
ABB-TAAJUUSMUUTTAJAT HVAC-SOVELLUKSIIN

ACH580-01-taajuusmuuttajat

Laiteopas



ACH580-01-taajuusmuuttajat

Laiteopas

Sisällysluettelo



1. Turvaohjeet



4. Mekaaninen asennus



6. Sähköasennus – globaali
(IEC)



9. Käyttöönotto



3AXD50000449804 Rev E
FI

Käännös manuaalista
3AXD50000044839

VERSIOPÄIVÄMÄÄRÄ: 2023-10-25

Sisällysluettelo

1 Turvaohjeet

Yleistä	19
Varoitukset ja huomautukset	19
Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyksen turvallisuus	20
Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyksen sähköturvallisuus	22
Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet	22
Lisäohjeet ja huomautukset	23
Piirikortit	23
Maadoitus	24
Yleiset turvaohjeet	25
Kestomagneettimoottoreita koskevia lisäohjeita	25
Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyksen turvallisuus	25
Turvallisuus käytön aikana	26

2 Johdanto

Yleistä	27
Sovellettavuus	27
Kohderyhmä	27
Luokittelu runkokoon mukaan	27
Pika-asennuksen ja käyttöönoton vaihekaavio	28
Termit ja lyhenteet	29
Aiheeseen liittyvät oppaat	31

3 Toimintaperiaate ja laitekuvaus

Yleistä	33
Toimintaperiaate	34
Sijoittelukuva	34
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
Kilpien paikat taajuusmuuttajassa	48
Tyypikilven koodi	49
Lisävarustekoodit	50
Käyttöopassarjojen tilauskoodit	52



4 Mekaaninen asennus

Yleistä	53
Turvallisuus	53
Asennus laitekaappiin (lisävaruste +P944)	54
Asennuspaikan tarkastaminen	54
Asennusvaihtoehdot	55
Tarvittavat työkalut	60
Taajuusmuuttajan siirtäminen	60
Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen, runkokoot R1 ja R2 .	61
Runkokokojen R1 ja R2 kaapelien läpivientikotelo (IP21, UL-tyyppi 1)	63
Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen, runkokoko R3	64
Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen, runkokoot R1...R3, IP66 (UL-tyyppi 4X)	66
Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen, runkokoko R4	68
Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen, runkokoot R5 ja R6	70
Runkokoon R5 kaapelien läpivientikotelo (IP21, UL-tyyppi 1)	71
Runkokoon R6 kaapelien läpivientikotelo (IP21, UL-tyyppi 1)	72
Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen, runkokoko R7	73
Runkokoon R7 kaapelien läpivientikotelo (IP21, UL-tyyppi 1)	75
Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen, runkokoot R8 ja R9	76
Runkokoon R8 kaapelien läpivientikotelo (IP21, UL-tyyppi 1)	78
Runkokoon R9 kaapelien läpivientikotelo (IP21, UL-tyyppi 1)	79
Taajuusmuuttajan asentaminen	80
Taajuusmuuttajan asentaminen pystyasentoon, runkokoot R1...R4	80
Läpivientikotelon asentaminen, runkokoot R1...R2	81
Taajuusmuuttajan asentaminen pystyasentoon, runkokoko R5	82
IP21 (UL-tyyppi 1)	83
IP21 (UL-tyyppi 1), IP55 (UL-tyyppi 12)	84
Taajuusmuuttajan asentaminen pystyasentoon, runkokoot R6...R9	85
IP21 (UL-tyyppi 1)	86
IP55 (UL-tyyppi 12)	87
Taajuusmuuttajien asentaminen pystyasentoon vierekkäin	87
Taajuusmuuttajan asentaminen vaakasuoraan, runkokoot R1...R5	87
Laippakiinnitys	87
Asennus laitekaappiin (lisävarusteet +P940 ja +P944)	88

5 Ohjeita sähköasennuksen suunnitteluun

Yleistä	89
Vastuunrajoitus	89
Pohjois-Amerikka	89
Syötön pääerotuslaitteen valinta	89
Pääkontaktorin valinta	90
Moottorin ja taajuusmuuttajan yhteensopivuuden tarkistaminen	90
Moottorin eristyksen ja laakereiden suojaaminen	90

Vaativustaulukot	91
ABB-moottoreita koskevat vaatimukset, $P_n < 100$ kW (134 hv)	92
ABB-moottoreita koskevat vaatimukset, $P_n \geq 100$ kW (134 hv)	93
Muita kuin ABB-moottoreita koskevat vaatimukset, $P_n < 100$ kW (134 hp)	94
Muita kuin ABB-moottoreita koskevat vaatimukset, $P_n \geq 100$ kW (134 hv)	95
Lyhenteitä	96
Du/dt-suotimen ja common mode-suotimen saatavuus taajuusmuuttajan tyypin mukaan.	96
Räjähdyksivaarallisten tilojen (EX) moottorien lisävaatimukset	96
Lisävaatimukset muille kuin ABB:n tyyppien M2_, M3_, M4_, HX_ ja AM_-moottoreille	96
Jarrusovellusten lisävaatimukset	96
Regeneratiivisten ja vähäisten yliaaltojen taajuusmuuttajien lisävaatimukset	96
ABB:n korotetun tehon moottorien ja IP23-moottorien lisävaatimukset	96
Muiden kuin ABB:n korotetun tehon moottorien ja IP23-moottorien lisävaatimukset	97
Lisätietoja nousujan ja pääjännitteen huippuarvon laskemiseen	98
Lisähuomautus sinisuotimille	99
Tehokaapeleiden valinta	100
Yleisiä ohjeita	100
Tyypilliset tehokaapelin koot	100
Tehokaapelien tyypit	101
Suositellut tehokaapelityypit	101
Vaihtoehtoiset tehokaapelityypit	102
Kielletyt tehokaapelityypit	102
Tehokaapelin suojavaippa	103
Maadoitusvaatimukset	103
Maadoitusta koskevat lisävaatimukset – IEC	104
Maadoitusta koskevat lisävaatimukset – UL (NEC)	105
Ohjauskaapeleiden valinta	105
Suojavaippa	105
Signaalit eri kaapeleissa	105
Signaalit, joita voidaan käyttää samassa kaapelissa	105
Relekaapeli	105
Ohjauspaneelin ja taajuusmuuttajan välinen kaapeli	106
PC-kaapeli	106
FPBA-01 PROFIBUS DP -sovitinmoduulin liittimet	106
Kaapelireitit	106
Yleisiä ohjeita – IEC	106
Jatkuva moottorikaapelin suojaus/sähköjohtoputki ja moottorikaapelin asennetun laitteen kotelo	107
Erilliset ohjauskaapelikanavat	108
Oikosulkusuojauksen ja termisen ylikuormitussuojauksen toteuttaminen	108
Taajuusmuuttajan ja syöttökaapelien suojaaminen oikosulkutilanteissa	108



Moottorin ja moottorikaapelin oikosulkusuojaus	109
Moottorikaapelin suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta	109
Moottorin suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta	109
Moottorin suojaaminen ylikuormitukselta ilman lämpömallia tai lämpötila- antureita	110
Taajuusmuuttajan maasulkusuojaus	110
Vikavirtasuojien yhteensopivuus	110
Hätäpysäytystoiminnon toteuttaminen	110
Safe torque off -toiminnon toteuttaminen	110
Taajuusmuuttajan tehokertoimen kompensointikondensaattorien käyttämi- nen	111
Taajuusmuuttajan ja moottorin välisen kontaktorin ohjaus	111
Moottorin ATEX-sertifioidun lämpösuojauksen toteuttaminen	112
Verkkokatkossäädön toteuttaminen	112
Turvakytkimen käyttäminen taajuusmuuttajan ja moottorin välissä	113
Ohituskytkennän toteuttaminen	113
Esimerkki ohituskytkennästä	114
Moottorin tehonsyötön vaihtaminen taajuusmuuttajasta suoraan verkköjännitteeseen	115
Moottorin tehonsyötön vaihtaminen suorasta verkköjännitteestä taajuusmuuttajaan	115
Relelähtöjen koskettimien suojaaminen	115
Relelähtöjen enimmäisjännitteiden rajoittaminen korkeissa asennuspaikoissa ..	116
Moottorin lämpötila-anturikytkennän toteuttaminen	116
Moottorin lämpötilamittauksen kytkentä taajuusmuuttajaan lisävarustemo- duulin kautta	117

6 Sähköasennus – globaali (IEC)

Yleistä	119
Varoitukset	119
Tarvittavat työkalut	119
Moottorikaapelin suojavaipan maadoittaminen moottorin päästä	120
Eristyksen mittaaminen	120
taajuusmuuttajan eristysvastuksen mittaaminen	120
syöttökaapelin eristysvastuksen mittaaminen	120
Moottorin ja moottorikaapelin eristysvastuksen mittaaminen	120
Jarruvastuskokoonpano, runkokoot R1...R3	121
Maadoitusjärjestelmän yhteensopivuuden tarkistaminen	121
EMC-suodin	122
Maajohtimen ja vaihejohtimen väliset varistorit	122
Milloin EMC-suodin tai maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori on kytkettävä irti: TN-S-verkko, IT-verkko, epäsymmetrisesti maadoitettu kolmioverkko tai keskipisteestä maadoitettu kolmioverkko	122
Ohjeita taajuusmuuttajan asentamiseen TT-verkkoon	124
Sähköverkon maadoitusjärjestelmän selvittäminen	125
Sisäisen EMC-suojituksen ja maajohtimen ja vaihejohtimen välisen varistorin kytkeminen irti – runkokoot R1...R3	125

Sisäisen EMC-suotimen ja maajohtimen ja vaihejohtimen välisen varistorin kytkeminen irti – runkokoot R4...R9	126
Tehokaapeliliitännät	128
KytKentäkaavio	128
KytKentöjen tekeminen, runkokoot R1...R4	129
Moottorikaapeli	130
Syöttökaapeli	132
Maadoitushylly	135
Jarruvastuksen kaapeli (jos käytössä)	135
Viimeistely	137
KytKentöjen tekeminen, runkokoko R5	137
IP21 (UL-tyyppi 1)	137
IP55 (UL-tyyppi 12)	137
KytKentöjen tekeminen, runkokoot R6...R9	142
Moottorikaapeli	143
Syöttökaapeli	144
Liittimien irrottaminen ja kiinnittäminen uudelleen	144
DC-liitäntä	146
Ohjauskaapeliliitännät	147
KytKentäkaavio	147
Ohjauskaapelin kytkeminen, runkokoot R1...R9	147
Lisävarustemoduulien asentaminen	152
Lisävarustepaikka 2 (I/O-laajennusmoduulit)	153
Lisävarustepaikka 1 (kenttäväyläsovitinmoduulit)	154
Lisävarustemoduulien kytkennät	154
Kumitiivistäinen asentaminen paikoilleen	155
Kansien asentaminen paikoilleen	156
Kannen asentaminen paikalleen, runkokoot R1...R4	156
Kannen asentaminen paikalleen, runkokoko R5	157
IP21 (UL-tyyppi 1)	157
IP55 (UL-tyyppi 12)	157
Sivulevyjen ja kansien asentaminen paikoilleen, runkokoot R6...R9	158
IP21 (UL-tyyppi 1)	158
IP55 (UL-tyyppi 12)	158
IP66 (UL-tyyppi 4X) -aurinkosuojan asentaminen	159
PC-tietokoneen kytkeminen taajuusmuuttajaan	159
Etäohjauspaneelin liittäminen tai yhden paneelin ketjuttaminen useisiin taajuus- muuttajiin	160

7 Ohjausyksikkö

Yleistä	161
Sijoittelukuva	162
Oletusarvoiset I/O-ohjauskytkennät	164
Lisätietoja ohjauskytkennöistä	168
Sisäänrakennettu EIA-485-kenttäväyläkytkentä	168
Moottorin lämpötila-antureiden kytkeminen taajuusmuuttajaan	169
Digitaalitulojen (DIGITAL IN) PNP-kytkentä	170

Digitaalitulojen (DIGITAL IN) NPN-kytkentä	171
Analogialähdön 2 (AO2) 0...10 V:n kytkentä	171
Esimerkkejä kaksi- ja kolmijohdinanturien kytkemisestä analogiseen tuloon (AI2)	171
DI5 taajuustulona	172
Safe torque off (X4)	172
Tekniset tiedot	173

8 Asennuksen tarkistuslista

Yleistä	181
Tarkistuslista	181

9 Käyttöönotto

Yleistä	185
Kondensaattorien elvytys	185
Käyttöönoton vaiheet	185

10 Huolto

Yleistä	187
Huoltovälit	187
Merkkien selitykset	187
Suositellut huoltovälit käyttöönoton jälkeen	187
Taajuusmuuttajan ulkoisten osien puhdistaminen, IP21 ja IP55 (UL-tyypit 1 ja 12)	190
Taajuusmuuttajan ulkoisten osien puhdistaminen, IP66 (UL-tyyppi 4X)	191
Jäähdytyslementin puhdistaminen, IP21, IP55 (UL-tyypit 1 ja 12)	192
Jäähdytyslementin puhdistaminen, IP 66 (UL-tyyppi 4X)	193
Puhaltimet	194
Pääjäähdytyspuhaltimen vaihtaminen, IP21, IP55 ja IP66 (UL-tyypit 1, 12 ja 4X), runkokoot R1...R4	195
R1...R3	195
R4	196
Pääjäähdytyspuhaltimen vaihtaminen, IP21 ja IP55 (UL-tyypit 1 ja 12), runkokoot R5...R8	197
Pääjäähdytyspuhaltimien vaihtaminen, IP21 ja IP55 (UL-tyypit 1 ja 12) runkokoko R9	198
Apujäähdytyspuhaltimen vaihtaminen, IP21 ja IP55 (UL-tyypit 1 ja 12) runkokoot R6...R9	199
Apujäähdytyspuhaltimen vaihtaminen, IP55 (UL-tyyppi 12), runkokoot R1...R2	200
Apujäähdytyspuhaltimen vaihtaminen, IP55 ja IP66 (UL-tyypit 12 ja 4X) runkokoko R3	202
Apujäähdytyspuhaltimen vaihtaminen, IP55 (UL-tyyppi 12) runkokoko R4; IP21 ja IP55 (UL-tyypit 1 ja 12) runkokoko R5	204

Toisen apujäähdytyspuhaltimen vaihtaminen, IP55 (UL-tyyppi 12), runkokoot R8...R9	205
Kondensaattorit	206
Kondensaattorien elvytys	206
Ohjauspaneeli	206
LED-merkkivalot	207
Taajuusmuuttajan LED-merkkivalot	207
Ohjauspaneelin merkkivalot	208
Toiminnalliset turvakomponentit	209

11 Tekniset tiedot

Yleistä	211
Sähköiset nimellisarvot	212
IEC	212
Määritelmät	216
Muunnostaulukot IEC-tyyppikoodeille ja Pohjois-Amerikan tyyppikoodeille	216
Mitoitus	218
Kuormitettavuuden aleneminen	218
Ympäristön ilman lämpötilan aiheuttama kuormitettavuuden aleneminen, IP21 (UL-tyyppi 1)	219
Ympäristön ilman lämpötilan aiheuttama kuormitettavuuden aleneminen, IP55 (UL-tyyppi 12)	221
Korkeuskerroin	223
Kytkeäntaajuuskerroin kuormitettavuuskertoimen mukaan	224
Kytkeäntaajuuskerroin todellisilla lähtövirran arvoilla	225
Lähtötaajuuskerroin	227
Sulakkeet (IEC)	228
gG-sulakkeet	228
uR- ja aR-sulakkeet	230
Kokoonpanon oikosulkuvirran laskeminen	232
Laskuesimerkki	233
Johdonsuojakatkaisijat (IEC)	235
Sulakkeet (UL)	236
Johdonsuojakatkaisijat (UL)	239
Mitat, painot ja vapaan tilan tarve	245
Mitat laipan kanssa	250
Häviöt, jäähdytystiedot ja melu	255
Jäähdytysilman virtaus, lämmönhaihdutus ja melu (yksittäiset taajuusmuuttajat)	255
IEC – IP21 ja IP55 (UL-tyypit 1 ja 12)	255
IEC – IP66 (UL-tyyppi 4X)	257
UL (NEC) – IP21 ja IP55 (UL-tyypit 1 ja 12)	258
UL (NEC) – IP66 (UL-tyyppi 4X)	261
Jäähdytysilman virtaus ja lämpöhäviö laippa-asennuksessa (lisävaruste +C135)	262
IEC – IP21 ja IP55 (UL-tyypit 1 ja 12)	262
IEC – IP66 (UL-tyyppi 4X)	264



UL (NEC) – IP21 ja IP55 (UL-tyypit 1 ja 12)	266
UL (NEC) – IP66 (UL-tyyppi 4X)	268
Tehokaapeleiden liittimien ja läpivientien tiedot	270
IEC	270
UL (NEC)	273
Tehokaapelit	278
Tyypilliset tehokaapelit, IEC	278
Tyypilliset tehokaapelit UL (NEC)	279
Ohjauskaapeleiden liittinten ja läpivientien tiedot	282
IEC	282
UL (NEC)	283
Sähköverkon tekniset tiedot	283
Moottoriliitännät	286
Jarruvastuksen kytkentä, runkokoot R1...R3	289
Apupiirin tehonkulutus	289
Hyötysuhde	289
Energiatehokkuustiedot (kestävän kehityksen mukaista suunnittelua koskevat tiedot)	290
Suojausluokat	290
Käyttöympäristö	291
Varastointiolosuhteet	292
Värit	292
Materiaalit	293
Taajuusmuuttaja	293
Pienten seinälle asennettavien taajuusmuuttajien ja muuttajamoduulien pakkausmateriaalit	293
Suurten seinälle asennettavien taajuusmuuttajien ja muuttajamoduulien pakkausmateriaalit	293
Lisävarusteiden, asennustarvikkeiden ja varaosien pakkausmateriaalit	293
Käyttöoppaiden materiaalit	293
Laitteen hävittäminen	294
Standardit	294
Merkinnät	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 WEEE-elektronikkaromudirektiivin (2002/96/EY) kanssa	297
Yhteensopivuus eurooppalaisen konedirektiivin (2006/42/EY, 2. laitos, kesäkuu 2010) kanssa	297
Safe torque off -toiminnon toiminnan varmistaminen	298
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



Suunniteltu käyttöikä	300
Vastuuvapauslausekkeet	301
Yleinen vastuuvapauslauseke	301
Kyberturvallisuutta koskeva vastuuvapauslauseke	301

12 Mittapiirrokset

Yleistä	303
Runkokoko R1, IP21 (UL-tyyppi 1)	304
Runkokoko R1, IP55 (UL-tyyppi 12)	305
Runkokoko R1, IP55+F278 (UL-tyyppi 12)	306
Runkokoko R1, IP66 (UL-tyyppi 4X) +B066	307
Runkokoko R1, IP66 (UL-tyyppi 4X) +B063	308
Runkokoko R1, IP66 (UL-tyyppi 4X) +C193	309
Runkokoko R2, IP21 (UL-tyyppi 1)	310
Runkokoko R2, IP55 (UL-tyyppi 12)	311
Runkokoko R2, IP55+F278 (UL-tyyppi 12)	312
Runkokoko R2, IP66 (UL-tyyppi 4X) +B066	313
Runkokoko R2, IP66 (UL-tyyppi 4X) +B063	314
Runkokoko R2, IP66 (UL-tyyppi 4X) +C193	315
Runkokoko R3, IP21 (UL-tyyppi 1)	316
Runkokoko R3, IP55 (UL-tyyppi 12)	317
Runkokoko R3, IP55+E223 (UL-tyyppi 12)	318
Runkokoko R3, IP55+F278/F316 (UL-tyyppi 12)	319
Runkokoko R3, IP66 (UL-tyyppi 4X) +B066	320
Runkokoko R3, IP66 (UL-tyyppi 4X) +B063	321
Runkokoko R3, IP66 (UL-tyyppi 4X) +C193	322
Runkokoko R4, IP21 (UL-tyyppi 1)	323
Runkokoko R4, IP55 (UL-tyyppi 12)	324
Runkokoko R4, IP55+E223 (UL-tyyppi 12)	325
Runkokoko R4, IP55+F278/F316 (UL-tyyppi 12)	326
Runkokoko R5, IP21 (UL-tyyppi 1)	327
Runkokoko R5, IP55 (UL-tyyppi 12)	328
Runkokoko R5, IP55+E223 (UL-tyyppi 12)	329
Runkokoko R5, IP55+F278/F316 (UL-tyyppi 12)	330
Runkokoko R6, IP21 (UL-tyyppi 1)	331
Runkokoko R6, IP55 (UL-tyyppi 12)	332
Runkokoko R7, IP21 (UL-tyyppi 1)	333
Runkokoko R7, IP55 (UL-tyyppi 12)	334
Runkokoko R8, IP21 (UL-tyyppi 1)	335
Runkokoko R8, IP55 (UL-tyyppi 12)	336
Runkokoko R9, IP21 (UL-tyyppi 1)	337
Runkokoko R9, IP55 (UL-tyyppi 12)	338

13 Vastusjarrutus

Yleistä	339
Toimintaperiaate	339

Vastusjarrutus, runkokoot R1...R3	339
Jarrujärjestelmän suunnittelemine	339
Jarruvastuksen valinta	339
Jarruvastuksen kaapelien valinta ja reititys	342
Jarruvastuksen sijoittaminen	343
Järjestelmän suojaaminen jarrun ohjauspiirin vikatilanteissa	343
Mekaaninen asennus	344
Sähköliitännät	344
Käyttöönotto	345
Käyttöönotto	345
Vastusjarrutus, runkokoot R4...R9	345
Jarrujärjestelmän suunnittelemine	345
IEC	346
UL (NEC)	346
Ulkoisen jarrukatkojen ja vastuksen parametriasetukset	348

14 Safe torque off -toiminto

Yleistä	349
Kuvaus	349
Yhteensopivuus eurooppalaisen konedirektiivin ja Ison-Britannian Supply of Machinery (Safety) -määräysten kanssa	350
Kytkenät	351
Kytchentäperiaate	351
Yksi ACH580-01-taajuusmuuttaja, sisäinen tehonlähde	351
Yksi ACH580-01-taajuusmuuttaja, ulkoinen tehonlähde	352
Kytchentäesimerkkejä	352
Yksi ACH580-01-taajuusmuuttaja, sisäinen tehonlähde	352
Yksi ACH580-01-taajuusmuuttaja, ulkoinen tehonlähde	353
Useita ACH580-01-taajuusmuuttajia, sisäinen tehonlähde	354
Useita ACH580-01-taajuusmuuttajia, ulkoinen tehonlähde	355
Aktivointikytkin	356
Kaapelien tyypit ja pituudet	356
Suojavaippojen maadoitus	356
Toimintaperiaate	357
Käyttöönotto ja validointitestaus	358
Pätevyys	358
Validointitestiraportit	358
Validointitestin vaiheet	358
Käyttö	360
Huolto	362
Pätevyys	362
Vianetsintä	363
Turvallisuustiedot	364
Termit ja lyhenteet	367
TÜV-sertifikaatti	368
Vaatimustenmukaisuusvakuutukset	369

15 Valinnaiset I/O-laajennusmoduulit ja sovitinmoduulit

Yleistä	371
CAIO-01: kaksinapainen analoginen I/O-sovitinmoduuli	371
Yleistä	371
Yleisiä tietoja tuotteesta	371
Sijoittelukuva	372
Mekaaninen asennus	373
Tarvittavat työkalut	373
Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen	373
Moduulin asentaminen	373
Sähköliitännät	373
Tarvittavat työkalut	373
Kytkenät	373
Käyttöönotto	374
Parametrien määrittäminen	374
Vianmääritys	374
LED-merkkivalot	374
Tekniset tiedot	375
Erotusalueet:	376
Mittapiirrokset	377
CHDI-01 115/230 V -digitaalilaajennusmoduuli	378
Yleistä	378
Yleisiä tietoja tuotteesta	378
Osien sijoittelu ja esimerkkikytkennät	379
Mekaaninen asennus	380
Tarvittavat työkalut	380
Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen	380
Moduulin asentaminen	380
Sähköliitännät	380
Tarvittavat työkalut	380
Kytkenät	380
Käyttöönotto	380
Parametrien määrittäminen	380
Vika- ja varoitusviestit	381
Tekniset tiedot	381
Mittapiirros	382
CMOD-01-monitoimilaajennusmoduuli (ulkoinen 24 V AC/DC sekä digitaalinen I/O)	383
Yleistä	383
Yleisiä tietoja tuotteesta	383
Osien sijoittelu ja esimerkkikytkennät	383
Mekaaninen asennus	384
Tarvittavat työkalut	384
Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen	384
Moduulin asentaminen	384
Sähköliitännät	385
Tarvittavat työkalut	385



Kytkennät	385
Käyttöönotto	385
Parametrien määrittäminen	385
Vianmääritys	386
Tekniset tiedot	387
Mittapiirros	388
CMOD-02-monitoimilaajennusmoduuli (ulkoinen 24 V:n AC/DC-syöttö sekä eristetty PTC-liitäntä)	389
Yleistä	389
Yleisiä tietoja tuotteesta	389
Osien sijoittelu ja esimerkkikytkennät	389
Mekaaninen asennus	390
Tarvittavat työkalut	390
Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen	390
Moduulin asentaminen	390
Sähköliitännät	391
Tarvittavat työkalut	391
Kytkennät	391
Käyttöönotto	391
Parametrien määrittäminen	391
Vianmääritys	391
Viat ja varoitukset	391
LED-merkkivalot	391
Tekniset tiedot	392
Mittapiirros	393

16 Common mode-, du/dt- ja sinisuotimet

Yleistä	395
Common mode -suotimet	395
Milloin common mode -suotimia tarvitaan?	395
Common mode -suodintyyppit	395
IEC-nimellisarvot, kun $U_n = 400$ V ja 480 V; UL (NEC) -nimellisarvot, kun $U_n = 480$ V	395
du/dt-suotimet	396
Milloin du/dt-suodinta tarvitaan?	396
du/dt-suodintyyppit	396
IEC-nimellisarvot, kun $U_n = 230$ V; UL (NEC) -nimellisarvot, kun $U_n = 208/230$ V	396
IEC-nimellisarvot, kun $U_n = 400$ ja 480 V, UL (NEC) -nimellisarvot, kun $U_n = 480$ V	397
UL (NEC) -nimellisarvot, kun $U_n = 600$ V	398
FOCH-suotimien kuvaus, asennus ja tekniset tiedot	398
NOCH-suotimien kuvaus, asennus ja tekniset tiedot	399
Sinisuotimet	399
IEC-nimellisarvot, kun $U_n = 400$ V; UL (NEC) -nimellisarvot, kun $U_n = 480$ V ..	399
Kuvaus, asennus ja tekniset tiedot	400

Lisätietoja



1

Turvaohjeet

Yleistä

Tässä luvussa on turvaohjeita, joita on noudatettava, kun taajuusmuuttajaa asennetaan, käynnistetään ja käytetään ja kun sille tehdään huoltotoimenpiteitä. Turvaohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman, hengenvaaran tai aineellisia vahinkoja.



Varoitukset ja huomautukset

Varoitukset ilmoittavat tilanteista, jotka voivat johtaa fyysiseen vammaan tai hengenvaaraan ja/tai vaurioittaa laitteistoa. Varoitukset kertovat, miten vaaratilanteet voidaan estää. Huomautukset kiinnittävät lukijan huomion tärkeisiin asioihin tai antavat lisätietoja.

Tässä oppaassa käytetään seuraavia varoitussymboleja:

**VAROITUS!**

Vaarallinen jännite voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran ja/tai vaurioittaa laitteistoa.

**VAROITUS!**

Yleisvaroitus ilmoittaa tilanteista, joissa muu kuin sähkölaite voi aiheuttaa fyysisen vamman tai kuoleman ja/tai vaurioittaa laitteistoa.

**VAROITUS!**

Staattiselle sähkölle herkät laitteet voivat vahingoittua staattisen sähköpurkauksen vaikutuksesta.

Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistuksen turvallisuus

Nämä ohjeet on suunnattu kaikille, jotka käsittelevät taajuusmuuttajaa.



VAROITUS!

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

- Pidä taajuusmuuttaja pakkauksessaan asennukseen asti. Kun pakkaus on avattu, taajuusmuuttaja on suojattava pölyltä, roskilta ja kosteudelta.
- Käytä tarvittavia henkilönsuojaimia: metallikärkisiä turvakengiä, suojalaseja, suojakäsineitä ja pitkähihaista työasua jne. Joissakin osissa on teräviä reunoja.
- Nosta raskasta taajuusmuuttajaa nostolaitteella. Käytä merkittyjä nostopisteitä. Katso mittapiirroksot.
- Ole huolellinen, kun käsittelet korkeaa moduulia. Moduuli kaatuu helposti, sillä se on raskas ja sen painopiste on korkealla. Tue moduulia myös ketjuilla aina kun mahdollista. Älä jätä moduulia itsekseen ilman tukea, varsinkaan kaltevalle alustalle.



- Varo kuumia pintoja. Jotkin osat, kuten puolijohteiden jäähdytysalueet sekä jarruvastukset, ovat kuumia vielä jonkin aikaa sen jälkeen, kun verkkojännite on katkaistu.
- Imuroi taajuusmuuttajan ympärillä oleva alue ennen laitteen käyttöönottoa, jotta taajuusmuuttajan jäähdytyspuhallin ei vedä pölyä taajuusmuuttajan sisään.
- Varmista, ettei poraus-, jyrsintä- tai hiontajätettä pääse laitteen sisään asennuksen aikana. Sähköä johtava lika taajuusmuuttajan sisällä voi vaurioittaa laitetta tai aiheuttaa toimintahäiriön.
- Varmista riittävä jäähdytys. Katso tekniset tiedot.
- Ennen jännitteen kytkemistä taajuusmuuttajaan varmista, että kaikki kannet ovat paikoillaan. Älä poista kansia jännitteen ollessa kytkettynä.
- Varmista ennen taajuusmuuttajan toimintarajojen säätämistä, että moottori ja kaikki muut taajuusmuuttajalla käytettävät laitteet pystyvät toimimaan toimintarajojen sisällä.

- Varmista ennen taajuusmuuttajan ohjausohjelman automaattisten viankuittaus- tai uudelleenkäynnistystoimintojen käyttöönottoa, että ne eivät voi johtaa vaaratilanteisiin. Kun nämä toiminnot valitaan käyttöön, ne palauttavat taajuusmuuttajan toimintaan vian tai virtakatkoksen jälkeen. Jos toiminnot ovat käytössä, laitteisto on merkittävä selkeästi standardin IEC/SFS-EN/UL 61800-5-1 kohdan 6.5.3 vaatimalla tavalla. Merkinnässä on esimerkiksi laitteiston automaattisesta käynnistymisestä varoittava teksti.
- Järjestelmä voi latautua enintään viisi kertaa kymmenen minuutin aikana. Liian tiheästi toistuva latautuminen voi vahingoittaa tasajännitekondensaattorien latauspiirejä.
- Jos taajuusmuuttajaan on kytketty turvapiirejä (esimerkiksi hätäpysäytys ja Safe torque off), vahvista ne käynnistyksen yhteydessä. Turvapiireille on annettu omat erilliset ohjeet.
- Varo ilmanpoistoaukoista tulevaa kuumaa ilmaa.
- Älä peitä ilman sisäänotto- tai ulostuloaukkoja taajuusmuuttajan käytön aikana.

Huomautus:

- Jos käynnistyskomennolle on valittu ulkoinen lähde ja komento on aktiivinen, taajuusmuuttaja käynnistyy välittömästi vian kuittauksen jälkeen, jollei taajuusmuuttajalle määritetä pulssikäynnistystä. Lisätietoja on ohjelmointioppaassa.
- Jos taajuusmuuttaja on kauko-ohjaustilassa, taajuusmuuttajaa ei voi pysäyttää tai käynnistää ohjauspaneelisti.
- Vain valtuutettu huoltohenkilökunta saa korjata vioittuneen taajuusmuuttajan.



Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistykseen sähköturvallisuus

■ Sähköturvallisuuteen liittyvät varoitoimet

Nämä sähköturvallisuuteen liittyvät varoitoimet koskevat kaikkia taajuusmuuttajaan, moottorikaapeliin ja moottoriin liittyviä töitä.



VAROITUS!

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

Asennus- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

Tee nämä vaiheet ennen asennus- tai huoltotyön aloittamista.

1. Merkitse työkohde ja laitteisto selkeästi.
2. Irrota kaikki mahdolliset jännitelähteet. Varmista, että uudelleenkytketyminen ei ole mahdollista. Lukitse laitteisto ja kiinnitä siihen varoitusmerkki.
 - Avaa taajuusmuuttajan pääerotuslaite.
 - Jos taajuusmuuttajaan on kytketty kestomagneettimoottori, erot moottori taajuusmuuttajasta turvakylimellä tai muulla keinoin.
 - Irrota kaikki vaaralliset ulkoiset jännitteet ohjauspiireistä.
 - Kun olet irrottanut taajuusmuuttajan virtalähteestä, odota aina viisi minuuttia, jotta tasajännitevälipiirin kondensaattorien varaus purkautuu.
3. Suojaa mahdolliset muut työkohteen jännitteiset osat kosketukselta.
4. Ole erityisen varovainen paljaiden johtimien lähellä.
5. Varmista mittaamalla, että järjestelmä on jännitteetön. Käytä korkealaatuista jännitetesteriä.
 - Varmista jännitetesterin toiminta tunnetun jännitelähteen avulla ennen asennuksen mittaamista ja sen jälkeen.
 - Varmista, että taajuusmuuttajan syöttökaapelien liittimien (L1, L2, L3) ja maadoituskiskon (PE) välinen jännite on nolla.
 - Varmista, että taajuusmuuttajan lähtökaapelien liittimien (T1/U, T2/V, T3/W) ja maadoituskiskon (PE) välinen jännite on nolla.

Tärkeää! Toista mittaus myös testerin tasajänniteasetuksella (DC). Mittaa kunkin vaiheen ja maan välinen jännite. Laitteistossa on moottoripiirin vuoto-kapasitanssien vuoksi vaarallisen tasajännitevarauksen riski. Jännitevaraus voi säilyä laitteistossa pitkään taajuusmuuttajan sammuttamisen jälkeen. Mittaus purkaa jännitteen.

 - Varmista, että tasajännitevälipiirin liittimien (UDC+- ja UDC-) ja maadoitusliittimen (PE) välinen jännite on nolla.

Huomautus: Jos taajuusmuuttajan DC-liitäntöihin ei kytketä kaapeleita, jännitteen mittaaminen DC-liitäntöjen ruuveista voi tuottaa virheellisiä tuloksia.

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

■ Lisäohjeet ja huomautukset



VAROITUS!

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

Asennus- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

- Varmista, että sähköverkko, moottori/generaattori ja käyttöympäristö ovat yhteensopivat taajuusmuuttajan kanssa.
- Älä tee taajuusmuuttajalle eristysvastusmittausta tai jännitelujuustestiä.
- Jos sinulla on sydämentahdistin tai muu sähköinen lääkekinnallinen laite, älä mene moottorin, taajuusmuuttajan tai taajuusmuuttajan tehokaapeliin lähelle taajuusmuuttajan ollessa toiminnassa. Sähkömagneettiset kentät voivat vaikuttaa lääkkinnällisen laitteen toimintaan ja aiheuttaa terveyshaitan.

Huomautus:

- Kun taajuusmuuttaja on kytketty syöttöön, moottorikaapeliin liittimissä ja DC-väylässä on vaarallinen jännite.
Myös jarrupiirissä, mukaan lukien jarrukatkoja ja jarruvastus (mikäli asennettu) on vaarallinen jännite.
Mainituissa osissa on vaarallinen jännite myös sen jälkeen, kun taajuusmuuttaja on kytketty irti virransyötöstä, kunnes välipiirin kondensaattoreiden varaus on purkautunut.
- Ulkoiset liitännät voivat tuottaa taajuusmuuttajan ohjausyksiköiden relelähtöihin vaarallisen jännitteen.
- Safe torque off -toiminto ei poista jännitettä pää- ja apupiireistä. Toiminto ei suojaa tahalliselta väärinkäytöltä tai tihutyöltä.



Piirikortit



VAROITUS!

Käytä maadoitusranneketta, kun käsittelet piirikortteja. Vältä korttien koskemista, jos se ei ole tarpeen. Piirikorttien komponentit ovat erittäin herkkiä staattiselle sähkölle.

■ Maadoitus

Näitä ohjeita on noudatettava aina taajuusmuuttajan maadoituksen yhteydessä.



VAROITUS!

Noudata näitä ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi johtaa fyysiseen vammaan tai hengenvaaraan tai aiheuttaa laiteaurion. Sähkömagneettiset häiriöt voivat myös lisääntyä.

Maadoitustöitä saa tehdä vain ammattitaitoinen sähköasentaja.

- Taajuusmuuttaja, moottori ja muut kokoonpanoon liittyvät laitteet on aina maadoitettava. Tämä on tarpeen henkilöstön turvallisuuden vuoksi.
- Varmista, että suojamaajohtimien (PE) johtavuus on riittävä ja että muut vaatimukset täyttyvät. Katso lisätietoja taajuusmuuttajan sähköasennuksen suunnitteluohjeista. Noudata sovellettavia kansallisia ja paikallisia määräyksiä.
- Suojattuja kaapeleita käytettäessä maadoita kaapelien suojavaipat 360 astetta kaapelien läpivienneissä sähkömagneettisen säteilyn ja häiriöiden vähentämiseksi.
- Jos kokoonpanoon kuuluu useita taajuusmuuttajia, liitä kukin taajuusmuuttaja erikseen syötön suojamaakiskoon (PE).



Yleiset turvaohjeet

Nämä ohjeet on suunnattu kaikille, jotka osallistuvat taajuusmuuttajan käyttöön.



VAROITUS!

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

- Jos sinulla on sydämentahdistin tai muu sähköinen lääkinällinen laite, älä mene moottorin, taajuusmuuttajan tai taajuusmuuttajan tehokaapeliin lähelle taajuusmuuttajan ollessa toiminnassa. Sähkömagneettiset kentät voivat vaikuttaa lääkinällisen laitteen toimintaan ja aiheuttaa terveyshaitan.
- Anna taajuusmuuttajalle pysäytyskomento ennen kuin kuittaat vian. Jos käynnistyskomennolle on valittu ulkoinen lähde ja komento on aktiivinen, taajuusmuuttaja käynnistyy välittömästi vian kuittauksen jälkeen, jollei taajuusmuuttajalle määritetä pulssikäynnistystä. Lisätietoja on ohjelmointioppaassa.
- Varmista ennen taajuusmuuttajan ohjausohjelman automaattisten viankuittaus- tai uudelleen käynnistystoimintojen käyttöönottoa, että ne eivät voi johtaa vaaratilanteisiin. Kun nämä toiminnot valitaan käyttöön, ne palauttavat taajuusmuuttajan toimintaan vian tai virtakatkoksen jälkeen. Jos toiminnot ovat käytössä, laitteisto on merkittävä selkeästi standardin IEC/SFS-EN/UL 61800-5-1 kohdan 6.5.3 vaatimalla tavalla. Merkinnässä on esimerkiksi laitteiston automaattisesta käynnistymisestä varoittava teksti.

Huomautus:

- Tehonsyötön käynnistys voidaan tehdä enintään viisi kertaa kymmenen minuutin aikana. Liian tiheästi toistuva latautuminen voi vahingoittaa tasajännitekondensaattorien latauspiirejä. Jos taajuusmuuttaja on käynnistettävä tai pysäytettävä, käytä siihen ohjauspaneelin näppäimiä tai taajuusmuuttajan I/O-liittimien kautta lähetettäviä komentoja.
- Jos taajuusmuuttaja on kauko-ohjaustilassa, taajuusmuuttajaa ei voi pysäyttää tai käynnistää ohjauspaneelista.

Kestomagneettimoottoreita koskevia lisäohjeita

■ **Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyskesvun turvallisuus**

Nämä lisävaroitukset koskevat kestomagneettimoottoreita. Myös muut tässä luvussa annetut turvaohjeet koskevat kestomagneettimoottorikokoonpanoja.



VAROITUS!

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

Asennus- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

26 Turvaohjeet

- Älä työskentele taajuusmuuttajalla, jos taajuusmuuttajaan on liitetty pyörivä kestomagneettimoottori. Pyörivä kestomagneettimoottori tuottaa jännitettä taajuusmuuttajan syöttö- ja lähtöliittimiin ja muihin osiin.

Ennen taajuusmuuttajan asennusta, käynnistämistä ja huoltoa:

- Pysäytä taajuusmuuttaja.
- Irrota moottori taajuusmuuttajasta turvakytkimellä tai muilla tavoin.
- Jos moottoria ei voi irrottaa, varmista, että se ei pääse pyörimään työn aikana. Varmista, ettei mikään muu järjestelmä, esimerkiksi hydraulinen ryömintäkäyttö, voi pyörittää moottoria suoraan tai minkään mekaanisen kytkennän, kuten hihnan, akselin tai vaijerin, välityksellä.
- Tee kohdassa [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 22\)](#) kuvatut vaiheet.
- Asenna väliaikainen maadoitus taajuusmuuttajan lähtöliittimiin (T1/U, T2/V, T3/W). Kytke lähtöliittimet toisiinsa ja PE-kiskoon.

Käynnistyksen aikana:

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



■ Turvallisuus käytön aikana



VAROITUS!

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

2

Johdanto

Yleistä

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

Sovellettavuus

Tässä oppaassa käsitellään ACH580-01-taajuusmuuttajia.

Kohderyhmä

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

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

Luokittelu runkokoon mukaan

ACH580-01-taajuusmuuttajan runkokoot ovat R1...R9. Tietyt ohjeet ja tiedot koskevat vain tiettyjä runkokokoja, jolloin ne on merkitty runkokoon symbolilla (R1...R9). Runkoko on merkitty taajuusmuuttajan tyyppikilpeen (katso [Tyyppikilpi \(sivu 47\)](#)).

Pika-asennuksen ja käyttöönoton vaihekaavio



Tehtävä

Lisätietoja



Ota taajuusmuuttaja käyttöön.

