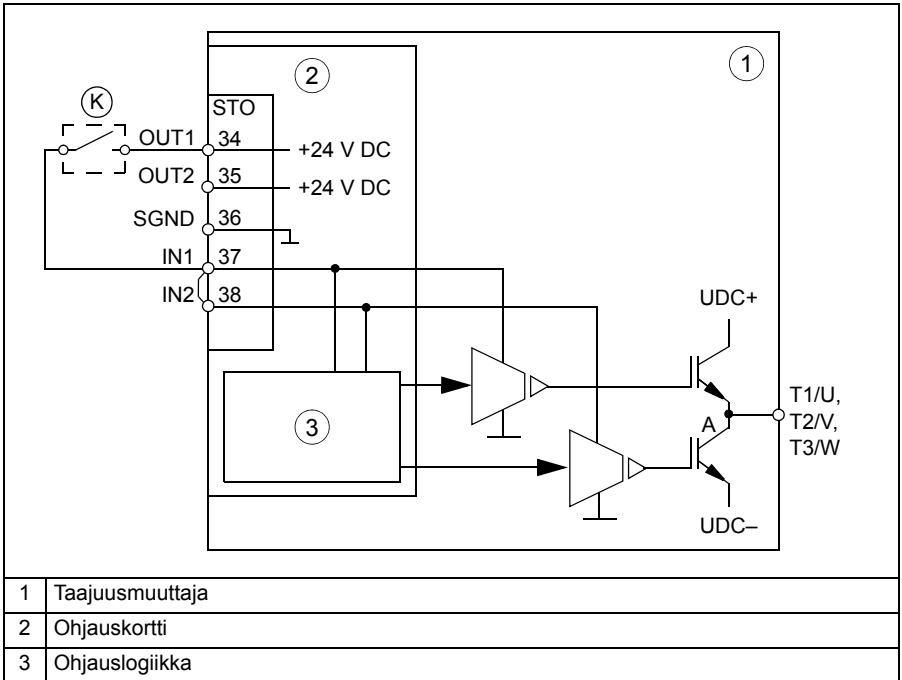
Katso kohta [Yhteensopivuus EU:n konedirektiivin 2006/42/EU \(2. painos, kesäkuu 2010\) kanssa](#) sivulla 297.

## KytKentäperiaate

### ■ Sisäinen +24 V DC:n tehonsyöttö



■ **Kytkenä käytettäessä sisäistä +24 V DC:n tehonsyöttöä, yksi kanava**

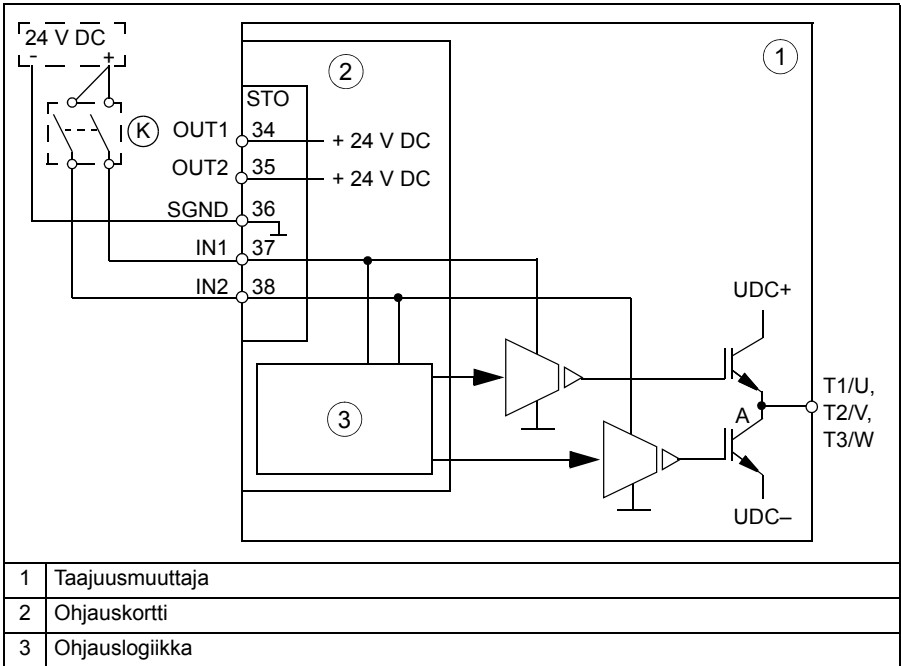


**Huomaa:**

- 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.

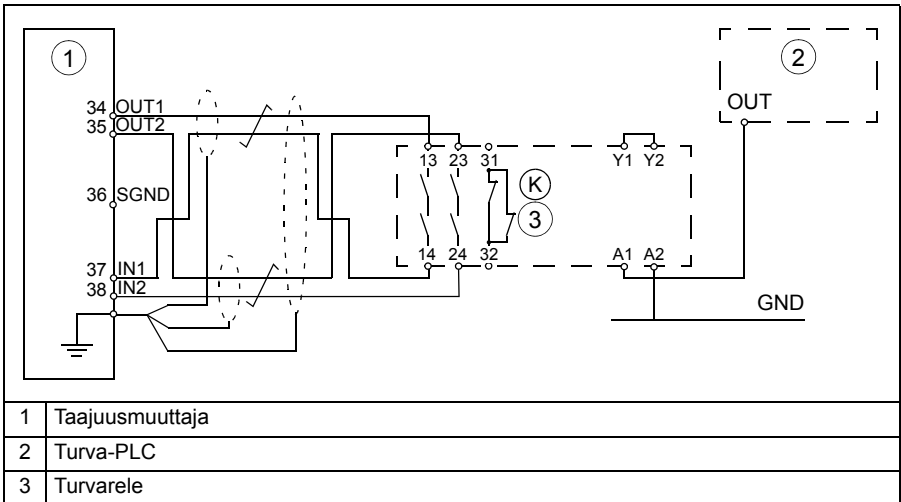


## ■ Ulkoinen +24 V DC:n tehonsyöttö

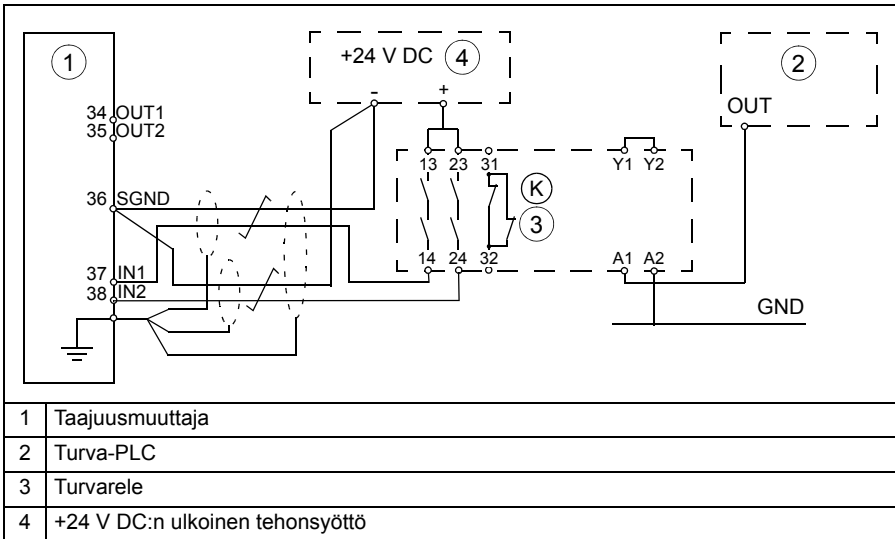


## Kaapelointiesimerkkejä

Esimerkki Safe torque off -toiminnon kytkennöistä, kun käytössä on sisäinen +24 V DC:n tehonsyöttö.