ACH580-taajuusmuuttajan HVAC-ohjausohjelman ohjelmointiopas (3AXD50000027594)

Termit ja lyhenteet

Termi	Kuvaus
ACH-AP-H	Assistant-ohjauspaneeli, jossa on käsi/pois/automaattinen-toiminto.
ACH-AP-W	Assistant-ohjauspaneeli, jossa on käsi/pois/automaattinen-toiminto ja Bluetooth-liitäntä.
BACnet™	Verkkoprotokolla (rakennusautomaatio- ja ohjausverkot)
CAIO-01	Valinnainen kaksinapainen analoginen tulo- ja yksinapainen analoginen lähtölaajennusmoduuli CAIO-01
CCA-01	Konfigurointisovitin
CDPI-01	Tiedonsiirtosovitinmoduuli
CHDI-01	115/230 V:n digitaalitulolaajennusmoduuli
CMOD-01	Monitoimilaajennusmoduuli (ulkoinen 24 V:n AC/DC-syöttö sekä digitaalinen I/O-laajennus)
CMOD-02	Monitoimilaajennusmoduuli (ulkoinen 24 V:n AC/DC-syöttö sekä eristetty PTC-liitäntä)
CPTC-02	Monitoimilaajennusmoduuli (ulkoinen 24 V ja ATEX/UKEX-hyväksytty PTC-liitäntä)
DPMP-01	Ohjauspaneelin kiinnitysalusta (uppoasennus)
DPMP-02, DPMP-03	Ohjauspaneelin kiinnitysalusta (pinta-asennus)
DPMP-EXT	Valinnainen asennusalusta ohjauspaneelin ovikiinnitystä varten
EFB	Sisäänrakennettu kenttäväylä
EMC	Electromagnetic Compatibility, sähkömagneettinen yhteensopivuus.
FBIP-21	BACnet/IP-sovitinmoduuli
FCAN	Lisävarusteena saatava CANopen®-sovitinmoduuli
FCNA-01	Valinnainen ControlNet™-sovitinmoduuli
FDNA-01	Valinnainen DeviceNet™-sovitinmoduuli
FECA-01	Lisävarusteena saatava EtherCAT®-sovitinmoduuli
FEIP-21	Valinnainen Ethernet-sovitinmoduuli Ethernet/IP™-verkkoon
FENA-21	Valinnainen Ethernet-sovitinmoduuli EtherNet/IP™-, Modbus TCP- ja PROFINET-IO-protokollia varten, 2 porttia
FEPL-02	Lisävarusteena saatava Ethernet POWERLINK -sovitinmoduuli
FLON-01	Valinnainen LonWorks®-sovitinmoduuli
FMBA-01	Valinnainen Modbus RTU -sovitinmoduuli
FMBT-21	Valinnainen Ethernet-sovitinmoduuli Modbus TCP -protokollaa varten.
FPBA-01	Lisävarusteena saatava PROFIBUS DP® -sovitinmoduuli
FPNO-21	Valinnainen PROFINET IO -sovitinmoduuli
FSCA-01	Valinnainen RS-485 (Modbus/RTU) -sovitin

Termi	Kuvaus
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor; jänniteohjattu puolijohde.
Jarrukatkoja	Johtaa tarvittaessa ylimääräistä energiaa taajuusmuuttajan tasajännitevälipiiristä jarruvastukseen. Jarrukatkoja toimii, kun tasajännitevälipiirin jännite ylittää tietyn maksimirajan. Jännitteen nousu aiheutuu tavallisesti suuren hitausmassan omaavan moottorin hidastuksesta (jarrutuksesta).
Jarruvastus	Muuttaa jarrukatkojan taajuusmuuttajasta johtaman ylimääräisen jarrutusenergian lämmöksi.
Kondensaattoriparisto	Tasajännitevälipiiriin kytketyt kondensaattorit
KVS	Kenttäväyläsovitin
LonWorks®	Verkkoympäristö
NETA-21	Etävalvontatyökalu
Ohjausyksikkö	Osa, jossa ohjausohjelma toimii.
Parametri	Käyttäjän asetettavissa oleva taajuusmuuttajakomento tai taajuusmuuttajan mittaama tai laskema signaali taajuusmuuttajan ohjausohjelmassa. Joissakin asiayhteyksissä (kuten kenttäväylään liittyvissä yhteyksissä) arvoa, esimerkiksi muuttujaa, vakiota tai signaalia, voidaan käsitellä objektina.
PLC	Ohjelmoitava logiikkaohjain
PTC	Positiivinen lämpötilakerroin
Runko, runkokoko	Taajuusmuuttaja- tai tehomodulin fyysinen koko
STO	Safe torque off (IEC/EN 61800-5-2)
Taajuusmuuttaja	Taajuusmuuttajakäyttö, jolla ohjataan vaihtovirtamoottoreita.
Tasajännitevälipiiri	Tasajännitevälipiiri, verkkosuuntaajan ja moottoripuolen suuntaajan välinen
Tasajännitevälipiirin kondensaattorit	Energiavarasto, joka stabiloi tasajännitevälipiirin jännitteen.
Tasasuuntaaja	Muuntaa vaihtovirran ja -jännitteen tasavirraksi ja -jännitteeksi.
Vaihtosuuntaajayksikkö	Yhden ohjausyksikön ohjauksessa olevat vaihtosuuntaajamoduulit ja niihin liittyvät osat. Normaalisti yksi vaihtosuuntaajayksikkö ohjaa yhtä moottoria.
Verkko-ohjaus	Kenttäväyläprotokollat, jotka perustuvat Common Industrial Protocol (CIP™)-protokollaan, kuten DeviceNet ja Ethernet/IP, ilmaisevat taajuusmuuttajan ohjaustoiminnot ODVA AC/DC -taajuusmuuttajaprofiilin Control Supervisor- ja AC/DC-taajuusmuuttajaobjekteilla. Lisätietoja on osoitteessa www.odva.org .
Välipiiri	Tasasuuntaajan ja vaihtosuuntaajan välinen tasajännitepiiri

Aiheeseen liittyvät oppaat

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



[ACH580-01-taajuusmuuttajan käyttöoppaat](#)

3

Toimintaperiaate ja laitekuvaus

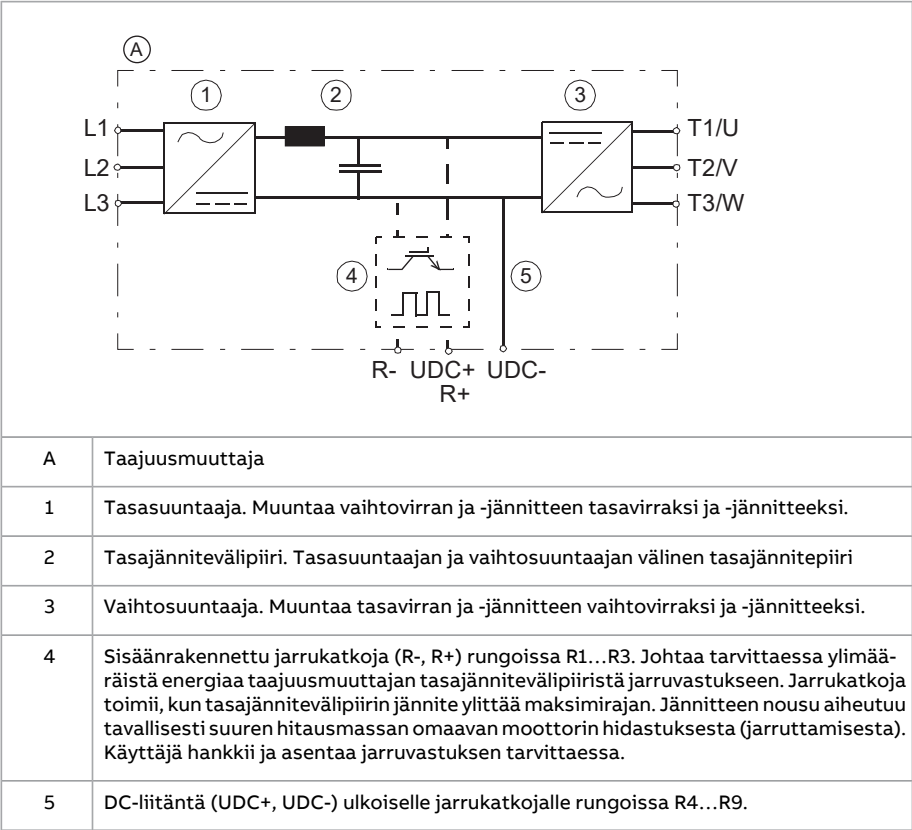
Yleistä

Tämä luku sisältää lyhyen kuvauksen taajuusmuuttajan toimintaperiaatteesta ja rakenteesta.

Toimintaperiaate

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

Seuraavassa kuvassa on taajuusmuuttajan pääpiirikaavio yksinkertaisessa muodossa.

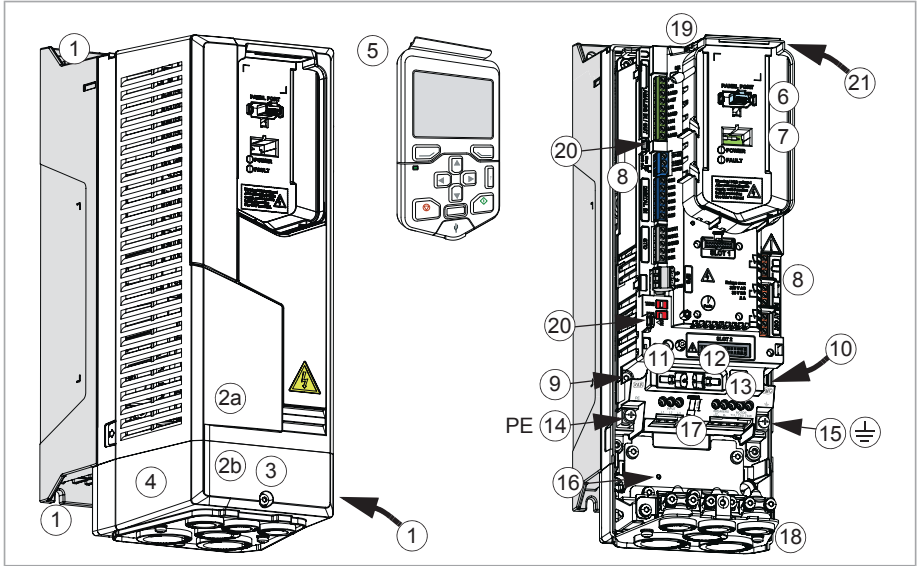


Sijoittelukuva

Runkokoot R1...R2

Alla on esitetty runkokoon R1 taajuusmuuttaja. Runkokoon R2 pää rakenne on samanlainen kuin runkokoon R1. IP55-rungot (UL-tyyppi 12) ovat hieman erilaisia kuin IP21-rungot (UL-tyyppi 1). Esimerkki: IP21-rungon (UL-tyyppi 1) etukannassa on kaksi osaa, kun IP55-rungon (UL-tyyppi 12) etukannassa on vain yksi osa.

R1 IP21 / UL-tyyppi 1

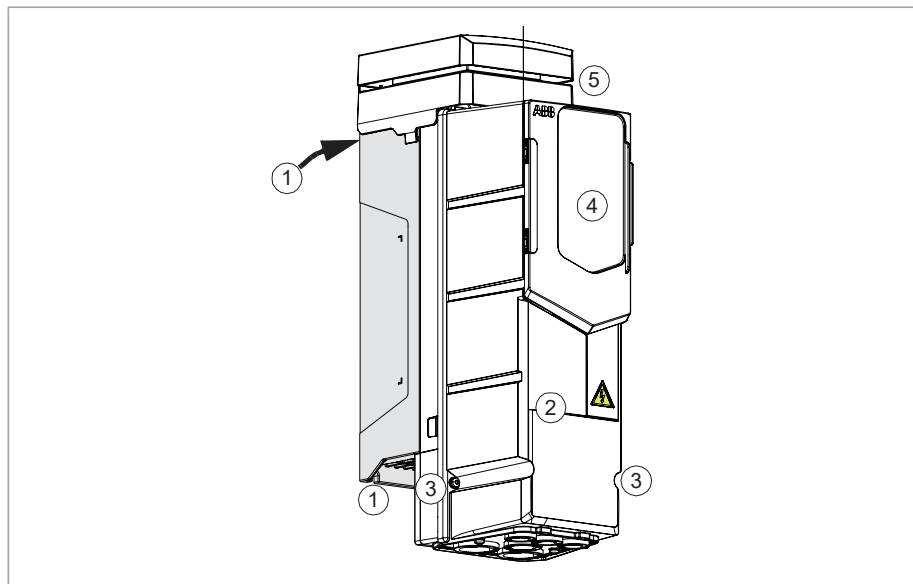


1	Kiinnityspisteet (4 kpl)
2	Kansi: yläosa (2a), alaosa (2b)
3	Kannen ruuvi
4	Kaapelikotelo/läpivientikotelo
5	Ohjauspaneeli
6	Ohjauspaneelin liitäntä
7	CCA-01-sovittimen konfigurointiliitäntä
7	Virta OK- ja vikamerkkivalo. Katso kohta LED-merkkivalot (sivu 207) .
8	I/O-liitännät Katso Ulkoiset ohjausliitännät, runkokoot R1...R5 (sivu 44) .
9	Varistorin maadoitusruuvi (VAR). Lisätietoja irtikytkennästä on sivulla 125 .

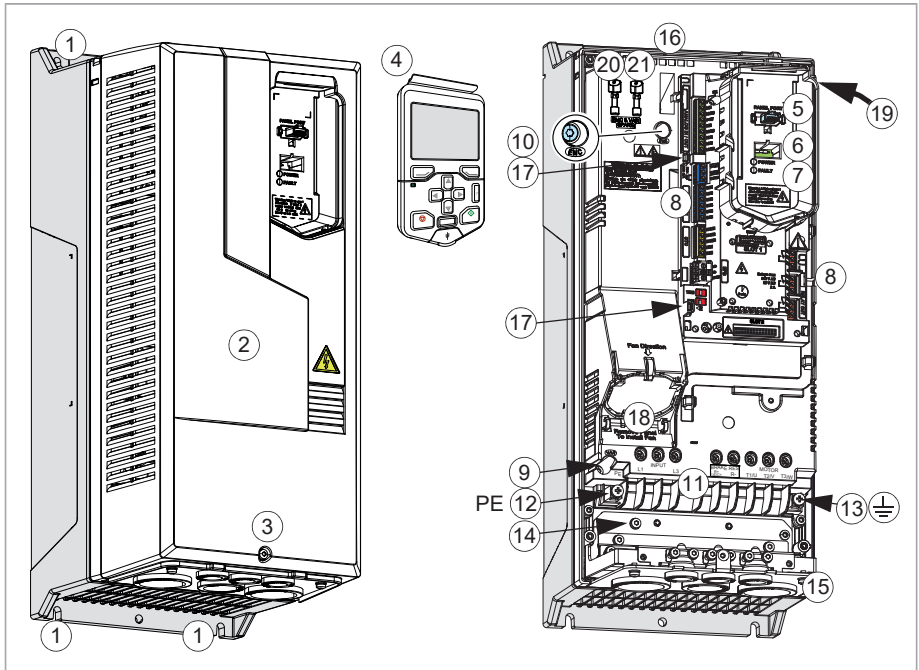
10	EMC-suotimen maadoitusruuvi (EMC (DC)). Lisätietoja irtikytkennästä on sivulla 125 .
11	Paikka irrotetun VAR-ruuvien säilyttämistä varten.
12	Paikka irrotetun EMC-ruuvien säilyttämistä varten.
13	Tuloliittimet (L1, L2, L3), moottoriliittimet (T1/U, T2/V, T3/W) ja jarruvastuksen liittimet (R-, R+).
14	Maadoitusliitäntä (PE, syöttökaapeli)
15	Maadoitusliitäntä (moottorikaapeli)
16	Lisämaadoitusliitäntä
17	Kuorimispuuden (8 mm) tarkistin
18	Kaapeliläpivienti
19	Pääjäähdytyspuhallin
20	I/O-kaapelien sidontakiinnikkeet
21	Lisäjäähdytyspuhalltimen liitäntä

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

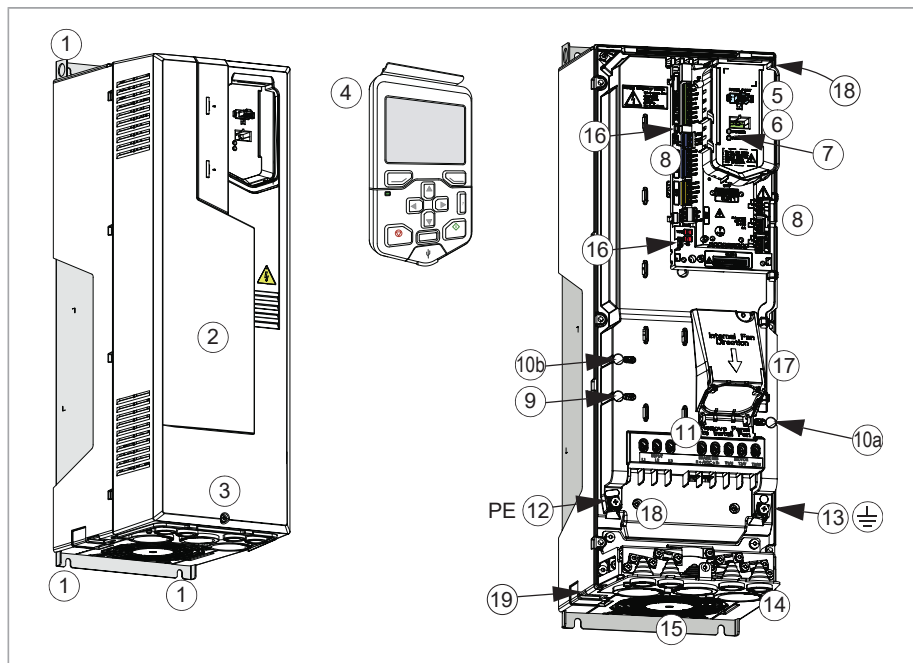
R1 IP55 / UL-tyyppi 12



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 247 .

Runkokoko R3**R3 IP21 / UL-tyyppi 1**

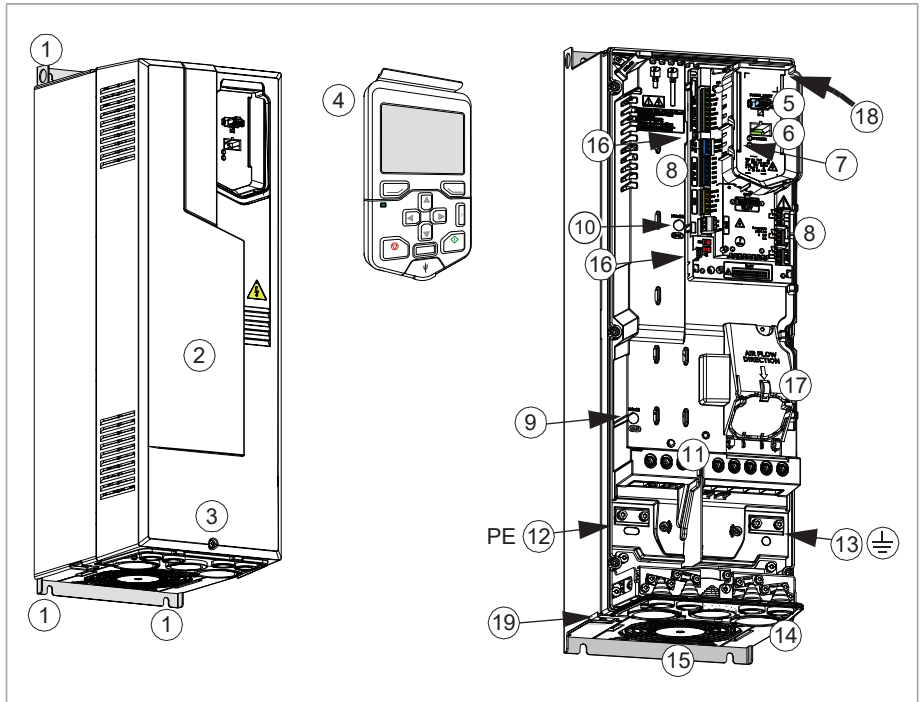
1	Kiinnityspisteet (4 kpl)	11	Syöttöliittimet (L1, L2, L3), moottoriliittimet (T1/U, T2/V, T3/W) ja jarruliittimet (R-, R+).
2	Kansi	12	Maadoitusliitäntä (PE, syöttökaapeli)
3	Kannen ruuvi	13	Maadoitusliitäntä (moottorikaapeli)
4	Ohjauspaneeli	14	Lisämaadoitusliitäntä
5	Ohjauspaneelin liitäntä	15	Kaapeliläpivienti
6	CCA-01-sovittimen konfigurointiliitäntä	16	Pääjäähdytyspuhallin
7	Virta OK- ja vikamerkkivalo. Katso kohta LED-merkkivalot (sivu 207) .	17	I/O-kaapelien sidontakiinnikkeet
8	I/O-liitännät Katso Ulkoiset ohjausliitännät, runkokoot R1...R5 (sivu 44) .	18	Lisäjäähdytyspuhallin. Vain IP55/UL-tyyppi 12 -taajuusmuuttajille.
9	Varistorin maadoitusruuvi (VAR). Lisätieto- ja irtikytkennästä on sivulla 125 .	19	Lisäjäähdytyspuhaltimen liitäntä
10	EMC-suotimen maadoitusruuvi (EMC (DC)). Lisätietoja irtikytkennästä on sivulla 125 .	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 (EMC (DC)). Lisätietoja irtikytkennästä on sivulla 126.
2	Kansi	11	Tuloliittimet (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	Kaapeliläpivienti
6	CCA-01-sovittimen konfigurointiliitäntä	15	Pääjäähdytyspuhallin
7	Virta OK- ja vikamerkkivalo. Katso kohta LED-merkkivalot (sivu 207).	16	I/O-kaapeliin sidontakiinnikkeet
8	I/O-liitännät Katso Ulkoiset ohjausliitännät, runkokoot R1...R5 (sivu 44).	17	Lisäjäähdytyspuhallin. Vain IP55/UL-tyyppi 12 -taajuusmuuttajille.
9	Varistorin maadoitusruuvi (VAR). Lisätietoja irtikytkennästä on sivulla 126.	18	Lisäjäähdytyspuhaltimen liitäntä
		19	Lisämaadoitusliitäntä

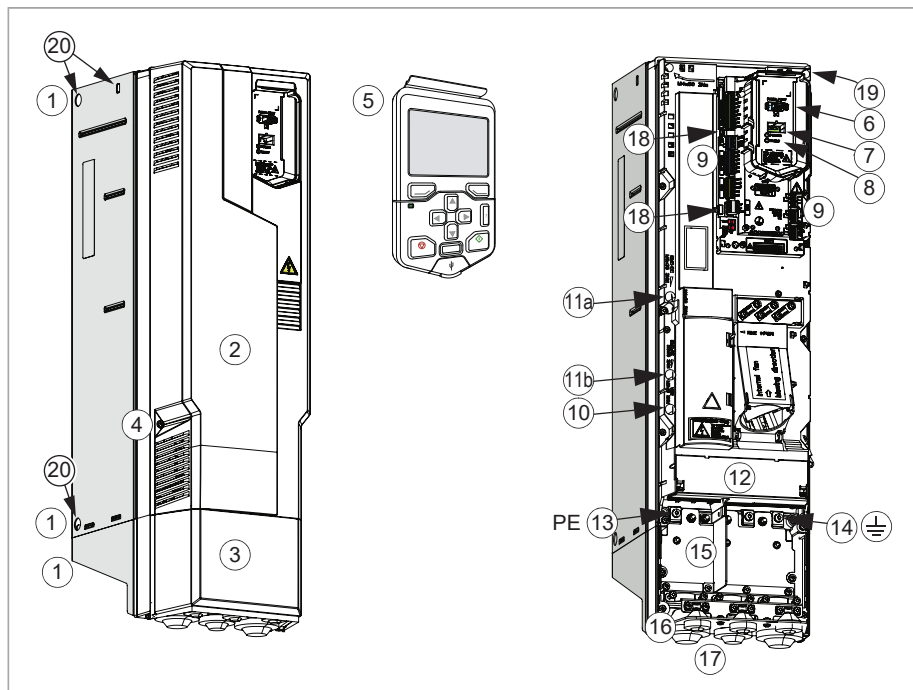
R4 v2 IP21 / UL-tyyppi 1

Uuden mallin R4-runkotyypit 062A-4, 073A-4 ja 089A-4 merkitään tyyppiksi R4 v2.



1	Kiinnityspisteet (4 kpl)
2	Kansi
3	Kannen ruuvi
4	Ohjauspaneeli
5	Ohjauspaneelin liitäntä
6	CCA-01-sovittimen konfigurointiliitäntä
7	Virta OK- ja vikamerkkivalo. Katso kohta LED-merkkivalot (sivu 207) .
8	I/O-liitännät Katso Ulkoiset ohjausliitännät, runkokoot R1...R5 (sivu 44) .
9	Varistorin maadoitusruuvi (VAR). Lisätietoja irtikytkennästä on sivulla 126 .

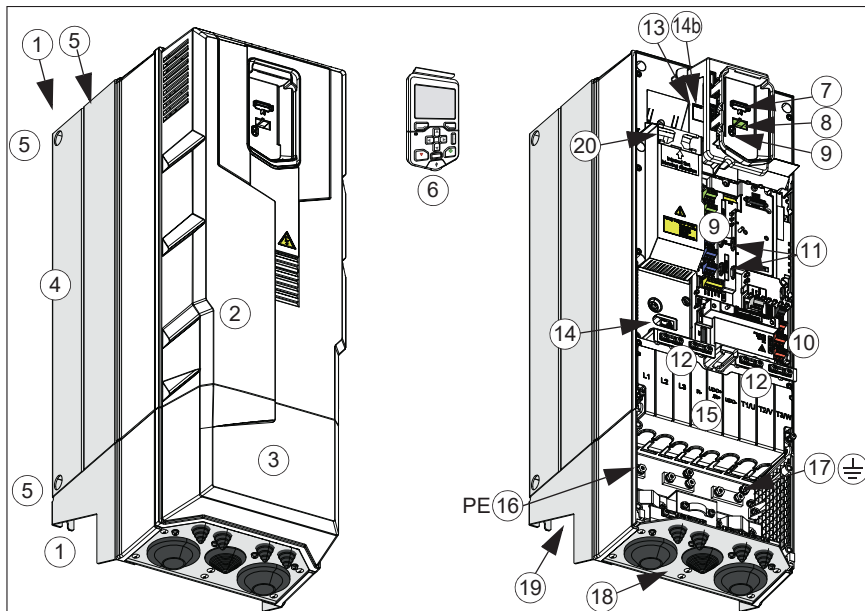
10	EMC-suotimen maadoitusruuvi (EMC). Lisätietoja irtikytkennästä on sivulla 126 .
11	Tuloliittimet (L1, L2, L3), moottoriliittimet (T1/U, T2/V, T3/W) ja DC-liittimet (UDC+, UDC-).
12	Maadoitusliitäntä (PE, syöttökaapeli)
13	Maadoitusliitäntä (moottorikaapeli)
14	Kaapeliläpivienti
15	Pääjähdytyspuhallin
16	I/O-kaapelien sidontakiinnikkeet
17	Lisäjähdytyspuhallin. Vain IP55/UL-tyyppi I2 -taajuusmuuttajille.
18	Lisäjähdytyspuhaltimen 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)	11	kaksi EMC-suotimen maadoitusruuvia, 11a: EMC (DC) ja 11b: EMC (AC). Lisätietoja irtikytkennästä on sivulla 126.
2	Kansi	12	Tuloliittimet (L1, L2, L3), moottoriliittimet (T1/U, T2/V, T3/W) ja DC-liittimet (UDC+, UDC-).
3	Kaapelikotelo/läpivientikotelo	13	Maadoitusliitäntä (PE, syöttökaapeli)
4	Kannen ruuvit (2 kpl)	14	Maadoitusliitäntä (moottorikaapeli)
5	Ohjauspaneeli	15	Kaapelikotelon levy
6	Ohjauspaneelin liitäntä	16	Kaapeliläpivienti
7	CCA-01-sovitin konfigurointiliitäntä	17	Pääjäähdytyspuhallin
8	Virta OK- ja vikamerkkivalo. Katso kohta LED-merkkivalot (sivu 207).	18	I/O-kaapelien sidontakiinnikkeet
9	I/O-liitännät Katso Ulkoiset ohjausliitännät, runkokoot R1...R5 (sivu 44).	19	Lisäjäähdytyspuhaltimen liitäntä
10	Varistorin maadoitusruuvi (VAR). Lisätietoja irtikytkennästä on sivulla 126.	20	Nostopisteet (6 kpl)

Runkokoot R6...R9**R6 IP21 / UL-tyyppi 1**

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

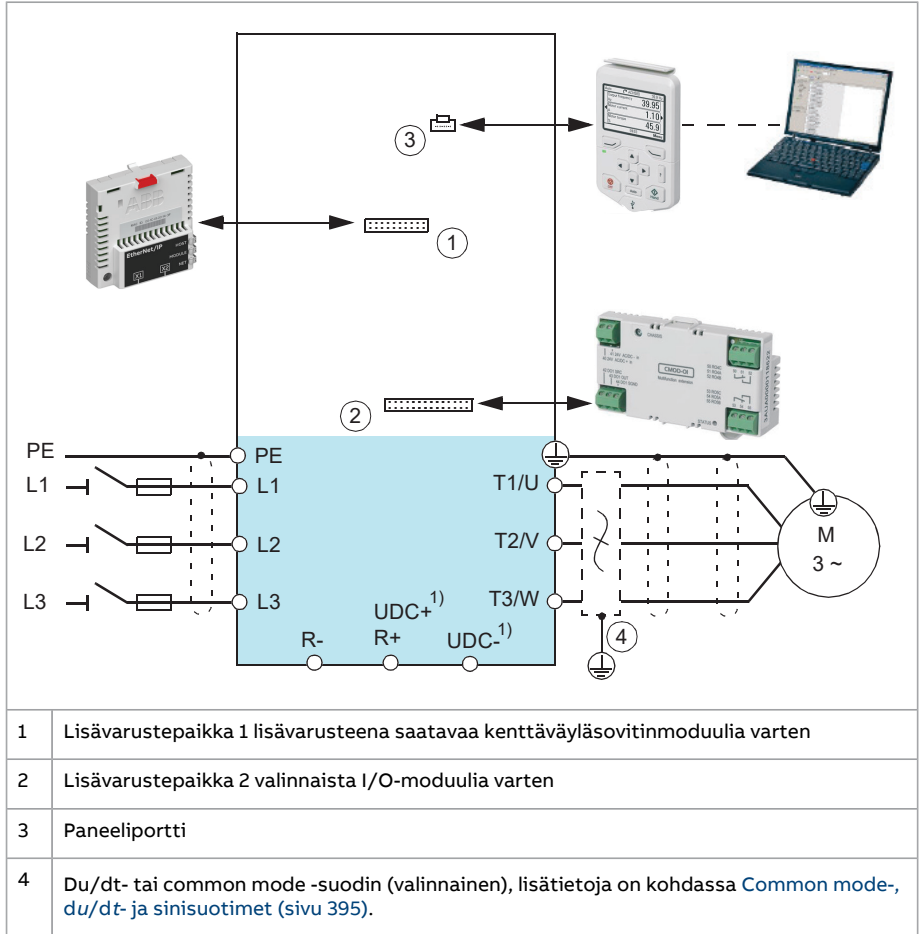


42 Toimintaperiaate ja laitekuvaus

1	Kiinnityspisteet (6 kpl: kaksi rungon yläosassa, kaksi rungon alaosassa ja kaksi kaapelien läpivientikotelon yläosassa)	13	Varistorin maadoitusruuvi (VAR) on ohjauspaneelin alustan alla. Lisätietoja irtikytkennästä on sivulla 126 .
2	Kansi	14	Kaksi EMC-suojimen maadoitusruuvia, 14a: EMC (DC) ohjauspaneelin alustan alla, 14b: EMC (AC) vasemmalla suojuksen yläpuolella. Lisätietoja irtikytkennästä on sivulla 126 .
3	Kaapelikotelo/läpivientikotelo	15	Suojaus. Suojuksen alla: Tuloliittimet (L1, L2, L3), moottoriliittimet (T1/U, T2/V, T3/W) ja DC-liittimet (UDC+, UDC-).
4	Jäähdytyslementti	16	Maadoitusliitäntä (PE, syöttökaapeli)
5	Nostopisteet (6 kpl)	17	Maadoitusliitäntä (moottorikaapeli) suojuksen alla (15).
6	Ohjauspaneeli	18	Kaapeliläpivienti
7	Ohjauspaneelin liitäntä	19	Pääjäähdytyspuhallin
8	CCA-01-sovittimen konfigurointiliitäntä	20	Lisjäähdytyspuhallin
9	Virta OK- ja vikamerkkivalo. Katso kohta LED-merkkivalot (sivu 207) .		
10	I/O-liitännät Katso Ulkoiset ohjausliitännät, runkokoot R6...R9 (sivu 45) .		
11	I/O-kaapelien sidontakiinnikkeet		
12	I/O-kaapelin mekaanisen tuen puristuskiinnikkeet		

Yleisiä tietoja teho- ja ohjausliitännöistä

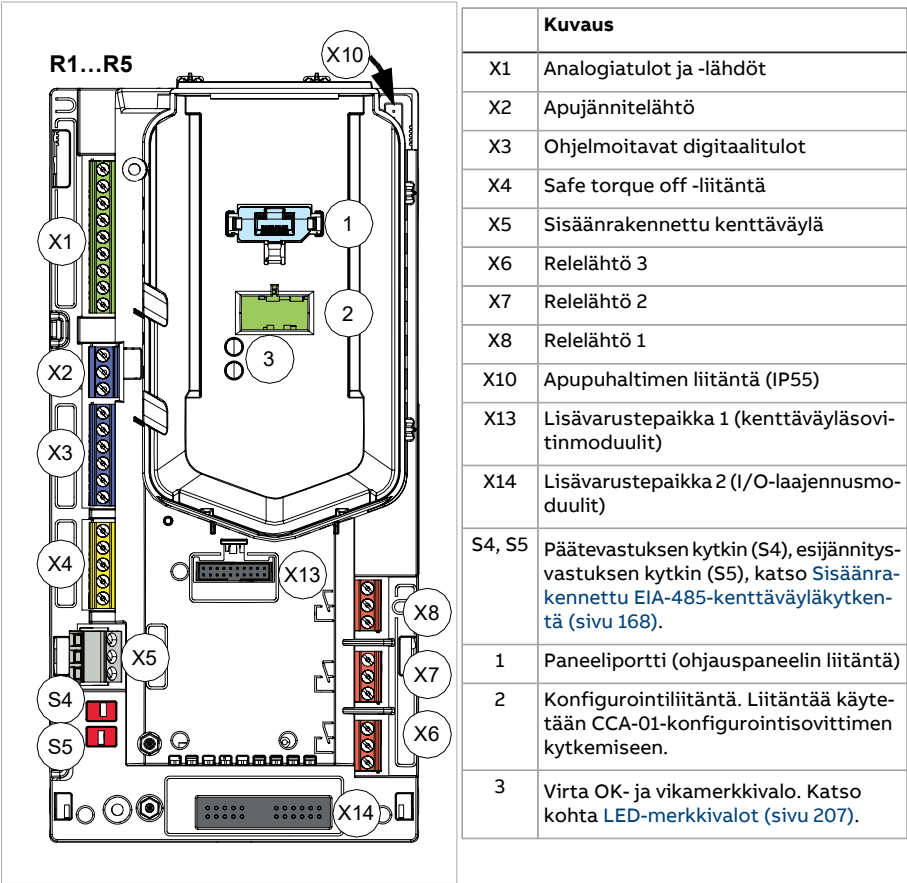
Seuraavassa logiikkakaaviossa esitetään taajuusmuuttajan virtaliitännät ja ohjausliitännät.



¹⁾Ei koske kaikkia runkokokoja.

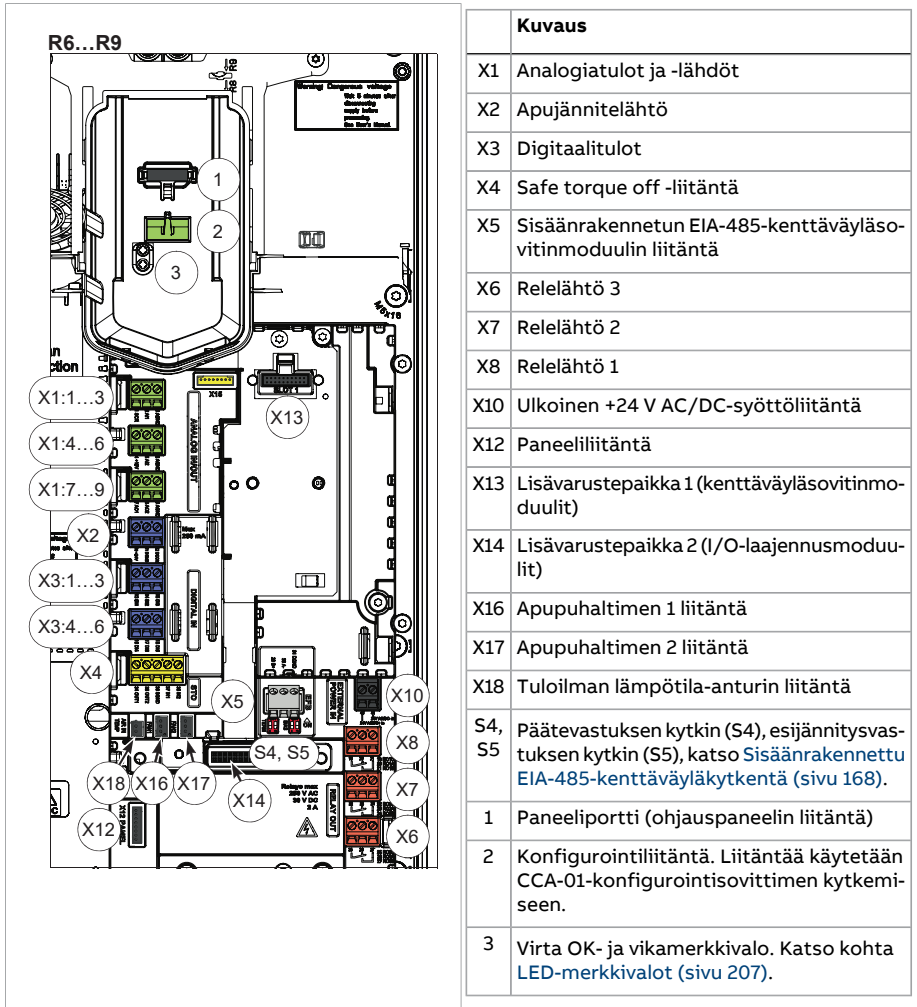
■ **Ulkoiset ohjausliitännät, runkokoot R1...R5**

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



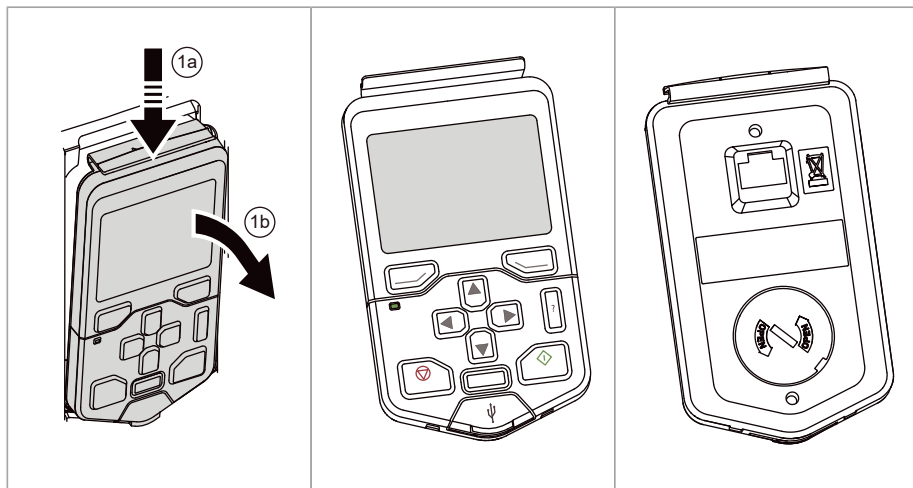
■ Ulkoiset ohjausliitännät, runkokoot R6...R9

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

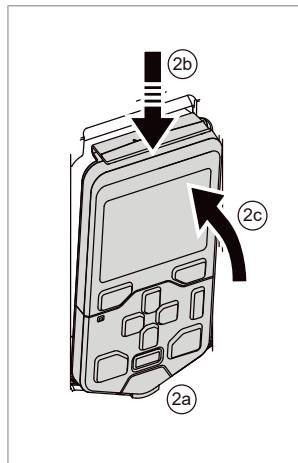


Ohjauspaneeli

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



Asenna ohjauspaneeli asettamalla kotelon pohja paikalleen (2a), painamalla yläosan kiinnityspidikettä (2b) ja työntämällä paneeli paikalleen sen yläreunasta (2c).



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

■ Ohjauspaneelin oviasennussarjat

Ohjauspaneeli voidaan asentaa laitekaapin oveen kiinnitysalustan avulla. Ohjauspaneelin kiinnitysalustoja on saatavana lisävarusteina ABB:ltä. Lisätietoja:

Käyttööpas	Koodi (englannin-kielinen / suomen-kielinen)
DPMP-01 mounting platform for control panels installation guide	3AUA0000100140
DPMP-02/03 mounting platform for control panels installation guide	3AUA0000136205
DPMP-04 and DPMP-05 mounting platform for control panels installation guide	3AXD50000308484

Tyypikilpi

Tyypikilvessä on IEC- ja UL (NEC) -arvot, asianmukaiset merkinnät sekä tyyppikoodi ja sarjanumero, joiden perusteella yksittäinen taajuusmuuttaja tunnistetaan. Tyypikilpi on kiinnitetty taajuusmuuttajan vasemmalle puolelle. Katso kohta [Kilpien paikat taajuusmuuttajassa \(sivu 48\)](#). Alla on esimerkki kilvestä.

ABB 1 ACH580-01-062A-4+J400

Origin Finland
Made in Finland
ABB Oy
Hämeentie 13
00380 Helsinki
Finland

FRAME
R4 v2

Air cooling

IEC: Icc 65 kA
UL: SCCR 100
Multi-rated equipment, see Hardware Manual

UL type 1

IE2 (90;100) 2,0 %

Input U1 3~ 400/480 VAC
I1 62/52 A
f1 50/60 Hz

Output U2 3~ 0...U1
I2 62/52 A
f2 0...500 Hz

8

9

10

11 S/N: 1220803992

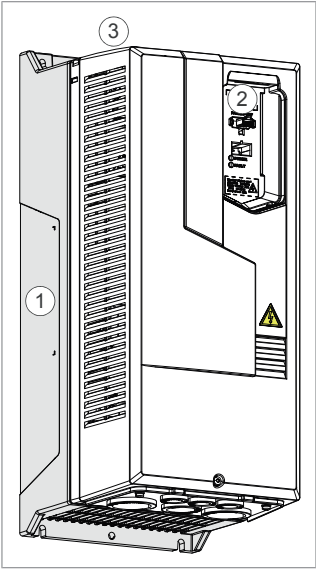
CE, EAC, UKCA, TÜV NORD, UL, BTL, KC, 20, MSIP-REI-Abb-073A-4

Nro	Kuvaus
1	Tyypimerkintä (katso kohta Tyypikilven koodi (sivu 49)).
2	Yhteysosoite
3	Runkokoko (runkokoon R4 uusi laitetyyppi merkitään tunnisteella R4 v2)
4	Taajuusmuuttajan tyyppi, esimerkiksi ilmajäähdytteinen tai nestejäähdytteinen.
5	IEC: Icc (nimellinen ehdollinen oikosulkuvirta) = 65 kA, UL (NEC): SCCR (suurin mahdollinen oikosulkuvirran nimellisarvo) = 100 kA
6	Suojausluokka
7	Taajuusmuuttajan tyypillinen häviö sen toimiessa 90 %:lla moottorin nimellistaajuudesta ja 100 %:lla taajuusmuuttajan nimellisestä lähtövirrasta (laskettu standardin IEC 61800-9-2 mukaisesti).

48 Toimintaperiaate ja laitekuvaus

Nro	Kuvaus
8	Syöttöjännitealueen arvot (katso kohdat Sähköiset nimellisarvot (sivu 212), Sähköverkon tekniset tiedot (sivu 283) ja Moottoriliitännät (sivu 286)).
9	Linkki laitteen teknisiin tietoihin
10	Voimassa olevat merkinnät
11	S/N: Sarjanumero muodossa MYYWWRXXXX, 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



1	ABB Origin Finland Made in Finland ABB Oy Hiomatie 13 00380 Helsinki Finland ACH580-01-062A-4+J400 Input U1 3~ 400/480 VAC I1 62/52 A f1 50/60 Hz Output U2 3~ 0...U1 I2 62/52 A f2 0...500 Hz FRAME R4 V2 Air cooling IEC: Icc 65 kA IP21 UL: SCCR 100 kA Multi-rated equipment, see Hardware Manual UL type 1 IE2 (90/100) 2,0 %  CE 206573 EAC UK CA TUV NORD Safety Approve UL US LISTED IND. CONT. EQ. TYPE 1 BTL KC 20 MSIP-REI-Abb-073A-4 S/N: 1220803992
2	 ACH580-01-062A-4 S/N: 1220803992 SW V2.15.0.14 HW V2
3	U1 3~ 400/480 VAC I2 62/52 A P 30 kW/40 hp ACH580-01-062A-4  S/N: 1220803992 Huomautus: P_n-arvoa ei ilmoiteta UL (NEC) -kilvissä.

Tyypikilven koodi

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

Koodi	Kuvaus
Peruskoodit	
ACH580	Tuotesarja
01	Jos mitään lisävarusteita ei ole valittu: Seinäkiinnitys, IP21 (UL-tyyppi 1), ACH-AP-H Hand-Off-Auto -ohjauspaneeli, kuristin, EMC C2 -suodin (sisäinen EMC-suodin), Safe torque off -toiminto, jarrukatkoja rungoissa R1, R2 ja R3, lakatut piirikortit, kaapelointi alakautta, kaapelien läpivientikotelo tai läpivientilevy, asennuksen ja käyttöönoton pikaopas (monikielinen sarja).
Koko	

50 Toimintaperiaate ja laitekuvaus

Koodi	Kuvaus
xxxx	Katso nimellisarvotaulukot.
Nimellisjännite	
4	2 = 208...240 V 4 = 380...480 V 6 = 525...600 V Katso lisätiedot teknisistä tiedoista.

■ Lisävarustekoodit

Koodi	Kuvaus
B056	IP55 (UL-tyyppi 12)
B063	IP66
B066	UL-tyyppi 4X
C135	Laippakiinnitys
C193	Aurinkosuojalla. Vain lisävarusteilla +B063 ja +B066.
C219	Kemiallisten kaasujen epäpuhtausluokan 3C3 mukainen taajuusmuuttaja standardin IEC 60721-3-3:2002 mukaan. Kemiallisten kaasujen epäpuhtausluokan C4 mukainen taajuusmuuttaja standardien IEC 60721-3-3:2019 ja ISO 9223 mukaan. Koskee vain ammoniakia.
E223	EMC C1 -suodin. Saatavissa vain luokassa IP55 (+B056).
F253	Irtikytkennällä ja kahvalla. Vain lisävarusteella +B063.
F254	Irtikytkennällä, kahvalla ja tulosulakkeilla. Vain lisävarusteella +B066.
F278	Pääkuormanerotin Saatavissa vain luokassa IP55 (+B056).
F316	Pääkuormanerotin ja EMC C1 -suodin. Saatavissa vain luokassa IP55 (+B056).
H358	Kaapeliläpivienti (US/UK).
OJ400	Ei ohjauspaneelia
J400	ACH-AP-H-ohjauspaneeli (vakiovaruste)
J424	Tyhjä ohjauspaneelikansi (ei ohjauspaneelia)
K451	FDNA-01 DeviceNet™-sovitinmoduuli

Koodi	Kuvaus
K452	FLON-01 LonWorks [®] -sovitinmoduuli
K454	FPBA-01 PROFIBUS DP -sovitinmoduuli
K457	FCAN-01 CANopen-sovitinmoduuli
K458	FSCA-01 RS-485 (Modbus/RTU) -sovitinmoduuli
K462	FCNA-01 ControlNet™-sovitinmoduuli
K465	FBIP-01 BACnet/IP-sovitinmoduuli, 2-porttinen
K469	FECA-01 EtherCat-sovitinmoduuli
K470	FEPL-02 EtherPOWERLINK-sovitinmoduuli
K475	FENA-21 Ethernet-sovitinmoduuli EtherNet/IP™-, Modbus TCP- ja PROFINET IO -protokollia varten, kaksi porttia
K490	FBIP-21 ETHERNET/IP-sovitinmoduuli
K491	FMBT-21 Modbus/TCP-sovitinmoduuli
K492	FPNO-21 PROFINET IO -sovitinmoduuli
L501	CMOD-01 Ulkoinen 24 V AC/DC- ja digitaali-I/O-laajennus (2 × RO ja 1 × DO)
L512	CHDI-01 115/230 V:n digitaalitulomoduuli (kuusi digitaalituloa ja kaksi relelähtöä)
L523	CMOD-02 ulkoinen 24 V ja eristetty PTC-liitäntä
L525	CAIO-01: analoginen I/O-laajennusmoduuli
L537	CPTC-02 valinnainen ATEX-sertifioitu termistorisuojausmoduuli.
N2000	Ohjelmiston vakiokielivalikoima (oletusarvo; sisältää seuraavat kielet: EN, DE, ES, PT, FR, ZH, IT, FI, PL, RU, TR)
N2901	Eurooppalainen ohjelmistokielivalikoima (oletusarvo seuraavissa maissa: SV, CZ, HU, DA, NL; sisältää seuraavat kielet: EN, DE, ES, PT, FR, SV, CZ, HU, DA, NL)
N2902	Aasialainen ohjelmistokielivalikoima (oletusarvo seuraavissa maissa: KO, TH; sisältää seuraavat kielet: EN, DE, ES, PT, FR, ZH, KO, TH)
P931	Laajennettu takuu 36 kuukautta toimituksesta
P932	Laajennettu takuu 60 kuukautta toimituksesta
P944	Laitekaappiin asennettava versio (taajuusmuuttajamoduuli etukansilla ilman kaapelien läpivientikotelo), runkokoot R5...R9.

Koodi	Kuvaus
P952	Euroopan unionin alkuperämaa
Q971	ATEX-hyväksytty turvakatkaisutoiminto

Käyttööpassarjojen tilauskoodit

Laiteopas ja ohjelmointiopas eivät oletusarvoisesti sisälly toimitukseen. Ne voidaan tilata erillisenä sarjana seuraavilla tilauskoodeilla:

Kieli	Tilauskoodi
EN	3AXD50000693665
DA	3AXD50000693702
DE	3AXD50000693672
ES	3AXD50000693733
FI	3AXD50000693726
FR	3AXD50000683932
IT	3AXD50000693689
NL	3AXD50000693696
PT	3AXD50000693740
RU	3AXD50000693757
SV	3AXD50000693719
TR	3AXD50000693764

4

Mekaaninen asennus

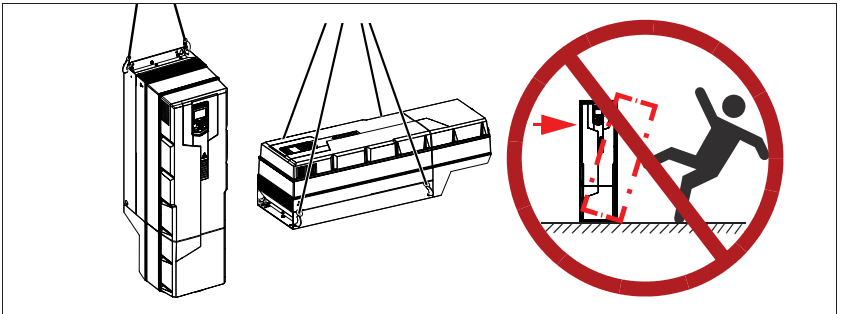
Yleistä

Tämä luku sisältää tietoja asennuspaikan tarkastamisesta, 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 voi aiheuttaa fyysisen vamman.**



Asennus laitekaappiin (lisävaruste +P944)

Katso myös [ACS580...](#), [ACH580...](#) and [ACQ580...+P940 and +P944 drive modules supplement \(3AXD50000210305, englanninkielinen\)](#).

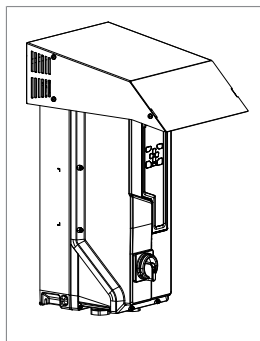
Yleisohjeet taajuusmuuttajamoduulin asentamisesta asiakkaan määrittämään laitekaappiin ovat oppaassa [Drive modules cabinet design and construction instructions \(3AUA0000107668, englanninkielinen\)](#).

Asennuspaikan tarkastaminen

Tarkista asennuspaikka. Varmista että:

- Asennuspaikan tulee olla riittävän hyvin tuulettuva tai jäähdytetty, jotta taajuusmuuttajan tuottama lämpö siirtyy pois. Katso tekniset tiedot.
- Taajuusmuuttajan asennuspaikan olosuhteet vastaavat määrittämiä. Katso tekniset tiedot.
- Taajuusmuuttajan takana sekä sen ylä- ja alapuolella olevan materiaalin on oltava syttymätöntä.
- Asennuspinnan on oltava mahdollisimman pystysuora ja riittävän vahva kestämään taajuusmuuttajan paino.
- Taajuusmuuttajan yläpuolella on oltava riittävästi vapaata tilaa laitteen jäähdytystä, huoltoa ja käyttöä varten. Katso taajuusmuuttajan ympärille tarvittavan vapaan tilan määritys.
- Varmista, ettei taajuusmuuttajan lähellä ole voimakkaiden magneettikenttien lähteitä, kuten voimakasta virtaa johtavia yksisäikeisiä johtimia tai kontaktoreiden keloja. Voimakas magneettikenttä voi aiheuttaa häiriöitä ja/tai epätarkkuutta taajuusmuuttajan toimintaan.
- IP66-taajuusmuuttajat (UL-tyyppi 4X): Taajuusmuuttaja on ylikuumentumisen estämiseksi suojattu lisävarusteena saatavalla aurinkosuojalla.

Huomautus: Taajuusmuuttaja kestää ultraviolettisäteilyä.

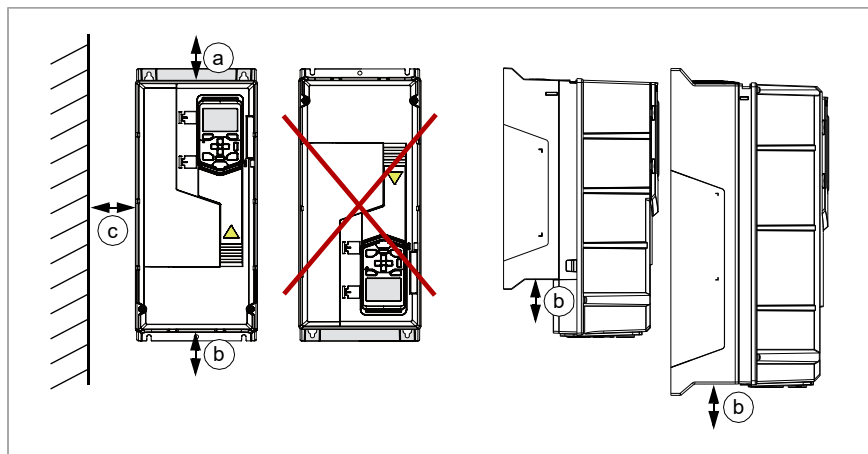


Asennusvaihtoehdot

Taajuusmuuttaja on asennettava seinälle tai koteloon. Mahdollisia asennustapoja on kolme:

- Pystysuora

Huomautus: Älä asenna taajuusmuuttajaa ylösalaisin.



Run- koko- ko	Pystyasennus – vapaa tila											
	IP21 (UL-tyyppi 1)						IP55 (UL-tyyppi 12)					
	Yläpuolella (a) ¹⁾		Alapuolella (b) ²⁾		Vieressä (c) ³⁾		Yläpuolella (a) ¹⁾		Alapuolella (b) ²⁾		Vieressä (c) ³⁾	
	mm	tuu- maa	mm	tuu- maa	mm	tuu- maa	mm	tuu- maa	mm	tuu- maa	mm	tuu- maa
R1	65	2,56	86	3,39	150	5,91	137	5,39	116	4,57	150	5,91
R2	65	2,56	86	3,39	150	5,91	137	5,39	116	4,57	150	5,91
R3	65	2,56	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	75	2,95	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

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

Huomautus: Runkojen R4 ja R9 suojuksen korkeus ylittää näille rungoille määritetyn vapaan tilan tarpeen.

Runkokokoko	Suojaus korkeus (mm)	Suojaus korkeus (tuumaa)
R4	72	2,83
R9	230	9,06

2) Alapuolen vapaa tila mitataan aina taajuusmuuttajan rungosta, ei kaapelikotelosta.

3) Vapaa tila taajuusmuuttajan ja esimerkiksi seinän tai muun kohteen välissä.

Huomautus: Suositeltava taajuusmuuttajan ylä- ja alapuolelle jäävä vapaa tila koskee asennuksia, joissa taajuusmuuttaja asennetaan seinälle sisätiloihin. ABB:n kaappiin rakennettujen, lämpötestattujen ja tietyllä lämpötila-alueella hyväksytyjen taajuusmuuttajien vapaan tilan vaatimukset voivat erota tästä suosituksesta.

Runkokokoko	Pystyasennus – vapaa tila, IP66 (UL-tyyppi 4X)					
	Yläpuoli (a)		Alapuoli (b)		Vieressä (c)	
	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa
R1	65	2,6	50	2,0	150	5,9
R2	65	2,6	50	2,0	150	5,9
R3	65	2,6	50	2,0	150	5,9

- Pystyasennossa vierekkäin tai seinien välissä

Runkokokoko	Pystyasennossa vierekkäin – vapaa tila, IP21 (UL-tyyppi 1) ja IP55 (UL-tyyppi 12)					
	Yläpuolella (a) ¹⁾		Alapuolella (b) ²⁾		Välissä (c) ³⁾	
	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa
R1	200	7,87	200	7,87	0	0
R2	200	7,87	200	7,87	0	0



R3	200	7,87	200	7,87	0	0
R4	200	7,87	200	7,87	0	0
R5	200	7,87	200	7,87	0	0
R6	200	7,87	300	11,8	0	0
R7	200	7,87	300	11,8	0	0
R8	200	7,87	300	11,8	0	0
R9	200	7,87	300	11,8	0	0

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

Huomautus: Runkokoon R9 suojuksen korkeus ylittää näille rungoille määritetyn vapaan tilan tarpeen.

Runkokoko	Suojuksen korkeus (mm)	Suojuksen korkeus (tuumaa)
R9	230	9,06

²⁾ Alapuolen vapaa tila mitataan aina taajuusmuuttajan rungosta, ei kaapelikotelosta.

³⁾ Vapaa tila taajuusmuuttajien välissä.

Huomautus: 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.

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

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

Runkokoko	Pystyasennus rinnakkain – vapaa tila, IP66 (UL-tyyppi 4X)					
	Yläpuoli (a)		Alapuoli (b)		Vieressä (c)	
	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa
R1	200	7,9	200	7,9	0	0
R2	200	7,9	200	7,9	0	0
R3	200	7,9	200	7,9	0	0

- Vaakasuora, IP20 ja IP55, vain R1...R5

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



- Huomautus 2:** Vaakasuntaan asennettu IP55-taajuusmuuttaja (UL-tyyppi 12) täyttää IP21 / UL-tyyppi 1 -vaatimukset.
- Huomautus 3:** Vaaka-asennuksessa taajuusmuuttajaa ei ole suojattu tippuvalta vedeltä.
- Huomautus 4:** Tärinä ei välttämättä täytä kohdassa **Käyttöympäristö (sivu 291)** annettuja teknisiä tietoja.

Runkoko- ko	Vaaka-asennus – vapaa tila							
	IP21 (IP20)				IP55 (UL-tyyppi 12)			
	Yläpuoli (a)		Alapuolella (b) ¹⁾		Yläpuoli (a)		Alapuolella (b) ¹⁾	
	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa
R1	150	5,91	86	3,39	137	5,39	116	4,57
R2	150	5,91	86	3,39	137	5,39	116	4,57
R3	200	7,87	53	2,09	200	7,87	53	2,09
R4	30	1,18	200	7,87	30	1,18	200	7,87
R5	30	1,18	200	7,87	30	1,18	200	7,87
Runkoko- ko	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

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

Runkoko- ko	Vaaka-asennus – vapaa tila, IP66 (UL-tyyppi 4X)							
	Puhaltimen puoli (a)		Kaapelikotelon puoli (b)		Sivu (ylä, c)		Sivu (ala, d)	
	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa
R1	150	5,9	50	2,0	30	1,2	200	7,9
R2	150	5,9	50	2,0	30	1,2	200	7,9
R3	200	7,9	50	2,0	30	1,2	200	7,9



Tarvittavat työkalut

Raskaan taajuusmuuttajan siirtämiseen tarvitaan nosturi, haarukkatrukki tai kuormalavatrucki. Tarkista kantavuus!

Raskaan taajuusmuuttajan nostamiseen tarvitaan nostolaite.

Taajuusmuuttajan mekaaniseen asennukseen tarvitaan seuraavat työkalut:

- Pora ja sopivan kokoisia poranteriä.
- Ruuvitalttasarja (tarpeen mukaan Torx, litteä ja/tai Phillips).
- momenttiavain
- hylsysarja, kuusiokoloavainsarja (metrinen järjestelmä)
- Mitta, jos laitteen mukana toimitettua kiinnityskaavainta ei käytetä.

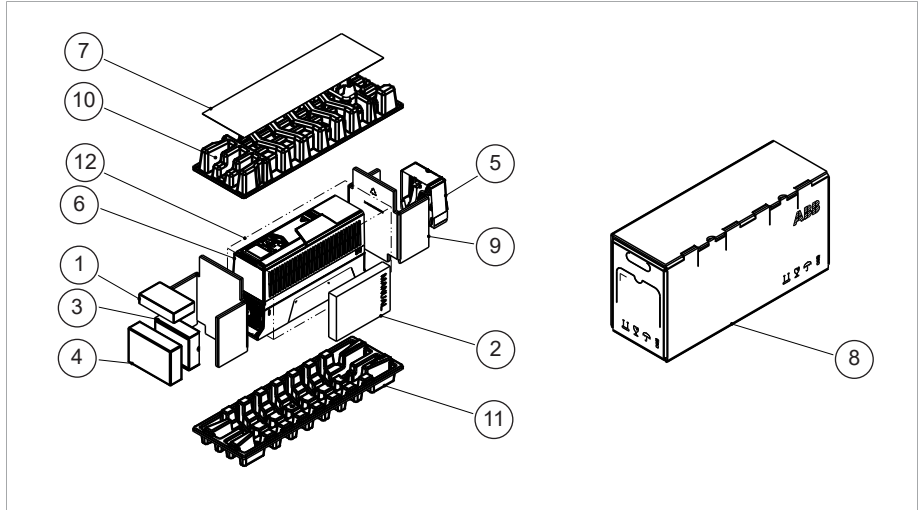
Taajuusmuuttajan siirtäminen

Runkokoot R5...R9: Siirrä kuljetuspakkaus kuormalavatruckilla asennuspaikkaan.



Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön 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 \(sivu 47\)](#).



1	Tilauksessa valittu ohjauspaneeli. Pohjois-Amerikka: Ohjauspaneeli on asennettu tehtaalla.	5	Kaapelien läpivientikotelo Huomautus: IP55-yksiköissä kaapelien läpivientikotelo on kiinnitetty taajuusmuuttajamoduulin runkoon tehtaalla.
2	Käyttöoppaat - Eurooppa: Asennuksen ja käyttöönoton pikaopas (6 kieltä) - Pohjois-Amerikka: Englanninkielinen asennus-, käyttö- ja huolto-opas - Monikieliset jäännösjännitteen varoitustarrat	6	Taajuusmuuttaja
3	I/O-lisävarustepakkaus	7	Kiinnityskaavain
4	Kenttäväylä-lisävarustepakkaus	8	Pahvilaatikko
Huomautus: Mahdolliset lisävarustekoodeilla tilatut lisävarusteet erikseen pakattuina, esimerkiksi +K490 (FEIP-Z1 Kaksiporttinen Ether-Net/IP-sovitinmoduuli) kenttäväylä-lisävarustepakkauksessa. Pohjois-Amerikka: Lisävarusteet voidaan tilata tehdasasennettuina.		9	Päätytuki (2 kpl)
		10	Yläpehmuste
		11	Alapehmuste
		12	Muovipussi
		Huomautus: Suojus sisältyy Pohjois-Amerikassa lisävarusteeseen +B056 (IP55/UL-tyyppi 12). Huomautus: Laiteopas ja ohjelmointiopas voidaan tilata erillisenä sarjana, katso Käyttöopas-sarjojen tilauskoodit (sivu 52)	



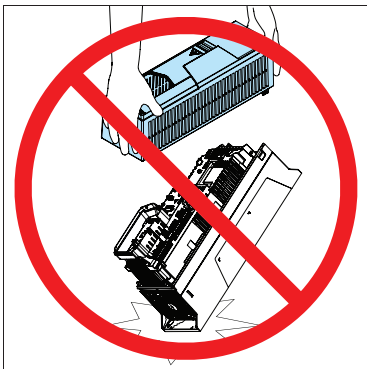
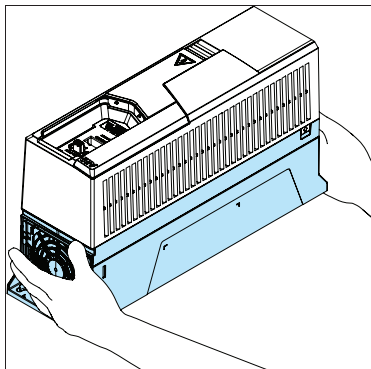
Pakkauksen purkaminen:

- Avaa pahvilaatikko (8).
- Poista kiinnityskaavain (7) ja yläpehmuste (10).
- Poista ohjauspaneeli, lisävarustelaatikot ja kaapelien läpivientikotelo (1,3,4,5).
- Poista päätytuet (9).
- Poista muovipussi (12).
- Nosta taajuusmuuttajaa (6).



VAROITUS!

R1...R2, IP21: Älä nosta taajuusmuuttajaa tarttumalla sen kanteen. Taajuusmuuttaja voi pudota ja vaurioitua tai vahingoittaa ympäristöä.

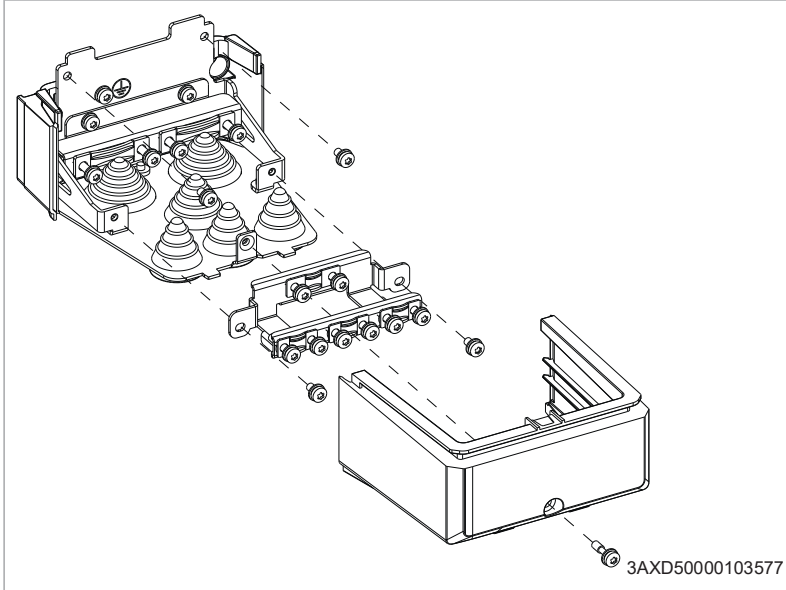


Kierrätä pakkausmateriaalit paikallisten säädösten mukaisesti.

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

Kaapelien läpivientikotelon sisältävän pakkauksen sisältö esitetään seuraavassa kuvassa. Pakkaus sisältää myös asennuspiirroksen, joka kuvaa kaapelien läpivientikotelon asentamisen taajuusmuuttajamoduulin runkoon.

Noudata kohdassa [Taajuusmuuttajan asentaminen pystyasentoon, runkokoot R1...R4 \(sivu 80\)](#) annettuja asennusohjeita.



Huomautus: Kaapelien läpivientikotelo toimitetaan siten, että tiivistekartioiden kärjet osoittavat sisäänpäin. Tiivistekartioiden on irrotettava ja asetettava takaisin siten, että niiden kärjet osoittavat ulospäin.

Pakkauksen purkaminen:

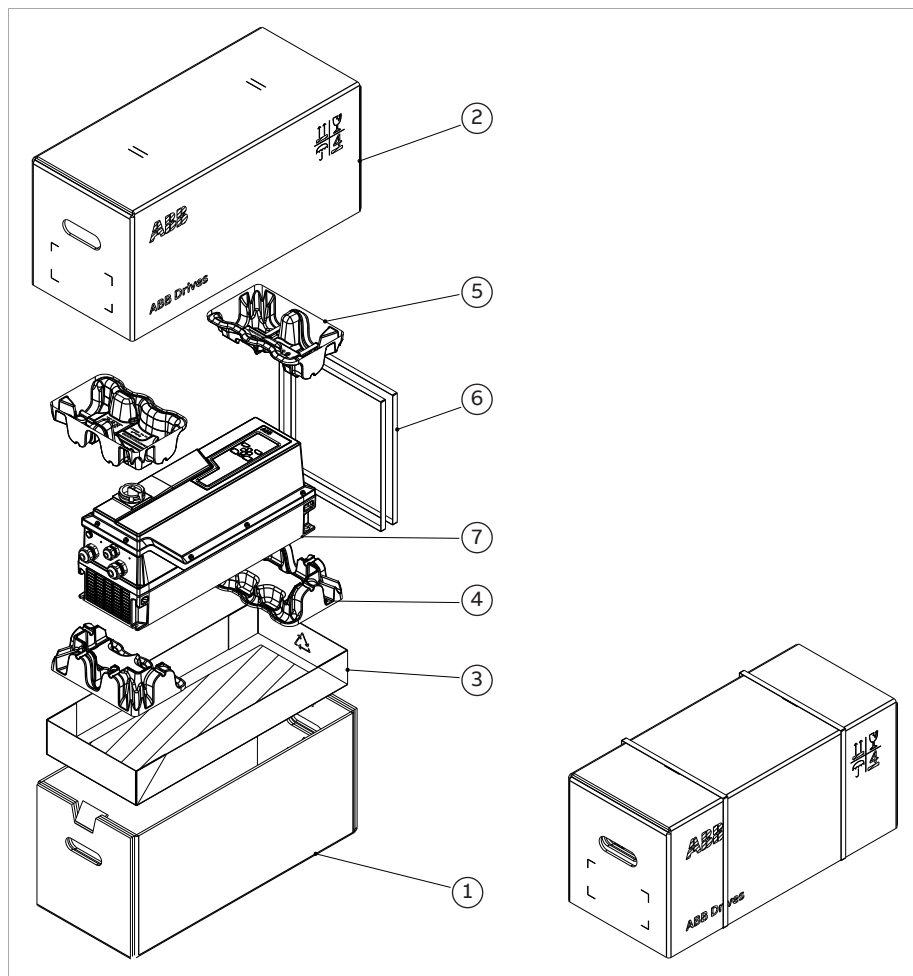
- Avaa pahvilaatikko (7).
- Poista kiinnityskaavain (6) ja yläpehmuste (10).
- Irrota ohjauspaneeli ja lisävarustelaatikot (1,3,4).
- Poista päätytuet (9).
- Poista muovipussi (12).
- Nosta taajuusmuuttajaa (5).

Kierrätä pakkausmateriaalit paikallisten säädösten mukaisesti.



Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen, runkokoot R1...R3, IP66 (UL-tyyppi 4X)

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 \(sivu 47\)](#).



1	Pahvilaatikon alaosa
2	Pahvilaatikon kansi
3	Pahvialusta
4	Alapehmuste (2 kpl)
5	Yläpehmuste (2 kpl)
6	Sidontanauhat (2 kpl)
7	Taajuusmuuttaja

Pakkauksen purkaminen:

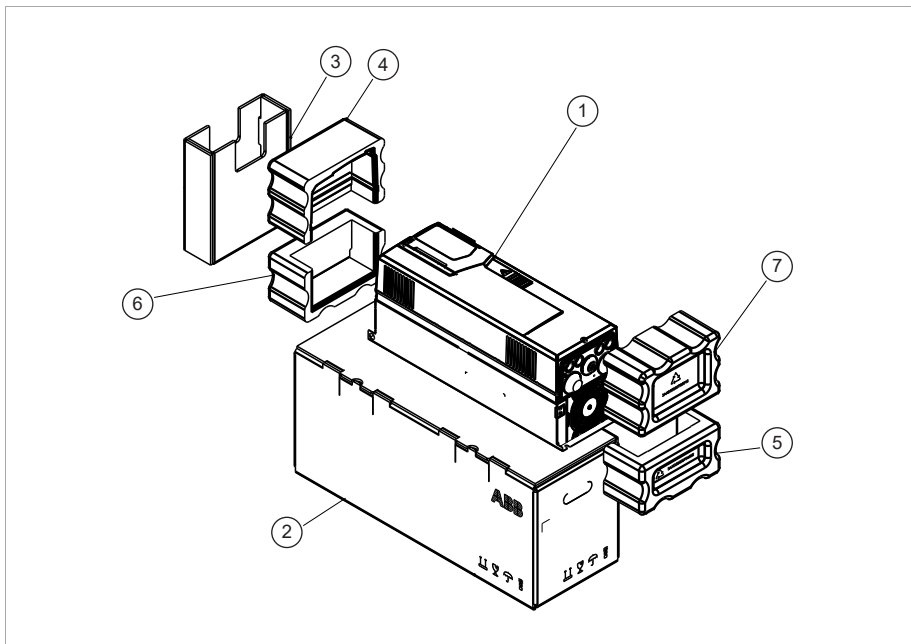
- Leikkaa sidontanauhat (6).
- Nosta laatikon kansi pois (2).
- Poista yläpehmusteet (5).
- Nosta taajuusmuuttajaa (7).

Kierrätä pakkausmateriaalit paikallisten säädösten mukaisesti.



Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön 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 \(sivu 47\)](#).



1	Taajuusmuuttaja	4	Yläpehmuste
2	Pahvilaatikko. Kiinnityskaavain pahvilaatikossa.	5	Alapehmuste
3	Lisävarustetuki: • Eurooppa: Asennuksen ja käyttöönnoton pikaopas (6 kieltä) • Pohjois-Amerikka: Englanninkielinen asennus-, käyttö- ja huolto-opas • Monikieliset jäännösjännitteen varoitustarrat • Tilauksessa valittu ohjauspaneeli erikseen pakattuna lisävarustepakkauksessa • Pohjois-Amerikka: Ohjauspaneeli on asennettu tehtaalla. • Mahdolliset lisävarustekoodilla tilatut lisävarusteet erikseen pakattuina, esimerkiksi +K490 (FEIP-21 Kaksiporttinen EtherNet/IP-sovitinmoduuli) lisävarustepakkauksessa. • Pohjois-Amerikka: Lisävarusteet voidaan tilata tehdasasennettuina.	6	Alapehmuste
		7	Yläpehmuste
		Huomautus: Suojus sisältyy Pohjois-Amerikassa lisävarusteeseen +B056 (IP55 / UL-tyyppi 12). Huomautus: Laiteopas ja ohjelmointiopas voidaan tilata erillisenä sarjana, katso Käyttöopas-sarjojen tilauskoodit (sivu 52)	

Pakkauksen purkaminen:

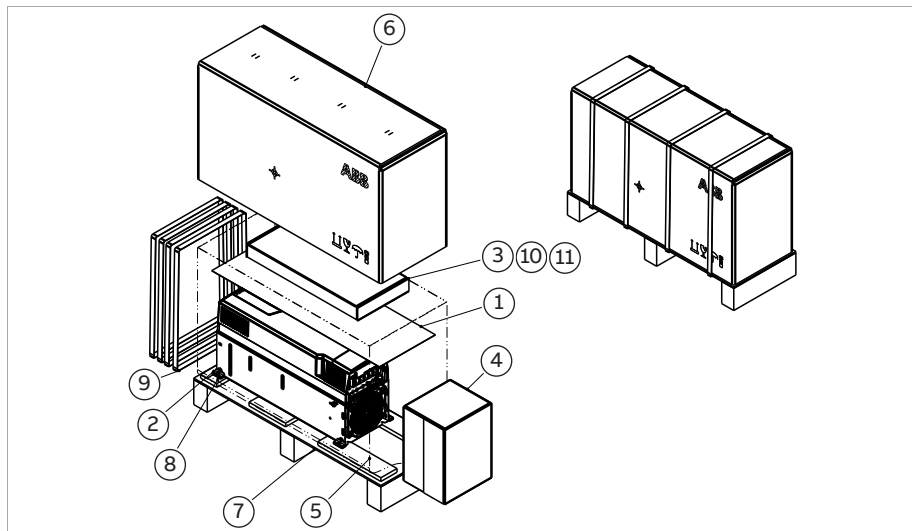
- Avaa laatikko (2).
- Poista lisävarustetuki (3).
- Poista yläpehmusteet (4, 7).
- Nosta taajuusmuuttajaa (1) ja poista alapehmusteet (5, 6).

Kierrätä pakkausmateriaalit paikallisten säädösten mukaisesti.



Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen, runkokoot R5 ja R6

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 \(sivu 47\)](#).



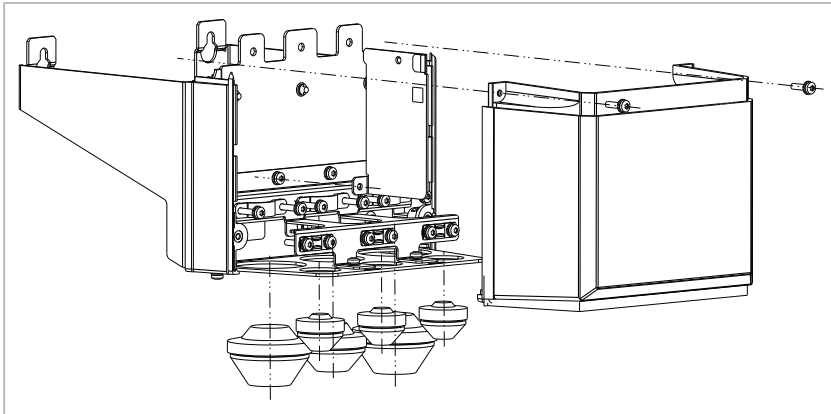
1	Kiinnityskaavain	8	Ruuvit (M5×25, 4 kpl)
2	Kiinnikkeet (4 kpl)	9	Sidontanauhat
3	Lisävarustepakkauksessa • Eurooppa: Asennuksen ja käyttöönoton pikaopas (6 kieltä) • Pohjois-Amerikka: Englanninkielinen asennus-, käyttö- ja huolto-opas • Monikieliset jäännösjännitteen varoitustarrat	10	Tilauksessa valittu ohjauspaneeli erikseen pakattuna lisävarustepakkauksessa Pohjois-Amerikka: Ohjauspaneeli on asennettu tehtaalla.
4	Kaapelien läpivientikotelo Huomautus: IP55-yksiköissä kaapelien läpivientikotelo on kiinnitetty taajuusmuuttajamoduulin runkoon tehtaalla.	11	Mahdolliset lisävarustekoodeilla tilatut lisävarusteet erikseen pakattuina, esimerkiksi +K490 (FEIP-21 Kaksiporttinen Ethernet/IP-sovitinmoduuli) lisävarustepakkauksessa. Pohjois-Amerikka: Lisävarusteet voidaan tilata tehdasasennettuina.
5	VCI-suojapussi pölyltä ja kosteudelta suojaamista varten	Huomautus: Suojus sisältyy Pohjois-Amerikassa lisävarusteeseen +B056 (IP55 / UL-tyyppi 12).	
6	Pahvilaatikko	Huomautus: Laiteopas ja ohjelmointiopas voidaan tilata erillisenä sarjana, katso Käyttöopas-sarjojen tilauskoodit (sivu 52)	
7	Lava		

Pakkauksen purkaminen:

- Katko sidontanauhat (9).
- Poista pahvilaatikko (6) ja lisävarustepakkaus (3).
- Poista suojakalvo (5).
- Poista kiinnikkeet (2).
- Nosta taajuusmuuttajaa.

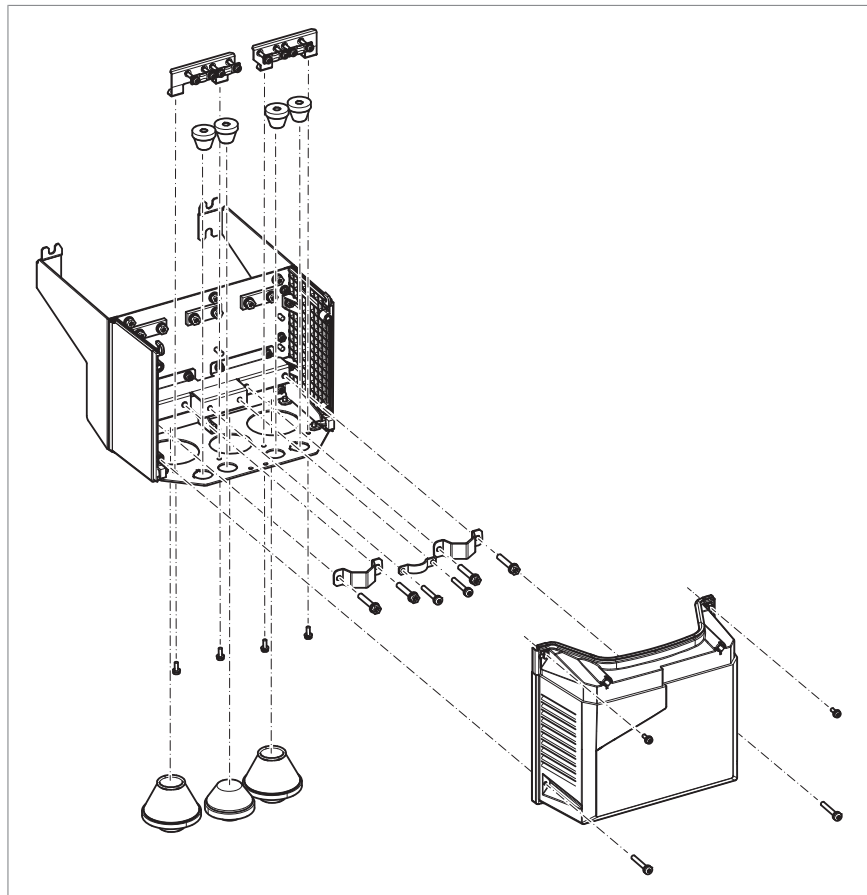
■ Runkokoon R5 kaapelien läpivientikotelo (IP21, UL-tyyppi 1)

Kaapelien läpivientikotelon sisältävän pakkauksen sisältö esitetään seuraavassa kuvassa. Pakkaus sisältää myös asennuspiirroksen, joka kuvaa kaapelien läpivientikotelon asentamisen taajuusmuuttajamoduulin runkoon.

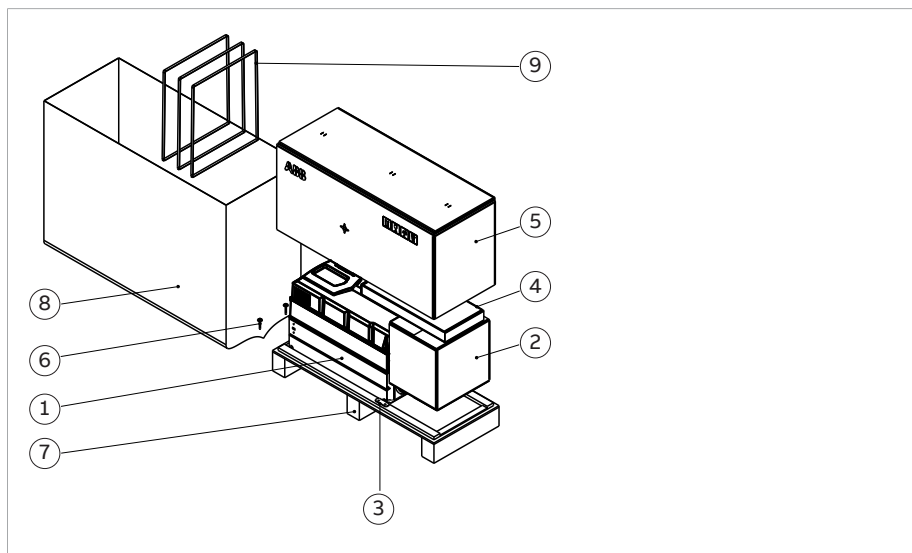


■ Runkokoon R6 kaapelien läpivientikotelo (IP21, UL-tyyppi 1)

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



Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen, runkokoko R7



1	Taajuusmuuttaja, jossa on tehtaassa asennetut lisävarusteet
2	Kaapelien läpivientikotelo (ei lisävarusteiden +B056, +C135 tai +P944 kanssa). Huomautus: IP55-yksiköissä kaapelien läpivientikotelo on kiinnitetty taajuusmuuttaja-moduulin runkoon tehtaalla.
3	Kiinnikkeet (2 kpl)
4	Lisävarustepakkauksessa: • Eurooppa: Asennuksen ja käyttöönoton pikaopas (6 kieltä) • Pohjois-Amerikka: Englanninkielinen asennus-, käyttö- ja huolto-opas • Monikieliset jäännösjännitteen varoitustarrat
5	Pahvilaatikko
6	Kiinnitysruuvit (2 kpl)
7	Lava
8	Korroosiolta suojaava VCI-pussi
9	Sidontanauhat



74 Mekaaninen asennus

Pakkauksen purkaminen:

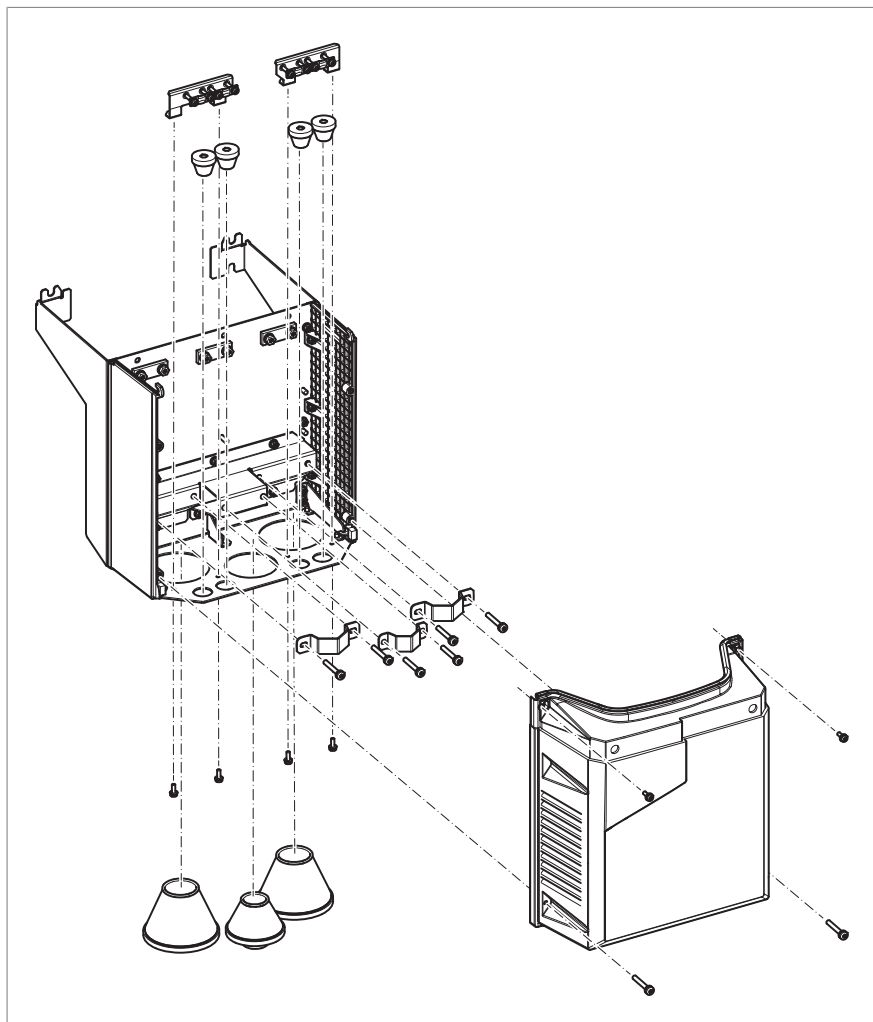
- Katko sidontanauhat (9).
- Poista pahvilaatikko (5) ja lisävarustepakkaus (4).
- Poista VCI-pussi (8).
- Kiinnitä nostokoukut taajuusmuuttajan nostokorvakkeisiin (katso kuva kohdassa [Turvallisuus \(sivu 53\)](#)).
- Nosta taajuusmuuttajaa nostolaitteella.

Kierrätä pakkausmateriaalit paikallisten säädösten mukaisesti.



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

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



1	Kaapelien läpivientikotelo. Verkko- ja ohjauskaapelien maadoitushyllyt muovipussissa sekä asennuskaavio. Huomautus: IP55-yksiköissä kaapelien läpivientikotelo on kiinnitetty taajuusmuuttajamoduulin runkoon tehtaalla.	- Pohjois-Amerikka: Englanninkielinen asennus-, käyttö- ja huolto-opas - Monikieliset jäännösjännitteen varoitustarrat
2	Taajuusmuuttaja, jossa on tehtaassa asennetut lisävarusteet	10 Tilauksessa valittu ohjauspaneeli (erikseen pakattuna) lisävarustepakkauksessa Pohjois-Amerikka: Ohjauspaneeli on asennettu tehtaalla.
3	Pahvilaatikko	11 Mahdolliset lisävarustekoodilla tilatut lisävarusteet erikseen pakattuina, esimerkiksi +K490 (FEIP-21 Kaksiporttinen Ethernet/IP-sovitinmoduuli) lisävarustepakkauksessa. Pohjois-Amerikka: Lisävarusteet voidaan tilata tehdasasennettuina.
4	Sidontanauhat	12 Kiinnityskaavain lisävarustepakkauksen kannessa
5	Korroosiolta suojaava VCI-pussi	Huomautus: Suojus sisältyy Pohjois-Amerikassa lisävarusteeseen +B056 (IP55 / UL-tyyppi 12). Huomautus: Laiteopas ja ohjelmointiopas voidaan tilata erillisenä sarjana, katso Käyttöopas-sarjojen tilauskoodit (sivu 52)
6	Lava	
7	Pysäytin	
8	Lisävarustepakkaus	
9	Lisävarustepakkauksessa Eurooppa: Asennuksen ja käyttöönoton pikaopas (6 kieltä)	

Pakkauksen purkaminen:

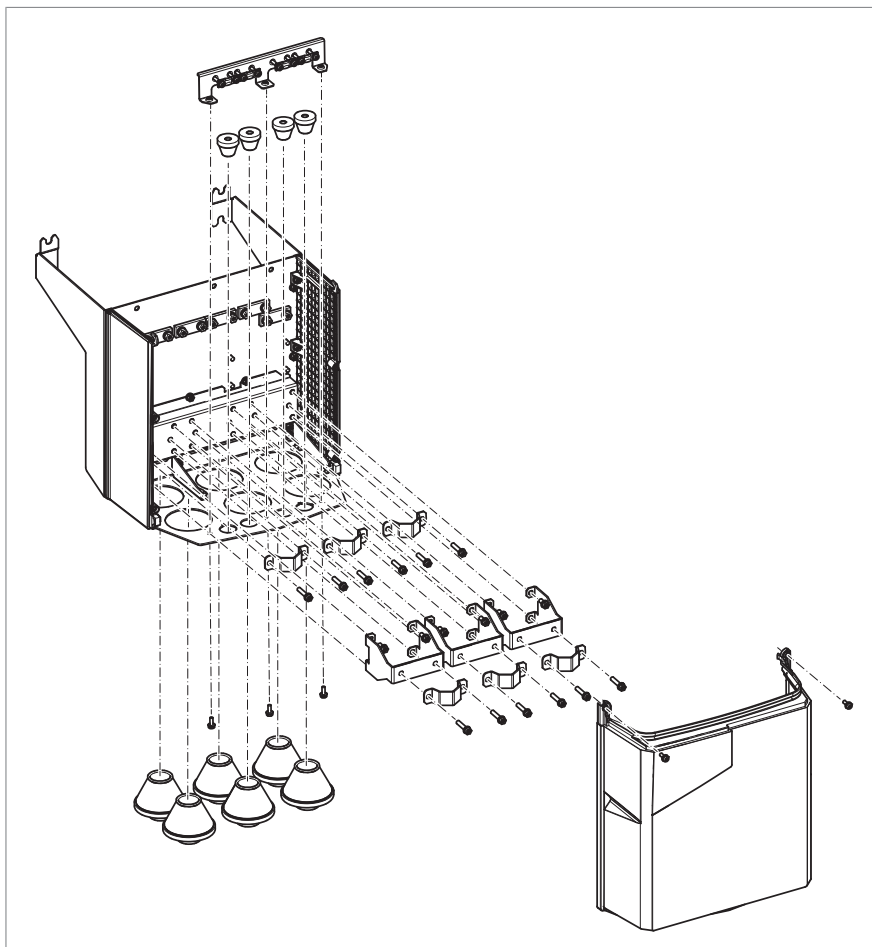
- Katko sidontanauhat (4).
- Poista pahvilaatikko (3) ja lisävarustepakkaus (8).
- Poista VCI-pussi (5).
- Kiinnitä nostokoukut taajuusmuuttajan nostokorvakkeisiin (katso kuva kohdassa [Turvallisuus \(sivu 53\)](#)).
- Nosta taajuusmuuttajaa nostolaitteella.