Esimerkki Safe torque off -toiminnon kytkennöistä, kun käytössä on ulkoinen +24 V DC:n tehonsyöttö.



STO-tulon teknisiä tietoja on luvussa [Ohjausliitännätiedot](#) (sivu 286).

## ■ 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.
- Aktivointikytkimen (K) ja taajuusmuuttajan ohjauskortin välisen kaapelin enimmäispituus on 300 m.

**Huomaa:** Kytkimen ja STO-liittimen väliin johtimiin muodostuva oikosulku aiheuttaa vaarallisen vian. Siksi on suositeltavaa käyttää turvarelettä (jossa on johdindiagnostiikka) tai johdotustapaa (suojaavaipan 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 suoja-alueen 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 pysäytettyinä.

**Huomaa:** Tämä parametri ei vaikuta STO-toiminnon varsinaiseen toimintaan. STO-toiminto toimii parametrin asetuksetta 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 suoja-alueen 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 käyttöönottoiminnot 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	<input checked="" type="checkbox"/>
 <b>VAROITUS!</b> Noudata kohdassa <i>Turvaohjeet</i> sivulla <b>15</b> olevia ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.	<input type="checkbox"/>
Varmista, että taajuusmuuttaja voi käydä ja pysähtyä vapaasti käynnistyksen aikana.	<input type="checkbox"/>
Pysäytä taajuusmuuttaja (jos se on käynnissä), katkaise syöttöjännite ja erota taajuusmuuttaja verkosta kuormanerottimella.	<input type="checkbox"/>
Tarkista Safe torque off (STO) -piirin liitännät kytkentäkaavioon verraten.	<input type="checkbox"/>
Sulje kuormanerotin ja kytke jännite.	<input type="checkbox"/>
<p>Testaa STO-toiminnon toiminta, kun moottori on pysähdyksissä.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jos taajuusmuuttaja on käynnissä, anna sille pysäytyskomento ja odota, kunnes moottorin akseli on pysähtynyt.</li> </ul> <p>Varmista taajuusmuuttajan toiminta seuraavalla tavalla:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaa STO-piiri. Taajuusmuuttaja antaa ilmoituksen, jos sellainen on valittu pysäytystilaa varten parametrilla 31.22 (lisätietoja on ohjelmointioppaassa).</li> <li>• Anna käynnistyskomento ja varmista, että STO-toiminto estää taajuusmuuttajan toiminnan. Taajuusmuuttaja antaa varoituksen. Moottorin ei pitäisi käynnistyä.</li> <li>• Sulje STO-piiri.</li> <li>• Kuittaa mahdolliset aktiiviset viat. Käynnistä taajuusmuuttaja ja tarkista, että moottori toimii normaalisti.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
<p>Testaa STO-toiminnon toiminta, kun moottori on käynnissä:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Käynnistä taajuusmuuttaja ja varmista, että moottori käy.</li> <li>• Avaa STO-piiri. Moottorin pitäisi pysähtyä. Taajuusmuuttaja antaa ilmoituksen, jos sellainen on määritetty käyntitilalle parametrilla 31.22 STO-ilmoitus käy/seis (lisätietoja ohjelmointioppaassa).</li> <li>• Kuittaa mahdolliset aktiiviset viat ja yritä käynnistää taajuusmuuttaja.</li> <li>• Varmista, että moottori pysyy pysähtyneenä ja taajuusmuuttaja toimii edellä kuvatun toiminnan testauksen mukaisesti, kun moottori on pysähdyksissä.</li> <li>• Sulje STO-piiri.</li> <li>• Kuittaa mahdolliset aktiiviset viat. Käynnistä taajuusmuuttaja ja tarkista, että moottori toimii normaalisti.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>

<b>Toiminto</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<p>Testaa, että taajuusmuuttajan vikailmaisu toimii. Moottori voi olla pysäytettynä tai käynnissä.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaa STO-piirin kanava 1 (liittimeen IN1 kytketty johto). Jos moottori oli käynnissä, sen pitäisi pysähtyä vapaasti pyörien. Taajuusmuuttaja antaa vikailmoituksen <i>FA81 Safe Torque Off 1 poikki</i> (katso ohjelmointiopas).</li> <li>• Anna käynnistyskomento ja varmista, että STO-toiminto estää taajuusmuuttajan toiminnan. Moottorin ei pitäisi käynnistyä.</li> <li>• Sulje STO-piiri.</li> <li>• Kuittaa mahdolliset aktiiviset viat. Käynnistä taajuusmuuttaja ja tarkista, että moottori toimii normaalisti.</li> <li>• Avaa STO-piirin kanava 2 (liittimeen IN2 kytketty johto). Jos moottori oli käynnissä, sen pitäisi pysähtyä vapaasti pyörien. Taajuusmuuttaja antaa vikailmoituksen <i>FA82 Safe Torque Off 2 poikki</i> (katso ohjelmointiopas).</li> <li>• Anna käynnistyskomento ja varmista, että STO-toiminto estää taajuusmuuttajan toiminnan. Moottorin ei pitäisi käynnistyä.</li> <li>• Sulje STO-piiri.</li> <li>• Kuittaa mahdolliset aktiiviset viat. Käynnistä taajuusmuuttaja ja tarkista, että moottori toimii normaalisti.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
<p>Dokumentoi ja allekirjoita hyväksyntätestin raportti, joka vahvistaa, että turvatoiminto on turvallinen ja hyväksytty käyttöön.</p>	<input type="checkbox"/>

## 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 suojureleen 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 kestopagneetti- tai reluktanssimoottori [SynRM].) Jos useat IGBT-tehopuolijohteet pottävät samanaikaisesti, taajuusmuuttaja voi tuottaa vääntömomentin, joka pyörittää moottorin akselia enintään  $180/p$  astetta (kestopagneetti-moottorit) tai  $180/2p$  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 katkaisee moottorin syöttöjännitteen ja moottori pysähtyy vapaasti pyörien. 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 määräaikaikoestuksilla. 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 354). Kaikkien STO-virtapiiriin vaarallisten vikojen oletetaan tulevan havaituiksi koestuksessa. Lisätietoja koestuksesta on kohdassa [Hyväksyntätestauksen suorittaminen](#) (sivu 349).

**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.

Määräaikaikoestuksen 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 käyttöäön jälkeen tai parametrit palautetaan, noudata kohdassa [Hyväksyntätestauksen suorittaminen](#) (sivu 349) annettuja koestusohjeita.

Käytä vain ABB:n hyväksymiä varaosia.

Kirjaa kaikki huolto- ja testaustoimet laitteen lokikirjaan.