Kierrätä pakkausmateriaalit paikallisten säädösten mukaisesti.



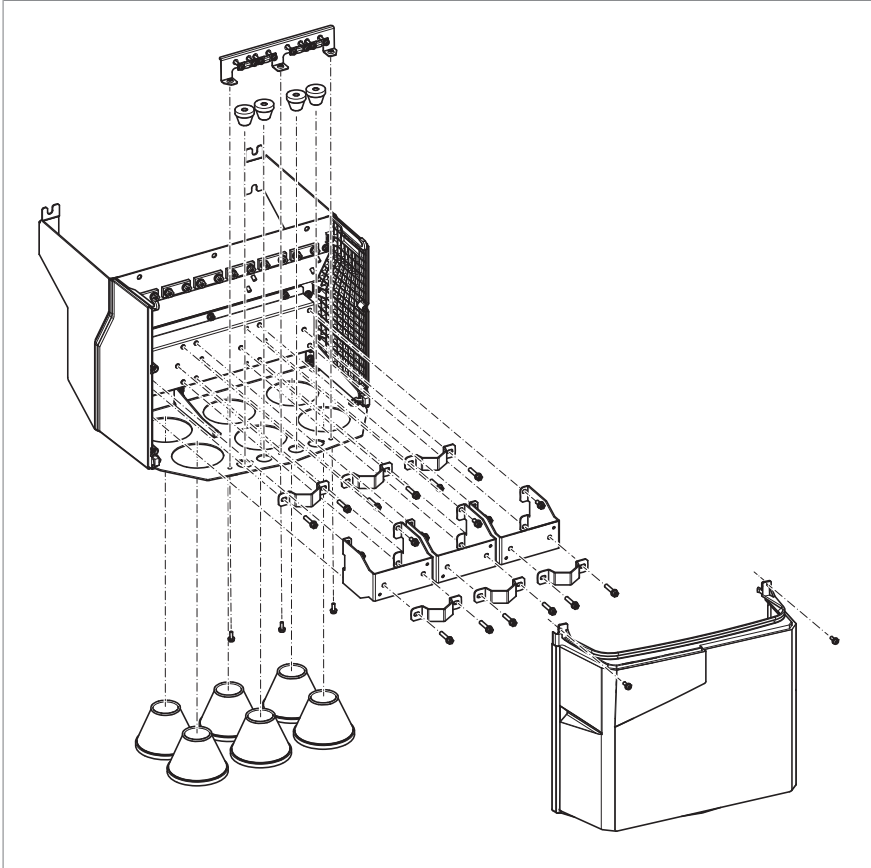
■ Runkokoon R8 kaapelien läpivientikotelo (IP21, UL-tyyppi 1)

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



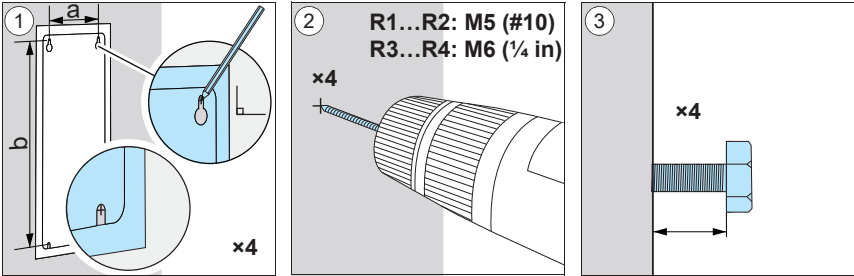
Taajuusmuuttajan asentaminen

■ Taajuusmuuttajan asentaminen pystyasentoon, runkokoot R1...R4

Kuvissa on käytetty esimerkkinä runkokokoa R3.

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

- 1. Merkitse kiinnitysreikien paikat esimerkiksi pakkauksessa toimitetun kiinnityskaavaimen avulla. Älä jätä kiinnityskaavainta taajuusmuuttajan alle. Taajuusmuuttajan mitat ja reikien paikat on merkitty myös piirroksiin luvussa [Mittapiirrokset \(sivu 303\)](#).
- 2. Poraa kiinnitysreiät.
- 3. Aseta reikiin seinäkiinnitysankkurit tai -tulpat ja kierrä pultit alkuun ankureihin tai tulppiin.



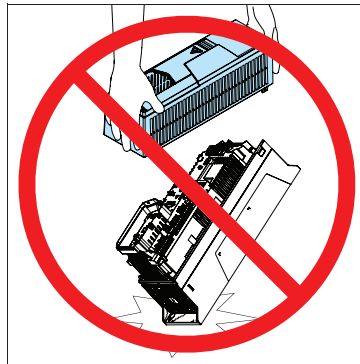
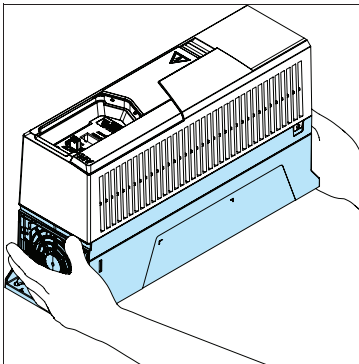
	R1		R2		R3		R4		R4 v2	
	mm	tuu- maa	mm	tuu- maa	mm	tuu- maa	mm	tuu- maa	mm	tuu- maa
a	98	3,86	98	3,86	160	6,30	160	6,30	160	6,30
b	317	12,48	417	16,42	473	18,62	619	24,37	619	24,37
Paino IP21 (UL-tyyppi 1)	kg	pau- naa	kg	pau- naa	kg	pau- naa	kg	pau- naa	kg	pau- naa
	4,6	10,1	6,6	14,6	11,8	26,0	19,0	41,9	22,0	48,5
Paino IP55 (UL-tyyppi 12)	kg	pau- naa	kg	pau- naa	kg	pau- naa	kg	pau- naa	kg	pau- naa
	4,8	10,6	6,8	15,0	13,0	28,7	20,0	44,1	23,0	50,7

IP66 (UL-tyyppi 4X)	R1		R2		R3	
	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa
a	175	6,89	175	6,89	244	9,61
b	497	19,57	581	22,87	622	24,49
Paino	kg	paunaa	kg	paunaa	kg	paunaa
	11,8	26	14,5	32	26,4	58

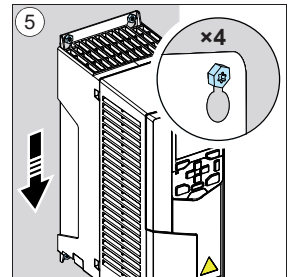
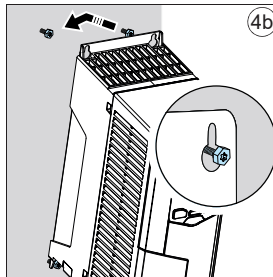
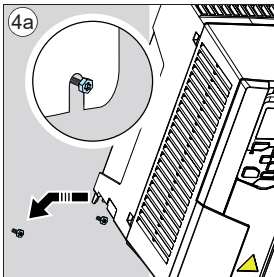
4. Aseta taajuusmuuttaja alempien pulttien (4a) varaan seinälle niin että pultit kannattelevat taajuusmuuttajan painoa. Käännä taajuusmuuttajaa kohti seinää ja aseta se ylempien pulttien päälle (4b).

**VAROITUS!**

R1...R2, IP21: Älä nosta taajuusmuuttajaa tarttumalla sen kanteen. Taajuusmuuttaja voi pudota ja vaurioitua tai vahingoittaa ympäristöä.

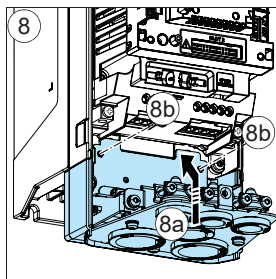
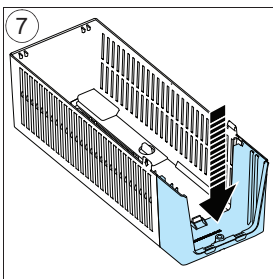
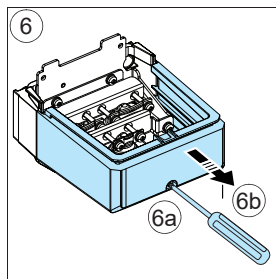


5. Kiristä pultit tiukasti seinään.



Läpivientikotelon asentaminen, 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).

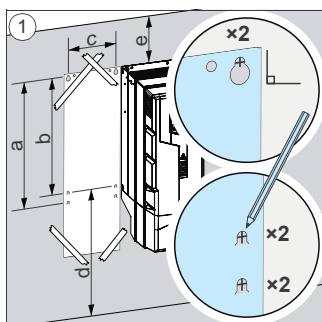


■ Taajuusmuuttajan asentaminen pystyasentoon, runkokoko R5

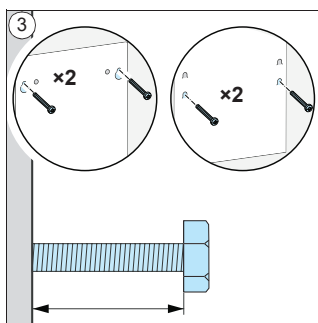
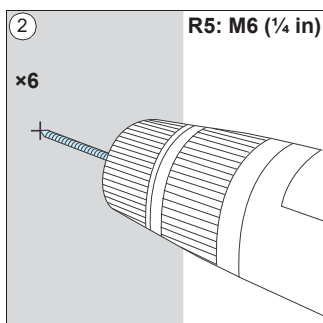
Valitse kiinnikkeet ja niiden käyttötapa paikallisten vaatimusten sekä seinän materiaalin, taajuusmuuttajan painon ja käyttösovelluksen mukaan.

1. Merkitse kiinnitysreikien paikat esimerkiksi pakkauksessa toimitetun kiinnityskaavaimen avulla. Älä jätä kiinnityskaavainta taajuusmuuttajan alle. Taajuusmuuttajan mitat ja reikien paikat on merkitty myös piirroksiin luvussa [Mittapiirrokset \(sivu 303\)](#).
2. Pora kiinnitysreiät.
3. Aseta reikiin seinäkiinnitysankkurit tai -tulpat. Kierrä kaksi ylintä ja kaksi alinta pulttia alkuun ankkureihin tai tulppiin.





	R5 IP21 (UL-tyyppi 1)		R5 IP55 (UL-tyyppi 12)	
	mm	tuumaa	mm	tuumaa
a	612	24,09	612	24,09
b	581	22,87	581	22,87
c	160	6,30	160	6,30
d >	200	7,87	200	7,87
e >	100	3,94	100	3,94
	kg	paunaa	kg	paunaa
	28,3	62,4	29,0	64,0

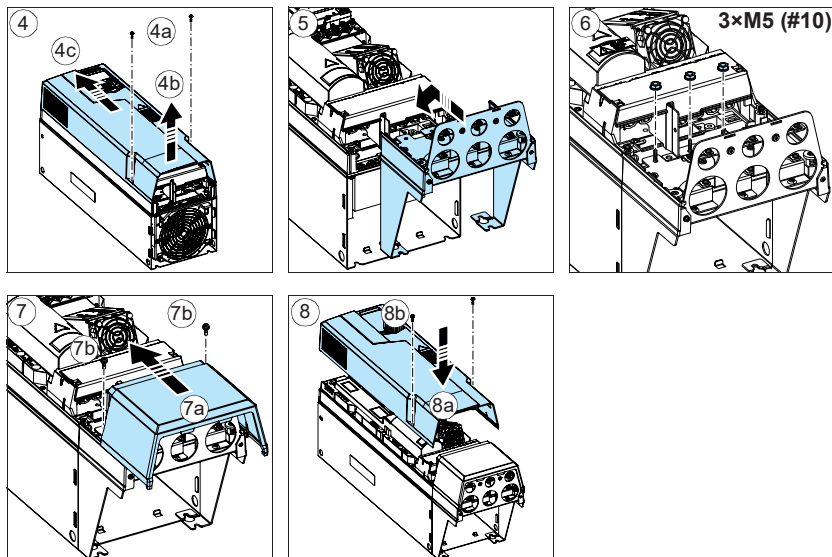


IP21 (UL-tyyppi 1)

4. Irrota etukansi: Irrota kiinnitysruuvit (4a) T20 Torx-ruuvitaltalla ja nosta kantta ensin ylöspäin (4b) ja liu'uta se sitten sivuun (4c).
5. Kiinnitä kaapelien läpivientikotelo taajuusmuuttajan runkoon.
6. Kiristä läpivientikotelon mutterit.
7. Liu'uta kotelon kansi paikalleen alhaalta ylöspäin (7a) ja kiristä kiinnitysruuvit (7b).



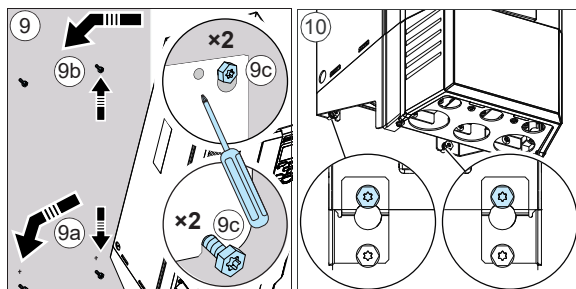
8. Aseta etukannen yläosan ulokkeet kotelon vastakappaleisiin, paina kantta alaosasta (8a) ja kiristä kiinnitysruuvit (8b).



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



9. Aseta taajuusmuuttaja alempien pulttien (9a) varaan seinälle siten, 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.

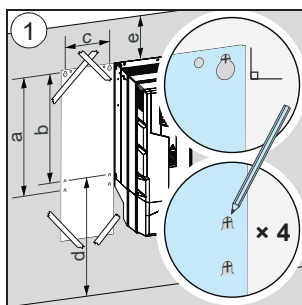


■ Taajuusmuuttajan asentaminen pystyasentoon, runkokoot R6...R9

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

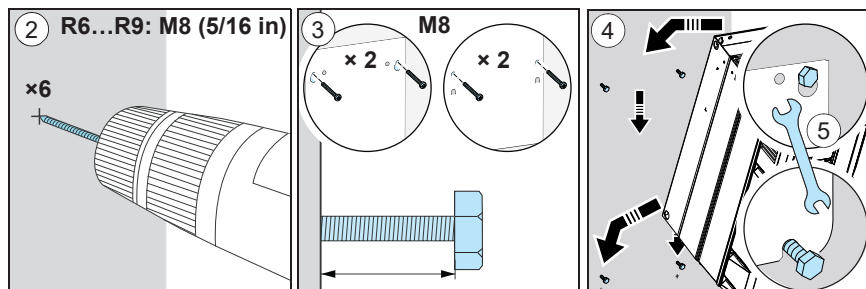
1. Merkitse kiinnitysreikien paikat esimerkiksi pakkauksessa toimitetun kiinnityskaavaimen avulla. Älä jätä kiinnityskaavainta taajuusmuuttajan alle.
Taajuusmuuttajan mitat ja reikien paikat on merkitty myös piirroksiin luvussa [Mittapiirroukset \(sivu 303\)](#).

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



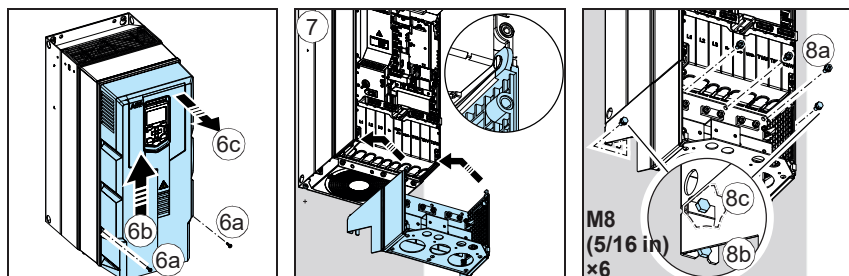
	R6		R7		R8		R9	
	mm	tuu- maa	mm	tuu- maa	mm	tuu- maa	mm	tuu- maa
a	571	22,5	623	24,5	701	27,6	718	28,3
b	531	20,9	583	23,0	658	25,9	658	25,9
c	213	8,4	245	9,7	263	10,3	345	13,6
d	300	11,8	300	11,8	300	11,8	300	11,8
e	155	6,1	155	6,1	155	6,19	200	7,9
IP21, UL-tyyppi 1	kg	pau- naa	kg	pau- naa	kg	pau- naa	kg	pau- naa
	42,4	93,5	54	119,1	69	152,2	97	213,9
IP55, UL-tyyp- pi 12	kg	pau- naa	kg	pau- naa	kg	pau- naa	kg	pau- naa
	43	94,8	56	123,5	77	169,8	103	227,1

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



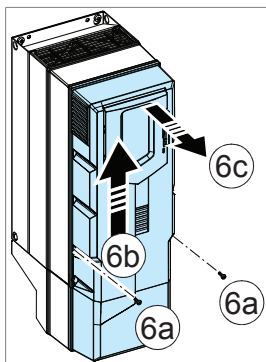
IP21 (UL-tyyppi 1)

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



IP55 (UL-tyyppi 12)

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



■ Taajuusmuuttajien asentaminen pystyasentoon vierekkäin

Asenna taajuusmuuttaja noudattaen kohdassa [Taajuusmuuttajan asentaminen pystyasentoon](#), runkokoot R1...R4 (sivu 80), [Taajuusmuuttajan asentaminen pystyasentoon](#), runkokoko R5 (sivu 82) tai [Taajuusmuuttajan asentaminen pystyasentoon](#), runkokoot R6...R9 (sivu 85) annettuja ohjeita (valitse oikea kohta).

■ Taajuusmuuttajan asentaminen vaakasuoraan, runkokoot R1...R5

Asenna taajuusmuuttaja noudattaen kohdassa [Taajuusmuuttajan asentaminen pystyasentoon](#), runkokoot R1...R4 (sivu 80) tai [Taajuusmuuttajan asentaminen pystyasentoon](#), runkokoko R5 (sivu 82) annettuja ohjeita (valitse oikea kohta). 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)

Flange mounting kit quick installation guide for ACS880-01 and ACX580-01 frames R6 to R9 (3AXD50000019099, englanninkielinen)

Flange mounting quick installation guide for ACX580-01 IP66 (Type 4X) frames R1 to R3 (3AXD50001019310, englanninkielinen)

Lisätietoja laippakiinnityksestä on ohjeessa [Flange mounting kit installation supplement](#) (3AXD50000019100, englanninkielinen).

Asennus laitekaappiin (lisävarusteet +P940 ja +P944)

Lisätietoja:

Nimi	Koodi (englannin- kielinen / suomen- kielinen)
Drive modules cabinet design and construction instructions	3AUA0000107668
ACS580..., ACH580... and ACQ580... +P940 and +P944 drive modules supplement	3AXD50000210305



5

Ohjeita sähköasennuksen suunnitteluun

Yleistä

Tässä luvussa on ohjeet taajuusmuuttajan sähköasennuksen suunnitteluun.

Vastuunrajoitus

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

■ **Pohjois-Amerikka**

Asennuksen on noudatettava NFPA 70 (NEC)¹⁾ ja/tai Canadian Electrical Code (CE)-määräyksiä sekä paikallisia ja kulloistakin käyttösovellusta koskevia määräyksiä.

¹⁾ National Fire Protection Association 70 (National Electric Code).

Syötön pääerotuslaitteen valinta

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

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

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

Pääkontaktorin valinta

Taajuusmuuttaja voidaan varustaa pääkontaktorilla.

Noudata seuraavia ohjeita asiakkaan määrittämää pääkontaktoria valittaessa:

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

Moottorin ja taajuusmuuttajan yhteensopivuuden tarkistaminen

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

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

Varmista, että moottoria voidaan käyttää AC-taajuusmuuttajan kanssa. Katso [Vaati-mustaulukot \(sivu 91\)](#). Perustietoja moottorin eristyksen ja laakerien suojaamisesta taajuusmuuttajajärjestelmissä on kohdassa [Moottorin eristyksen ja laakereiden suo-jaaminen \(sivu 90\)](#).

Huomautus:

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

■ Moottorin eristyksen ja laakereiden suojaaminen

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

vaikuttavat tähän. Tämä voi aiheuttaa lisärasitusta moottorin ja moottorikaapeliin eristykselle.

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

du/dt -suotimet suojaavat moottorin eristysjärjestelmää ja pienentävät laakerivirtoja. Common mode -suodatus vähentää pääasiassa laakerivirtoja. Eristetyt N-pään laakerit suojaavat moottorin laakereita.

■ Vaatimustaulukot

Näissä taulukoissa kerrotaan, miten moottorin eristystaso valitaan ja milloin tarvitaan 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.

ABB-moottoreita koskevat vaatimukset, $P_n < 100 \text{ kW}$ (134 hv)

Katso myös [Lyhenteitä](#) (sivu 96).

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

1) Valmistettu ennen 1.1.1998.

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

ABB-moottoreita koskevat vaatimukset, $P_n \geq 100$ kW (134 hv)Katso myös [Lyhenteitä \(sivu 96\)](#).

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

1) Valmistettu ennen 1.1.1998.

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

Muita kuin ABB-moottoreita koskevat vaatimukset, $P_n < 100 \text{ kW}$ (134 hp)

Katso myös [Lyhenteitä](#) (sivu 96).

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

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

Muita kuin ABB-moottoreita koskevat vaatimukset, $P_n \geq 100$ kW (134 hv)Katso myös [Lyhenteitä \(sivu 96\)](#).

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

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

Lyhenteitä

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

du/dt -suotimen ja common mode -suotimen saatavuus taajuusmuuttajan tyyppin mukaan.

Katso luku [Common mode-, \$du/dt\$ - ja sinisuotimet](#).

Räjähdystvaarallisten tilojen (EX) moottorien lisävaatimukset

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

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

Valitaan muiden kuin ABB:n valmistamien moottoreiden mukaan.

Jarrusovellusten lisävaatimukset

Kun moottori jarruttaa laitteistoa, taajuusmuuttajan tasajännitevälipiirin jännite nousee. Vaikutus on sama kuin jos moottorin syöttöjännite suurenisi 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.

Regeneratiivisten ja vähäisten yliaaltojen taajuusmuuttajien lisävaatimukset

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

ABB:n korotetun tehon moottorien ja IP23-moottorien lisävaatimukset

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

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

Nimellisyöttöjännite (AC)	Vaatimukset			
	Moottorin eristystaso	ABB:n du/dt - ja common mode -suotimet sekä moottorin N-päässä eristetyt laakerit		
		$P_n < 100 \text{ kW}$	$100 \text{ kW} \leq P_n < 200 \text{ kW}$	$P_n \geq 200 \text{ kW}$
		$P_n < 140 \text{ hp}$	$140 \text{ hp} \leq P_n < 268 \text{ hp}$	$P_n \geq 268 \text{ hp}$
$U_n \leq 500 \text{ V}$	Standardi	-	+ N	+ N + CMF
$500 \text{ V} < U_n \leq 600 \text{ V}$	Standardi	+ du/dt	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
	Vahvistettu	-	+ N	+ N + CMF
$600 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$	Vahvistettu	+ du/dt	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF

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

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

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

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

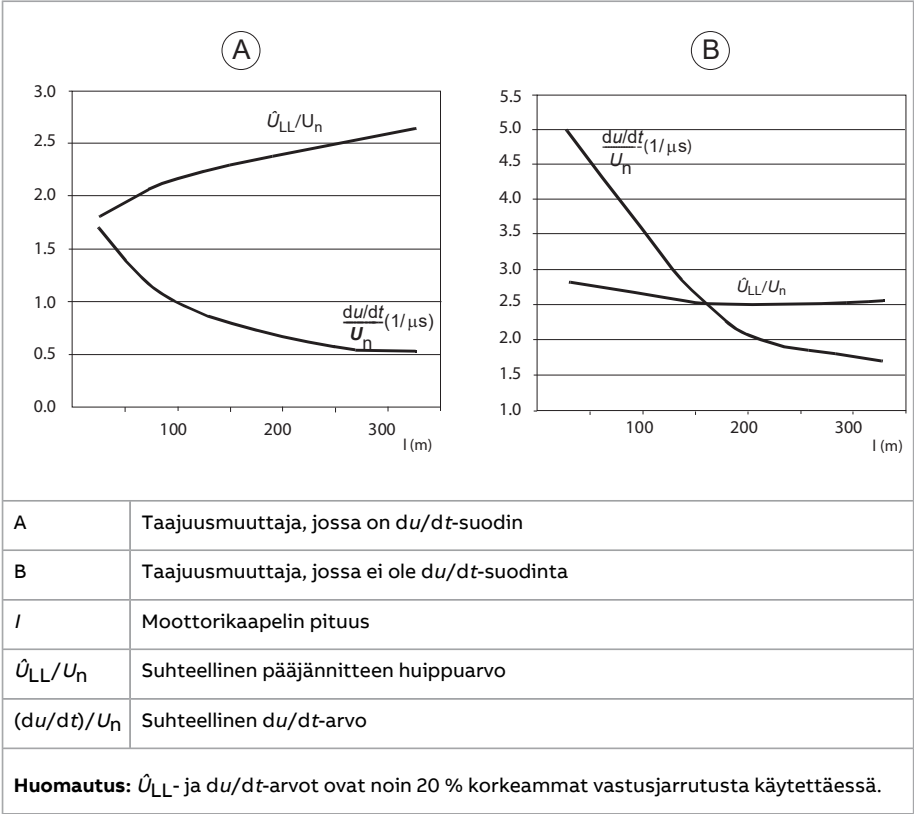
Nimellisyöttöjännite (AC)	Vaatimukset		
	Moottorin eristystaso	ABB:n du/dt - ja common mode -suotimet sekä moottorin N-päässä eristetyt laakerit	
		$P_n < 100$ kW tai runkokoko < IEC 315	100 kW < $P_n < 350$ kW tai IEC 315 < runkokoko < IEC 400
		$P_n < 134$ hp tai runkokoko < NEMA 500	134 hp < $P_n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

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

Lisätietoja nousujan ja pääjännitteen huippuarvon laskemiseen

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

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



Lisähuomautus sinisuotimille

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

Tehokaapeleiden valinta

■ Yleisiä ohjeita

Verkko- ja moottorikaapelit on valittava paikallisten määräysten mukaisesti.

- **Virta:** Valitse kaapeli, joka pystyy johtamaan suurimman kuormitusvirran ja kestää syöttöverkon mahdollisen oikosulun. Asennustapa ja käyttöympäristön lämpötila vaikuttavat kaapelin virranjohtamiskykyyn. Noudata paikallisia lakeja ja säädöksiä.
- **Lämpötila:** IEC-asennuksissa kaapelin on kestävä johtimen vähintään 70 °C:n lämpötila jatkuvassa käytössä.
Pohjois-Amerikassa kaapelin on kestävä vähintään 75 °C:n lämpötila.
Tärkeää: Tietyissä tuotetyypeissä ja lisävarustekokoonpanoissa voidaan edellyttää korkeampaa lämpötilaluokitusta. Katso lisätiedot teknisistä tiedoista.
- **Jännite:** 600 V AC:n kaapeli hyväksytään enintään 500 V AC:n laitteisiin. 750 V AC:n kaapeli hyväksytään enintään 600 V AC:n laitteisiin. 1 000 V AC:n kaapeli hyväksytään enintään 690 V AC:n laitteisiin.

Jotta CE-merkinnän EMC-vaatimukset täyttyvät, käytä suositeltuja kaapelityyppejä. Lisätietoja on kohdassa [Suositellut tehokaapelityypit \(sivu 101\)](#).

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

Metalliset kaapeliputket vähentävät koko taajuusmuuttajajärjestelmän sähkömagneettisia häiriöitä.

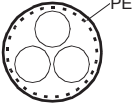
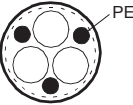
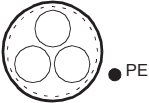
■ Tyypilliset tehokaapelin koot

Katso tekniset tiedot.

■ Tehokaapelien tyypit

Suosittelut tehokaapelityypit

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

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

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

Vaihtoehtoiset tehokaapelityypit

Kaapelin tyyppi	Käyttö syöttökaapelina	Käyttö moottorikaapelina tai jarruvastuskaapelina
 Nelijohtiminen kaapeli muovikuoressa (kolme vaihejohtinta ja suojamaa)	Kyllä, jos vaihejohtin on pienempi kuin 10 mm ² (8 AWG) Cu.	Kyllä, jos vaihejohtin on pienempi kuin 10 mm ² (8 AWG) Cu tai moottorin teho on enintään 30 kW (40 hp). Huomautus: Suojattua tai panssaroitua kaapelia tai metallisia suojaputkia suositellaan kaikissa tapauksissa, jotta radiotaajuiset häiriöt pysyvät mahdollisimman vähäisinä.
 Nelijohtiminen panssarikaapeli (kolme vaihejohtinta ja PE)	Kyllä	Kyllä, jos vaihejohtin on pienempi kuin 10 mm ² (8 AWG) Cu tai moottorin teho on enintään 30 kW (40 hv).
 Suojattu (Al/Cu-suojavaippa tai panssari) ¹⁾ nelijohtinkaapeli (kolme vaihejohtinta ja PE)	Kyllä	Kyllä, jos moottorin teho on enintään 100 kW (135 hv). Potentiaalın taseaus moottorin rungon ja käytettävän laitteen välillä on tällöin välttämätön.

¹⁾ Panssari voi toimia EMC-suojana, mikäli se tuottaa saman suojauksen kuin suojatun kaapelin konsentrinen EMC-suojaus. Jotta suojaus toimisi korkeilla taajuuksilla, suojavaipan johtokyvyn on oltava vähintään 1/10 vaihejohtimen johtokyvystä. Suojavaipan tehokkuus voidaan arvioida suojavaipan induktanssista, jonka on oltava vähäinen ja vain heikosti riippuvainen taajuudesta. Vaatimukset täyttyvät, kun käytetään kuparista tai alumiinista suojavaippaa. Teräsvaipan poikkileikkauksen on oltava laaja ja suojavaipan kierteen loiva. Galvanointi lisää suuritaajuisia johtavuutta verrattuna galvanioimattomaan teräkseen.

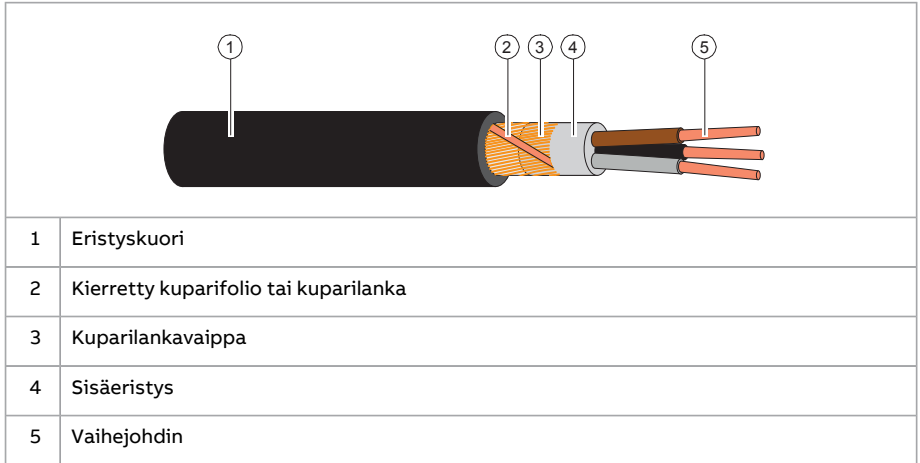
Kielletyt tehokaapelityypit

Kaapelin tyyppi	Käyttö syöttökaapelina	Käyttö moottorikaapelina tai jarruvastuskaapelina
 Symmetrinen suojattu kaapeli, jossa jokaisella vaihejohtimella on erillinen suojavaippa	Nro	Nro

■ Tehokaapelin suojavaippa

Jos kaapelin suojavaippa muodostaa ainoan suojamaajohtimen (PE), on varmistettava, että sen johtavuus täyttää PE-johtimille asetetut vaatimukset.

Säteileviä ja johtuvia radiotaajuisia häiriöitä voidaan vähentää tehokkaasti, kun suojavaipan johtokyky on vähintään 1/10 vaihejohtimen johtokyvystä. Vaatimukset täyttyvät, kun käytetään kuparista tai alumiinista suojavaippaa. Taajuusmuuttajan moottorikaapelin suojavaipan vähimmäisvaatimus näkyy alla olevassa kuvassa. Suojavaipassa on samankeskinen kuparijohdinkerros, jossa on kierretty kuparifolio tai kuparilanka. Mitä parempi ja tiukempi suojavaippa on, sitä alhaisempia ovat häiriösäteily ja laakerivirrat.



Maadoitusvaatimukset

Tässä osiossa kuvataan taajuusmuuttajan maadoittamista koskevat yleiset vaatimukset. Noudata taajuusmuuttajan maadoituksen suunnittelussa kaikkia sovellettavia kansallisia ja paikallisia määräyksiä.

Suojamaajohtimen tai -johdinten sähkönjohtavuuden on oltava riittävä.

Ellei paikallisissa sähköasennuksissa koskevissa säädöksissä toisin edellytetä, suojamaajohtimen poikkipinta-alan on sovittava yhteen standardin IEC 60364-4-41:2005 kohdassa 411.3.2 vaaditun automaattisen syötönkatkaisun kanssa ja kestettävä mahdolliset vikavirrat, jotka voivat esiintyä suojalaitteen katkaisuviiveen aikana. Suojamaajohtimen poikkipinta-ala on valittava seuraavasta taulukosta tai laskettava standardin IEC 60364-5-54 kohdassa 543.1 kuvatulla tavalla.

Taulukossa on ilmoitettu standardin IEC/UL 61800-5-1 mukainen vaihejohtimen koon mukaan määräytyvä suojamaajohtimen minimipoikkipinta-ala, kun vaihejohdin tai -johtimet ja suojajohdin on valmistettu samasta metallista. Jos johtimet on valmistettu

eri metalleista, suojamaajohtimen poikkipinta-ala on määritettävä tavalla, joka tuottaa tämän taulukon tuloksia vastaavan konduktanssin.

Vaihejohtimien poikkipinta-ala S (mm ²)	Vastaavan suojamaajohtimen pienin poikkipinta-ala S_p (mm ²)
$S \leq 16$	$S^{1)}$
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	$S/2$

1) Lisätietoja IEC-asennusten pienimmästä johdinkoosta on kohdassa [Maadoitusta koskevat lisävaatimukset – IEC](#).

Jos suojamaajohdin ei ole syöttökaapelin tai virransyöttökaapelin kotelon osa, poikkipinta-alan on oltava vähintään:

- 2,5 mm², jos johdin on mekaanisesti suojattu tai
- 4 mm², jos johdinta ei ole suojattu mekaanisesti. Jos laitteisto kytketään liitäntäjohdolla, suojamaajohtimen on oltava viimeinen katkeava johdin, mikäli vedonpoistomekanismissa tapahtuu vika.

■ Maadoitusta koskevat lisävaatimukset – IEC

Tässä osiossa kuvataan standardin IEC/EN 61800-5-1 mukaiset maadoitusvaatimukset.

Koska taajuusmuuttajan normaali kosketusvirta on suurempi kuin 3,5 mA AC tai 10 mA DC:

- Suojamaajohtimen vähimmäismitan on oltava paikallisten suuria virtoja kuljettavia maadoitusjohtimia sisältäviä laitteistoja koskevien turvallisuusmääräysten mukainen sekä
- kytkennässä on käytettäviä jotakin seuraavista tavoista:
 1. kiinteä kytkentä ja:
 - suojamaajohdin, jonka poikkipinta-ala on vähintään 10 mm² Cu tai 16 mm² Al (vaihtoehtona sovelluksissa, joissa alumiinikaapelien käyttö on sallittu), tai
 - toinen, poikkipinta-alaltaan alkuperäistä suojamaajohdinta vastaava suojamaajohdin, tai
 - laite, joka katkaisee syötön automaattisesti, jos suojamaajohdin vahingoittuu.
 2. liitäntä, jossa käytetään standardin IEC 60309 mukaista teollisuusliitintä sekä suojamaajohdinta, jonka poikkipinta-ala on vähintään 2,5 mm² osana monijohdinvirtakaapelia. Kytkentään on toteutettava riittävä vedonpoisto.

Jos suojamaajohdin reititetään pistokkeen ja pistorasian tai vastaavan irtikytkentätavan kautta, kytkennän purkaminen saa olla mahdollista vain virran ollessa samanaikaisesti katkaistuna.

Huomautus: Tehokaapelien vaippoja voi käyttää maadoitusjohtimina vain, jos niiden johtavuus on riittävä.

■ Maadoitusta koskevat lisävaatimukset – UL (NEC)

Tässä osiossa kuvataan standardin UL 61800-5-1 mukaiset maadoitusvaatimukset.

Suojamaajohdin on mitoitettava National Electric Code -säästösten (ANSI/NFPA 70) kohdassa 250.122 ja taulukossa 250.122 määritetyllä tavalla.

Jos laitteisto kytketään liitäntäjohdolla, suojamaajohtimen kytkeminen irti saa olla mahdollista vain virran ollessa katkaistuna.

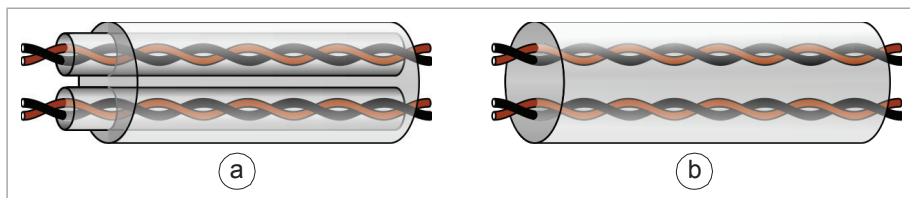
Ohjauskaapeleiden valinta

■ Suojavaippa

Käytä vain suojattuja ohjauskaapeleita.

Käytä analogiasignaaleille kaksoissuojattua, kierrettyä parikaapelia. ABB suosittelee samaa kaapelityyppiä myös pulssianturin signaaleille. Käytä jokaiselle signaalille yhtä suojattua paria. Analogiasignaaleille ei saa käyttää yhteistä paluujohdinta.

Kaksoissuojattu kaapeli (a) on paras vaihtoehto pienjännitteisille digitaalisignaaleille, mutta myös yksinkertaisesti suojattua kierrettyä parikaapelia (b) voidaan käyttää.



■ Signaalit eri kaapeleissa

Analogisia ja digitaalisia signaaleja varten on käytettävä erillisiä, suojattuja kaapeleita. 24 V DC ja 115/230 V AC -signaaleja ei saa kytkeä samaan kaapeliin.

■ Signaalit, joita voidaan käyttää samassa kaapelissa

Jännitteeltään alle 48 V:n releohjattuja signaaleja voidaan käyttää samoissa kaapeleissa kuin digitaalitulo-signaaleja. Releohjattujen ohjaussignaalien täytyy kulkea kierrettyinä pareina.

■ Relekaapeli

Kaapelityyppi, jossa on punottu metallinen suojavaippa (esimerkiksi ÖLFLEX, valmistaja LAPPKABEL, Saksa), on ABB:n testaama ja hyväksymä.

■ Ohjauspaneelin ja taajuusmuuttajan välinen kaapeli

Käytä EIA-485-liitäntää ja kaapelia, jossa on urospuoliset RJ-45-liittimet ja jonka luokitus on CAT 5e tai parempi. Kaapelin enimmäispituus on 100 m.

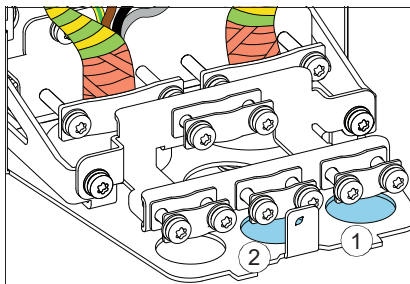
■ PC-kaapeli

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

■ FPBA-01 PROFIBUS DP -sovitinmoduulin liittimet

Runkokoot R1...R3: Seuraavat liittintyyppit on testattu ja niiden on todettu sopivan lisä-varustepaikan 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.



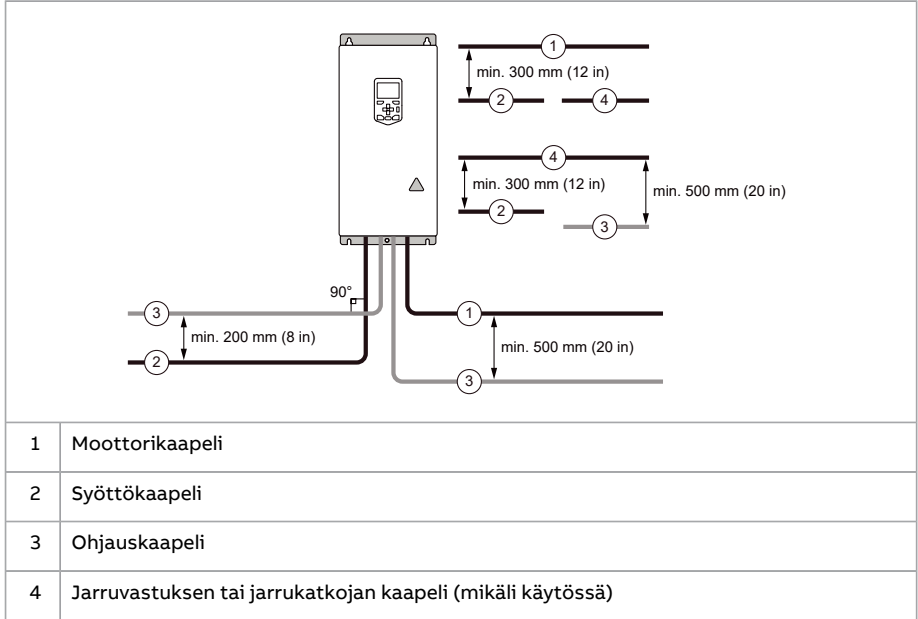
Kaapelireitit

■ Yleisiä ohjeita – IEC

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

Seuraavassa kuvassa annetaan esimerkki kaapelointiohjeista ja taajuusmuuttajan kytkennästä.

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



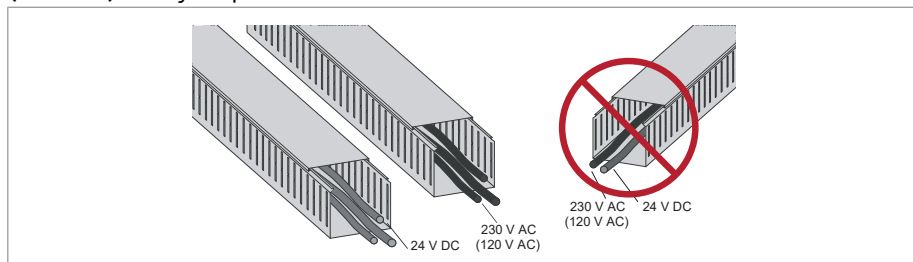
■ Jatkuva moottorikaapelin suojaus/sähköjohtoputki ja moottorikaapeliin asennetun laitteen kotelo

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

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

■ Erilliset ohjauskaapelikanavat

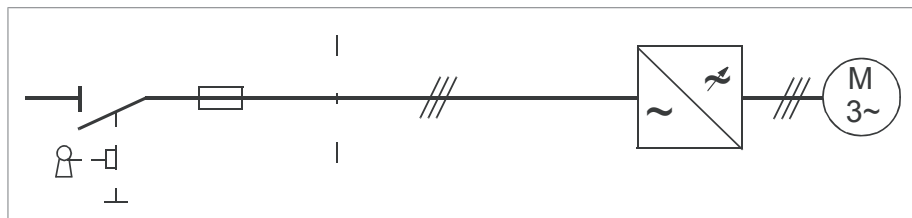
Vedä 24 V DC- ja 230 V AC (120 V AC) -ohjauskaapelit erillisiin kaapelikanaviin, ellei 24 V DC -kaapelissa ole 230 V AC (120 V AC) -eristystä tai ellei sitä ole eristetty 230 V AC (120 V AC) -eristysvaipalla.



Oikosulkusuojauksen ja termisen ylikuormitussuojauksen toteuttaminen

■ Taajuusmuuttajan ja syöttökaapeliin suojaaminen oikosulkutilanteissa

Suojaa taajuusmuuttaja ja syöttökaapeli sulakkeilla tai johdonsuojakatkaisijalla.



Määritä syöttökaapelia suojaavien sulakkeiden tai johdonsuojakatkaisijoiden arvot paikallisten säädösten mukaisesti. Valitse taajuusmuuttajan sulakkeet tai johdonsuojakatkaisijat teknisissä tiedoissa annettujen ohjeiden mukaisesti. Taajuusmuuttajaa suojaavat sulakkeet tai johdonsuojakatkaisijat suojaavat taajuusmuuttajaa ja estävät siihen kytkettyjä laitteita vaurioitumasta, jos taajuusmuuttajan sisällä sattuu oikosulku.

Huomautus: Jos taajuusmuuttajaa suojaavat sulakkeet tai katkaisijat sijoitetaan jakokeskukseen ja syöttökaapeli valitaan teknisissä tiedoissa annetun taajuusmuuttajan nimellistulovirran mukaan, sulakkeet tai katkaisijat suojaavat syöttökaapelia oikosulkutilanteissa ja estävät taajuusmuuttajaa ja siihen kytkettyjä laitteita vaurioitumasta, jos taajuusmuuttajan sisällä tapahtuu oikosulku. Syöttökaapelin suojaukseen ei tällöin tarvita erillisiä sulakkeita tai katkaisijoita.



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.

■ Moottorin ja moottorikaapelin oikosulkusuojaus

Taajuusmuuttaja suojaa moottorikaapelia ja moottoria oikosulkutilanteissa seuraavien ehtojen täyttyessä:

- moottorikaapeli on mitoitettu oikein
- moottorikaapelin tyyppi noudattaa ABB:n antamia moottorikaapelin valintaohjeita
- kaapelin pituus ei ylitä taajuusmuuttajalle määritettyä enimmäispituutta
- parametrin 99.10 Moottorin nimellisteho arvo on yhtä suuri kuin moottorin nimellisarsvokilvessä annettu arvo.

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

■ Moottorikaapeliin suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta

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



VAROITUS!

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

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

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

■ Moottorin suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta

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

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

Yleisimmät lämpötila-anturityypit ovat PTC ja Pt100.

Lisätietoja on ohjelmointioppaassa.

■ Moottorin suojaaminen ylikuormitukselta ilman lämpömallia tai lämpötila-antureita

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

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

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

Moottorin lämpösuojaus tukee lämpömuistin säilytystä ja nopeusherkkyttä.

Lisätietoja on taajuusmuuttajan ohjelmointioppaassa.

Taajuusmuuttajan maasulkusuojaus

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

■ Vikavirtasuojien yhteensopivuus

Taajuusmuuttajaa voidaan käyttää tyyppin B vikavirtasuojien kanssa.

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

Hätäpysäytystoiminnon toteuttaminen

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

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

Safe torque off -toiminnon toteuttaminen

Katso lisätiedot luvusta [Safe torque off -toiminto \(sivu 349\)](#).

Taajuusmuuttajan tehokertoimen kompensointikondensaattorien käyttäminen

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



VAROITUS!

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

Jos tehokertoimen kompensointikondensaattoreita on kytketty rinnan taajuusmuuttajan syötön kanssa:

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

Taajuusmuuttajan ja moottorin välisen kontaktorin ohjaus

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

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

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

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

1. Anna taajuusmuuttajalle pysäytyskomento.
2. Avaa kontaktori.



VAROITUS!

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

Moottorin ATEX-sertifioidun lämpösuojauksen toteuttaminen

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

- käytössä on ATEX-sertifioitu Ex-moottori
- Taajuusmuuttajaan on tilattava ATEX-sertifioitu lämpösuojausmoduuli (lisävaruste +L537) tai taajuusmuuttajaan on hankittava ja asennettava ATEX-yhteensopiva suojarule.
- tarvittavat kytkennät on tehtävä.

Lisätietoja on seuraavissa oppaissa:

käyttöopas	Käyttöoppaan koodi (englanninkielinen)
Käyttöohje: CPTC-02 ATEX-hyväksytty termistorisuojausmoduuli, Ex II (2) GD (lisävaruste +L537+Q971)	3AXD50000030058
CPTC-02 ATEX-sertifioitu termistorisuojausmoduuli (ohjeet moduulin määrittämiseen ATEX-sertifioidun taajuusmuuttajan laitepariksi).	3AXD10001243391

Verkkokatkossäädön toteuttaminen

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

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

Huomautus: Mikäli jännitekatkos kestää niin kauan, että taajuusmuuttaja laukeaa alijännitteeseen, toiminnan jatkaminen edellyttää vikanollausta ja uutta käynnistyskomentoa.

Toteuta verkkokatkokssäätö seuraavasti:

1. Ota taajuusmuuttajan verkkokatkokssäätö käyttöön (parametri 30.31).
2. Jos kokoonpanossa on pääkontaktori, estä sen laukaisu jännitekatkoksen aikana. Käytä esimerkiksi aikaviiverelettä (pitoa) kontaktorin ohjauspiirissä.
3. Ota moottorin automaattinen uudelleenkäynnistys lyhyen virtakatkoksen jälkeen käyttöön:
 - Määritä automaattikäynnistystila käyttöön (parametri 21.01 tai 21.19 käytössä olevan moottorinohjaustilan mukaan).
 - Määritä automaattinen uudelleenkäynnistymisaika (parametri 21.18).



VAROITUS!

Varmista, että moottorin vauhtikäynnistys ei aiheuta vaaraa. Jos epäilet asiaa, älä toteuta verkkokatkokssäätötoimintoa.

Turvakytkimen käyttäminen taajuusmuuttajan ja moottorin välissä

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

Ohituskytkennän toteuttaminen

Jos ohitusta tarvitaan, käytä moottorin ja taajuusmuuttajan sekä moottorin ja verkon välillä mekaanisesti tai sähköisesti lukittuja kontakteja. Lukituksella varmistetaan, että kontaktorit eivät pysty sulkeutumaan samanaikaisesti. Järjestelmä on merkittävä selkeästi standardin IEC/EN/UL 61800-5-1 kohdassa 6.5.3 kuvatulla tavalla. Esimerkki: "KONE KÄYNNISTYY AUTOMAATTISESTI".

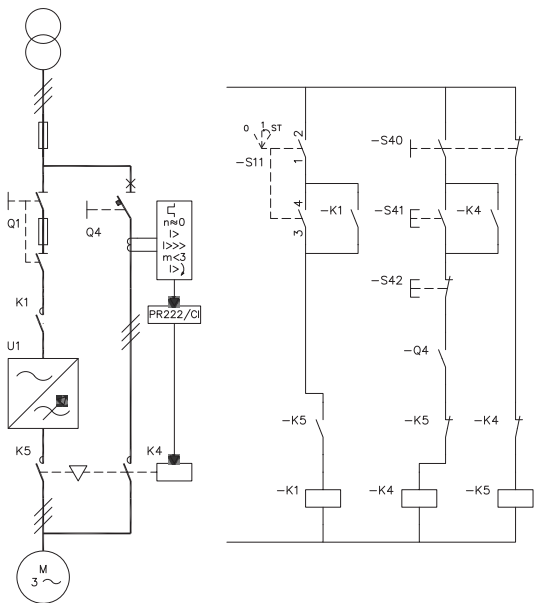


VAROITUS!

Älä koskaan kytke taajuusmuuttajan lähtöä sähköverkkoon. Kytchentä voi vaurioittaa taajuusmuuttajaa.

■ **Esimerkki ohituskytkennästä**

Alla on esimerkki ohituskytkennästä.



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

Moottorin tehonsyötön vaihtaminen taajuusmuuttajasta suoraan verkkojännitteeseen

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

Moottorin tehonsyötön vaihtaminen suorasta verkkojännitteestä taajuusmuuttajaan

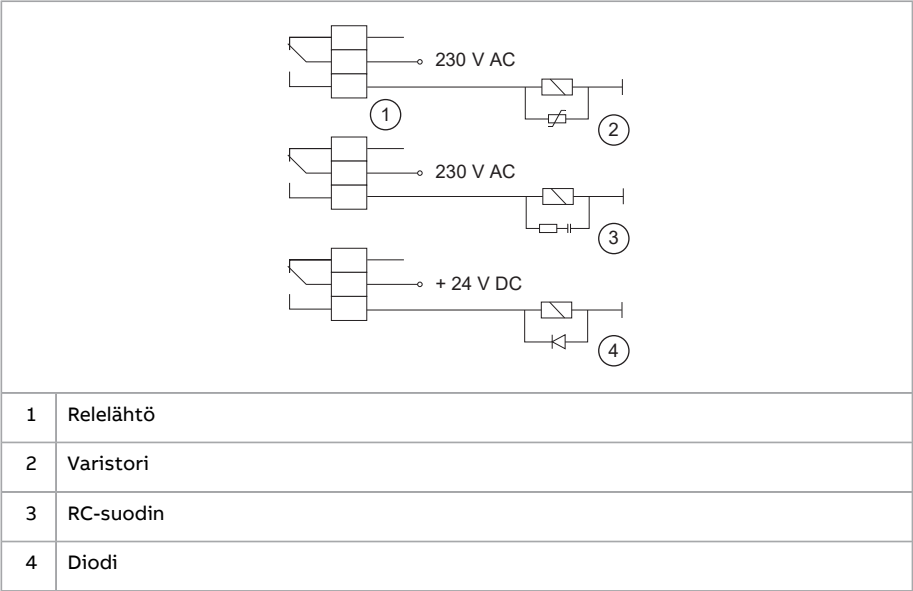
1. Pysäytä moottori S42:n avulla.
2. Vaihda moottorin tehonsyöttö suorasta verkkojännitteestä taajuusmuuttajaan S40:n avulla.
3. Sulje taajuusmuuttajan pääkontaktori kytkimellä S11 (-> käännä kahdeksi sekunniksi asentoon ST ja jätä asentoon 1).
4. Käynnistä taajuusmuuttaja ja moottori taajuusmuuttajan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

Releläh töjen koskettimien suojaaminen

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

On erittäin suositeltavaa varustaa induktiiviset kuormat häiriötä vaimentavilla piireillä (varistoreilla, RC-suotimilla [AC] tai diodeilla [DC]), joiden avulla sähkömagneettiset häiriöt voidaan minimoida jännitettä katkaistaessa. Jos häiriötä ei vaimenneta, ne voivat kytkeytyä kapasitiivisesti tai induktiivisesti ohjauskaapelin muihin johtimiin ja lisätä järjestelmän muiden osien vahingoittumisriskiä.

Suojakomponentti asennetaan mahdollisimman lähelle induktiivista kuormaa. Älä asenna suojakomponentteja releläh töihin.



Relelähdtöjen enimmäisjännitteiden rajoittaminen korkeissa asennuspaikoissa

Katso kohdat [Erotusalueet: \(sivu 175\)](#) (runkokoot R1...R5) ja [Erotusalueet: \(sivu 179\)](#) (runkokoot R6...R9).

Moottorin lämpötila-anturikytkennän toteuttaminen



VAROITUS!

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

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

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

Käytettävissä ovat seuraavat vaihtoehtoiset toteutustavat:

1. Jos anturin ja moottorin jännitteisten osien välillä on kaksinkertainen tai vahvistettu eristys: Voit liittää anturin suoraan taajuusmuuttajan analogisiin/digitaalisiin tulo-liitäntöihin. Katso ohjauskaapelin kytkentäohje. Varmista, että jännite ei ylitä anturin suurinta sallittua jännitettä.

2. Jos anturin ja moottorin jännitteisten osien välillä on tavallinen eristys tai jos eristyksen tyyppiä ei tiedetä: Anturi voidaan liittää taajuusmuuttajaan lisävarustemoduulin kautta Anturin ja moduulin on muodostettava kaksinkertainen tai vahvistettu eristys moottorin jännitteisten osien ja taajuusmuuttajan ohjausyksikön välille. Katso [Moottorin lämpötilamittauksen kytkentä taajuusmuuttajaan lisävarustemoduulin kautta \(sivu 117\)](#). Varmista, että jännite ei ylitä anturin suurinta sallittua jännitettä.
3. Jos anturin ja moottorin jännitteisten osien välillä on tavallinen eristys tai jos eristyksen tyyppiä ei tiedetä: Anturi voidaan liittää taajuusmuuttajan digitaalituloon ulkoisen releen kautta. Anturin ja releen on muodostettava kaksinkertainen tai vahvistettu eristys moottorin jännitteisten osien ja taajuusmuuttajan digitaalitulojen välille. Varmista, että jännite ei ylitä anturin suurinta sallittua jännitettä.

■ Moottorin lämpötilamittauksen kytkentä taajuusmuuttajaan lisävarustemoduulin kautta

Tässä taulukossa esitetään:

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

Lisävarustemoduuli		Lämpötila-anturin tyyppi			Lämpötila-anturin eristysvaatimus
Tyyppi	Eristys	PTC	KTY	Pt100, Pt1000	
CMOD-02	Vahvistettu eristys anturiliittimen ja muiden liittinten (myös taajuusmuuttajan ohjausyksikköliitännän) välillä.	x	-	-	Ei erityisvaatimuksia.
CPTC-02	Taajuusmuuttajan ohjausyksikkö on PELV-yhteensopiva myös silloin, kun moduuli ja termistorisuojauspiiri on asennettu.	x	-	-	Ei erityisvaatimuksia.

Lisätietoja on oppaassa

- [Moottorin lämpötila-antureiden kytkeminen taajuusmuuttajaan \(sivu 169\)](#)
- [CMOD-02-monitoimilaajennusmoduuli \(ulkoinen 24 V:n AC/DC-syöttö sekä eristetty PTC-liitäntä\) \(sivu 389\)](#)

118 Ohjeita sähköasennuksen suunnitteluun

- CPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (option +L537+Q971) user's manual (3AXD50000030058, englanninkielinen).

6

Sähköasennus – globaali (IEC)

Yleistä

Tässä luvussa kuvataan:

- eristyksen mittaaminen
- maadoitusjärjestelmän yhteensopivuuden tarkistaminen
- EMC-suotimen tai maajohtimen ja vaihejohtimen välisen varistorin kytkennän muuttaminen
- syöttö- ja ohjauskaapelien kytkeminen
- lisävarustemoduulien asentaminen
- PC-tietokoneen kytkeminen.

Varoitukset



VAROITUS!

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

Tarvittavat työkalut

Taajuusmuuttajan sähköasennukseen tarvitaan seuraavat työkalut:

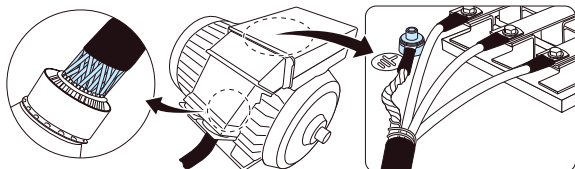
- kuorintapihdit
 - Ruuvitalttasarja (tarpeen mukaan Torx, litteä ja/tai Phillips).
-



- momenttiavain.

Moottorikaapelin suojavaipan maadoittaminen moottorin päästä

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



Eristyksen mittaaminen

■ taajuusmuuttajan eristysvastuksen mittaaminen



VAROITUS!

Älä tee taajuusmuuttajalle jännitekokeita tai eristysvastusmittauksia. Mittaukset voivat vaurioittaa taajuusmuuttajaa. Jokaisen taajuusmuuttajan pääpiirin ja rungon välinen eristys on testattu tehtaalla. Taajuusmuuttajan sisällä on myös jännitteenrajoituspiirejä, jotka rajoittavat testausjännitettä automaattisesti.

■ syöttökaapelin eristysvastuksen mittaaminen

Mittaa syöttökaapelin eristysvastus paikallisten määräysten mukaisesti ennen kaapelin kytkemistä taajuusmuuttajaan.

■ Moottorin ja moottorikaapelin eristysvastuksen mittaaminen

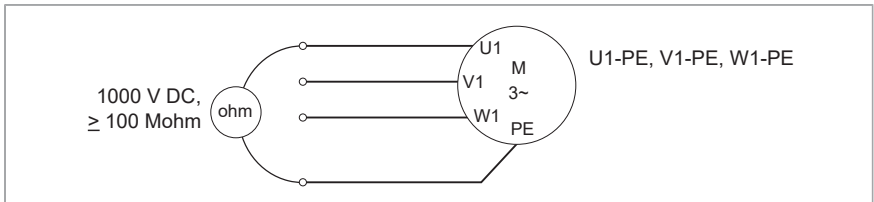


VAROITUS!

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

1. Suorita ennen työn aloittamista kohdassa [Säköturvallisuuteen liittyvät varoitimet \(sivu 22\)](#) kuvatut vaiheet.
2. Varmista, että moottorikaapeli on irrotettu taajuusmuuttajan lähtöliittimistä.
3. Mittaa jokaisen vaihejohtimen ja suojamaajohtimen (PE) välinen eristysvastus 1 000 V DC:n mittausjännitteellä. ABB:n moottoreiden eristysvastuksen tulee olla yli 100 megaohmia (ohjearvo lämpötilassa 25 °C). Lisätietoja muiden moottorien eristysvastuksista on valmistajan toimittamissa ohjeissa.

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



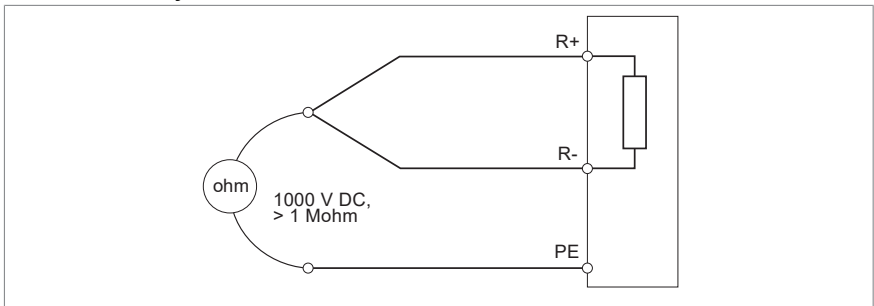
■ Jarruvastuskokoonpano, runkokoot R1...R3



VAROITUS!

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

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 22\)](#) kuvatut vaiheet.
2. Varmista, että vastuskaapeli on kiinnitetty vastukseen ja irrotettu taajuusmuuttajan lähtöliittimistä.
3. Kytke vastuskaapelin johtimet R+ ja R- yhteen taajuusmuuttajan päässä. Mittaa johdinten ja PE-johtimen välinen eristysvastus käyttämällä mittausjännitettä 1000 V DC. Eristysvastuksen on oltava vähintään 1 Mohm.



Maadoitusjärjestelmän yhteensopivuuden tarkistaminen

Vakiomallinen taajuusmuuttaja voidaan asentaa symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoon. Muut järjestelmät: katso [EMC-suodin](#) ja kohta [Maajohtimen ja vaihejohtimen väliset varistorit \(sivu 122\)](#) jäljempänä.

■ **EMC-suodin**

Taajuusmuuttaja, jossa on EMC-suodin, voidaan asentaa symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoon. Jos taajuusmuuttaja asennetaan muunlaiseen verkkoon, EMC-suodin on ehkä kytkettävä irti. Katso kohdat [Milloin EMC-suodin tai maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori on kytkettävä irti: TN-S-verkko, IT-verkko, epäsymmetrisesti maadoitettu kolmioverkko tai keskipisteestä maadoitettu kolmioverkko \(sivu 122\)](#) ja [Ohjeita taajuusmuuttajan asentamiseen TT-verkkoon \(sivu 124\)](#).



VAROITUS!

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

Huomautus: Jos sisäinen EMC-suodin on kytketty irti, taajuusmuuttajan EMC-yhteensovivuus on merkittävästi heikentynyt. Katso [EMC-yhteensovivuus ja moottorikaapelin pituus \(sivu 288\)](#).

■ **Maajohtimen ja vaihejohtimen väliset varistorit**

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. Katso kohdat [Milloin EMC-suodin tai maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori on kytkettävä irti: TN-S-verkko, IT-verkko, epäsymmetrisesti maadoitettu kolmioverkko tai keskipisteestä maadoitettu kolmioverkko \(sivu 122\)](#) ja [Ohjeita taajuusmuuttajan asentamiseen TT-verkkoon \(sivu 124\)](#).



VAROITUS!

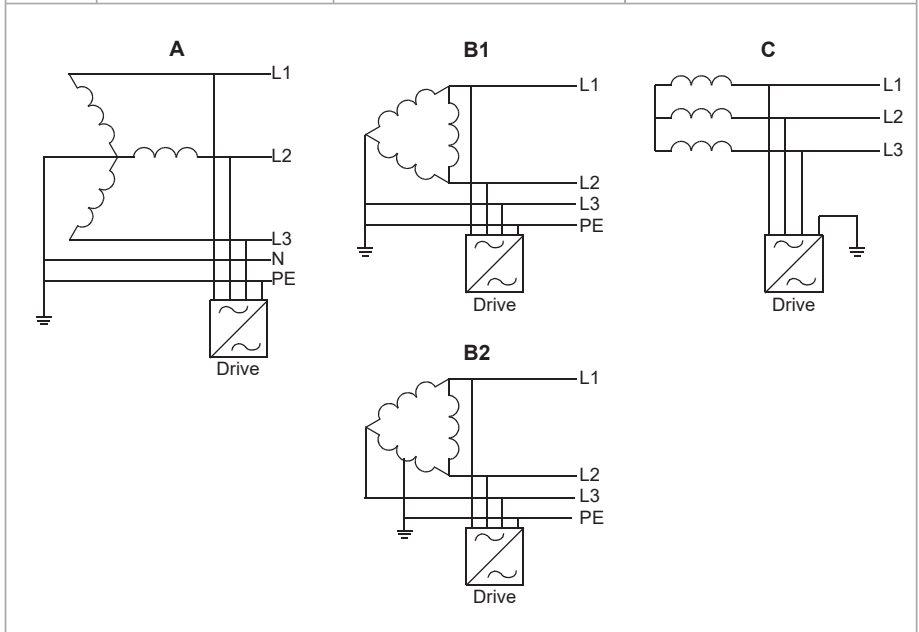
Älä asenna taajuusmuuttajaa, johon on liitetty maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori, verkkoon, johon varistori ei sovellu. Muussa tapauksessa varistoripiiri voi vahingoittua.

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

EMC-suotimen ja varistorin irtikytkemistä koskevat vaatimukset sekä erilaisia sähköjärjestelmiä koskevat lisävaatimukset annetaan alla.

Runko- koko	Symmetrisesti maadoitettu TN-verkko (TN-S-verkko), esimerkiksi keskipistemaaodoitettu tähtikytkentä (A)	Kulmasta (B1) tai keskipisteestä maadoitetut (B2) kolmioverkot ≤ 600 V	IT-verkot (maadoittamattomat tai suurohmisesti [>30 ohm] maadoitetut) (C)
R1...R3 R4 v2	Älä irrota EMC- tai VAR-ruuveja.	Irrota EMC-ruuvi. Älä irrota VAR-ruuvia.	Irrota EMC- ja VAR-ruuvit

Runko- koko	Symmetrisesti maadoi- tettu TN-verkko (TN-S- verkko), esimerkiksi keskipistemaadoitettu tähtikytkentä (A)	Kulmasta (B1) tai keskipis- teestä maadoitetut (B2) kol- mioverkot ≤ 600 V	IT-verkot (maadoittamatto- mat tai suurohmisesti [>30 ohm] maadoitetut) (C)
R4...R5	Älä irrota EMC- tai VAR- ruuveja.	Ei arvioitu. ¹⁾	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.



¹⁾ Runkokokojen R4 ja R5 käyttöä kulmasta tai keskipisteestä maadoitetuissa kolmioverkoissa ei arvioida IEC-standardien perusteella.

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

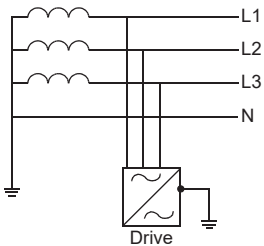
Runkokoko	EMC-suodinten ruuvit	Maajohtimen ja vaihejohtimen välisen varistorin ruuvit
R1...R3 R4 v2	EMC-ruuvi	VAR
R4...R5	Kaksi EMC-ruuvia	VAR
R6...R9	Kaksi EMC-ruuvia	VAR

■ 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 maaajohtimen ja vaihejohtimen välisen varistorikondensaattorin vuotovirta aiheuttaa vikavirtasuojakytkimen laukeamisen.

Runkokokoko	EMC-suotimen ruuvit	Maaajohtimen ja vaihejohtimen välisen varistorin ruuvit
R1...R3 R4 v2	EMC-ruuvi	VAR
R4...R5	Kaksi EMC-ruuvia	VAR
R6...R9	Kaksi EMC-ruuvia	VAR



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 lauetta ilman syytä.



■ Sähköverkon maadoitusjärjestelmän selvittäminen



VAROITUS!

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

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

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

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

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

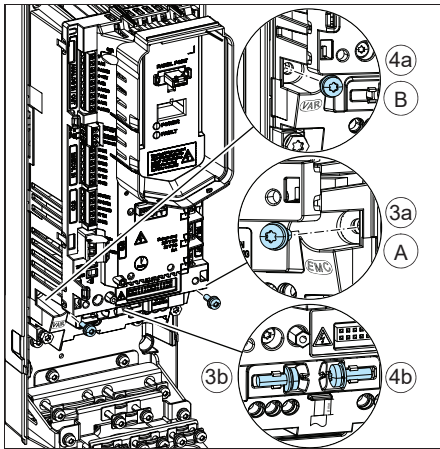
■ Sisäisen EMC-suotimen ja maaajohtimen ja vaihejohtimen välisen varistorin kytkeminen irti – runkokoot R1...R3

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

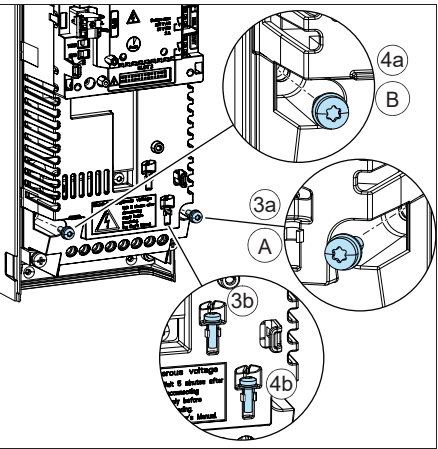
1. Katkaise taajuusmuuttajasta virta.
2. Avaa etukansi, jos se ei jo ole auki. Katso sivu [129](#).

- 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).

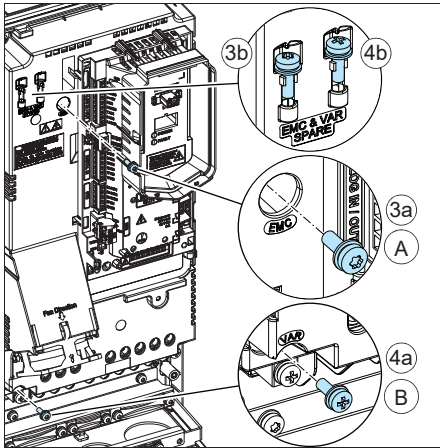
R1



R2



R3



	Ruuvi
A	EMC (DC)
B	VAR

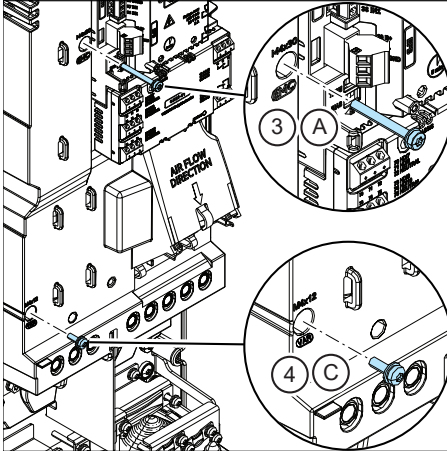
■ Sisäisen EMC-suotimen ja maajohtimen ja vaihejohtimen välisen varistorin kytkeminen irti – runkokoot R4...R9

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

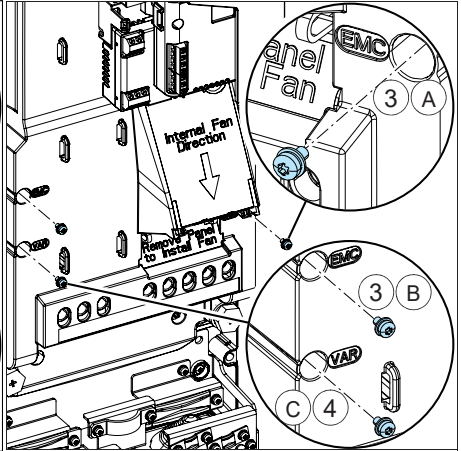
- 1. Katkaise taajuusmuuttajasta virta.

2. Avaa etukansi, jos se ei jo ole auki. Runkokoko R4: katso sivu 129, runkokoko R5: katso sivu 137, runkokoot R6...R9: katso sivu 86.
3. Kytke sisäinen EMC-suodin irti irrottamalla EMC-ruuvi(t).
4. Kytke maaajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori irti irrottamalla varistorin ruuvi.

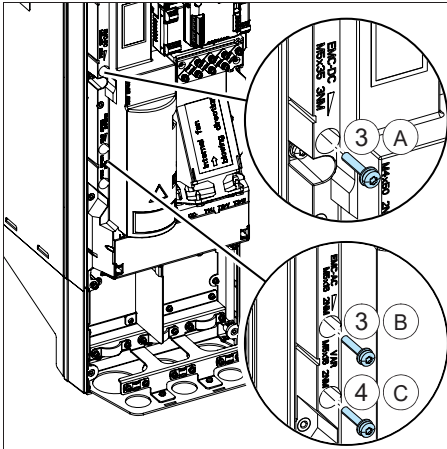
R4 v2



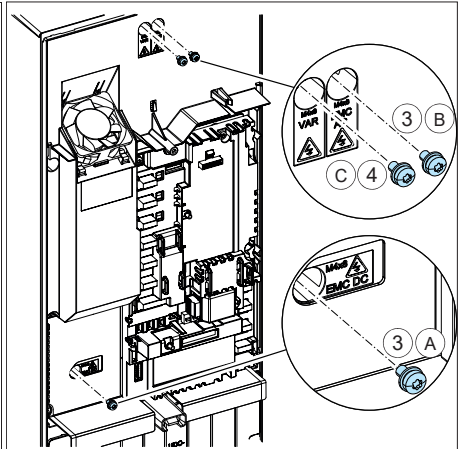
R4



R5



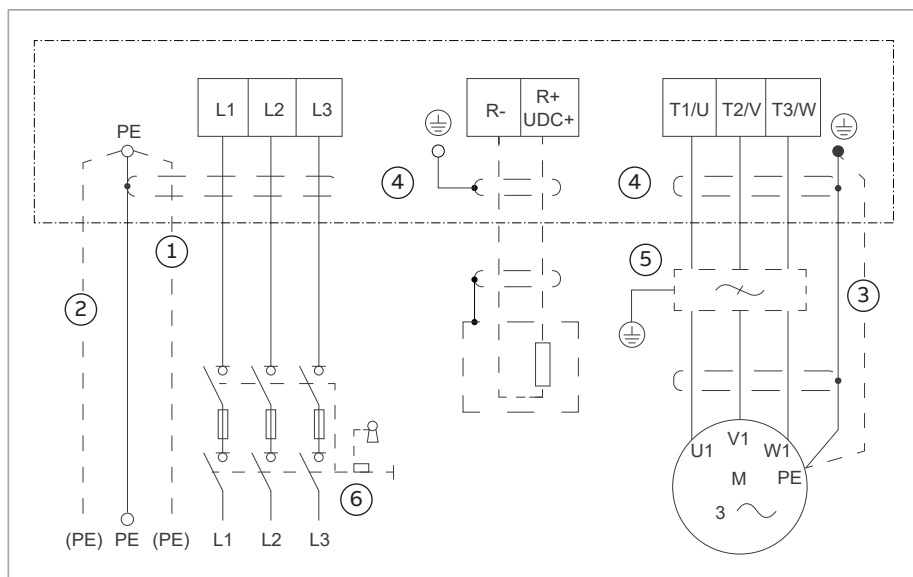
R6...R9



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

Tehokaapeliliitännät

■ Kytkentäkaavio



- 1 Kaksi suojamaajohdinta. Taajuusmuuttajien turvallisuusstandardi IEC/EN/UL 61800-5-1 edellyttää kahta suojamaajohdinta, jos suojamaajohtimen läpimitta on pienempi kuin 10 mm² (Cu) tai 16 mm² (Al). Voit käyttää maadoitukseen neljännän johtimen lisäksi esimerkiksi kaapelin suojavaippaa.
- 2 Käytä erillistä PE-maadoituskaapelia tai kaapelia, jossa on erillinen PE-johdin, jos neljännän johtimen tai vaipan johtavuus ei täytä PE-johtimelle asetettuja vaatimuksia.
- 3 Käytä moottorin puolella erillistä maadoituskaapelia, jos vaipan johtavuus ei ole riittävä tai jos kaapelissa ei ole symmetristä PE-johdinta.
- 4 Moottorikaapelin ja jarruvastuskaapelin (mikäli käytössä) suojavaipassa on käytettävä 360 asteen maadoitusta. Sitä suositellaan myös tehonsyöttökaapeleihin.
- 5 Asenna tarvittaessa ulkoinen suodin (du/dt-, common mode- tai sinisuodin). Suodattimia on saatavana ABB:ltä.
- 6 IP66-taajuusmuuttajat (UL-tyyppi 4X), joissa on valinnainen irtikytkentä: kytke johtimet liittimiin 2T1, 4T2 ja 6T3. Ulkoista irtikytkentää ei tarvita, mutta ulkoiset sulakkeet tarvitaan.

Huomautus: Rungoissa R1...R3 on sisäänrakennettu jarrukatkoja. Voit tarvittaessa kytkeä jarruvastuksen liittimiin R- ja UDC/R+. Jarruvastus ei sisälly taajuusmuuttajan toimitukseen.

Rungoissa R4...R9 ulkoinen jarrukatkoja voidaan kytkeä liittimiin UDC+ ja UDC-. Jarrukatkoja ei sisälly taajuusmuuttajan toimitukseen.

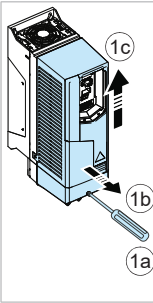
Älä käytä epäsymmetristä moottorikaapelia, jos moottorin teho on suurempi kuin 30 kW (katso kohta [Yleisiä ohjeita \(sivu 100\)](#)). Jos moottorikaapelin neljäs johdin kytketään moottorin päässä, laakerivirrät lisääntyvät ja aiheuttavat lisäkulumista.

Jos käytössä on yksivaihekytkentä, käytä liittimiä L1 ja L2.

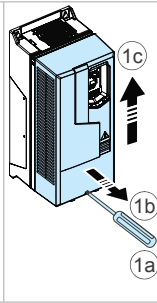
■ Kytkentöjen tekeminen, runkokoot R1...R4

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

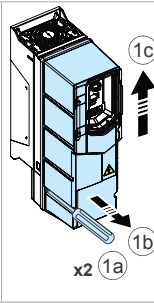
IP21 (UL-tyyppi 1),
R1...R2



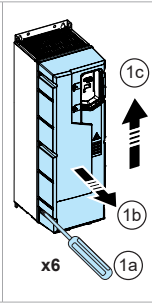
IP21 (UL-tyyppi 1),
R3...R4



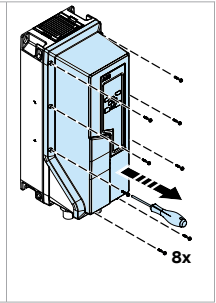
IP55 (UL-tyyppi 12)
R1...R3



IP55 (UL-tyyppi
12), R4



IP66 (UL-tyyppi 4X),
R1...R3



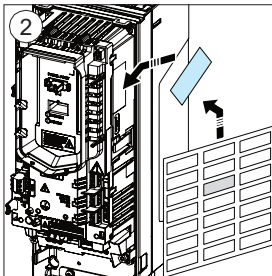
VAROITUS!

Jos taajuusmuuttaja asennetaan mihin tahansa muuhun kuin symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoon, katso kohdasta [Maadoitusjärjestelmän yhteensopivuuden tarkistaminen \(sivu 121\)](#), onko EMC-suodin ja maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori kytkettävä irti.

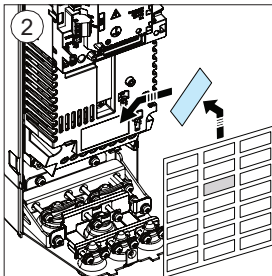


2. Kiinnitä oikeankielinen jäännösjännitteen varoitusarra paikalleen.

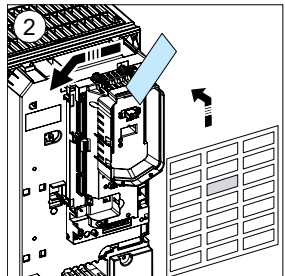
R1



R2

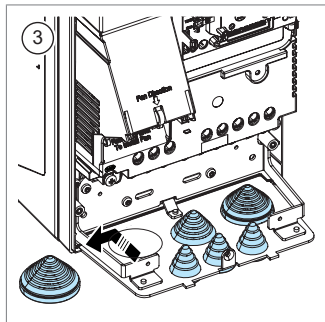


R3...R4



3. Irrota moottori- ja tulokaapelien kumitiivisteet kaapeleista ja irrota jarruvastuksen kaapelin tiivisteet, jos jarruvastus on käytössä.

Poista ohjauskaapelien kumitiivisteet, kun aiot kytkeä ne.



Huomautus: Kun taajuusmuuttaja toimitetaan, kumitiivisteiden kartiot osoittavat ylöspäin. Kartiot on irrotettava ja asetettava takaisin paikalleen siten, että niiden kärjet osoittavat alaspäin.

Moottorikaapeli

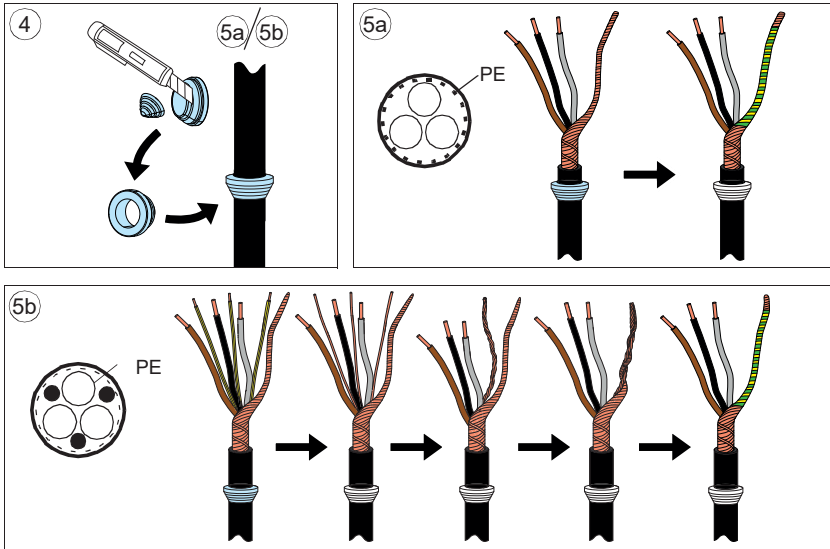
4. Leikkaa sopivankokoinen reikä kumitiivisteeseen. Liu'uta tiiviste kaapelin päälle.
5. Valmistele kaapelin päät kuvissa esitetyllä tavalla. Rungoissa R1 ja R2 on tehokaapelien liittimien lähellä merkinnät, joista voi tarkistaa johtimien oikean kuorintapi- tuuden (8 mm).

Kuvassa esitetään kaksi erilaista moottorikaapelityyppiä (5a, 5b).

IP66-taajuusmuuttajat (UL-tyyppi 4X): Kiinnitä tiivistelaippa aukkoon ja kiristä sisäpuolella oleva mutteri.

Huomautus: Paljas vaippa maadoitetaan 360 astetta. Merkitse suojavaipasta tehty punos PE-johtimeksi keltavihreällä värillä.



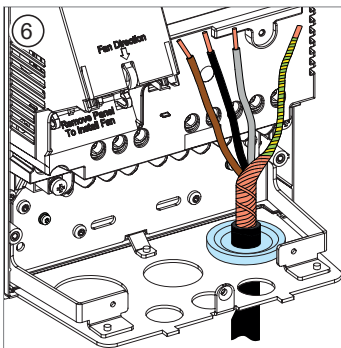


6. Liu'uta kaapeli läpiviennissä olevan reiän läpi ja kiinnitä tiiviste reikään.
IP66-taajuusmuuttajat (UL-tyyppi 4X): Kiristä tiivistelaipan mutteri ulkopuolelta.

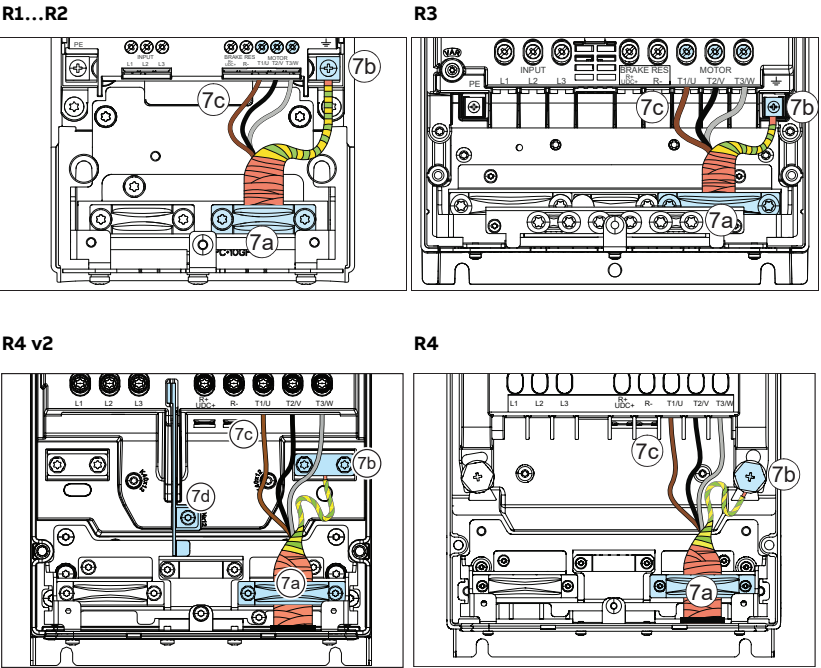


VAROITUS!

Jos IP66-taajuusmuuttaja (UL-tyyppi 4X) asennetaan sisä- tai ulkotiloihin kosteaan, likaiseen, pölyiseen, syövyttävään tai muutoin haitalliseen ympäristöön, kaikkien kaapeleiden, johtoputkien ja kiinnikkeiden on oltava hyväksyttyjä käytettäviksi kyseisessä ympäristössä. Vuotojen estämiseksi kiristä kiinnikkeet taajuusmuuttajaan oikein. Ohjeiden huomiotta jättämisestä voi seurata ruumiinvamma, kuolema tai laitteiston vahingoittuminen.



7. Kytke moottorikaapeli:
- Maadoita suojavaippa 360 astetta kiristämällä syöttökaapelin maadoitushyllyn puristin kaapelin kuorittuun osaan (7a).
 - IP66 (UL-tyyppi 4X):** Parhaan EMC-suorituskyvyn saavuttamiseksi älä maadoita vaippaa. Moottorikaapelin suojavaippa maadoitetaan vain moottorin päässä, ei taajuusmuuttajan päässä.
 - Jos tarvitset lisää työskentelytilaa, avaa kiinnitysruuvi (7d) ja nosta EMC-levy pois. Muista asentaa EMC-levy takaisin paikalleen, kun olet asentanut moottori- ja syöttökaapelit.
 - Kytke kaapelin kierretty suojavaippa maadoitusliittimeen (7b).
 - Kytke kaapelin vaihejohtimet T1/U-, T2/V- ja T3/W-liittimiin. Kiristä ruuvit alla olevassa taulukossa annettuun momenttiin (7c).



Runkokoko	R1		R2		R3		R4		R4 v2	
	Nm	lbf·ft	Nm	lbf·ft	Nm	lbf·ft	Nm	lbf·ft	Nm	lbf·ft
T1/U, T2/V, T3/W	1,0	0,7	1,5	1,1	3,5	2,6	4,0	3,0	5,5	4,0
PE,	1,5	1,1	1,5	1,1	1,5	1,1	2,9	2,1	2,9	2,1
	1,2	0,9	1,2	0,9	1,2	0,9	1,2	0,9	1,2	0,9

Syöttökaapeli

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

IP66-taajuusmuuttajat (UL-tyyppi 4X): Kiinnitä tiivistelaippa aukkoon ja kiristä sisäpuolella oleva mutteri.

9. Valmistele kaapelin päät kuvassa esitetyllä tavalla.

Huomautus: Paljas vaippa maadoitetaan 360 astetta. Merkitse suojavaipasta tehty punos PE-johtimeksi keltavihreällä värillä.

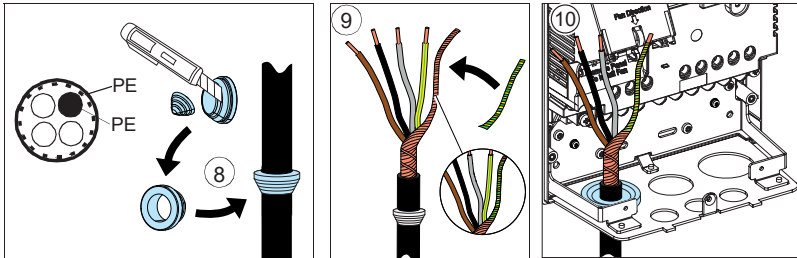
10. Liu'uta kaapeli läpiviennissä olevan reiän läpi ja kiinnitä tiiviste reikään.

IP66-taajuusmuuttajat (UL-tyyppi 4X): Kiristä tiivistelaipan mutteri ulkopuolelta.



VAROITUS!

Jos IP66-taajuusmuuttaja (UL-tyyppi 4X) asennetaan sisä- tai ulkotiloihin kosteaan, likaiseen, pölyiseen, syövyttävään tai muutoin haitalliseen ympäristöön, kaikkien kaapeleiden, johtoputkien ja kiinnikkeiden on oltava hyväksyttyjä käytettäväksi kyseisessä ympäristössä. Vuotojen estämiseksi kiristä kiinnikkeet taajuusmuuttajaan oikein. Ohjeiden huomiotta jättämisestä voi seurata ruumiinvamma, kuolema tai laitteiston vahingoittuminen.