### ■ Pätevyys

Turvatoiminnon huolto- ja testaustoimenpiteiden suorittajan täytyy olla osaava asian tuntija, 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-laitevirian. 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 on ilmoitettava 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 <sub>avg</sub> ( $T_1 = 2$ a)	PFD <sub>avg</sub> ( $T_1 = 5$ a)	MTTF <sub>D</sub> (a)	DC (%)	Luo kka	SC	HFT	CCF	T <sub>M</sub> (a)
<b>U<sub>N</sub> = 230 V</b>													
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	2 964	≥90	3	3	1	80	20
R4	3	e	>99	2,53E-09	2,23E-05	5,54E-05	2 965	≥90	3	3	1	80	20
R5	3	e	>99	2,54E-09	2,23E-05	5,54E-05	2 964	≥90	3	3	1	80	20
R6	3	e	>99	8,26E-10	7,52E-06	1,83E-05	8 046	≥90	3	3	1	80	20
R7	3	e	>99	8,26E-10	7,52E-06	1,83E-05	8 046	≥90	3	3	1	80	20
R8	3	e	>99	8,26E-10	7,52E-06	1,83E-05	8 046	≥90	3	3	1	80	20
<b>U<sub>N</sub> = 400 V</b>													
R1	3	e	>99	2,53E-09	2,23E-05	5,53E-05	2 966	≥90	3	3	1	80	20
R2	3	e	>99	2,53E-09	2,23E-05	5,54E-05	2 966	≥90	3	3	1	80	20
R3	3	e	>99	2,53E-09	2,23E-05	5,54E-05	2 965	≥90	3	3	1	80	20
R4	3	e	>99	2,53E-09	2,23E-05	5,54E-05	2 965	≥90	3	3	1	80	20
R5	3	e	>99	2,54E-09	2,23E-05	5,54E-05	2 965	≥90	3	3	1	80	20
R6	3	e	>99	8,26E-10	7,52E-06	1,83E-05	8 046	≥90	3	3	1	80	20
R7	3	e	>99	8,26E-10	7,52E-06	1,83E-05	8 046	≥90	3	3	1	80	20
R8	3	e	>99	1,15E-09	1,03E-05	2,11E-05	5 784	≥90	3	3	1	80	20
R9	3	e	>99	1,15E-09	1,03E-05	2,11E-05	5 784	≥90	3	3	1	80	20
<b>U<sub>N</sub> = 600 V</b>													
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	2 965	≥90	3	3	1	80	20
R5	3	e	>99	2,54E-09	2,23E-05	5,54E-05	2 964	≥90	3	3	1	80	20
R6	3	e	>99	1,15E-09	1,03E-05	2,11E-05	5 784	≥90	3	3	1	80	20
R7	3	e	>99	1,15E-09	1,03E-05	2,11E-05	5 784	≥90	3	3	1	80	20
R8	3	e	>99	1,15E-09	1,03E-05	2,11E-05	5 784	≥90	3	3	1	80	20

3AXD10000776787 A, 3AXD10000015777 H

- Turvallisuusarvojen laskennassa on käytetty seuraavaa lämpötilaprofiilia:
  - 670 päälle/pois-sykliä vuodessa, kun  $\Delta T = 71,66$  °C
  - 1340 päälle/pois-sykliä vuodessa, kun  $\Delta T = 61,66$  °C
  - 30 päälle/pois-sykliä vuodessa, kun  $\Delta T = 10,0$  °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 tyyppin A turvakomponentti.
- Mahdolliset vikatilat:
  - STO laukeaa tarpeettomasti (turvallinen vikaantumisen)
  - 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, vianilmaisuuksiin 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 <sub>D</sub>	SFS-EN ISO 13849-1	Mean Time To Dangerous Failure, keskimääräinen aika vaaralliseen vikaantumiseen: (käyttöyksiköiden kokonaismäärä) / (vaarallisten, havaitsemattomien vikojen määrä) tietyssä mittausaikavälillä aikana määritetyissä olosuhteissa
PFD <sub>avg</sub>	IEC 61508	Keskimääräinen vaarallisen vikaantumisen todennäköisyys eli keskimääräinen turvallisuuteen liittyvän järjestelmän vika määritetyn turvatoiminnon suorittamisessa tilanteessa, jossa toimintoa tarvitaan.
PFH	IEC 61508	Keskimääräinen vaarallisen vikaantumisen todennäköisyys tuntia kohden eli kuinka usein turvallisuuteen liittyvä järjestelmä keskimäärin epäonnistuu määritetyn turvatoiminnon suorittamisessa annetussa ajassa tavalla, joka aiheuttaa vaaran.
PL	SFS-EN ISO 13849-1	Performance Level, suoritustaso: SIL-tasot a...e
SC	IEC 61508	Systematic capability, järjestelmällinen suorituskyky
SFF	IEC 61508	Safe Failure Fraction (%), turvallisen vikaantumisen osuus
SIL	IEC 61508	Safety Integrity Level, turvallisuuden eheyden taso (1...3)

Lyhenne	Viite	Kuvaus
SILCL	IEC/SFS-EN 62061	Suurin SIL-taso (taso 1...3), joka voidaan määrittää turvatoiminnolle tai alajärjestelmälle
STO	IEC/SFS-EN 61800-5-2	Safe torque off
T <sub>1</sub>	IEC 61508-6	Koestusväli. Turvallisuustoiminnon tai -alijärjestelmän todennäköisyyslaskentaan perustuva vikataajuus (PFH tai PFD) määritetään parametrilla T <sub>1</sub> . SIL-tason voimassaolo edellyttää, että koestus suoritetaan T <sub>1</sub> -intervallin maksimiarvolla. Samaa intervalliarvoa sovelletaan myös PL-tason (SFS-EN ISO 13849) voimassaolossa. Katso myös kohta <a href="#">Huolto</a> sivulla <a href="#">352</a> .
T <sub>M</sub>	SFS-EN ISO 13849-1	Toiminta-aika: turvatoiminnon tai -laitteen aiottu käyttöaika. Kun toiminta-aika on kulunut, turvalaite on vaihdettava. Huomaa, että annettuja T <sub>M</sub> -arvoja ei voida pitää takuuvoina.

## ■ Vaatimustenmukaisuusvakuutus

Vaatimustenmukaisuusvakuutus (3AXD10000437229) on nähtävänä Internetissä. Katso kohta [Internetin asiakirja-arkisto \(Document Library\)](#) takakannen sisäsivulta.

## ■ Sertifiointi

TÜV-sertifikaatti (3AXD10000470695) on nähtävänä internetissä. Katso kohta [Internetin asiakirja-arkisto \(Document Library\)](#) takakannen sisäsivulta.

TÜV-sertifikaatti on myös *ACH580-01-taajuusmuuttajan asennuksen ja käyttöönoton pikaoppaassa, runkokoot R1–R5 (3AXD50000044861)* ja *ACH580-01-taajuusmuuttajan asennuksen ja käyttöönoton pikaoppaassa, runkokoot R6–R9 (3AXD50000036602)*. Asianmukainen opas on toimitettu taajuusmuuttajan mukana.

---



## 14

# Valinnaiset I/O-laajennusmoduulit

---

## Yleistä

Tässä luvussa kuvataan valinnaisten CHDI-01-, CMOD-01- ja CMOD-02-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.

---

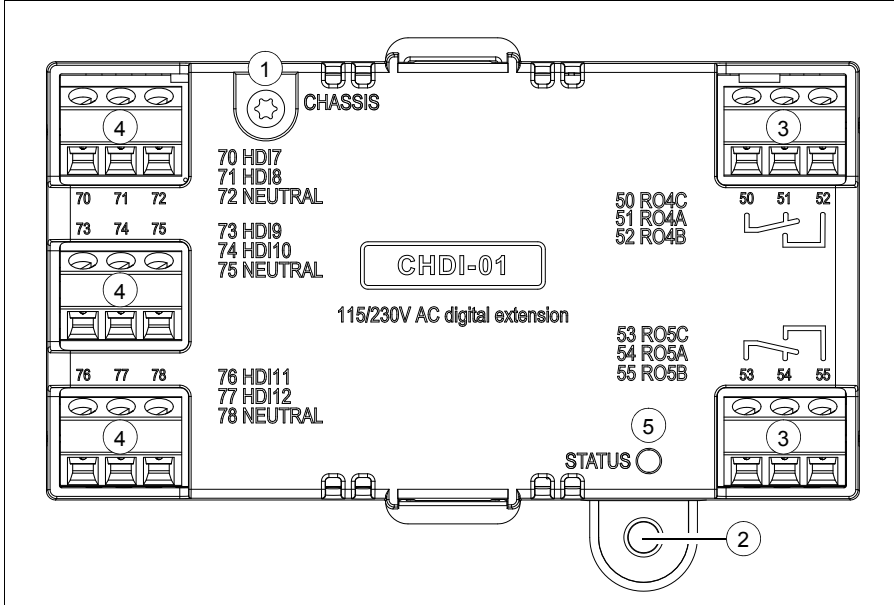
### ■ Laitekuvaus

#### 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 <a href="#">361</a>
4	3-nastainen riviliitin 115/230 V:n tuloja varten	Sivu <a href="#">361</a>
5	Diagnostiikka-LED	Sivu <a href="#">363</a>

## Mekaaninen asennus

### Tarvittavat työkalut ja ohjeet

- Ruuvitaltta ja sopivat lisäosat.

### Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen

- Avaa lisävarustepakkaus.
- Varmista, että pakkaus sisältää seuraavat osat:
  - Digitaalinen korkeajännitelajennusmoduuli CHDI-01
  - kiinnitysruuvi.
- 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 159 (IEC) tai [Lisävarustemoduulien asentaminen](#) sivulla 212 (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 372.

#### 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 <sup>1)</sup>	Nollapiste
73	HDI9	115/230 V:n tulo 3

Merkintä		Kuvaus
74	HDI10	115/230 V:n tulo 4
75	NEUTRAL <sup>1)</sup>	Nollapiste
76	HDI11	115/230 V:n tulo 5
77	HDI12	115/230 V:n tulo 6
78	NEUTRAL <sup>1)</sup>	Nollapiste

<sup>1)</sup> Nollapisteen 72, 75 ja 78 ovat yhteydessä toisiinsa.

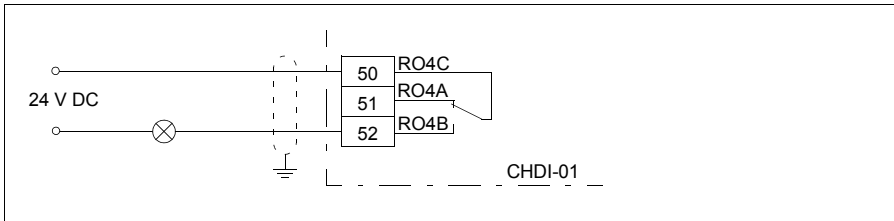
## Yleiset kytkentäohjeet

Noudata luvussa [Ohjeita sähköasennuksen suunnitteluun](#) sivulla [81](#) annettuja ohjeita.

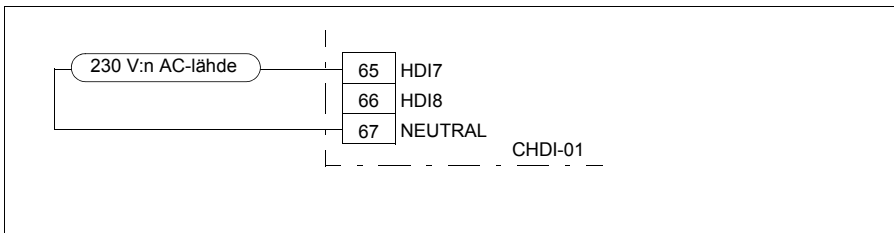
## Kytkenät

Kytke ulkoiset ohjauskaapelit asianmukaisesti moduulin liittimiin. Maadoita kaapelien ulkovaippa 360 astetta ohjauskaapelien maadoitushyllyyn 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 Extension I/O configuration failure,
  - 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 relelähdt RO4 ilmaisemaan moottorin käännteinen 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

## ■ Vianhaku

### Viat ja varoitukset

Varoitus A7AB Extension I/O configuration failure,

### LED-merkkivalot

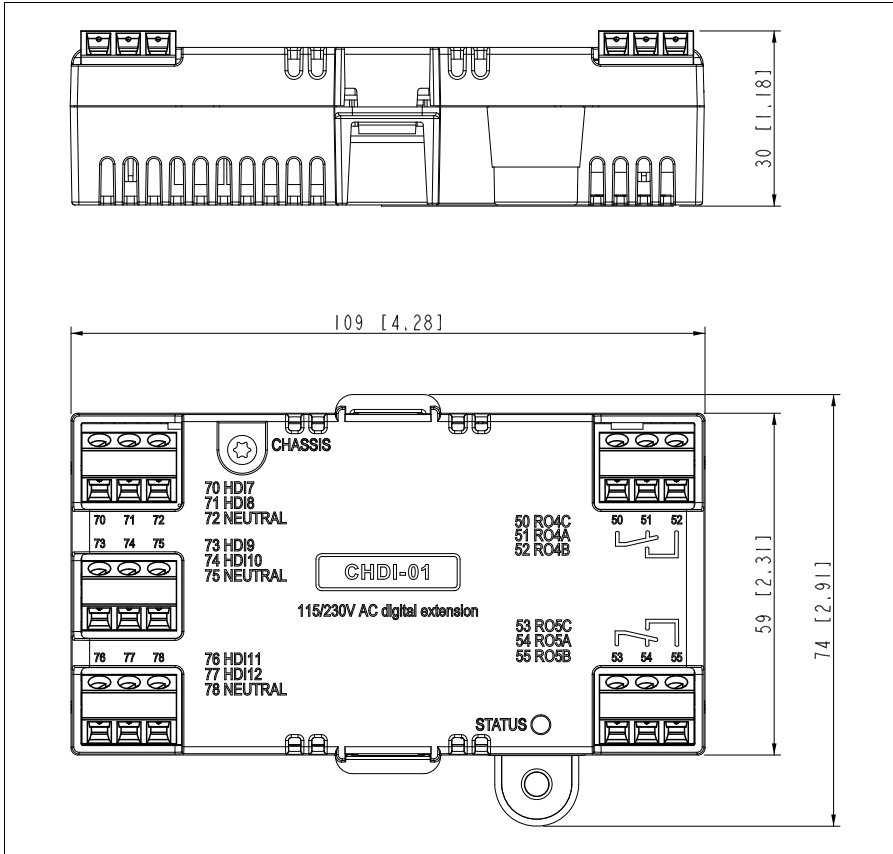
Laajennusmoduulissa on yksi diagnostiikka-LED.

Väri	Kuvaus
Vihreä	Laajennusmoduuliin on kytketty virta.

## ■ Tekniset tiedot

### Mittapiirros:

Mitat on annettu millimetreinä ja [tuumina].