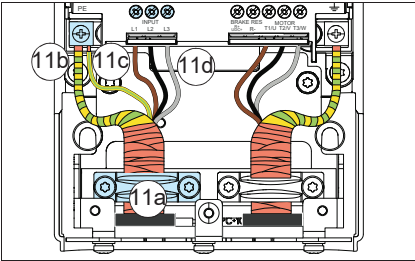


11. Kytke tulokaapeli.

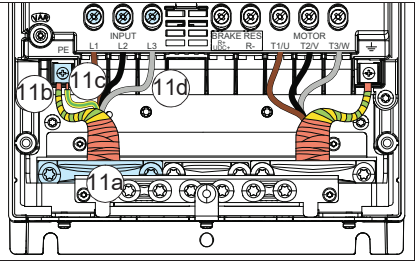
- Maadoita suojavaippa 360 astetta kiristämällä syöttökaapelin maadoitushyllyn puristin kaapelin kuorittuun osaan (11a).
- Kytke kaapelin kierretty suojavaippa maadoitusliittimeen (11b).
- Kytke kaapelin PE-lisäjohtin (11c) (katso huomautus kohdassa [Lisäohjeet ja huomautukset \(sivu 23\)](#)).
- Kytke kaapelin vaihejohtimet L1-, L2- ja L3-liittimiin. Kiristä ruuvit (11d) seuraavassa taulukossa annettuun momenttiin.



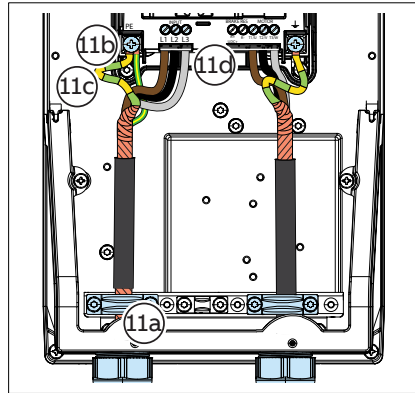
R1...R2



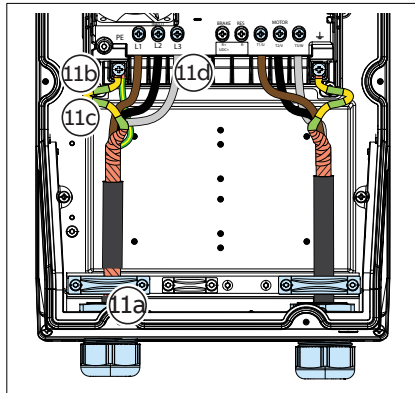
R3



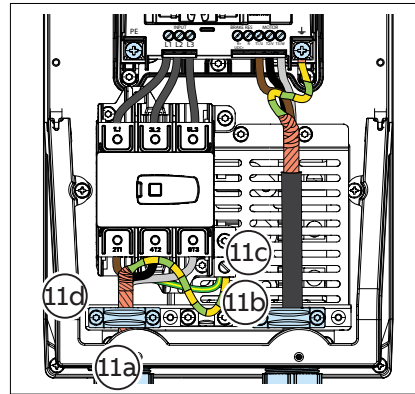
R1...R2 IP66 (UL-tyyppi 4X)



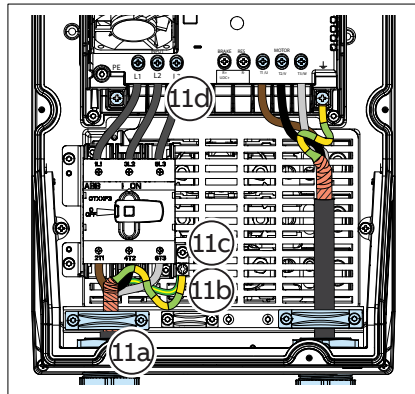
R3 IP66 (UL-tyyppi 4X)



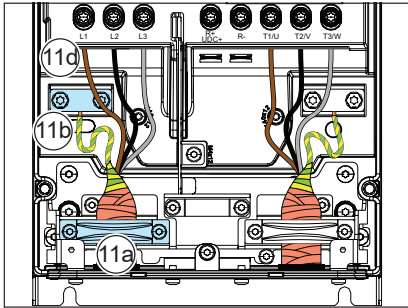
R1...R2 IP66 (UL-tyyppi 4X) irtikytkennällä



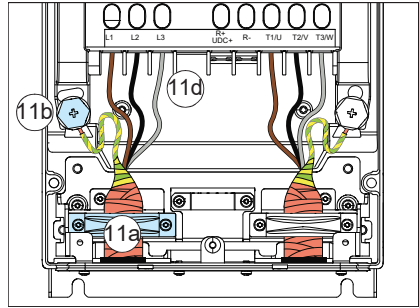
R3 IP66 (UL-tyyppi 4X) irtikytkennällä



R4 v2



R4

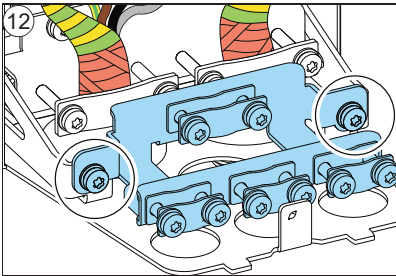


Runkokoko	R1		R2		R3		R4	
	Nm	lbf-ft	Nm	lbf-ft	Nm	lbf-ft	Nm	lbf-ft
L1, L2, L3	1,0	0,7	1,5	1,1	3,5	2,6	4,0	3,0
PE, 	1,5	1,1	1,5	1,1	1,5	1,1	2,9	2,1
	1,2	0,9	1,2	0,9	1,2	0,9	1,2	0,9

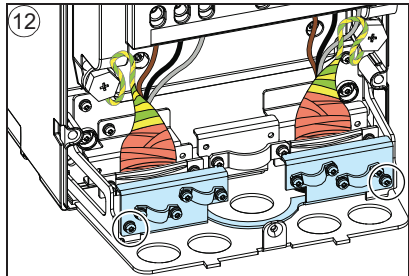
Maadoitushylly

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

R1...R2



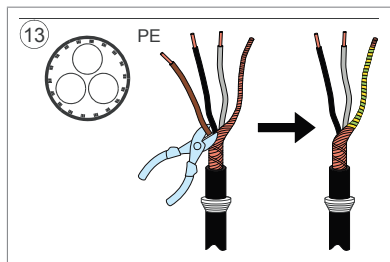
R4



Jarruvastuksen kaapeli (jos käytössä)

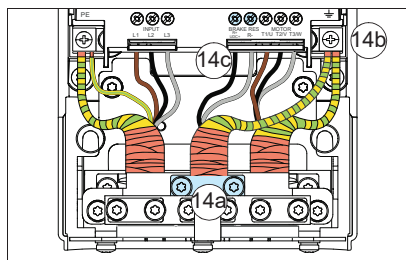
Vain runkokoot R1...R3

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

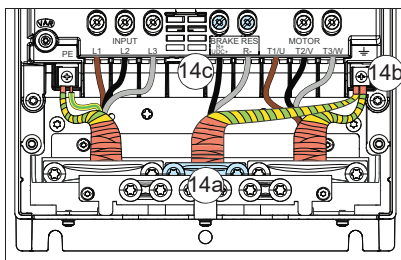


14. Kytke kaapeli samoin kuin moottorikaapeli vaiheessa 7. Maadoita suojavaippa 360 astetta (14a). Kytke kierretty suojavaippa maadoitusliittimeen (14b) ja johtimet liittimiin R+- ja R- (14c). Kiristä taulukossa annettuun momenttiin.

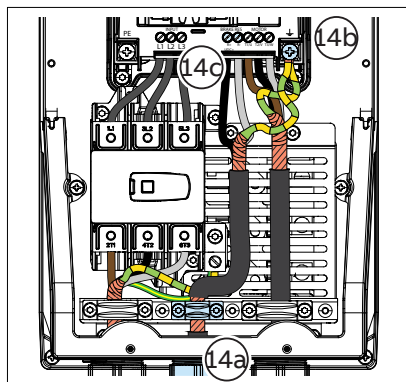
R1...R2



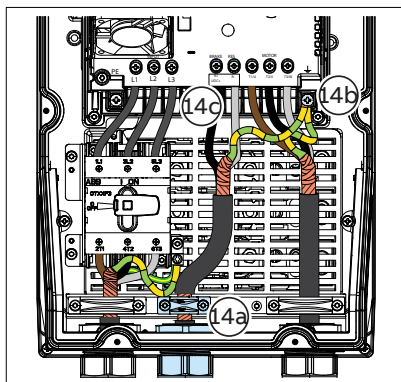
R3



R1...R2 IP66 (UL-tyyppi 4X)



R3 IP66 (UL-tyyppi 4X)

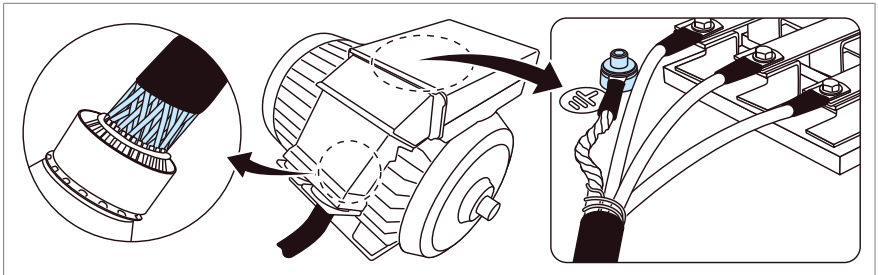


Runkokoko	R1		R2		R3	
	Nm	lbf-ft	Nm	lbf-ft	Nm	lbf-ft
R+, R-	1,0	0,7	1,5	1,1	3,5	2,6
PE, 	1,5	1,1	1,5	1,1	1,5	1,1
	1,2	0,9	1,2	0,9	1,2	0,9

Viimeistely

Huomautus: Runkokoko R1: Mahdollinen I/O-laajennusmoduuli asennetaan tässä vaiheessa lisävarustepaikkaan 2. Katso kohta [Lisävarustemoduulien asentaminen \(sivu 152\)](#).

- Kiinnitä yksikön ulkopuolella olevat kaapelit mekaanisesti.
- 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)

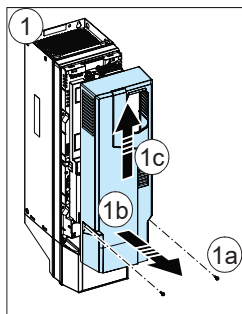
- Irrota moduulin kansi: Avaa kiinnitysruuvit T20 Torx -ruuvitaltalla (1a) ja nosta kantta alareunasta ulospäin (1b) ja sitten ylös (1c).
Irrota kotelon kansi: Avaa kiinnitysruuvit ruuvitaltalla (1d) ja liu'uta kantta alaspäin (1e).

IP55 (UL-tyyppi 12)

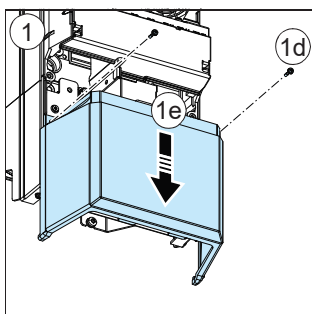
- Irrota etukansi: Avaa kiinnitysruuvit T20 Torx -ruuvitaltalla (1a) ja nosta kantta alareunasta ulospäin (1b) ja sitten ylös (1c).



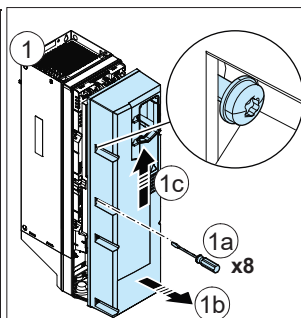
IP21 (UL-tyyppi 1)



IP21 (UL-tyyppi 1)



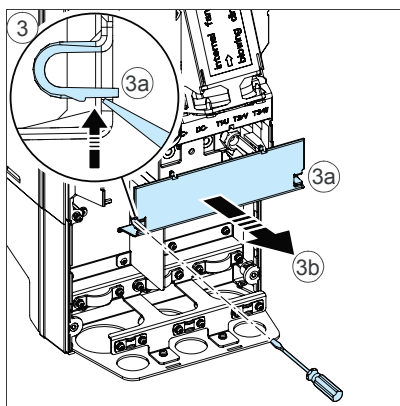
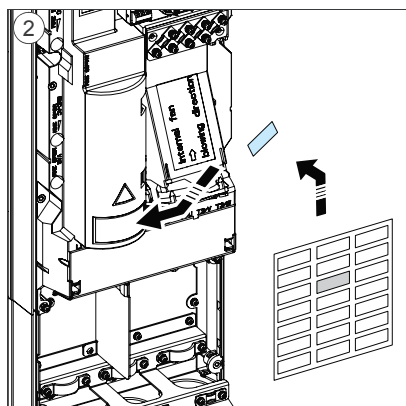
IP55 (UL-tyyppi 12)



VAROITUS!

Jos taajuusmuuttaja asennetaan mihin tahansa muuhun kuin symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoon, katso kohdasta [Maadoitusjärjestelmän yhteensopivuuden tarkistaminen \(sivu 121\)](#), onko EMC-suodin ja maaajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori kytkettävä irti.

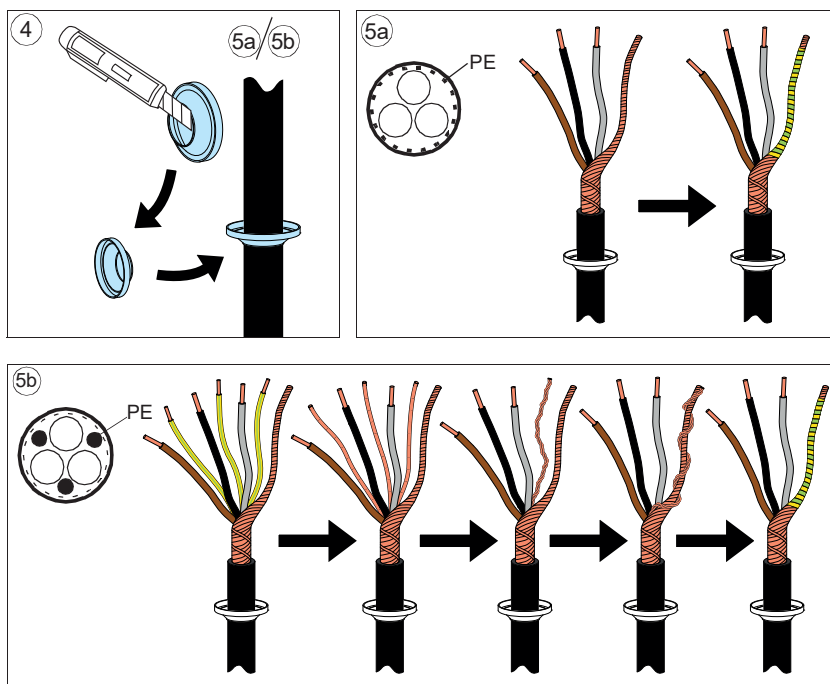
- Kiinnitä oikeankielinen jäännösjännitteen varoitustarra ohjausyksikön viereen.
- Irrota suoja tehoaapeliin liittimistä vapauttamalla sivulla olevat pidikkeet ruuvitalla (3a) ja vetämällä suoja ulos (3b).



Moottorikaapeli

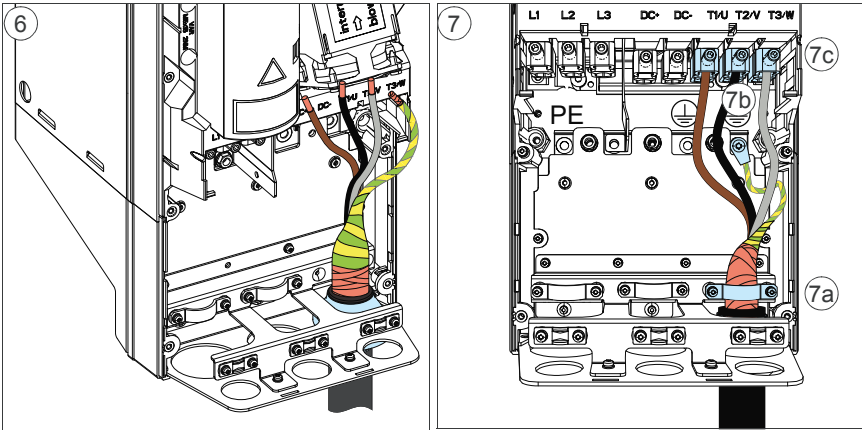
- Leikkaa sopivankokoinen reikä kumitiivisteeseen. Liu'uta tiiviste kaapelin päälle.
- Valmistele moottorikaapelin päät kuvissa 5a ja 5b esitetyllä tavalla (kuvissa näkyy kaksi erilaista moottorikaapelityyppiä). Jos käytetään alumiinikaapeleita, rasvaa kuorittu kaapeli ennen taajuusmuuttajaan kytkemistä.

Huomautus: 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 liittimiin T1/U, T2/V ja T3/W (7c). Kiristä ruuvit taulukossa annettuun momenttiin.

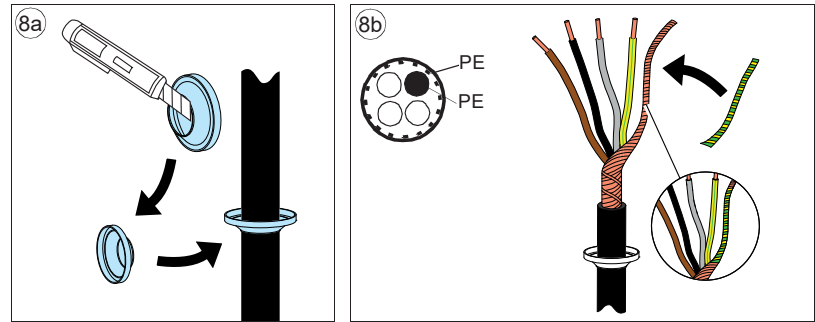




Runkokoko	T1/U, T2/V, T3/W		M	PE, 			
	Nm	lbf·ft		Nm	lbf·ft	Nm	lbf·ft
R5	15	11,1	M5	2,2	1,6	1,2	0,9

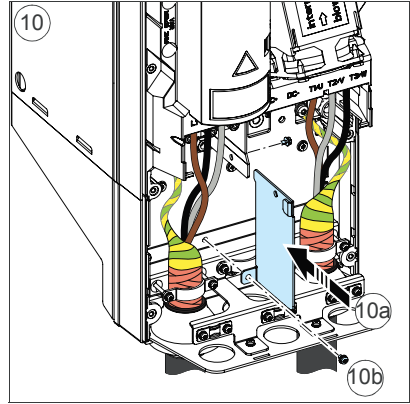
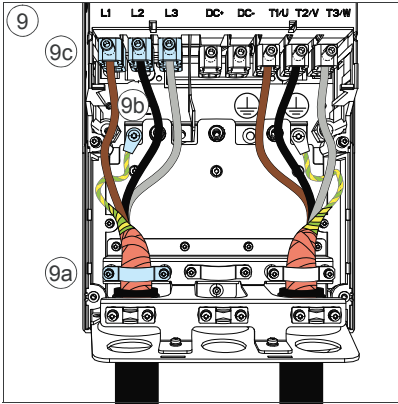
Syöttökaapeli

8. Toista vaiheet 4...6 tulokaapelille.



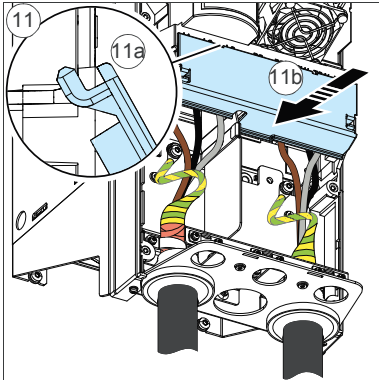
9. Kytke syöttökaapeli. Käytä liittimiä L1, L2 ja L3. Kiristä ruuvit taulukossa annettuun momenttiin.

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



Runkokokoko	L1, L2, L3		PE, 				
	Nm	lbf·ft	M	Nm	lbf·ft	Nm	lbf·ft
R5	15	11,1	M5	2,2	1,6	1,2	0,9

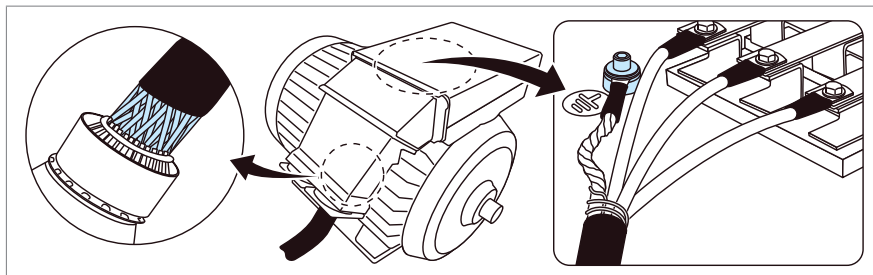
11. Asenna teholiittimien suoja takaisin paikalleen asettamalla suojan yläosan ulokkeet taajuusmuuttajan rungon vastakappaleisiin (11a) ja painamalla suoja sitten paikalleen (11b).



Viimeistely

12. Kiinnitä yksikön ulkopuolella olevat kaapelit mekaanisesti.

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



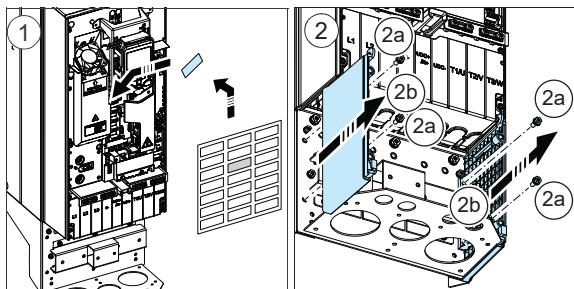
■ Kytkentöjen tekeminen, runkokoot R6...R9



VAROITUS!

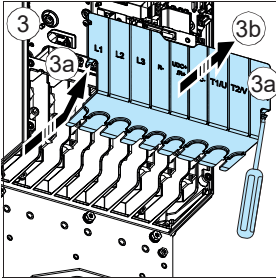
Jos taajuusmuuttaja asennetaan mihin tahansa muuhun kuin symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoon, katso kohdasta [Maadoitusjärjestelmän yhteensovituksen tarkistaminen \(sivu 121\)](#), onko EMC-suodin ja maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori kytkettävä irti.

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

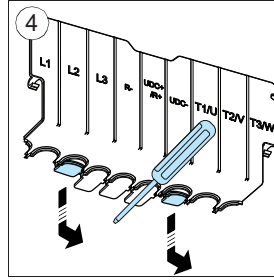


3. Irrota suoja tehokaapeliin liittimistä vapauttamalla sivulla olevat pidikkeet ruuvitaltalla (3a) ja vetämällä suoja ulos (3b).
4. Puhkaise suojaan aukot asennettaville kaapeille.
5. Runkokoot R8...R9: Jos asennat rinnakkaiskaapeleita, katko asennettaville kaapeleille aukot myös alempaan suojaan.

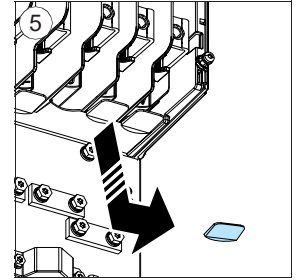
R6...R9



R6...R9



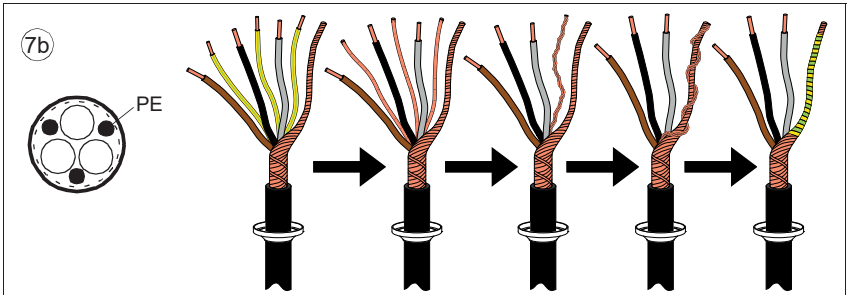
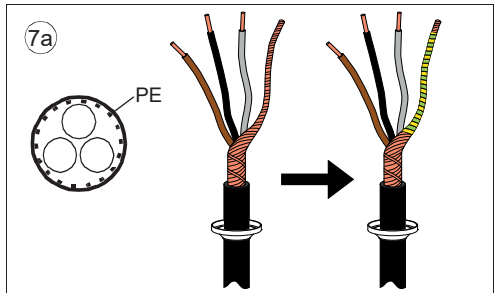
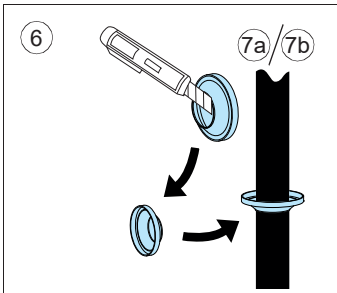
R8...R9



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.

Huomautus: Paljas vaippa maadoitetaan 360 astetta. Merkitse suojavaipasta tehty punos PE-johtimeksi keltavihreällä värillä.



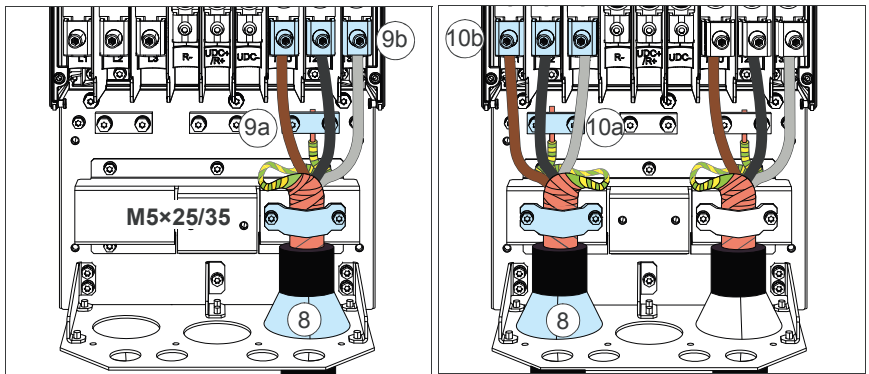
8. Liu'uta kaapelit läpiviennin reikien läpi ja kiinnitä tiivisteet reikiin (moottorikaapeli oikeanpuoleiseen ja syöttökaapeli vasemmanpuoleiseen).
9. Kytke moottorikaapeli:
- Maadoita suojavaippa 360 astetta maadoituskiinnikkeiden alta.
 - Kytke kaapelin kierretty suojavaippa maadoitusliittimeen (9a).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

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

Huomautus 2, runkokoot R8...R9: Liittimet ovat irrotettavia, mutta niiden irrottamista ei suositella. Jos kuitenkin irrotat liittimet, irrota ja kiinnitä ne uudelleen kohdassa **Liittimien irrottaminen ja kiinnittäminen uudelleen (sivu 144)** annettujen ohjeiden mukaisesti.

Syöttökaapeli

10. Kytke tulokaapeli 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	lbf-ft	Nm	lbf-ft
R6	30	22	9,8	7,2	1,2	0,9
R7	40	30	9,8	7,2	1,2	0,9
R8	40	30	9,8	7,2	1,2	0,9
R9	70	52	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 kier-
teillään. Väärä kohdistus voi 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

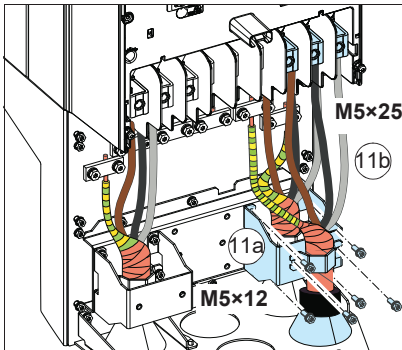
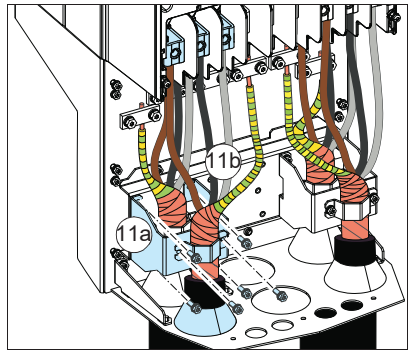
- Irrota ruuvi, jolla liitin on kiinnitetty napapulttiin, ja vedä liitin irti.
- Aseta johdin liittimen puristuslevyn alle ja esikiristä se.
- Aseta liitin takaisin napapulttiin. Kierrä ruuvia käsin vähintään kaksi kierrosta.

**VAROITUS!**

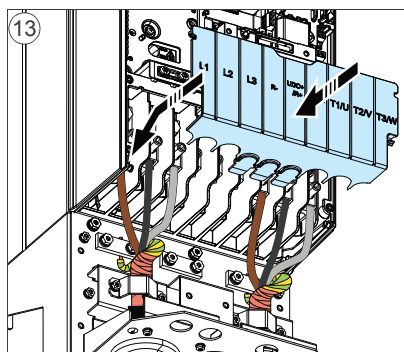
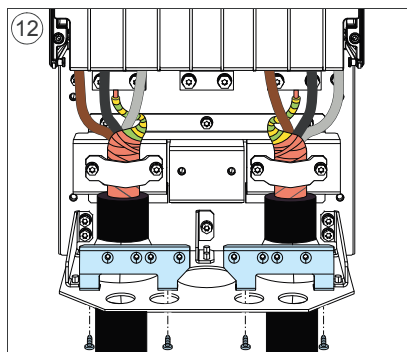
Varmista ennen työkalujen käyttämistä, että mutteri tai ruuvi on oikein kier-
teillään. Väärä kohdistus voi vahingoittaa taajuusmuuttajaa ja aiheuttaa
vaaratilanteen.

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

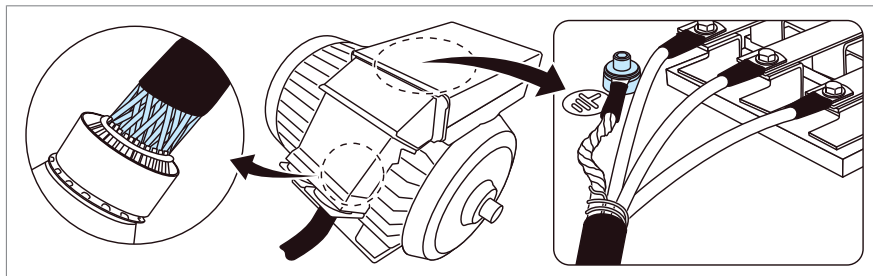
11. Runkokoot R8...R9: Jos asennat rinnakkaiskaapeleita, asenna toinen maadoitushylly
rinnakkaisia tehokaapeleita varten (11a). Toista vaiheet 6...11 (11b).

R8...R9**R8...R9**

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

■ KytKentäkaavio

Lisätietoja taajuusmuuttajan oletusarvoisista I/O-kytkennöistä on kohdassa [Oletusarvoiset I/O-ohjauskytkennät \(sivu 164\)](#).

■ Ohjauskaapelin kytkeminen, runkokoot R1...R9



VAROITUS!

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

1. Suorita ennen työn aloittamista kohdassa [Säihöturvallisuuteen liittyvät varoitimet \(sivu 22\)](#) kuvatut vaiheet.
2. Irrota etukansi (kannet), jos se on vielä paikallaan. Katso sivulla [129](#) (R1...R4), sivu [137](#) (R5) tai sivu [86](#) (R6...R9).
Analogiset signaalit
Kaapelien kytkentäesimerkkikuvat: R1...R2 ja R3 (sivu [149](#)), R4 (sivu [150](#)), R5 (sivu [151](#)) ja R6...R9 (sivu [152](#)). Tee kytkennät oletuskokoonpanon mukaisesti.
3. Leikkaa kumitiivisteeseen sopivan kokoinen reikä ja liu'uta kumitiiviste kaapelin päälle. 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 ohjausyksikön liittimiä kuin mahdollista.
Runkokoot R5...R9:: Kiinnitä kaapelit mekaanisesti ohjausyksikön alla oleviin kiinnikkeisiin.
Maadoita myös parikaapelin suojavaipat ja maadoitusjohdin SCR-liittimen kohdalla.
5. Kaapelien kytkentäesimerkkejä sisältävät kuvat: runkokoot R1...R2 ja R3 (sivu [149](#)), R4 (sivu [150](#)), R5 (sivu [151](#)) ja R6...R9 (sivu [152](#)).
6. Kytke johtimet oikeisiin ohjausyksikön liittimiin ja kiristä momenttiin 0,5...0,6 Nm.
Digitaaliset signaalit
Kaapelien kytkentäesimerkkikuvat: R1...R2 ja R3 (sivu [149](#)), R4 (sivu [150](#)), R5 (sivu [151](#)) ja R6...R9 (sivu [152](#)). 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 ohjausyksikön liittimiä kuin mahdollista.
Runkokoot R5...R9:: Kiinnitä kaapelit mekaanisesti ohjausyksikön alla oleviin kiinnikkeisiin.
Jos kaapeleissa on kaksoissuojaus, maadoita myös parikaapelin suojavaipat ja maadoitusjohdin SCR-liittimen kohdalla.
9. Kaapelien kytkentäesimerkkejä sisältävät kuvat: runkokoot R1...R2 ja R3 (sivu [149](#)), R4 (sivu [150](#)), R5 (sivu [151](#)) ja R6...R9 (sivu [152](#)).



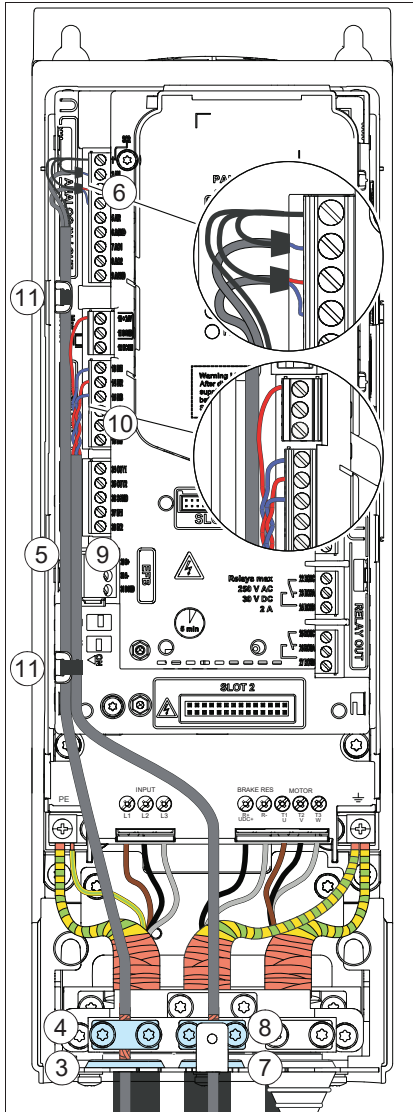
10. Kytke johtimet oikeisiin ohjausyksikön liittimiin ja kiristä momenttiin 0,5...0,6 Nm.
11. Sido kaikki ohjauskaapelit sidontakiinnikkeisiin.

Huomautus:

- 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 päät ovat samassa maadoituslinjassa eikä niiden välillä ole merkittävää jännitepudotusta.
- Pidä signaalin johdinparit kierrettyinä mahdollisimman lähelle liittimiä. Kun johdin kierretään paluujohdinten kanssa, induktiivisen kytkennän aiheuttamat häiriöt vähenevät.

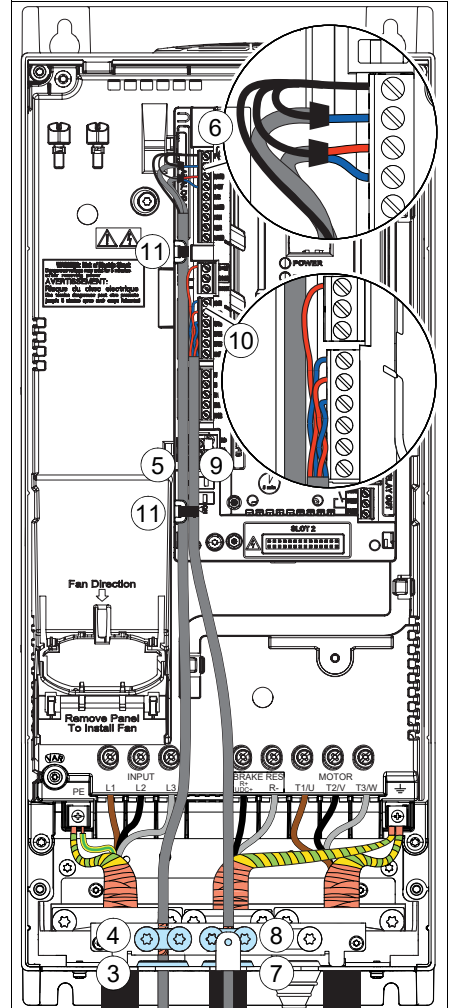


R1...R2



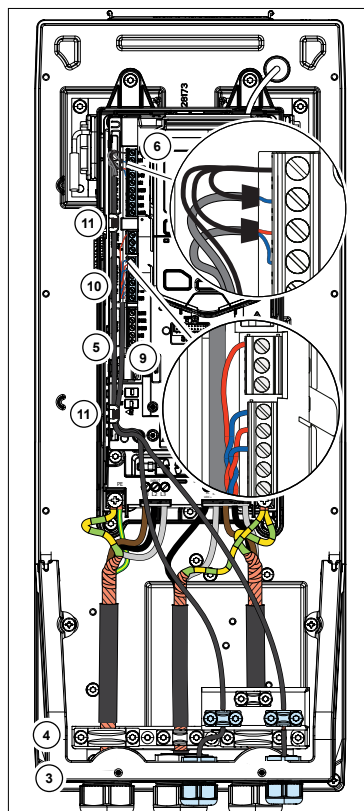
R1...R2: 0,5...0,6 Nm

R3



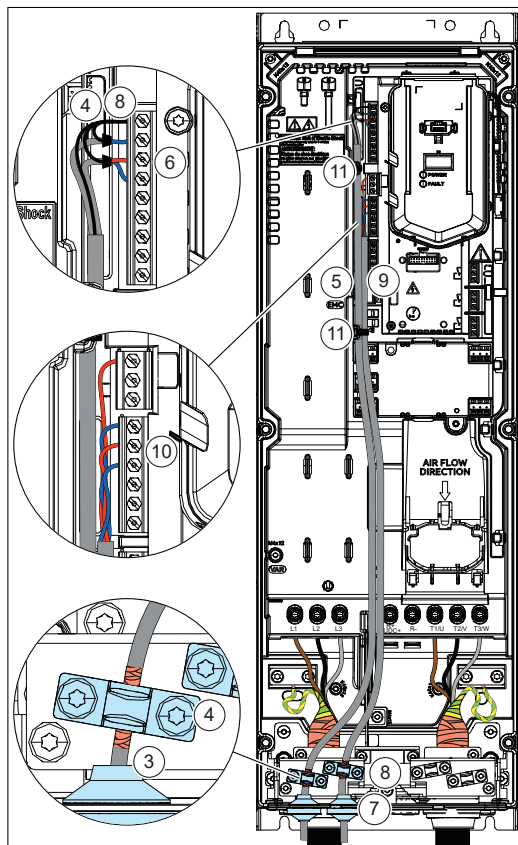
R3: 0,5...0,6 Nm

R1...R3 IP66 (UL-tyyppi 4X)



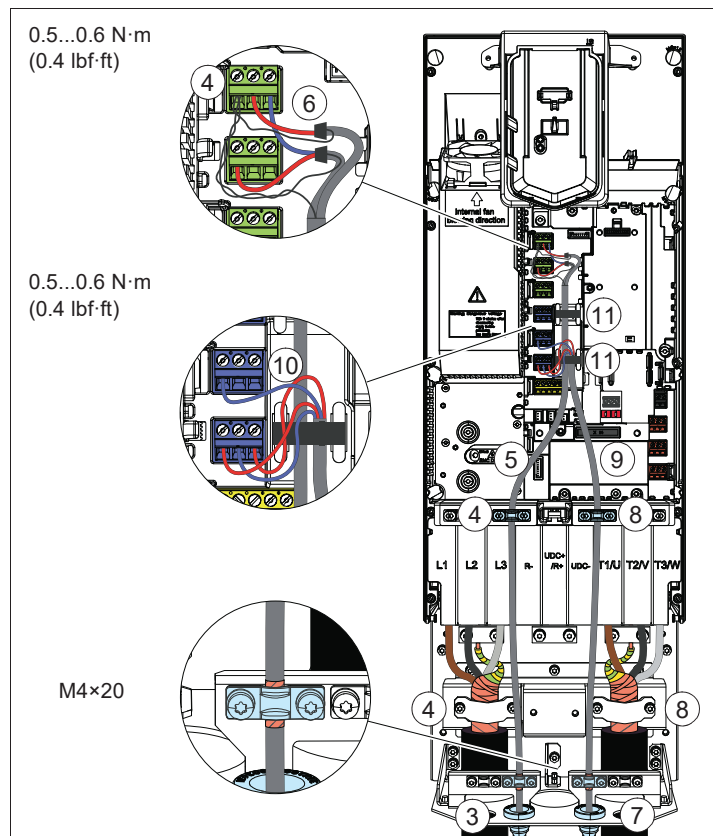
R1...R3 IP66: 0,5...0,6 Nm

R4



R4: 0,5...0,6 Nm

R6...R9



Lisävarustemoduulien asentaminen



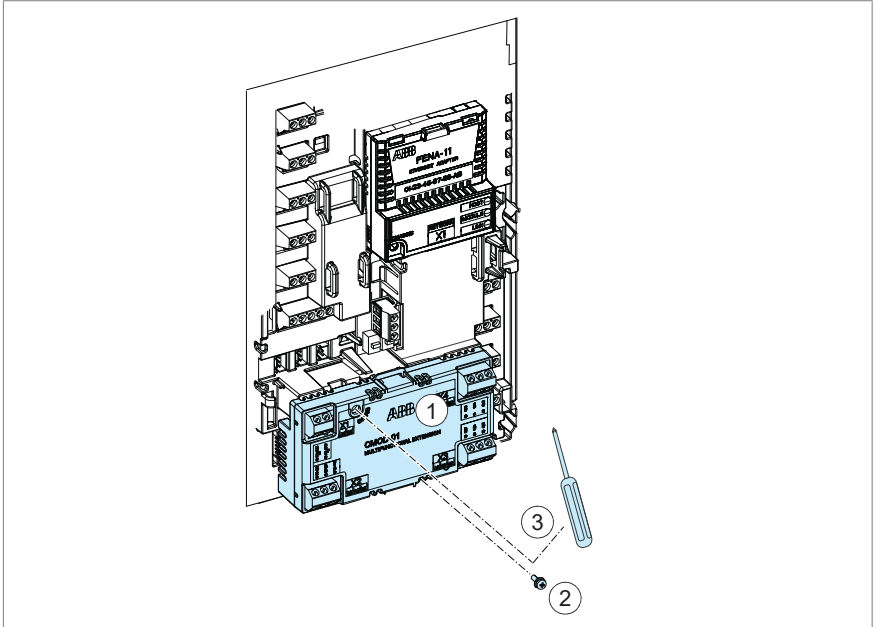
VAROITUS!

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

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet](#) (sivu 22) kuvatut vaiheet.

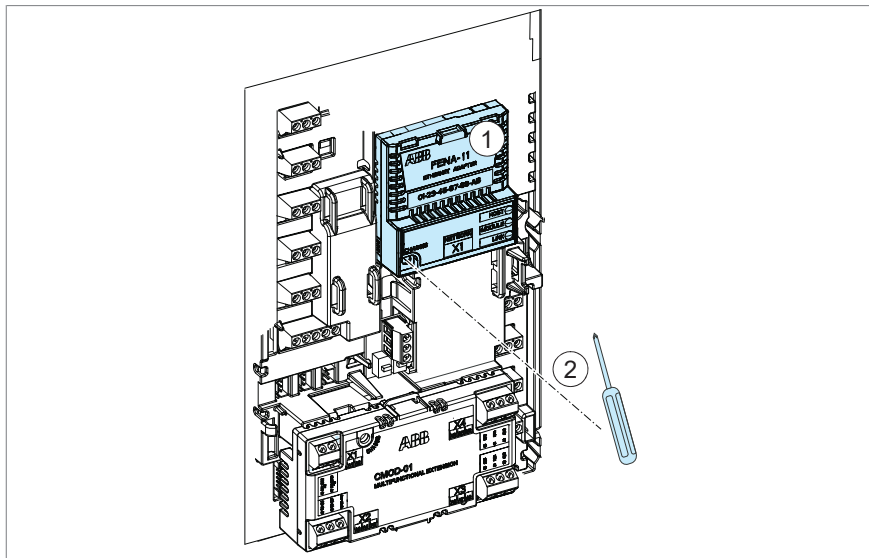
■ Lisävarustepaikka 2 (I/O-laajennusmoduulit)

1. Asenna moduuli huolellisesti paikalleen ohjausyksikköön.
2. Kiristä kiinnitysruuvi.
3. Kiristä maadoitusruuvi (CHASSIS) momenttiin 0,8 Nm. Ruuvi maadoittaa moduulin. Tämä on tarpeen, jotta EMC-vaatimukset täyttyvät ja moduuli toimii oikein.



■ Lisävarustepaikka 1 (kenttäväyläsovitinmoduulit)

1. Asenna moduuli huolellisesti paikalleen ohjausyksikköön.
2. Kiristä kiinnitysruuvi (CHASSIS) momenttiin 0,8 Nm. Ruuvi kiristää liitännät ja maadoittaa moduulin. Tämä on tarpeen, jotta EMC-vaatimukset täyttyvät ja moduuli toimii oikein.



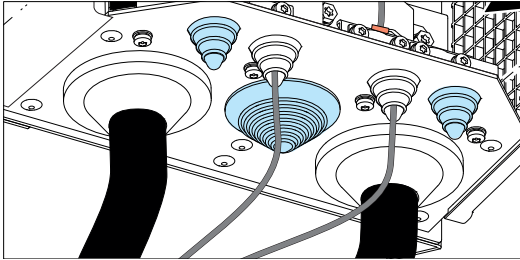
■ Lisävarustemoduulien kytkennät

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



Kumitiivisteinen asentaminen paikoilleen

UL-tyyppi 12: Jotta kokoonpano olisi edelleen UL-tyypin 12 mukainen, asenna kumitiivistet kärjet alaspäin kaikkiin kaapeliläpivienteihin, joissa ei ole kaapelikanavaa.



IP66 (UL-tyyppi 4X): Sulje käyttämättömät aukot tulpilla, joiden luokitus on IP66 (UL-tyyppi 4X) tai korkeampi ja kiristä tulpat tiukasti.



Kansien asentaminen paikoilleen

■ Kannen asentaminen paikalleen, runkokoot R1...R4

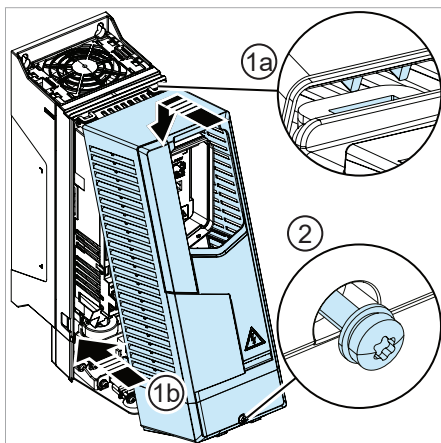
1. Asenna kansi paikalleen. Pane kannen yläosan ulokkeet kotelon vastakappaleisiin (1a) ja paina sitten kantta (1b).

IP66 (UL-tyyppi 4X): Asenna kansi paikalleen.

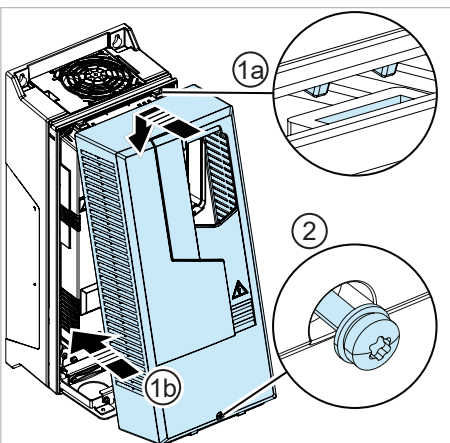
2. Kiristä alaosan kiinnitysruuvi T20 Torx -ruuvitaltalla.

IP66 (UL-tyyppi 4X): Kiristä 8 ruuvia momenttiin 2,5 Nm T20 Torx -ruuvitaltalla ja varmista kireys.

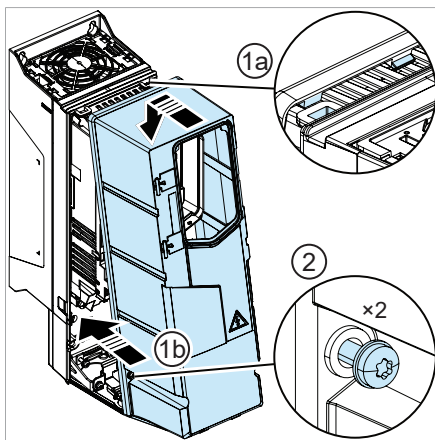
IP21 (UL-tyyppi 1) R1...R2



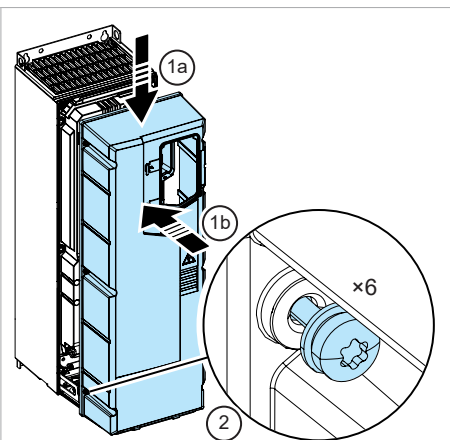
IP21 (UL-tyyppi 1) R3...R4



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



IP55 (UL-tyyppi 12) R4



■ Kannen asentaminen paikalleen, runkokoko R5

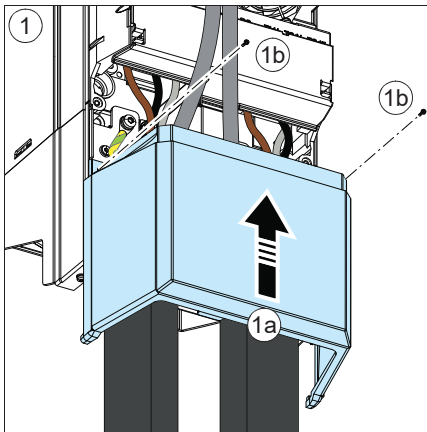
IP21 (UL-tyyppi 1)

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 alaosaan (2a) ja kiristä kiinnitysruuvit (2b).

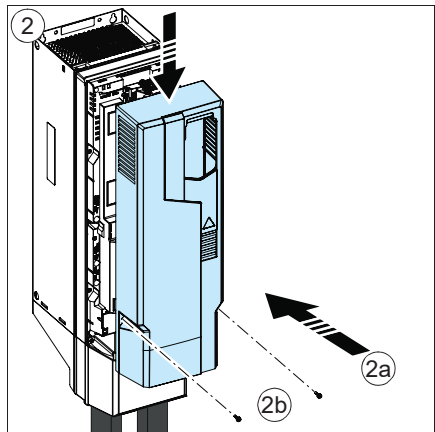
IP55 (UL-tyyppi 12)

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

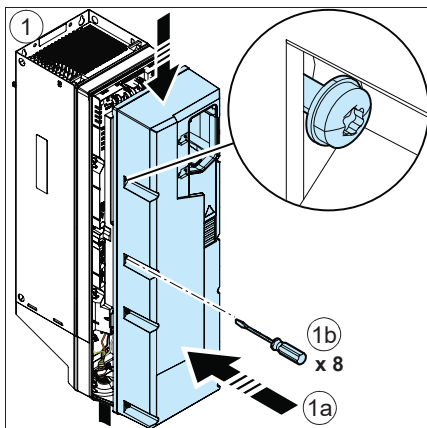
IP21 (UL-tyyppi 1)



IP21 (UL-tyyppi 1)



IP55 (UL-tyyppi 12)



■ Sivulevyjen ja kansiin asentaminen paikoilleen, runkokoot R6...R9

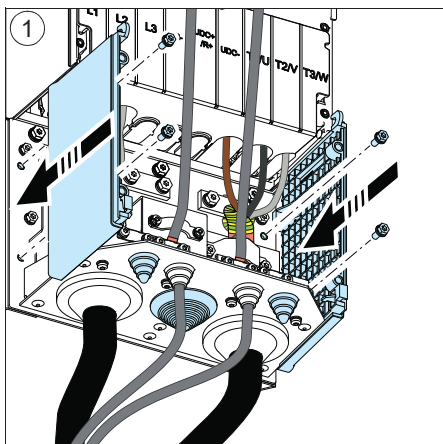
IP21 (UL-tyyppi 1)

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

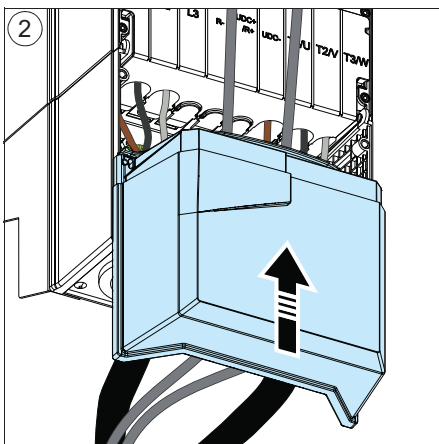
IP55 (UL-tyyppi 12)

1. Asenna moduulin kansi takaisin paikalleen. Kiristä kiinnitysruuvit T20 Torx -ruuvitaltalla.

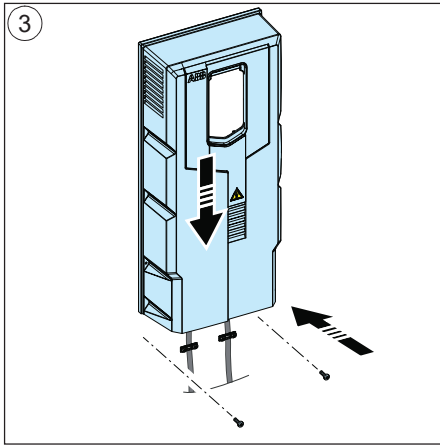
IP21 (UL-tyyppi 1)



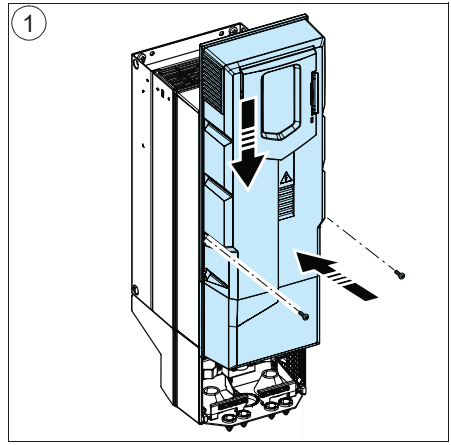
IP21 (UL-tyyppi 1)



IP21 (UL-tyyppi 1)



IP55 (UL-tyyppi 12)



IP66 (UL-tyyppi 4X) -aurinkosuojan asentaminen

Katso lisätiedot aurinkosuojan pakkaukseen kuuluvasta oppaasta [ACH580-01, ACQ580-01, ACS580-01 4X IP66 drives, sun shield quick installation guide \(3AXD50001019006, englanninkielinen\)](#).

PC-tietokoneen kytkeminen taajuusmuuttajaan



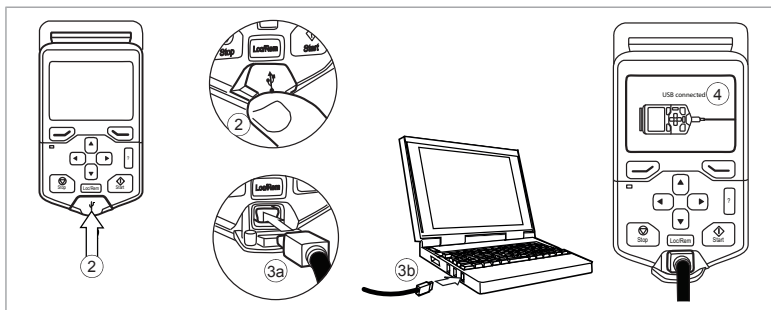
VAROITUS!

Älä kytke tietokonetta suoraan ohjausyksikön ohjauspaneeliliittimeen. Muussa tapauksessa järjestelmä voi vaurioitua.

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

1. Kytke ohjauspaneeli ohjausyksikköön joko
 - asettamalla ohjauspaneeli paneelin pidikkeeseen tai asennusalueeseen tai
 - Ethernet-verkkokaapelilla (esimerkiksi CAT 5e).
2. Irrota ohjauspaneelin etupuoella oleva USB-liittimen kansi.
3. Kytke USB-kaapeli (tyyppi A – tyyppi Mini-B) ohjauspaneelin USB-liittimen (3a) ja PC-tietokoneen vapaan USB-portin (3b) välille.
4. Ohjauspaneelistä näkyy, milloin yhteys on toiminnassa.
5. Katso ohjeet asetuksia varten PC-työkalun käyttöoppaasta.





Huomautus: IP66-taajuusmuuttajat (UL-tyyppi 4X): Paneelin USB-liitäntää ei voi käyttää kannen ollessa paikallaan. Suorita taajuusmuuttajan vianmääritys älypuhelimien Drive-Tune-apilla Bluetooth-yhteyden kautta.

Etäohjauspaneelin liittäminen tai yhden paneelin ketjuttaminen useisiin taajuusmuuttajiin

CDPI-01-tiedonsiirtosovitinmoduulilla voit liittää taajuusmuuttajan ohjauspaneelin taajuusmuuttajaan etäyhteydellä tai voit ketjuttaa ohjauspaneelin tai PC-tietokoneen useisiin taajuusmuuttajiin paneeliväylän kautta. Katso [CDPI-01 communication adapter module user's manual \(3AXD50000009929, englanninkielinen\)](#).



7

Ohjausyksikkö

Yleistä

Tämä luku sisältää taajuusmuuttajan ohjausyksikön (CCU-23 ja CCU-24) oletusarvoisen I/O-kytkentäkaavion, liittimien kuvaukset ja tekniset tiedot.

Sijoittelukuva

Seuraavassa on kuvattu taajuusmuuttajamoduulin ohjausyksikön ulkoisten ohjausliitäntöjen sijoittelu.

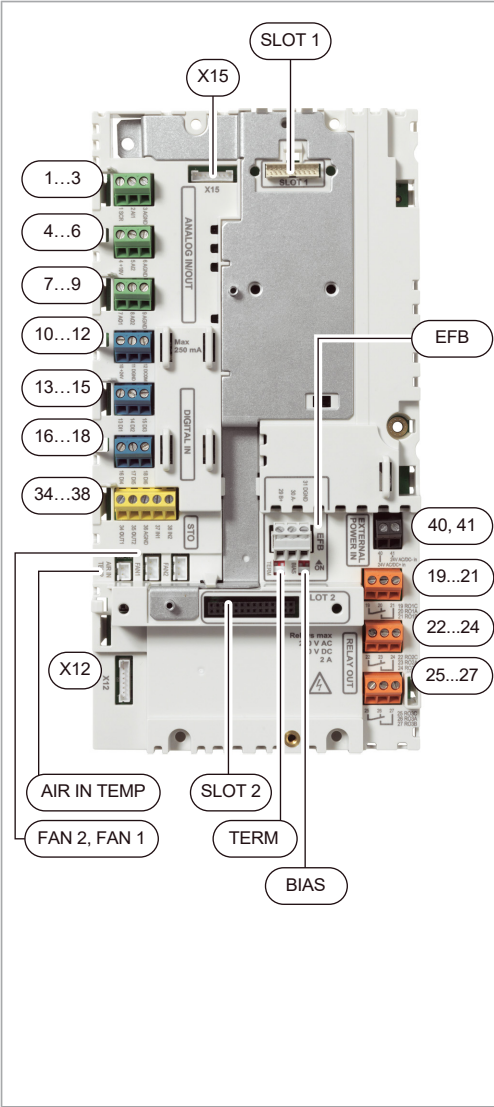
CCU-23 (R1...R5)

Diagram illustrating the terminal block connections for the CCU-23 control unit. The unit features a central terminal block with various input and output terminals. Callouts indicate the following connections:

- 1...3**: Analog In/Out
- 4...6**: Analog In/Out
- 7...9**: Analog In/Out
- 10...12**: Digital In
- 13...18**: Digital In
- 34...38**: STO
- 29...31**: TERM
- BIAS**: BIAS
- EFB**: EFB
- TERM**: TERM
- SLOT 2**: SLOT 2
- X12**: Panel Port (ohjauspaneeliiliitäntä, kytketty tehtaalla ohjauspaneeliin)
- SLOT 1**: SLOT 1
- 19...21**: 19...21
- 22...24**: 22...24
- 25...27**: 25...27
- RELAY OUT**: RELAY OUT

SLOT 1	
Lisävarustepaikka 1 (kenttäväyläsovitinmoduulit)	
ANALOG IN/OUT	
1...3	Analoginen tulo 1
4...6	Analoginen tulo 2
7...9	Analogialähdöt
10...12	Apujännitelähtö, yhteinen digitaalinen tulo
DIGITAL IN	
13...18	Digitaalitulot
STO	
34...38	Safe torque off -liitäntä
X12	Paneeliportti (ohjauspaneeliiliitäntä, kytketty tehtaalla ohjauspaneeliin)
EFB	
EIA/RS-485-kenttäväyläliitin	
BIAS	Esijännitysvastuksen kytkin
TERM	Päätevastuksen kytkin
29...31	Liitännät
SLOT 2	
Lisävarustepaikka 2 (I/O-laajennusmoduulit)	
RO1...RO3	
19...21	Relelähtö 1 (RO1)
22...24	Relelähtö 2 (RO2)
25...27	Relelähtö 3 (RO3)

CCU-24 (R6...R9)

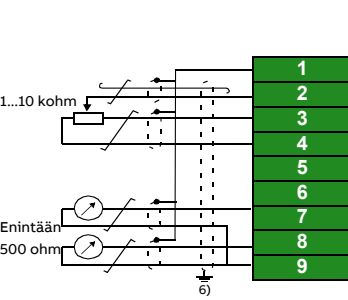
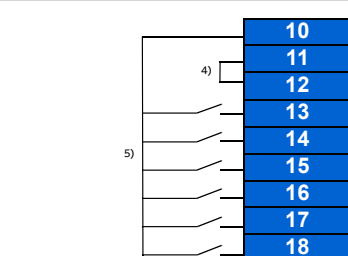


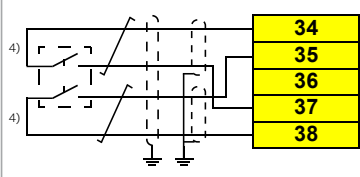
SLOT 1	
Lisävarustepaikka 1 (kenttäväyläsovitinmoduulit)	
ANALOG IN/OUT	
1...3	Analoginen tulo 1
4...6	Analoginen tulo 2
7...9	Analogialähdöt
10...12	Apujännitelähtö, yhteinen digitaalinen tulo
DIGITAL IN	
13...18	Digitaalitulot
STO	
34...38	Safe torque off -liitântä
AIR IN TEMP	Sisäisen ilman lämpötilaa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

Oletusarvoiset I/O-ohjauskytkennät

Seuraavassa kuvassa on HVAC-järjestelmän ohjauksen oletuskytkennät.

CCU-23 (R1...R5)

Kytkentä	Termi		Kuvaus
X1 Jänniteohje sekä analogiatulot ja -lähdöt			
	1	SCR	Signaaliikaapelin suoja
	2	AI1	Lähtötaajuuden/nopeuden ohjearvo: 0...10 V ¹⁾
	3	AGND	Analogiatulopiirin maa
	4	+10 V	Ohjejännite 10 V DC
	5	AI2	Oloarvon takaisinkytkentä: 0...20 mA ¹⁾
	6	AGND	Analogiatulopiirin maa
	7	AO1	Lähtötaajuus: 0...10 V
	8	AO2	Moottorin virta: 0...20 mA
	9	AGND	Analogialähtöpiirin maa
X2 & X3 Apujännitelähtö ja ohjelmoitavat digitaalitulot			
	10	+24 V	Apujännitelähtö +24 V DC, enint. 250 mA ²⁾
	11	DGND	Apujännitemaa
	12	DCOM	Kaikille yhteinen digitaalitulo
	13	DI1	Seis (0) / Käy (1)
	14	DI2	Ei määritetty
	15	DI3	Vakiotajuuden/-nopeuden valinta ³⁾
	16	DI4	Käynnistyslukitus 1 (1 = salli käynnistys)
	17	DI5	Ei määritetty
	18	DI6	Ei määritetty
X6, X7, X8 Relelähdöt			

Kyt Kentä		Termi	Kuvaus
Säätöpellin toimilaite	19	RO1C	Säätöpellin ohjaus
	20	RO1A	250 V AC / 30 V DC
	21	RO1B	2 A
Käynnissä-tila	22	RO2C	Käy
	23	RO2A	250 V AC / 30 V DC
	24	RO2B	2 A
Vikatila	25	RO3C	Vika (-1)
	26	RO3A	250 V AC / 30 V DC
	27	RO3B	2 A
X5 Sisäänrakennettu kenttäväylä			
	29	B+	Sisäänrakennettu kenttäväylä, EFB (EIA-485)
	30	A-	
	31	DGND	
	S4	TERM	Päätevastusten kytkin
	S5	BIAS	Esijännitysvastusten kytkin
X4 Safe torque off			
	34	OUT1	Safe torque off -toiminto. Tehdaskytken- tä. Molempien piirien on oltava suljettui- na, jotta taajuusmuuttaja käynnistyy. Katso Safe torque off -toiminto (sivu 349) .
	35	OUT2	
	36	SGND	
	37	IN1	
	38	IN2	

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.

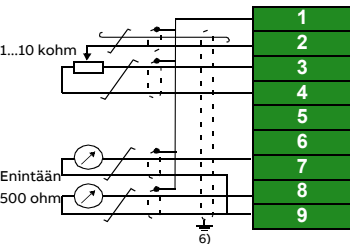
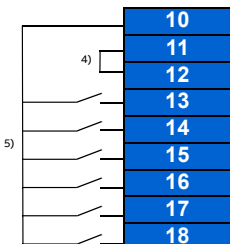
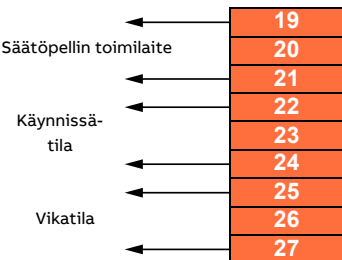
Liittimien koot: 0,2...2,5 mm² (24...14 AWG) (liittimet +24V, DGND, DCOM, B+, A-, DGND, ULK. 24 V)

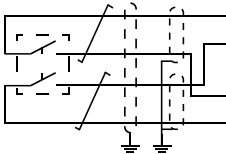
Liittimien koot: 0,14...1,5 mm² (26...16 AWG) (liittimet DI, AI, AO, AGND, RO, STO)

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

Kaapeliin kuorimispituus 7... 8 mm

CCU-24 (R6...R9)

Kyt Kentä	Termi		Kuvaus
X1 Jänniteohje sekä analogiatulot ja -lähdöt			
	1	SCR	Signaaliikaapelin suoja
	2	AI1	Lähtötaajuuden/nopeuden ohjearvo: 0...10 V ¹⁾
	3	AGND	Analogiatulopiiriin maa
	4	+10 V	Ohjejännite 10 V DC
	5	AI2	Oloarvon takaisinkytkentä: 0...20 mA ¹⁾
	6	AGND	Analogiatulopiiriin maa
	7	AO1	Lähtötaajuus: 0...10 V
	8	AO2	Moottorin virta: 0...20 mA
	9	AGND	Analogialähtöpiiriin maa
X2 & X3 Apujännitelähtö ja ohjelmoitavat digitaalitulot			
	10	+24 V	Apujännitelähtö +24 V DC, enint. 250 mA ²⁾
	11	DGND	Apujännitemaa
	12	DCOM	Kaikille yhteinen digitaalitulo
	13	DI1	Seis (0) / Käy (1)
	14	DI2	Ei määritetty
	15	DI3	Vakiotajuuden/-nopeuden valinta ³⁾
	16	DI4	Käynnistyslukitus 1 (1 = salli käynnistys)
	17	DI5	Ei määritetty
	18	DI6	Ei määritetty
X6, X7, X8 Relelähdöt			
	19	RO1C	Säätöpellin ohjaus
	20	RO1A	250 V AC / 30 V DC
	21	RO1B	2 A
	22	RO2C	Käy
	23	RO2A	250 V AC / 30 V DC
	24	RO2B	2 A
	25	RO3C	Vika (-1)
	26	RO3A	250 V AC / 30 V DC
	27	RO3B	2 A
X5 Sisäänrakennettu kenttävyliä			

Kyt Kentä		Termi	Kuvaus
29 30 31 S4 S5	29	B+	Sisäänrakennettu kenttäväylä, EFB (EIA-485)
	30	A-	
	31	DGND	
	S4	TERM	Päätevastusten kytkin
	S5	BIAS	Esijännitysvastusten kytkin
X4 Safe torque off			
4) 4)  34 35 36 37 38	34	OUT1	Safe torque off -toiminto. Tehdaskytken- tä. Molempien piirien on oltava suljettui- na, jotta taajuusmuuttaja käynnistyy. Katso Safe torque off -toiminto (sivu 349) .
	35	OUT2	
	36	SGND	
	37	IN1	
	38	IN2	
X10 24 V AC/DC			
40 41	40	24 V AC/DC+ in	Ulkoinen 24 V AC/DC -tulo ohjausyksikön virran kytkemiseen, kun verkkosyöttö on katkaistu. 7)
	41	24 V AC/DC- in	

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

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

Liitinten koot (kaikki liittimet): 0,14...2,5 mm² (26...14 AWG)

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

Kaapeli kuorimispituus 7... 8 mm

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), josta vähennetään korttiin asennettujen lisävarustemoduulien kuluttama teho.

- 3) Skalaariohjauksessa: Katso **Valikko – Ensimmäiset asetukset – Käynnistys, pysäytys, ohje – Vakionopeudet/Vakiotaajuudet** tai parametriryhmä 28 Taajuusohjeketju.

Vektoriohjauksessa: katso **Valikko > Ensimmäiset 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 Vakiotaajuus 1	22.26 Vakionopeus 1

- 4) Kytetään siirtoliittimillä tehtaalla.
- 5) Kytke digitaalisignaali kierrettyillä parikaapeleilla.
- 6) Maadoita kaapelin ulompi vaippa 360 astetta maadoitushylyn maadoitusliittimeen ja maadoita parikaapeliin vaipat ja maadoitusjohto ohjausyksikön maadoitusliittimeen (SCR).
- 7)  **VAROITUS!** Kytke ulkoinen AC-virtalähde (24 V AC) vain ohjausyksikön liittimiin 40 ja 41. Jos ulkoinen virtalähde kytketään liittimiin AGND, DGND tai SGND, virtalähde tai ohjausyksikkö voi vahingoittua.

Lisätietoja ohjauskytkennöistä

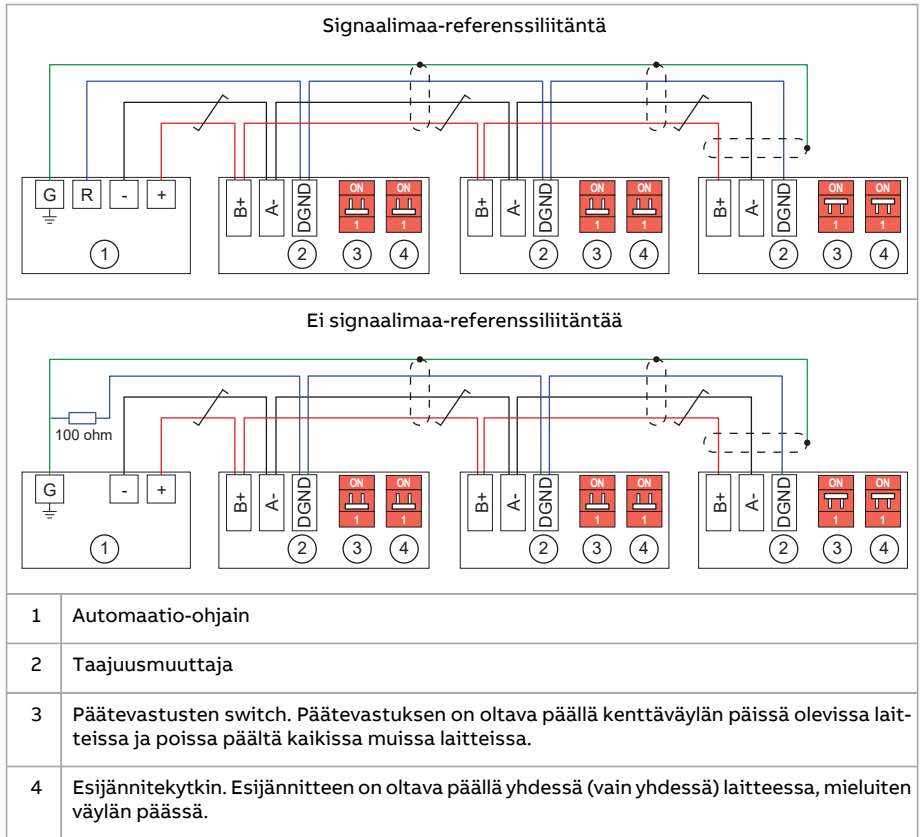
■ Sisäänrakennettu EIA-485-kenttäväyläkytkentä

EIA-485-verkossa käytetään datasiinalointiin suojattua kierrettyä parikaapelia, jonka ominaisimpedanssi on 100...130 ohmia. Johdinten jakautunut kapasitanssi on alle 100 pF/metri. Johdinten ja suojavaipan jakautunut kapasitanssi on alle 200 pF/metri. Foli suojaus ja punosuojaus ovat hyväksyttäviä.

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

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

Seuraavassa on kytkentäesimerkkejä.



■ Moottorin lämpötila-antureiden kytkeminen taajuusmuuttajaan

Standardi IEC/EN 60664 edellyttää, että ohjausyksikön ja moottorin jännitteisten osien välillä on kaksinkertainen tai vahvistettu eristys. Eristys voidaan toteuttaa CMOD-02-I/O-laajennusmoduulilla tai ATEX-sertifioidulla CPTC-02-termistorisuojausmoduulilla. Lisätietoja on kohdassa [Moottorin lämpötila-anturikytkennän toteuttaminen](#) ja luvussa [CMOD-02-monitoimilaajennusmoduuli \(ulkoinen 24 V:n AC/DC-syöttö sekä eristetty PTC-liitäntä\)](#) (sivu 389).

■ Digitaalitulojen (DIGITAL IN) PNP-kytkentä

Sisäinen 24 V jännitelähde

10	+24 V
11	DGND
12	DCOM
13	DI1
14	DI2
15	DI3
16	DI4
17	DI5
18	DI6

Ulkoinen 24 V DC -jännitelähde

10	+24 V
11	DGND
12	DCOM
13	DI1
14	DI2
15	DI3
16	DI4
17	DI5
18	DI6

0 V DC
24 V DC

Ulkoinen 24 V AC -jännitelähde

10	+24 V
11	DGND
12	DCOM
13	DI1
14	DI2
15	DI3
16	DI4
17	DI5
18	DI6

0 V AC
24 V AC

Huomautus: DI6 ei ole tuettu ulkoista 24 V AC -jännitelähdettä käytettäessä.

**VAROITUS!**

CCU-23: Jos kytket ohjausyksikköön ulkoisen 24 V AC -jännitelähteen CMOD-01- tai CMOD-02-moduulin kautta, älä kytke 24 V:n AC-jännitettä riviliittimeen DIGITAL IN. Muussa tapauksessa ohjausyksikkö voi vahingoittua.

CCU-24: Jos kytket ulkoisen 24 V AC-jännitelähteen riviliittimeen EXTERNAL POWER IN (liittimet 40 ja 41), älä kytke 24 V:n AC-jännitettä riviliittimeen DIGITAL IN. Muussa tapauksessa ohjausyksikkö voi vahingoittua.

■ Digitaalitulojen (DIGITAL IN) NPN-kytkentä

Sisäinen 24 V jännitelähde

10	+24 V
11	DGND
12	DCOM
13	DI1
14	DI2
15	DI3
16	DI4
17	DI5
18	DI6

Ulkoinen 24 V DC -jännitelähde

10	+24 V
11	DGND
12	DCOM
13	DI1
14	DI2
15	DI3
16	DI4
17	DI5
18	DI6

Ulkoinen 24 V AC -jännitelähde

10	+24 V
11	DGND
12	DCOM
13	DI1
14	DI2
15	DI3
16	DI4
17	DI5
18	DI6

VAROITUS!

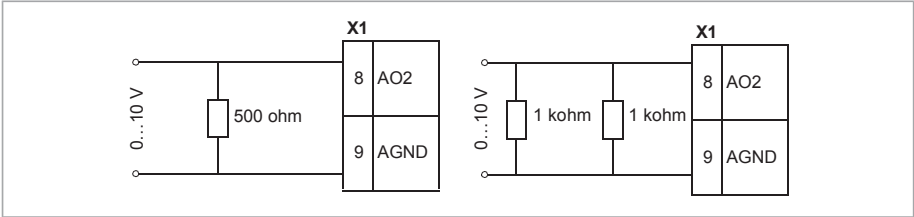
CCU-23: Jos kytket ohjausyksikköön ulkoisen 24 V AC -jännitelähteen CMOD-01- tai CMOD-02-moduulin kautta, älä kytke 24 V:n AC-jännitettä riviliittimeen DIGITAL IN. Muussa tapauksessa ohjausyksikkö voi vahingoittua.

CCU-24: Jos kytket ulkoisen 24 V AC-jännitelähteen riviliittimeen EXTERNAL POWER IN (liittimet 40 ja 41), älä kytke 24 V:n AC-jännitettä riviliittimeen DIGITAL IN. Muussa tapauksessa ohjausyksikkö voi vahingoittua.

Huomautus: DI6 ei ole tuettu NPN-kokoonpanossa.

■ Analogialähdön 2 (AO2) 0...10 V:n kytkentä

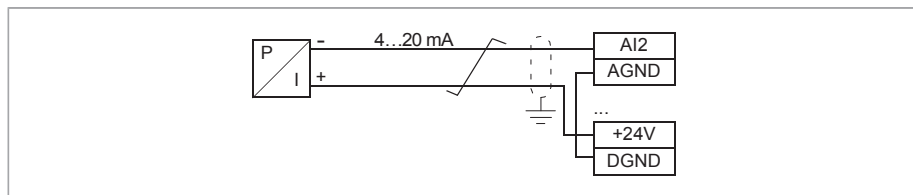
Jos analogialähdöstä AO2 halutaan saada 0...10 V:n jännite, kytke analogialähdön AO2 ja analogialähtöjen yhteisen maan (AGND) välille 500 ohmin vastus (tai kaksi 1 kilo-ohmin vastusta rinnakkain).



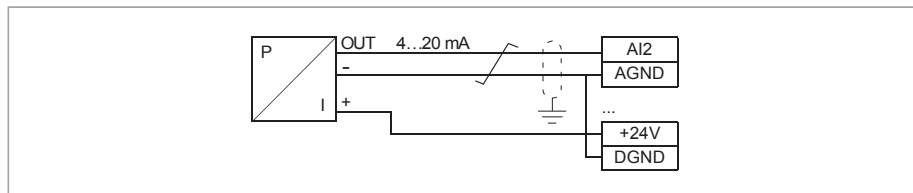
■ Esimerkkejä kaksi- ja kolmijohdinanturien kytkemisestä analogiseen tuloon (AI2)

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

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



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



■ DI5 taajuustulona

Digitaalitaajuustulojen parametrien asetusohjeet ovat ohjelmointioppaassa.

■ Safe torque off (X4)

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

Irrota johtimet ennen ulkoisen Safe torque off -piirin kytkemistä taajuusmuuttajaan. Lisätietoja on luvussa [Safe torque off -toiminto \(sivu 349\)](#).

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

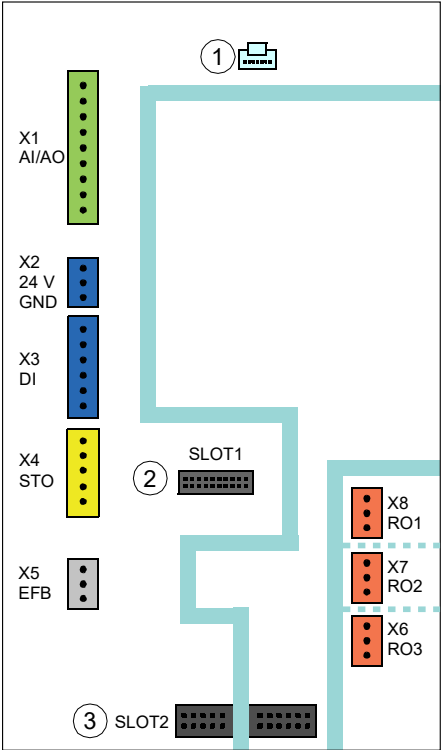
Tekniset tiedot

CCU-23 (R1...R5)

Ulkoisen tehonsyöttö lisävarustemoduulin CMOD-01 tai CMOD-02 kautta.	Enimmäisteho: 25 W, 1,04 A jännitteellä 24 V AC/DC ± 10 % vakiokoonpanossa Liittimen koko: 0,2...2,5 mm ² (24...14 AWG)
24 V DC -lähtö (liitin 10)	Lähdön kokonaiskuormitettavuus on 6,0 W (250 mA / 24 V), josta vähennetään korttiin asennettujen lisävarustemoduulien kuluttama teho. Liittimen koko: 0,2...2,5 mm ² (24...14 AWG)
Digitaalitulot DI1...DI6 (Liitt. 13...18)	Tulon tyyppi: NPN/PNP Liittimen koko: 0,14...1,5 mm² (26...16 AWG) <u>DI1...DI4 (liitin 13...16)</u> 12/24 V DC:n logiikkatasot: "0" < 4 V, "1" > 8 V R_{in}: 3 kohm Laitesuodin: 0,04 ms, digitaalinen suodatus: 2 ms:n näytteenottoväli <u>DI5 (liitin 17)</u> Liitäntää voidaan käyttää joko digitaal- tai taajuustulona. 12/24 V DC:n logiikkatasot: "0" < 4 V, "1" > 8 V R_{in}: 3 kohm Enimmäistaajuus: 16 kHz Symmetrinen signaali (jakso D = 0,50) <u>DI6 (liitin 18)</u> Voidaan käyttää joko digitaal- tai PTC-tulona. 12/24 V DC:n logiikkatasot: "0" < 3 V, "1" > 8 V R_{in}: 3 kohm Enimmäistaajuus: 16 kHz Symmetrinen signaali (jakso D = 0,50) Laitesuodin: 0,04 ms, digitaalinen suodatus: 2 ms:n näytteenottoväli Huomautus: DI6 ei ole tuettu NPN-kokoonpanossa. PTC-tila: PTC-termistori voidaan kytkeä väliin DI6 – +24 V DC: < 1,5 kohm = '1' (matala lämpötila), > 4 kohm = '0' (korkea lämpötila), avoin piiri = '0' (korkea lämpötila). DI6 ei ole vahvistettu/kaksoiseristetty tulo. Moottorin PTC-anturin kytkeminen tähän tuloon edellyttää vahvistettua/kaksinkertaisesti eristettyä PTC-anturia moottorissa.
Relelähdöt RO1...RO3 (liittimet 19...27)	250 V AC / 30 V DC, 2 A. Liittimen koko: 0,14...1,5 mm ² (26...16 AWG) Katso kohta Erotusalueet: (sivu 175) .

Analogiatulot AI1 ja AI2 (liittimet 2 ja 5)	Parametrilla valittu virta- tai jännitetulotila. Katso Moottorin lämpötila-antureiden kytkeminen taajuusmuuttajaan (sivu 169). Virtatulo: 0(4)...20 mA, R_{tulo}: 100 ohm Jännitetulo: 0(2)...10 V, R_{tulo}: > 200 kohm Liittimen koko: 0,14...1,5 mm² (26...16 AWG) Epätarkkuus: tyypillinen ±1 %, enint. ±1,5 % täydestä arvosta Epätarkkuus Pt100-antureita käytettäessä: 10 °C (50 °F)
Analogialähdöt AO1 ja AO2 (liittimet 7 ja 8)	Lähdön AO1 virta- tai jännitetila valitaan parametrilla. Katso kohta Analogialähdön 2 (AO2) 0...10 V:n kytkentä (sivu 171). Virtalähtö: 0...20 mA, R_{kuorma}: < 500 ohm Jännitetulo: 0...10 V, R_{kuorma}: > 100 kohm (vain AO1) Liittimen koko: 0,14...1,5 mm² (26...16 AWG) Epätarkkuus: ±1 % täydestä arvosta (jännite- ja virtatilassa)
Ohjejännitelähtö analogiatuloille: +10 V DC (liitin 4)	Enint. 20 mA:n lähtö Epätarkkuus: ±1 %
Sisäänrakennettu kenttäväylä (X5)	Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko enintään 2,5 mm² (14 AWG). Fyysinen kerros: EIA-485 Kaaelin tyyppi: Suojattu kierretty parikaapeli, jossa on kierretty pari dataa varten ja johdin tai johdinpari signaalimaata varten ja jonka nimellinen impedanssi on 100...165 ohmia (esimerkiksi Belden 9842). Tiedonsiirtonopeus: 9,6...115,2 kbit/s Päätevastus voidaan asettaa kytkimellä
Safe torque off (STO) -tulot IN1 ja IN2 (liittimet 37 ja 38)	24 V DC:n logiikkatasot: "0" < 5 V, "1" > 13 V R_{in}: 2,47 kohm Liittimen koko: 0,14...1,5 mm² (26...16 AWG)
Ohjauspaneelin ja taajuusmuuttajan välinen liitäntä	EIA-485, urospuolinen RJ-45-liitin, kaapelin enimmäispituus 100 m (328 ft)
Ohjauspaneelin ja PC:n välinen liitäntä	USB Mini-B, kaapelin enimmäispituus 2 m

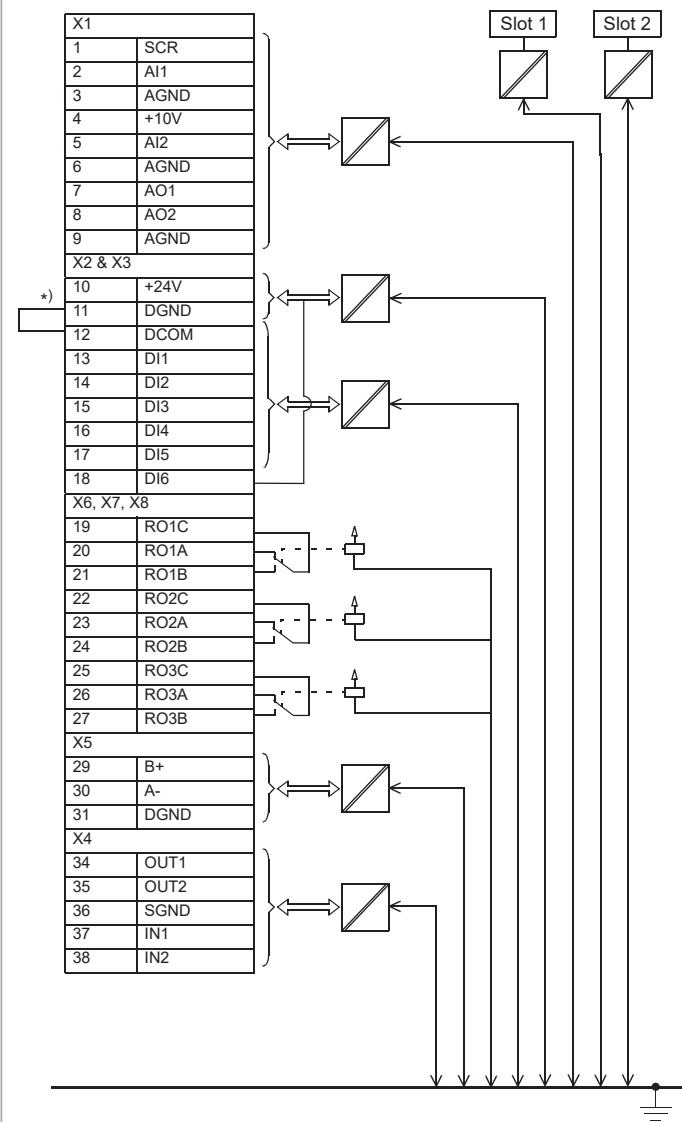
Erotusalueet:



1	Paneeliportti
2	Kenttäväylälaajennus
3	I/O-laajennus
	Vahvistettu eristys (IEC/EN 61800-5-1:2007, UL 61800-5-1 First edition)
	Toiminnallinen eristys (IEC/EN 61800-5-1:2007, UL 61800-5-1 First edition)

Asennuspaikan korkeus alle 4 000 m: Ohjausyksikön liittimet täytävät 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.