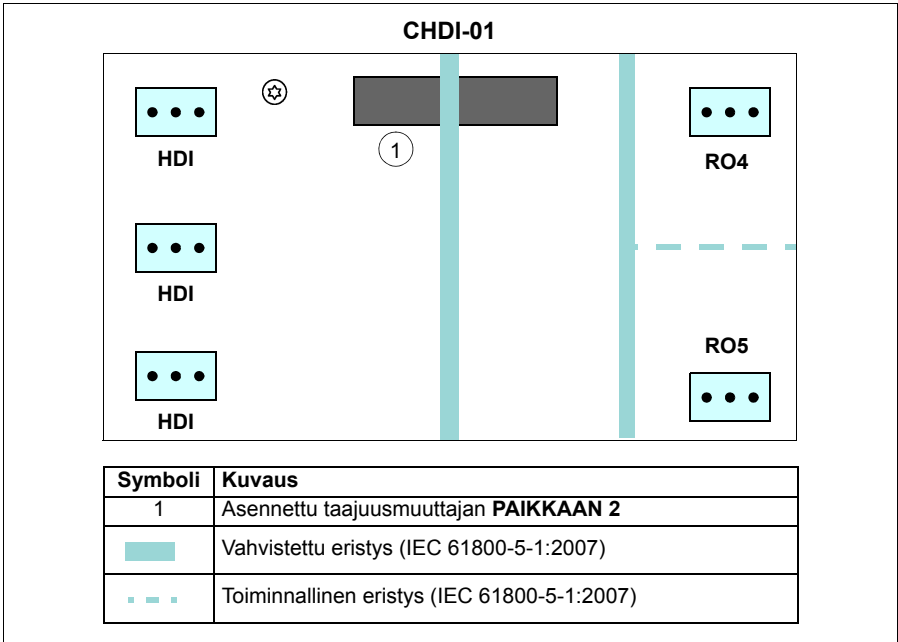
**Asennus:** Taajuusmuuttajan ohjaukseen lisävarustepaikkaan

**Suojausluokka:** IP20

**Käyttöympäristön olosuhteet:** Katso taajuusmuuttajan tekniset tiedot.

**Pakkaus:** Kartonkia

## Erotusalueet:

**Relelähdöt (50...52, 53...55):**

- Johdinkoko enint. 1,5 mm<sup>2</sup>
- 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<sup>2</sup>
- 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 digitaalinen I/O) lisää taajuusmuuttajan ohjauksen lähtöjä. Moduulissa on kaksi relelähtöä ja yksi transistorilähtö, joka voi toimia joko digitaalinen tai taajuuslähtönä.

Laajennusmoduulissa on myös ulkoinen tehonsyöttöliitäntä, jota voidaan käyttää taajuusmuuttajan ohjauksen tehonsyöttöön, jos taajuusmuuttajan tehonsyöttö katkeaa. Jos tehonsyötön varmistusta ei tarvita, sitä ei ole tarpeen kytkeä. Moduuli saa oletuksena syöttötehonsa taajuusmuuttajan ohjaukselta.

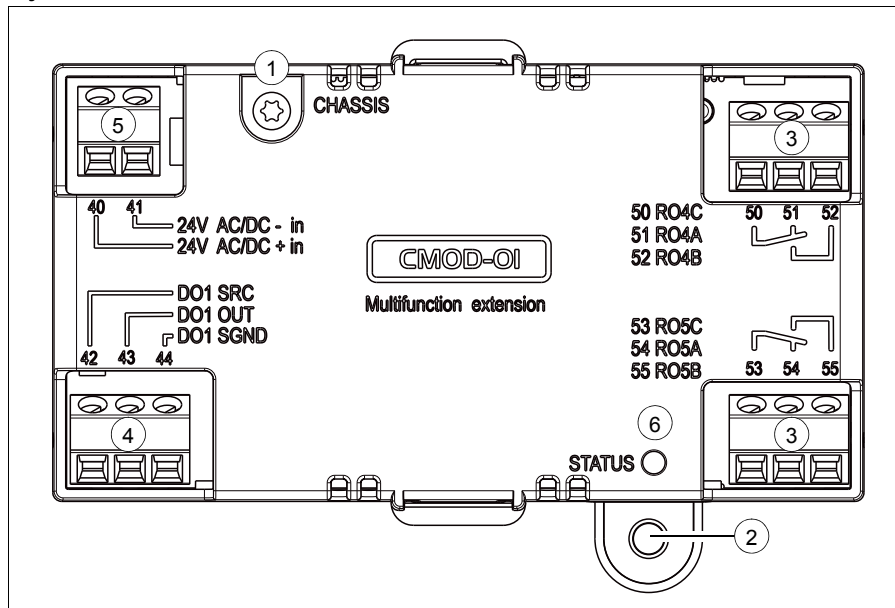
**Huomautus:** Runkokoossa R6...R9 ulkoista 24 V AC/DC:n syöttöä voi käyttää myös ilman CMOD-01-yksikköä. Ulkoinen syöttö kytketään tällöin ohjauksen liittimiin 40 ja 41.



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

---

## Sijoittelukuva



Nro	Kuvaus	Lisätietoja
1	Maadoitusruuvi	Sivu <a href="#">367</a>
2	Maadoitusruuvin reikä	Sivu <a href="#">367</a>
3	3-nastainen riviliitin relelähtöjä varten	Sivu <a href="#">368</a>
4	3-nastainen riviliitin transistorilähtöä varten	Sivu <a href="#">368</a>
5	2-nastainen riviliitin ulkoista tehonsyöttöä varten	Sivu <a href="#">368</a>
6	Diagnostiikka-LED	Sivu <a href="#">371</a>

## Mekaaninen asennus

### Tarvittavat työkalut ja ohjeet

- Ruuvitaltta ja sopivat lisäosat.

### Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen

- Avaa lisävarustepakkaus.
- Varmista, että pakkaus sisältää seuraavat osat:
  - CMOD-01-monitoimilaajennusmoduuli
  - kiinnitysruuvi.
- 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 159 (IEC) tai [Lisävarustemoduulien asentaminen](#) sivulla 212 (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 372.

### 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	Digitaal- 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

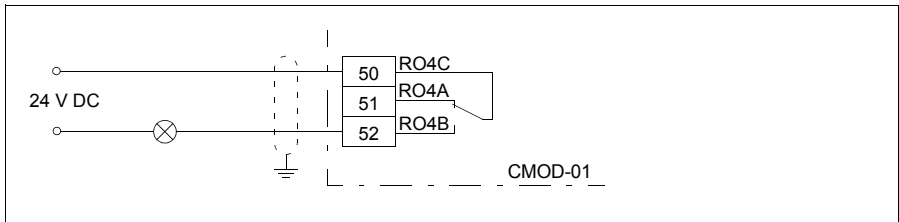
### **Yleiset kytkentäohjeet**

Noudata luvussa [Ohjeita sähköasennuksen suunnitteluun](#) sivulla [81](#) annettuja ohjeita.

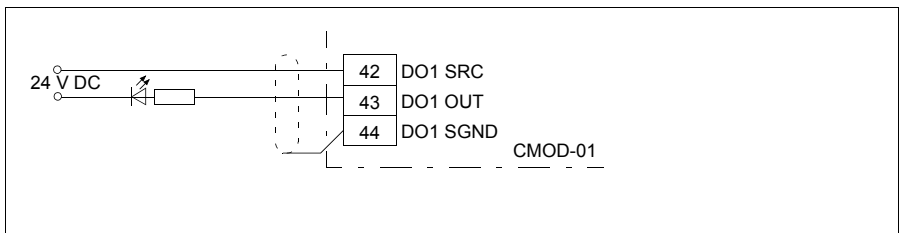
### **Kytkenät**

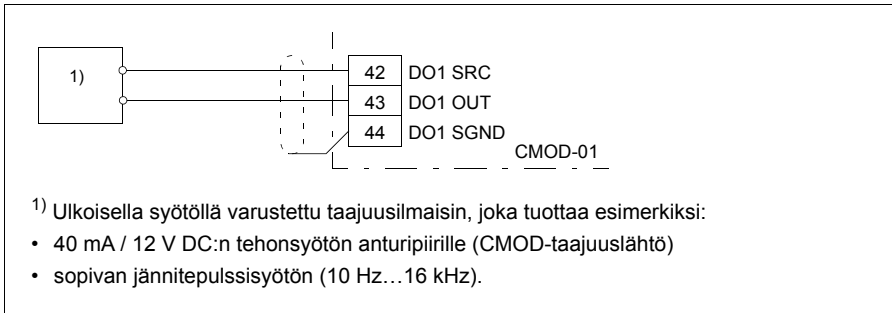
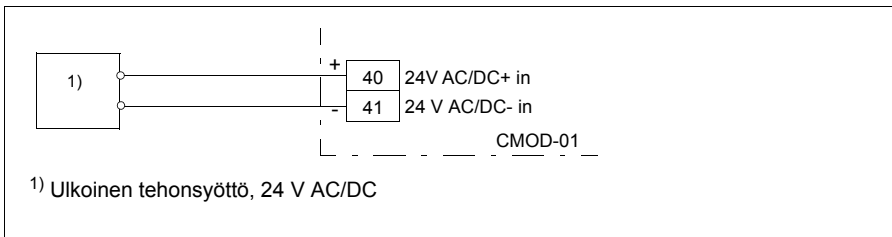
Kytke ulkoiset ohjauskaapelit asianmukaisesti moduulin liittimiin. Maadoita kaapelien ulkovaippa 360 astetta ohjauskaapelien maadoitushyllyn maadoituspuristimeen.

### Relelähdön kytkentäesimerkki



### Digitaalilähdön kytkentäesimerkki



Taajuuslähdön kytkentäesimerkkiUlkoisen 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-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 parametiryhmässä 15 I/O extension module.

3. Aseta laajennusmoduulin parametreille asianmukaiset arvot. Seuraavassa on esimerkkejä.

Relelähdön parametriasetukset

Esimerkissä asetetaan laajennusmoduulin relelähde 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 digitaalilähde 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 digitaalilähde 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**

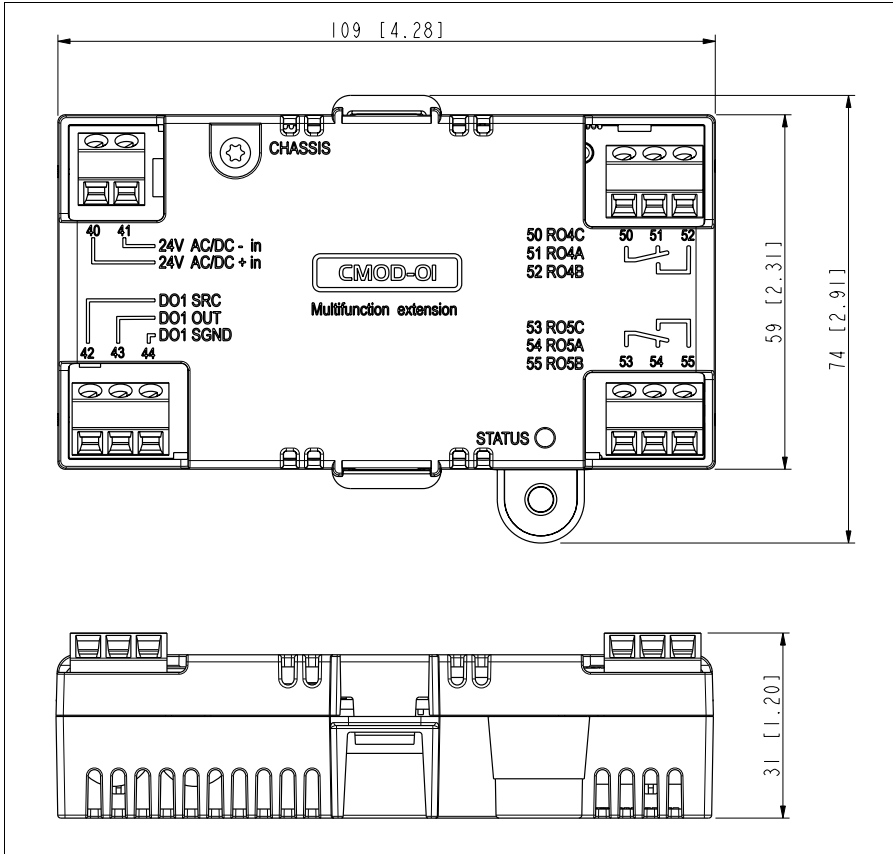
Laajennusmoduulissa on yksi diagnostiikka-LED.

Väri	Kuvaus
Vihreä	Laajennusmoduuliin on kytketty virta.

## Tekniset tiedot

### Mittapiirros:

Mitat on annettu millimetreinä ja [tuumina].

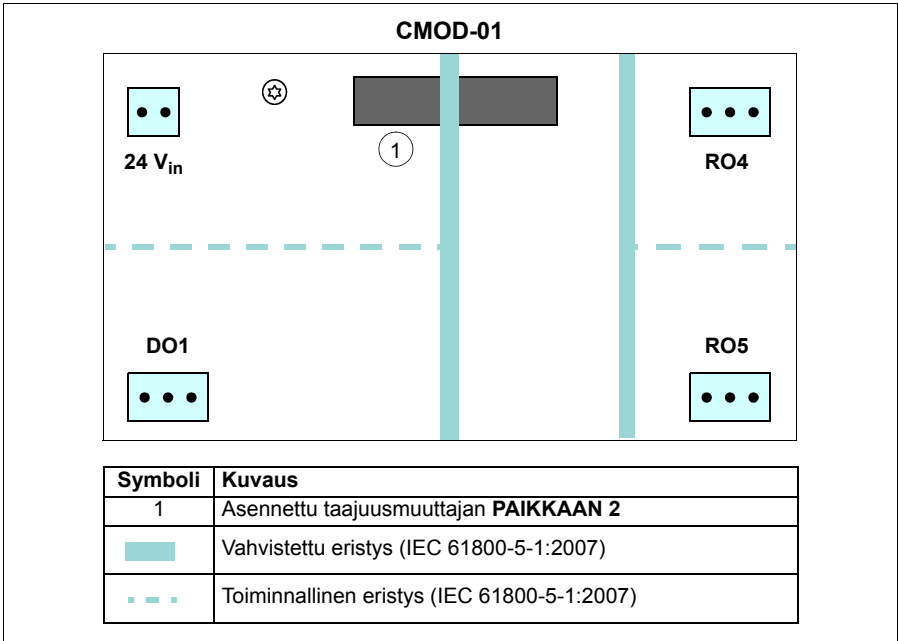


**Asennus:** Taajuusmuuttajan ohjaukordin lisävarustepaikkaan

**Suojausluokka:** IP20

**Käyttöympäristön olosuhteet:** Katso taajuusmuuttajan tekniset tiedot.

**Pakkaus:** Kartonkia

**Erotusalueet:****Relelähdöt (50...52, 53...55):**

- Johdinkoko enint. 1,5 mm<sup>2</sup>
- 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<sup>2</sup>
- 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 %

**Ulkoiset tehonsyötöt (40...41):**

- Johdinkoko enint. 1,5 mm<sup>2</sup>
  - 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. Kun käyttäjä kytkee tämän ylläämpösignaalin esimerkiksi taajuusmuuttajan Safe torque off -tuloon, yllämmöstä seuraa taajuusmuuttajassa vikalaukaisu.

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.

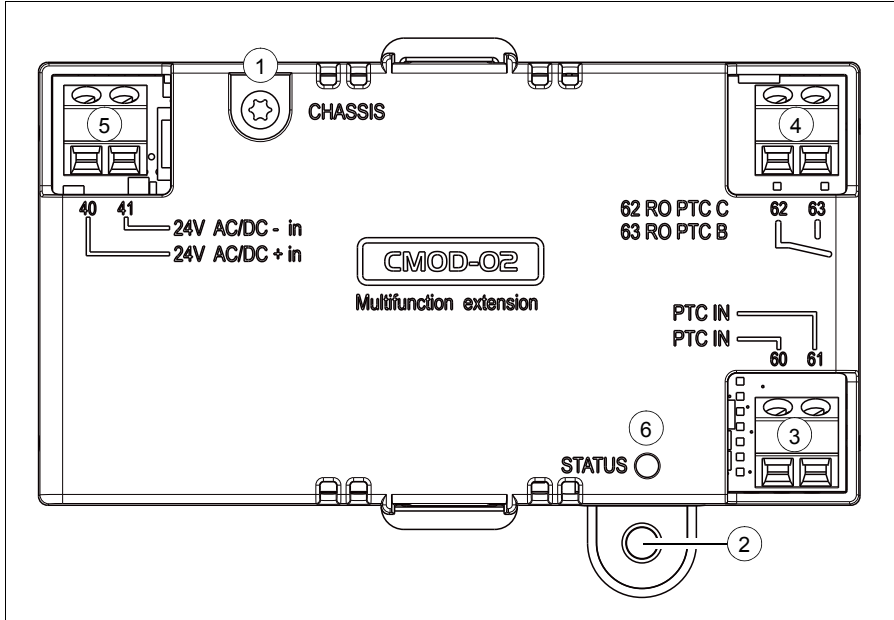
Moottorin termistoriliitännän, relelähdön ja taajuusmuuttajan ohjauskorttiliitännän välissä on vahvistettu eristys. Moottoritermistori voidaan tämän ansiosta kytkeä taajuusmuuttajaan laajennusmoduulin kautta.

**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 <a href="#">376</a>
2	Maadoitusruuvin reikä	Sivu <a href="#">376</a>
3	2-nastainen riviliitin moottorin termistoriliitäntää varten	Sivu <a href="#">377</a>
4	2-nastainen riviliitin relelähtöä varten	Sivu <a href="#">377</a>
5	2-nastainen riviliitin ulkoista tehonsyöttöä varten	Sivu <a href="#">377</a>
6	Diagnostiikka-LED	Sivu <a href="#">380</a>

## ■ 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 159 (IEC) tai [Lisävarustemoduulien asentaminen](#) sivulla 212 (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.

#### Liitännöjen merkinnät

Lisätietoja liittimistä on kohdassa [Tekniset tiedot](#) sivulla 381.

#### 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

#### Ulkoisen tehonsyöttö

Ulkoista tehonsyöttöä tarvitaan vain, jos taajuusmuuttajan ohjauskorttiin halutaan kytkeä ulkoinen varatehonsyöttö.

**Huomautus:** Runkokoot R1...R5 tarvitsevat ulkoiseen tehonsyöttöön CMOD-01-moduulin. Runkokoissa 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

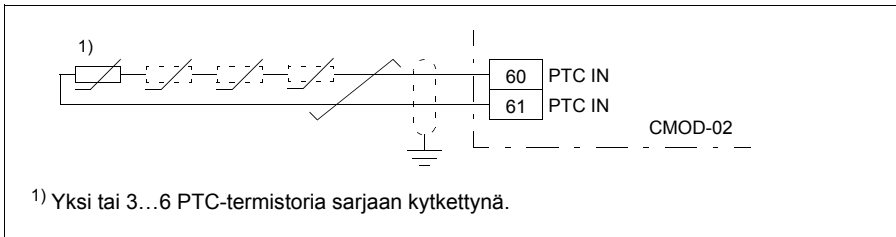
### Yleiset kytkentäohjeet

Noudata luvussa [Ohjeita sähköasennuksen suunnitteluun](#) sivulla [81](#) annettuja ohjeita.

### Kytkenät

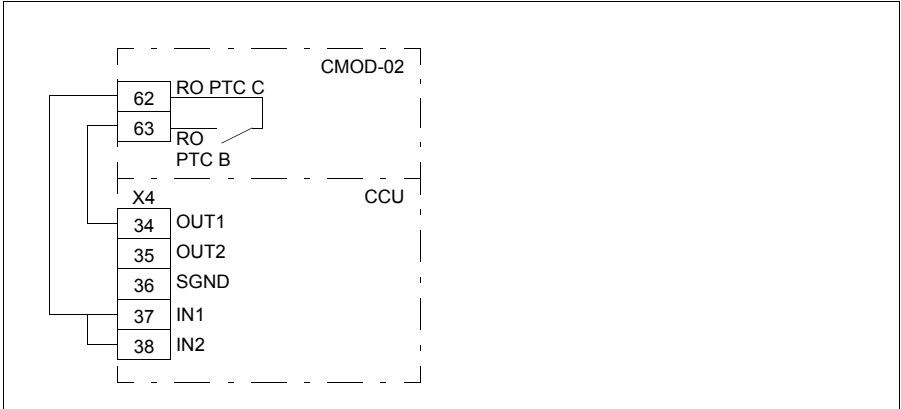
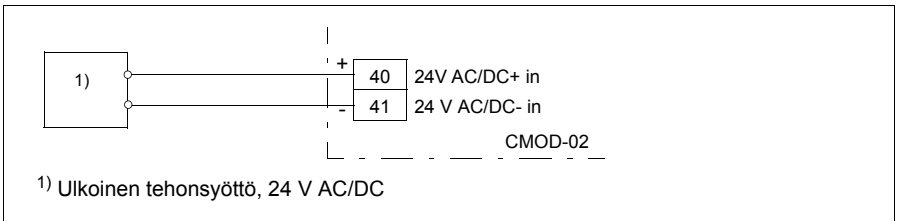
Kytke ulkoiset ohjauskaapelit asianmukaisesti moduulin liittimiin. Maadoita kaapelien ulkovaippa 360 astetta ohjauskaapelien maadoitushyllyn maadoituspuristimeen.

### Moottorin termistoriliitännän kytkentäesimerkki



PTC-tulo on vahvistettu tai kaksinkertaisesti eristetty. Jos PTC-anturin moottoriosassa 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 kytkentäesimerkkiTehonsyötön kytkentäesimerkki

**VAROITUS!** Älä kytke +24 V AC -kaapelia ohjaukskortin maajohtimeen, jos ohjaukskorttia 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 parametriryhässä 15 I/O extension module.

## ■ Vianhaku

### Viat ja varoitukset

Varoitus A7AB Extension I/O configuration failure,

### LED-merkkivalot

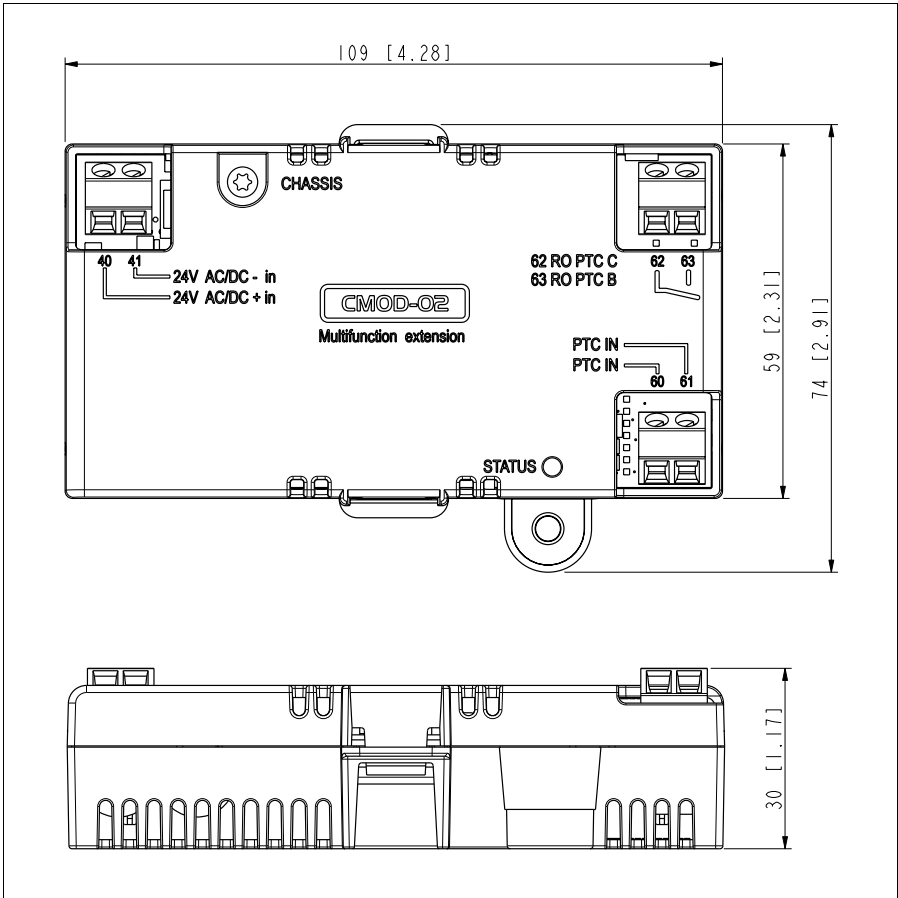
Laajennusmoduulissa on yksi diagnostiikka-LED.

Väri	Kuvaus
Vihreä	Laajennusmoduuliin on kytketty virta.

## Tekniset tiedot

### Mittapiirros:

Mitat on annettu millimetreinä ja [tuumina].



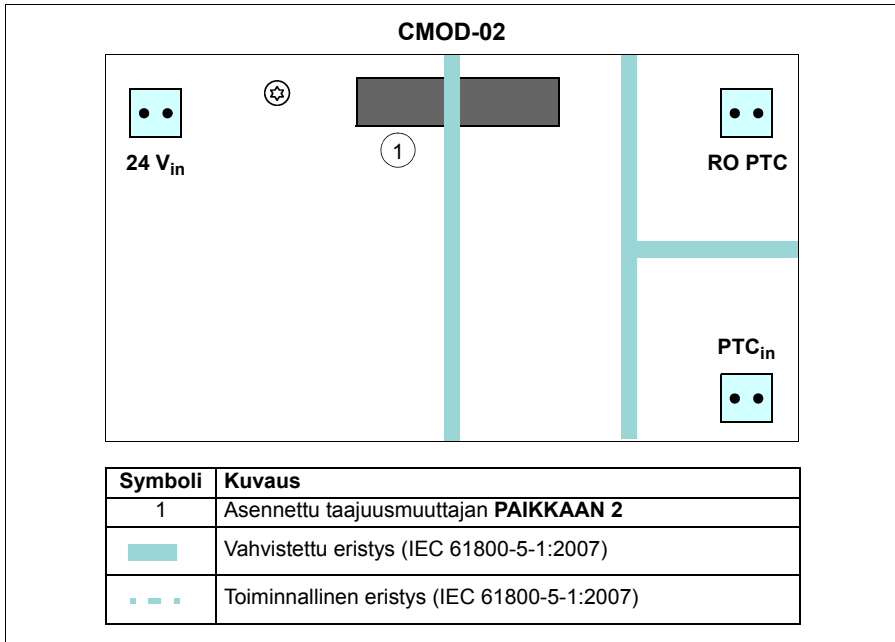
**Asennus:** Taajuusmuuttajan ohjauskortin lisävarustepaikkaan

**Suojausluokka:** IP20

**Käyttöympäristön olosuhteet:** Katso taajuusmuuttajan tekniset tiedot.

**Pakkaus:** Kartonkia

## Erotusalueet:

**Moottorin termistoriliitäntä (60...61):**

- Johdinkoko enint. 1,5 mm<sup>2</sup>
- 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: ≤ 5,0 V
- PTC-liitännän virta: < 1 mA
- Oikosulun havaitsemisraja: < 50 ohm ±10 %

**Relelähtö (62...63):**

- Johdinkoko enint. 1,5 mm<sup>2</sup>
- Koskettimien enimmäisarvot: 250 V AC / 30 V DC / 5 A
- Suurin katkaisukyky: 1 000 VA

**Ulkoisen tehonsyöttö (40...41):**

- Johdinkoko enint. 1,5 mm<sup>2</sup>
  - 24 V AC / V DC ± 10 % (GND, käyttäjän potentiaali)
  - Virran enimmäiskulutus: 25 W, 1,04 A syötön ollessa 24 V DC [Lisävarustemoduulien asentaminen](#) sivulla 159 (IEC) tai [Lisävarustemoduulien asentaminen](#) sivulla 212 (Pohjois-Amerikka)
-





## 15

# Common mode-, du/dt- 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 386. 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 du/dt-suotimien taulukko sivulla 387.

---

## ■ Common mode -suodintyyppit

IEC-nimellisarvot, kun  $U_N = 400 \text{ V}$  ja  $480\text{V}$ , UL (NEC) -nimellisarvot, kun  $U_N = 460 \text{ V}$

Jos haluat tietoja pienempien tyyppien du/dt-suotimista, ota yhteys paikalliseen edustajaan.

Tyyppi ACH580 -01-	Common mode -suotimet ABB-taajuusmuuttimet	Runko- koko	Pohjois- amerikan tyyppi ACH580-01
062A-4	64315811	R4	052A-4
073A-4	64315811	R4	065A-4
088A-4	64315811	R5	078A-4 <sup>1)</sup>
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 <sup>1)</sup>
363A-4	3AXD50000017940	R9	361A-4
430A-4	3AXD50000017940	R9	414A-4

3AXD00000586715.xls K

<sup>1)</sup> Ei saatavana Pohjois-Amerikassa

## ■ du/dt-suodintyyppit

IEC-nimellisarvot, kun  $U_N = 400$  V ja 480V, UL (NEC) -nimellisarvot, kun  $U_N = 460$  V

Tyyppi ACH580 -01-	du/dt-suotimet	Runko- koko	Pohjois-amerikan tyyppi
	ABB-taajuusmuuttimet		ACH580-01
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 ACH580 -01-	Sinisuodintyyppi		Runkoko ko	Pohjois- amerikan tyyppi ACH580-01
	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 <sup>1)</sup>
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 <sup>1)</sup>
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
293A-4	B84143V0249R231	B84143V0390S229 + B84143Q0018R229	R8	260A-4 <sup>1)</sup>
363A-4	B84143V0390S229	B84143V0390S229 + B84143Q0018R229	R9	361A-4

Tyyppi ACH580 -01-	Sinisuodintyyppi		Runkoko ko	Pohjois- amerikan tyyppi ACH580-01
	IP00	IP20		
430A-4	B84143V0390S229	B84143V0390S229 + B84143Q0018R229	R9	414A-4

3AXD00000586715.xls K

<sup>1)</sup> Ei saatavana Pohjois-Amerikassa

### ■ Kuvaus, asennus ja tekniset tiedot

Lisätietoja on oppaassa *Sine filters hardware manual* (3AXD50000016814 [englanninkielinen]).



## Lisätietoja

Tuotteita ja palveluita 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](http://abb.com/searchchannels).

Tuotekoulutus

Lisätietoja ABB:n tuotekoulutuksesta saat Internet-osoitteesta [new.abb.com/service/training](http://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](http://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](http://abb.com/drives/documents).



[abb.com/drives](http://abb.com/drives)



3AXD50000449804B