Maadoituksen eristyskaavio

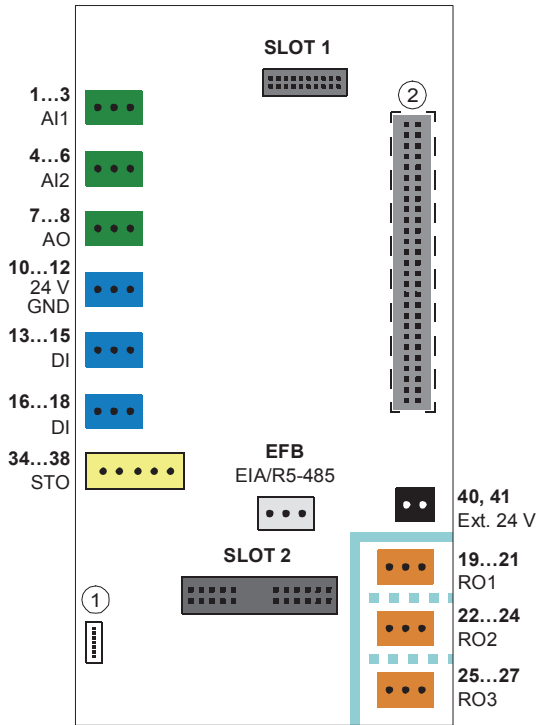


CCU-24 (R6...R9)

Ulkoinen tehonsyöttö Liitt. 40, 41	Enimmäisteho: 36 W, 1,50 A jännitteellä 24 V AC/DC $\pm 10\%$ (vakioarvo) Liittimen koko: 0,14...2,5 mm ² (26...14 AWG)
24 V DC -lähtö (liitin 10)	Lähdön kokonaiskuormitettavuus on 6,0 W (250 mA / 24 V), josta vähennetään korttiin asennettujen lisävarustemoduulien kuluttama teho. Liittimen koko: 0,14...2,5 mm ² (26...14 AWG)
Digitaalitulot DI1...DI6 (Liitt. 13...18)	Tulon tyyppi: NPN/PNP Liittimen koko: 0,14...2,5 mm ² (26...14 AWG) <u>DI1...DI4 (liitin 13...16)</u> 12/24 V DC:n logiikkatasot: "0" < 4 V, "1" > 8 V R_{in} : 3 kohm Laitesuodin: 0,04 ms, digitaalinen suodatus: 2 ms:n näytteenottoväli <u>DI5 (liitin 17)</u> Liitäntää voidaan käyttää joko digitaali- tai taajuustulona. 12/24 V DC:n logiikkatasot: "0" < 4 V, "1" > 8 V R_{in} : 3 kohm Enimmäistaajuus: 16 kHz Symmetrinen signaali (jakso D = 0,50) <u>DI6 (liitin 18)</u> Voidaan käyttää joko digitaali- tai PTC-tulona. 12/24 V DC:n logiikkatasot: "0" < 3 V, "1" > 8 V R_{in} : 3 kohm Enimmäistaajuus: 16 kHz Symmetrinen signaali (jakso D = 0,50) Laitesuodin: 0,04 ms, digitaalinen suodatus: 2 ms:n näytteenottoväli Huomautus: DI6 ei ole tuettu NPN-kokoonpanossa. PTC-tila: PTC-termistori voidaan kytkeä väliin DI6 – +24 V DC: < 1,5 kohm = '1' (matala lämpötila), > 4 kohm = '0' (korkea lämpötila), avoin piiri = '0' (korkea lämpötila). DI6 ei ole vahvistettu/kaksoiseristetty tulo. Moottorin PTC-anturin kytkeminen tähän tuloon edellyttää vahvistettua/kaksinkertaisesti eristettyä PTC-anturia moottorissa.
Relelähdtöt RO1...RO3 (liittimet 19...27)	250 V AC / 30 V DC, 2 A. Liittimen koko: 0,14...2,5 mm ² (26...14 AWG) Katso kohta Erotusalueet: (sivu 179) .
Analogiatulot AI1 ja AI2 (liittimet 2 ja 5)	Parametrilla valittu virta- tai jännitetulotila. Katso Moottorin lämpötila-antureiden kytkeminen taajuusmuuttajaan (sivu 169) . Virtatulo: 0(4)...20 mA, R_{tulo} : 100 ohm Jännitetulo: 0(2)...10 V, R_{tulo} : > 200 kohm Liittimen koko: 0,14...2,5 mm ² (26...14 AWG) Epätarkkuus: tyypillinen $\pm 1\%$, enint. $\pm 1,5\%$ täydestä arvosta Epätarkkuus Pt100-antureita käytettäessä: 10 °C (50 °F)

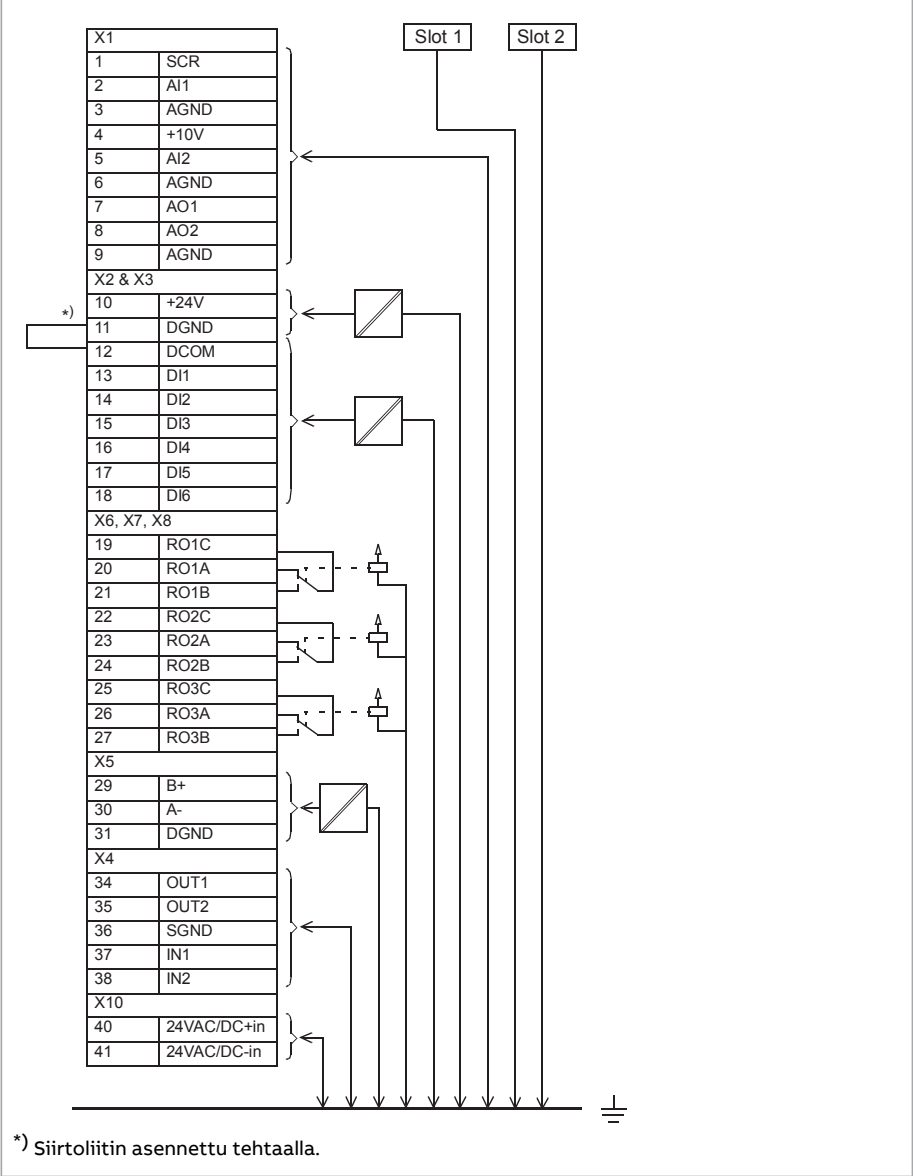
Analogialähdöt AO1 ja AO2 (liittimet 7 ja 8)	Lähdön AO1 virta- tai jännitetila valitaan parametrilla. Katso kohta Analogialähdön 2 (AO2) 0...10 V:n kytkentä (sivu 171) . Virtalähtö: 0...20 mA, R_{kuorma} : < 500 ohm Jännitetulo: 0...10 V, R_{kuorma} : > 100 kohm (vain AO1) Liittimen koko: 0,14...2,5 mm ² (26...14 AWG) Epätarkkuus: ±1 % täydestä arvosta (jännite- ja virtatilassa)
Ohjejännitelähtö analogiatuloille: +10 V DC (liitin 4)	Enint. 20 mA:n lähtö Epätarkkuus: ±1 %
Safe torque off (STO) -tulot IN1 ja IN2 (liittimet 37 ja 38)	24 V DC:n logiikkatasot: "0" < 5 V, "1" > 13 V R_{in} : 2,47 kohm Liittimen koko: 0,14...2,5 mm ² (26...14 AWG)
Sisäänrakennettu kenttäväylä (X5)	Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko enintään 2,5 mm ² (14 AWG). Fyysinen kerros: EIA-485 Kaapelin tyyppi: Suojattu kierretty parikaapeli, jossa on kierretty pari dataa varten ja johdin tai johdinpari signaalimaata varten ja jonka nimellinen impedanssi on 100...165 ohmia (esimerkiksi Belden 9842). Tiedonsiirtonopeus: 9,6...115,2 kbit/s Päätevastus voidaan asettaa kytkimellä
Ohjauspaneelin ja taajuusmuuttajan välinen liitäntä	EIA-485, urospuolinen RJ-45-liitin, kaapelin enimmäispituus 100 m (328 ft)
Ohjauspaneelin ja PC:n välinen liitäntä	USB Mini-B, kaapelin enimmäispituus 2 m

Erotusalueet:



1	Paneeliportti
2	Tehoyksikön liitäntä ohjausyksikön pohjassa
	Vahvistettu eristys (IEC/EN 61800-5-1:2007, UL 61800-5-1 First edition)
	Toiminnallinen eristys (IEC/EN 61800-5-1:2007, UL 61800-5-1 First edition)
Ohjausyksikön liittimet täyttävät Protective Extra Low Voltage (PELV) -vaatimukset (SFS-EN 50178). Niiden käyttäjän liittimien, joihin voi kytkeä vain hyvin pienen jännitteen (ELV), ja korkeamman jännitteen hyväksyvien liittimien (relelähdt) välillä on vahvistettu eristys. Huomautus: Myös yksittäisten relelähdtöjen välissä on toiminnallinen eristys. Huomautus: Tehoyksikössä on vahvistettu eristys.	

Maadoituksen eristyskaavio



8

Asennuksen tarkistuslista

Yleistä

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

Tarkistuslista

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



VAROITUS!

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



VAROITUS!

Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 22\)](#) kuvatut vaiheet.

Varmista, että:	☒
Käyttöympäristö täyttää taajuusmuuttajan käyttöympäristöä koskevat määräykset ja kotelon nimellisarvot (IP-koodi).	☐
Syöttöjännite vastaa taajuusmuuttajan nimellistä tulojännitettä. Tarkista jännite tyyppikilvestä.	☐

182 Asennuksen tarkistuslista

Varmista, että:	☒
Tehosyöttökaapelin, moottorikaapelin ja moottorin eristysvastus mitataan paikallisen määräysten ja taajuusmuuttajan käyttöoppaiden mukaisesti.	☐
Laite on kiinnitetty tukevasti suoraan, pystysuuntaiseen ja syttymättömään seinään.	☐
Jäähdytysilma virtaa vapaasti sisään ja ulos taajuusmuuttajan läpi.	☐
<u>Jos taajuusmuuttaja on kytketty muuhun kuin symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoon:</u> Olet tehnyt kaikki tarvittavat muutokset (voit joutua esimerkiksi kytkemään irti EMC-suotimen tai maajohtimen ja vaihejohtimen välisen varistorin). Katso sähköasennusohjeet.	☐
Oikeat AC-sulakkeet ja oikea pääkuormanerotin on asennettu.	☐
Taajuusmuuttajan ja sähkökeskuksen välissä on oikeankokoinen suojamaadoitusjohdin tai -johtimet, johdin on kytketty oikeaan liittimeen ja liitin on kiristetty oikeaan momenttiin. Maadoitus on myös mitoitettu säännöksiä noudattaen.	☐
Syöttökaapeli on kytketty oikeisiin liittimiin, vaihejärjestys on oikea ja liittimet on kiristetty oikeaan momenttiin.	☐
Moottorin ja taajuusmuuttajan välissä on oikean kokoinen suojamaadoitusjohdin. Johdin on kytketty oikeaan liittimeen ja liitin on kiristetty oikeaan momenttiin. Maadoitus on myös mitoitettu säännöksiä noudattaen.	☐
Moottorikaapeli on kytketty oikeisiin liittimiin, vaihejärjestys on oikea ja liittimet on kiristetty oikeaan momenttiin.	☐
Moottorikaapeli on kaapeloitu erillään muista kaapeleista.	☐
Moottorikaapeliin ei ole kytketty tehokertoimen kompensointikondensattoreita.	☐
<u>Jos taajuusmuuttajaan on kytketty ulkoinen jarruvastus:</u> Jarruvastuksen ja taajuusmuuttajan välissä on oikeankokoinen suojamaadoitusjohdin, johdin on kytketty oikeaan liittimeen ja liittimet on kiristetty oikeaan momenttiin. Maadoitus on myös mitoitettu säännöksiä noudattaen.	☐
<u>Jos taajuusmuuttajaan on kytketty ulkoinen jarruvastus:</u> jarruvastuskaapeli on kytketty oikeisiin liittimiin ja liittimet on kiristetty oikeaan momenttiin.	☐
<u>Jos taajuusmuuttajaan on kytketty ulkoinen jarruvastus:</u> jarruvastuskaapeli kulkee erillään muista kaapeleista.	☐
Ohjauskaapelit on kytketty oikeisiin liittimiin ja liittimet on kiristetty oikeaan momenttiin.	☐
<u>Jos taajuusmuuttajan ohituskytkentä on käytössä:</u> moottorin suoran verkkojännitteen kontaktori ja taajuusmuuttajan lähtökontaktori on lukittu mekaanisesti tai sähköisesti niin että ne eivät voi olla suljettuina samanaikaisesti. Jos taajuusmuuttaja ohitetaan, suojauksena on käytettävä termistä ylikuormitussuojaa. Noudata paikallisia standardeja ja määräyksiä.	☐

Varmista, että:	☒
Taajuusmuuttajan sisällä ei ole työkaluja, vieraita esineitä eikä porauksesta aiheutunutta pölyä.	☐
Taajuusmuuttajan edusta on siisti: taajuusmuuttajan jäähdytyspuhallin ei vedä pölyä tai likaa laitteen sisään.	☐
Taajuusmuuttajan kannet ja moottorin kytkentäkotelon suoja ovat paikallaan.	☐
IP66-taajuusmuuttajat (UL-tyyppi 4X) Kaikki tiivistelaipat ja johtoputkien kiinnikkeet on kiristetty riittävän tiukalle, jotta ne estävät vuodot taajuusmuuttajan sisään. Kansi ja läpivientikotelo on asennettu ja kaikki ruuvit on kiristetty momenttiin 2,5 Nm. Jos taajuusmuuttaja asennetaan ulkotiloihin, taajuusmuuttaja on ylikuumenemisen estämiseksi suojattava suoralta auringonvalolta.	☐
Moottori ja käytettävä laitteisto ovat valmiit käynnistystä varten.	☐

9

Käyttöönotto

Yleistä

Tämä luku sisältää kuvauksen taajuusmuuttajan käynnistyksestä.

Kondensaattorien elvytys

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

Käyttöönoton vaiheet

1. Aja taajuusmuuttajan ohjausohjelman käyttöönotto noudattaen oppaassa [ACH580-01 drives quick installation and start-up guide \(3AXD50000758685, englanninkielinen\)](#) tai ohjelmointioppaassa annettuja käyttöönotto-ohjeita.
 - [Taajuusmuuttajat, joissa käytetään vastusjarrutusta](#): Lisätietoja on luvussa [Vastusjarrutus \(sivu 339\)](#).
 - [SynRM-moottoria käyttävät taajuusmuuttajat](#): Aseta parametrin 95.21 Lisävarustesana 2 bitin 2 arvoksi SynRM.
 - [Muut sinisuotimet](#): Lisätietoja on oppaassa [Sine filter hardware manual \(3AXD50000016814, englanninkielinen\)](#).
2. Vahvista Safe torque off -toiminto luvussa [Safe torque off -toiminto \(sivu 349\)](#) annettujen ohjeiden mukaisesti.
3. Varmista turvatoiminnon (lisävaruste +Q986) oikea toiminta oppaassa [FSPS-21 PROFIsafe safety functions module user's manual \(3AXD50000158638, englanninkielinen\)](#) kuvatulla tavalla.



10

Huolto

Yleistä

Tämä luku sisältää laitteen huolto-ohjeet.

Huoltovälit

Alla olevissa taulukoissa kuvataan huoltotoimet, jotka loppukäyttäjä voi suorittaa. Lisätietoja ABB Servicen tarjoamista palveluista on osoitteessa www.abb.com/driveservices. Voit myös pyytää lisätietoja lähimmältä ABB Servicen edustajalta (www.abb.com/searchchannels).

■ Merkkien selitykset

Toiminto	Kuvaus
I	Tarkastus (silmämääräinen tarkastus ja huoltotoimenpiteet tarpeen mukaan)
P	Toimenpide käyttöpaikalla tai tehtaalla (käyttöönotto, koestukset, mittaukset tai muu työ)
R	Vaihto

■ Suositellut huoltovälit käyttöönoton jälkeen

Suositellut käyttäjän vuosittaiset huoltotoimet	
Toiminto	Kuvaus
P	Syöttöjännitteen laatu
I	Varaosat

Suositellut käyttäjän vuosittaiset huoltotoimet	
Toiminto	Kuvaus
P	Kondensaattorien elvytys (varamoduulit ja varakondensaattorit): katso Kondensaattorit (sivu 206) .
I	Liittimien kireys
I	Pölyisyys, korroosio ja lämpötila
I	Jäähdytyselementin puhdistus
I	IP66 (UL-tyyppi 4X), rungot R1...R3: Taajuusmuuttajan kansi ja tiivistekokoonpano

Komponentti	Käyttövuodet						
	3	6	9	12	15	18	21
Jäähdytys							
Puhaltimet, IP21 (UL-tyyppi 1), runkokoot R1...R9							
Pääjäähdytyspuhallin R1...R4: sivu 195 , R5: sivu 197		R		R		R	
Pääjäähdytyspuhallin (PITKÄIKÄINEN) R6...R8: sivu 197 , R9: sivu 198			R			R	
Piirikorttien apujäähdytyspuhallin R4 v2 IP21 -taajuusmuuttajatyypit 077A-4 ja 089A-4: sivu 204		R		R		R	
Piirikorttien apujäähdytyspuhallin (PITKÄIKÄINEN), R5: sivu 204 , R6...R9: sivu 199			R			R	
Puhaltimet, IP55 (UL-tyyppi 12), runkokoot R1...R9							
Pääjäähdytyspuhallin R1...R4: sivu 195 , R5: sivu 197		R		R		R	
Pääjäähdytyspuhallin (PITKÄIKÄINEN) R6...R8: sivu 197 , R9: sivu 198			R			R	
Piirikorttien apujäähdytyspuhallin R1...R2: sivu 200	R	R	R	R	R	R	R
Piirikorttien apujäähdytyspuhallin R4 v2: sivu 204		R		R		R	
Piirikorttien apujäähdytyspuhallin (PITKÄIKÄINEN) R3: sivu 202 , R4...R5: sivu 204 , R6...R9: sivu 199			R			R	
Toinen apujäähdytyspuhallin (PITKÄIKÄINEN) R8 ja R9: sivu 205			R			R	
Puhaltimet, IP66 (UL-tyyppi 4X) runkokoot R1...R3							
Pääjäähdytyspuhallin R1...R3: sivu 195		R		R		R	
Piirikorttien apujäähdytyspuhallin R3: sivu 200		R		R		R	

Komponentti	Käyttövuo de t						
	3	6	9	12	15	18	21
Ikääntymisen hallinta							
Ohjauspaneelin paristo: sivu 206			R			R	
Toiminnallinen turvallisuus							
Turvatoimin no n testaus	I Katso turvatoimin no n kun- nossapitotiedot..						
Turvakomponentin vanheneminen (toiminta-aika T_M)	20 vuotta						

Huomautus:

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

Taajuusmuuttajan ulkoisten osien puhdistaminen, IP21 ja IP55 (UL-tyypit 1 ja 12)



VAROITUS!

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

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Sähköturvalisukseen liittyvät varotoimet \(sivu 22\)](#) kuvatut vaiheet.
 2. Puhdista taajuusmuuttajan ulkoiset osat. Käytä puhdistuksessa:
 - pölynimuria, jossa on antistaattinen letku ja suutin
 - pehmeää harjaa
 - kuivaa tai kosteaa (ei märkää) puhdistusliinaa. Kostuta liina puhtaalla vedellä tai miedolla pesuaineella (pH 5–9 metalliosille, pH 5–7 muoviosille).
-



VAROITUS!

Estä vettä pääsemästä taajuusmuuttajan sisään. Älä koskaan käytä runsasta määrää vettä, letkua tai höyryä tms.

Taajuusmuuttajan ulkoisten osien puhdistaminen, IP66 (UL-tyyppi 4X)

IP66-taajuusmuuttajissa (UL-tyyppi 4X) on tietty suojaustaso pölyä, likaa, sadetta, suolaisia roiskeita, vesiroiskeita ja letkusumutusta vastaan. Taajuusmuuttaja kestää testatusti satunnaista altistumista yleisille puhdistus- ja desinfiointiaineille, levänpois-toaineille ja mikrobienpoistoaineille niiden valmistajien yleiskäyttöön suosittelemina pitoisuuksina. Älä käytä tätä toimintatapaa IP21- ja IP55-taajuusmuuttajien (UL-tyypit 1 ja 12) kanssa.

1. IP66-taajuusmuuttajan (UL-tyyppi 4X) ulkoisten osien puhdistaminen. Käytä:
 - pehmeää harjaa
 - Kostea puhdistusliinaa. Suihkuta pinnalle varovasti tavallista ammoniakki-, kloori- tai pesuainepohjaista puhdistusainetta tai desinfiointiainetta. Pyyhi kostealla liinalla.
 - Tarvittaessa pese tai huuhtelee taajuusmuuttaja vesiletkulla.Vältä kemikaalien pitkäkestoista kosketusta erityisesti ohjauspaneelin pintoihin.

Pätevä sähköalan ammattilainen voi purkaa ja puhdistaa taajuusmuuttajan seuraavasti:

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 22\)](#) kuvatut vaiheet.
 2. Varmista, että taajuusmuuttaja on kuiva.
 3. Poista kansi ja tiivistelaipat tai johtoputkien kiinnikkeet.
 4. Puhdista osat ja tiivisteet kostealla puhtaalla liinalla. Varo vahingoittamasta tiivisteitä.
 5. Asenna kansi paikalleen. Kiristä ruuvit momenttiin 2,5 Nm.
 6. Asenna tiivistelaipat ja/tai johtoputkien kiinnikkeet takaisin. Kiristä osat niin tiukasti, että ne eivät vuoda.
 7. Puhdista ulkoiset osat edellä kuvatulla tavalla.
-

Jäähdytyslementin puhdistaminen, IP21, IP55 (UL-tyypit 1 ja 12)

Taajuusmuuttajamoduulin jäähdytyslementin rivat keräävät pölyä jäähdytysilmasta. Taajuusmuuttaja antaa ylläpövaroituksen ja vikailmoituksen, jos jäähdytyslementti ei ole puhdas. Puhdista tarvittaessa jäähdytyslementti alla kuvatulla tavalla.



VAROITUS!

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



VAROITUS!

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

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 22\)](#) kuvatut vaiheet.
2. Irrota moduulin jäähdytyspuhaltimet. Katso erilliset ohjeet.
3. Puhalla puhdasta, kuivaa ja öljytöntä paineilmaa alhaalta ylöspäin ja poista pöly pölynimurilla ilman ulosviennistä. Jos pöly uhkaa levitä muihin laitteisiin, tee puhdistus toisessa huoneessa.
4. Asenna jäähdytyspuhallin takaisin paikalleen.

Jäähdytyslementin puhdistaminen, IP 66 (UL-tyyppi 4X)

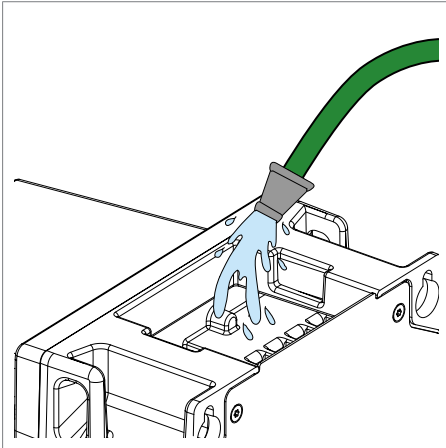
Taajuusmuuttajamoduulin jäähdytyslementin rivat keräävät pölyä jäähdytysilmasta. Taajuusmuuttaja antaa ylläpövaroituksen ja vikailmoituksen, jos jäähdytyslementti ei ole puhdas. Tarvittaessa puhdista tyyppin 4X IP66-jäähdytyslementti seuraavalla tavalla. Älä käytä tätä toimintatapaa IP21- tai IP55-taajuusmuuttajissa (UL-tyypit 1 ja 12).



VAROITUS!

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

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Sähköturvalisukseen liittyvät varotoimet \(sivu 22\)](#) kuvatut vaiheet.
2. Poista puhallin, mutta älä irrota puhaltimen johtoa. Katso sivulla [195](#).
3. Valuta puhdistusainetta jäähdytyslementin kanavaa pitkin. Huuhtelee vesiletkulla.



4. Poista hyönteiset ja roskat pohjaritilästä pehmeällä harjalla tai liinalla ja huuhtelee ritilä.
5. Kuivaa puhaltimen johdon liitin ja irrota puhaltimen johto.
6. Puhdista puhallin harjalla tai liinalla juoksevan veden alla, mutta varo kastelemasta johdon liitintä.



VAROITUS!

Toistuva altistuminen vedelle aiheuttaa liittimen ruostumisen ja johtaa puhaltimen ennenaikaiseen vioittumiseen.

7. Kuivaa puhallin ja asenna se takaisin paikalleen.

Puhaltimet

Lisätietoja puhaltimen vaihtotarpeesta keskimääräisissä käyttöolosuhteissa on kohdassa [Huoltovälit \(sivu 187\)](#).

Parametri 05.04 Puhalt. käyttöaikalaskuri ilmaisee, kuinka pitkään jäähdytyspuhallin on ollut käynnissä. Nollaa laskuri puhaltimen vaihdon jälkeen. Lisätietoja on ohjelmointioppaassa.

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

Pääpuhaltimissa on nopeusohjaus. Kun taajuusmuuttaja pysäytetään, pääpuhallin pyörii hitaasti, kunnes taajuusmuuttaja on jäähtynyt. IP21-rungoissa R5...R9 (UL-tyyppi 1) ja kaikissa IP55-rungoissa (UL-tyyppi 12) on apupuhaltimet, joissa ei ole nopeusohjausta ja jotka käyvät aina, kun ohjausyksikköön on kytketty virta.

Varaosapuhaltimia voi tilata valmistajalta. Käytä vain valmistajan suosittelemia varaosia.

■ Pääjäähdytyspuhaltimen vaihtaminen, IP21, IP55 ja IP66 (UL-tyypit 1, 12 ja 4X), runkokoot R1...R4



VAROITUS!

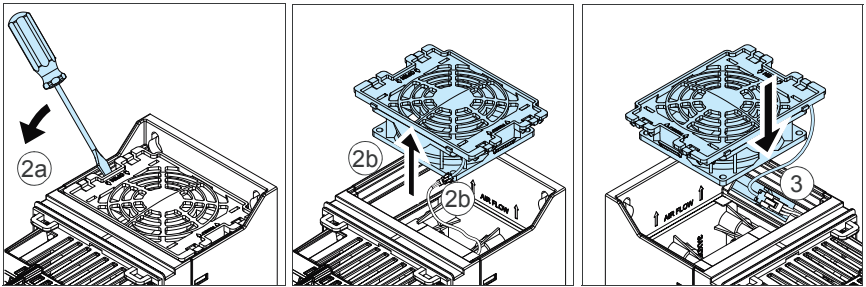
Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ja irrota se syöttöverkosta. Odota noin viisi minuuttia ja varmista jännitteettömyys sitten mittaamalla. Ennen työn aloittamista katso kohta [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 22\)](#).

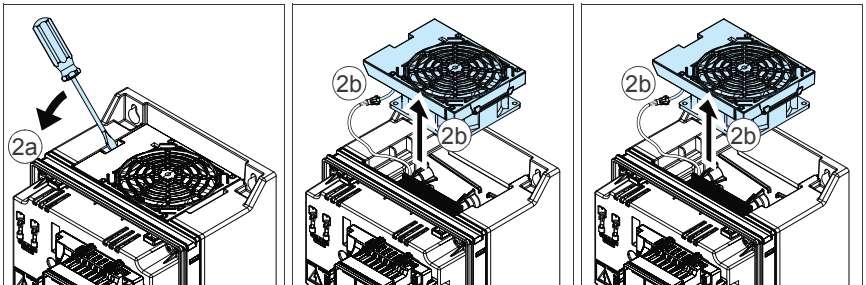
R1...R3

2. Irrota puhallinkokoonpano taajuusmuuttajan rungosta käyttämällä esimerkiksi ruuvitalttaa vipuna (2a). Vedä puhallinkokoonpano ulos (2b), kunnes voit irrottaa puhaltimen virtakaapelit puhallinkokoonpanosta (2c).
3. Asenna puhallinkokoonpano päinvastaisessa järjestyksessä.
R1...R2: Laita liitin ja ylimääräinen kaapeli uraan, jotta kaapelit eivät sotkeudu pyörivään puhaltimeen.
R3: Laita ylimääräiset kaapelit puhallinkokoonpanon alle, jotta kaapelit eivät sotkeudu pyörivään puhaltimeen.

R1...R2

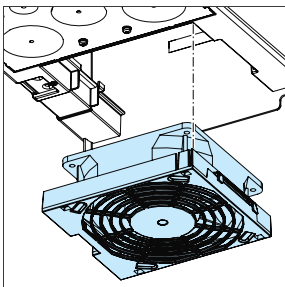
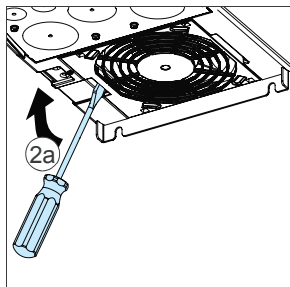


R3



R4

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



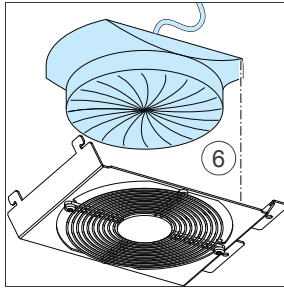
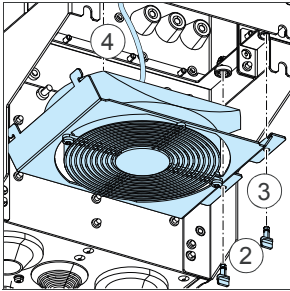
■ Pääjäähdytyspuhaltimen vaihtaminen, IP21 ja IP55 (UL-tyypit 1 ja 12), runkokoot R5...R8



VAROITUS!

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

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ja irrota se syöttöverkosta. Odota noin viisi minuuttia ja varmista jännitteettömyys sitten mittaamalla. Ennen työn aloittamista katso kohta [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 22\)](#).
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.



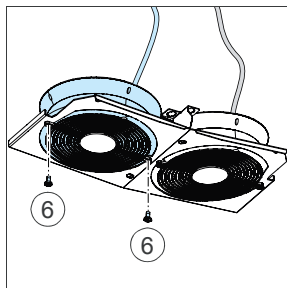
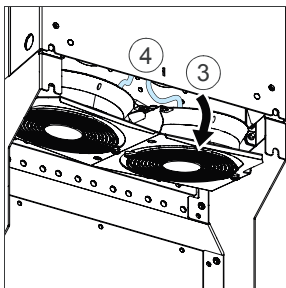
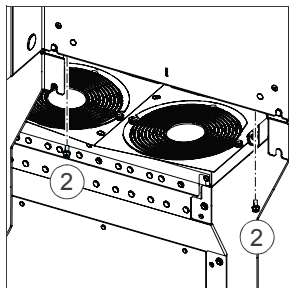
■ Pääjäähdytyspuhaltimien vaihtaminen, IP21 ja IP55 (UL-tyypit 1 ja 12) runkokoko R9



VAROITUS!

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

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ja irrota se syöttöverkosta. Odota noin viisi minuuttia ja varmista jännitteettömyys sitten mittaamalla. Ennen työn aloittamista katso kohta [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 22\)](#).
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-tyypit 1 ja 12) runkokoot R6...R9

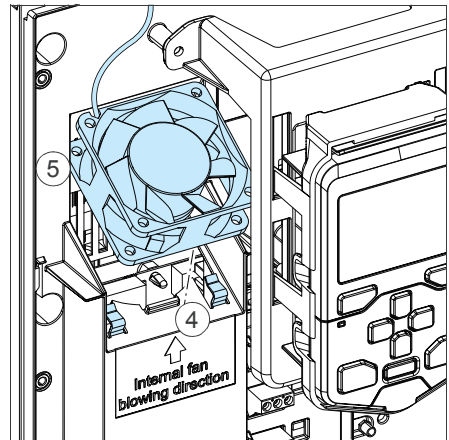
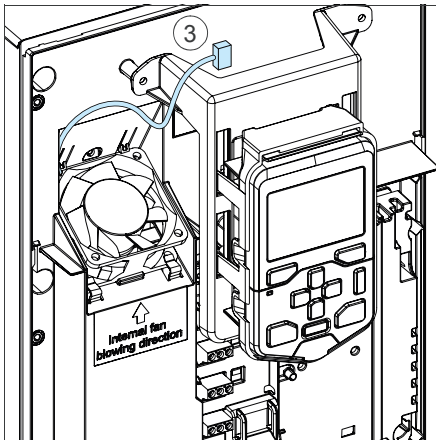


VAROITUS!

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

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ja irrota se syöttöverkosta. Odota noin viisi minuuttia ja varmista jännitteettömyys sitten mittaamalla. Ennen työn aloittamista katso kohta [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 22\)](#).
2. Irrota etukansi. Lisätietoja on kohdassa [IP21 \(UL-tyyppi 1\) \(sivu 86\)](#).
3. Irrota puhaltimen syöttökaapelit taajuusmuuttajasta.
4. Vapauta kiinnityspidikkeet.
5. Nosta puhallin pois.
6. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä.

Huomautus: Varmista, että puhaltimen nuoli osoittaa ylöspäin.



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

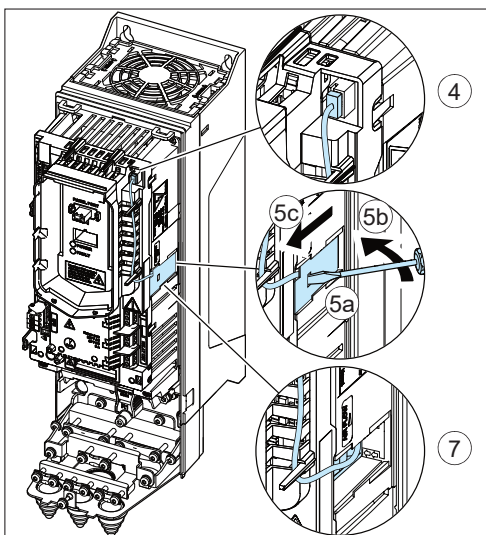
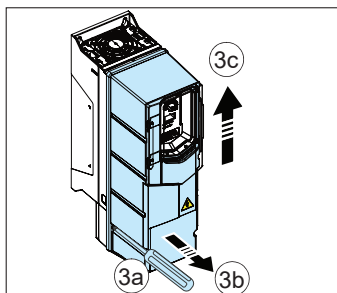
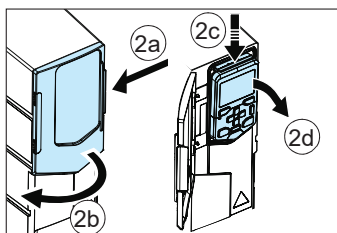


VAROITUS!

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

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ja irrota se syöttöverkosta. Odota noin viisi minuuttia ja varmista jännitteettömyys sitten mittaamalla. Ennen työn aloittamista katso kohta [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 22\)](#).
2. Ohjauspaneelin irrottaminen: Paina IP55-paneelin kannen (2a) kiinnityspidikettä ja avaa kansi (2b). Paina yläosassa olevaa ohjauspaneelin kiinnityspidikettä (2c) ja vedä sitä yläreunasta eteenpäin (2d).
3. Irrota etukansi: Avaa kiinnitysruuvit ruuvitaltalla (3a) ja nosta kantta alhaalta ulospäin (3b) ja sitten ylös (3c).
4. Irrota puhaltimen syöttökaapelit taajuusmuuttajasta.
5. Irrota kosketussuoja: Aseta ruuvitaltta kosketussuojan reikään (5a), taivuta kosketussuojan etureunaa ruuvitaltalla vähän taajuusmuuttajan rungosta poispäin (5b) ja vedä kosketussuoja pois urasta (5c).
6. Vedä puhallin irti.
7. Asenna uusi puhallinkokoonpano päinvastaisessa järjestyksessä. Vedä johdot nastojen ympäri.

Huomautus: Varmista, että puhaltimen nuoli ja taajuusmuuttajan runkoon merkitty nuoli osoittavat samaan suuntaan.



■ Apujäähdytyspuhaltimen vaihtaminen, IP55 ja IP66 (UL-tyypit 12 ja 4X) runkokoko R3

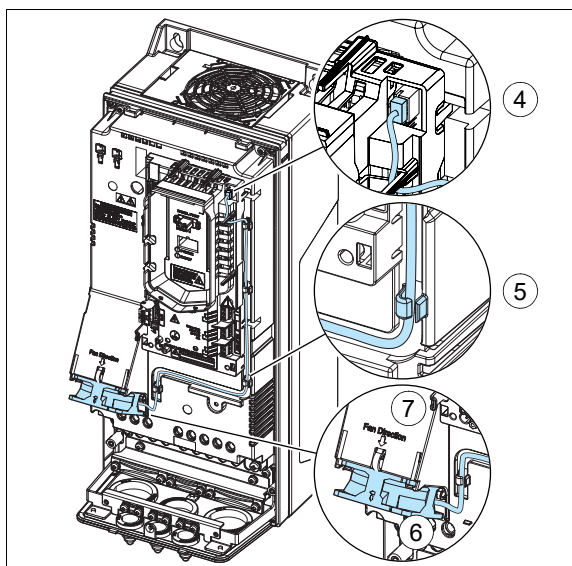
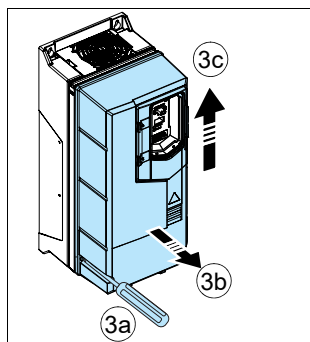
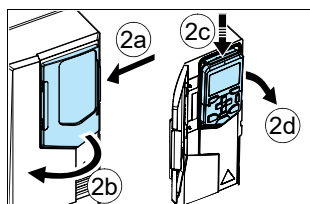


VAROITUS!

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

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ja irrota se syöttöverkosta. Odota noin viisi minuuttia ja varmista jännitteettömyys sitten mittaamalla. Ennen työn aloittamista katso kohta [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 22\)](#).
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. IP55 (UL-tyyppi 12): Irrota etukansi: Avaa kiinnitysruuvi ruuvitaltalla (3a) ja nosta kantta alhaalta ulospäin (3b) ja sitten ylös (3c).
IP66 (UL-tyyppi 4X): Irrota etukansi: Avaa kahdeksan kiinnitysruuvia T20 Torx -ruuvitaltalla.
4. Irrota puhaltimen syöttökaapelit taajuusmuuttajasta.
5. Irrota puhaltimen johto pidikkeistä.
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; IP21 ja IP55 (UL-tyypit 1 ja 12) runkokoko R5

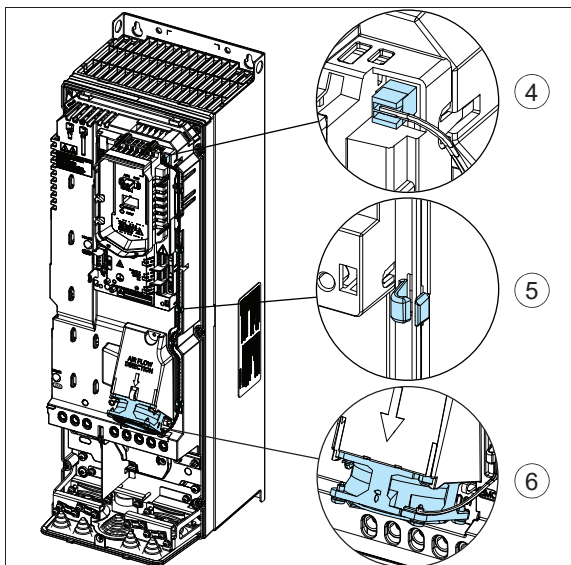
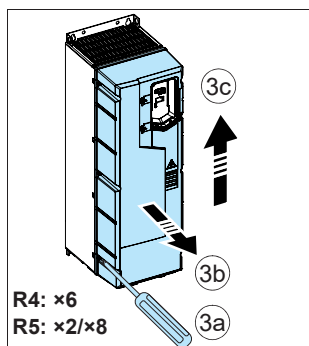
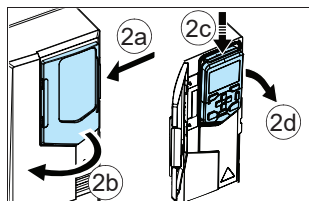


VAROITUS!

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

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ja irrota se syöttöverkosta. Odota noin viisi minuuttia ja varmista jännitteettömyys sitten mittaamalla. Ennen työn aloittamista katso kohta [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 22\)](#).
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 (R4: 6 ruuvia, R5: IP21 2 ruuvia; IP55 8 ruuvia) ruuvitaltalla (3a) ja nosta kantta alhaalta ulospäin (3b) ja sitten ylös (3c).
4. Irrota puhaltimen syöttökaapelit taajuusmuuttajasta.
5. Irrota puhaltimen johto kiinnikkeistä.
6. Vedä puhallin irti.
7. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä.

Huomautus: Varmista, että puhaltimen nuoli osoittaa alaspäin.



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

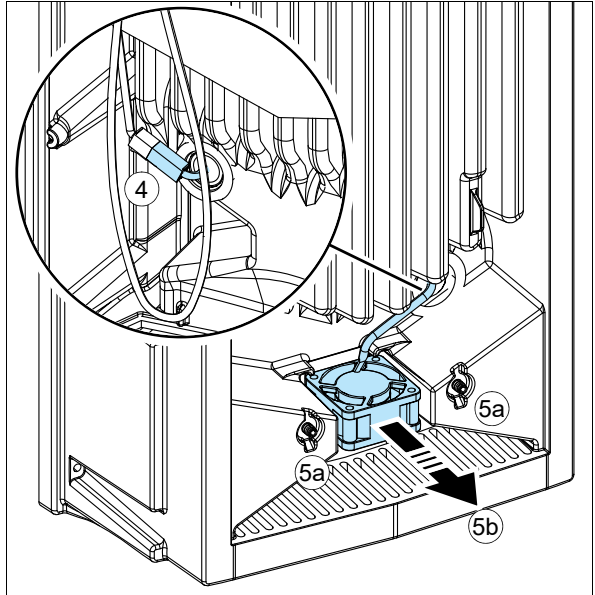
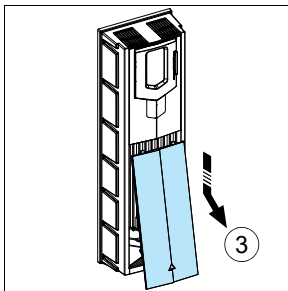
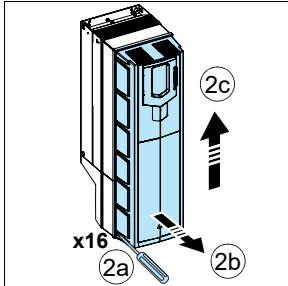


VAROITUS!

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

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ja irrota se syöttöverkosta. Odota noin viisi minuuttia ja varmista jännitteettömyys sitten mittaamalla. Ennen työn aloittamista katso kohta [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 22\)](#).
2. Irrota etukansi: Avaa kiinnitysruuvit (16 ruuvia) ruuvitaltalla (2a) ja nosta kantta alhaalta ulospäin (2b) ja sitten ylös (2c).
3. Irrota kannen alempi paneeli.
4. Irrota puhaltimen virtakaapelit IP55-taajuusmuuttajan (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 elektrolyyttisiä kondensaattoreita. Käyttötunnit, kuormitus ja käyttöympäristön ilman lämpötila vaikuttavat kondensattoreiden käyttöikään. Kondensaattoreiden käyttöikää voidaan pidentää laskemalla käyttöympäristön ilman lämpötilaa.

Kondensaattorin vikaantuminen aiheuttaa yleensä laitevian ja syöttökaapelin sulakkeen palamisen tai vikalaukaisun. Jos epäilet taajuusmuuttajien kondensaattoreiden vikaantuneen, ota yhteys ABB:hen.

■ Kondensaattorien elvytys

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

Ohjauspaneeli

Katso [ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual \(3AUA0000085685, englanninkielinen\)](#).

LED-merkkivalot

■ Taajuusmuuttajan LED-merkkivalot

Taajuusmuuttajan etuosassa on vihreä POWER-merkkivalo ja punainen FAULT-merkkivalo. Ne näkyvät paneelisuojan läpi mutta eivät näy silloin, kun taajuusmuuttajaan on kiinnitetty ohjauspaneeli. Alla olevassa taulukossa kuvataan taajuusmuuttajan LED-merkkivalojen merkitykset.

Taajuusmuuttajan POWER- ja FAULT-merkkivalot taajuusmuuttajan etuosassa ohjauspaneelin tai paneelisuojan alla

Jos taajuusmuuttajaan on asennettu ohjauspaneeli, vaihda ensin etäohjaukseen (muussa tapauksessa järjestelmä antaa vikailmoituksen) ja irrota sitten paneeli, jotta LED-merkkivalot näkyvät.

Merkki- valo ei pala	LED palaa tasaisesti		LED vilkkuu	
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 (VIKA)	Taajuusmuuttajassa on aktiivinen vika. Vika kuitataan painamalla ohjauspaneelin RESET-painiketta tai katkaisemalla taajuusmuuttajan virta.	Punainen (VIKA)	Taajuusmuuttajassa on aktiivinen vika. Vika kuitataan katkaisemalla taajuusmuuttajan virta.

■ Ohjauspaneelin merkkivalot

-ohjauspaneelissa on yksi merkkivalo. Alla olevassa taulukossa kuvataan ohjauspaneelin LED-merkkivalojen merkitykset. Lisätietoja on oppaassa [ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W 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:</u> Taajuusmuuttajassa on aktiivinen varoitus. <u>Vilkkuu nopeasti:</u> Tiedonsiirto PC-työkalun ja taajuusmuuttajan välillä ohjauspaneelin USB-liitännän kautta on meneillään.
	Punainen	Katso näytöstä, missä vika on. - Taajuusmuuttajassa on aktiivinen vikatila. Nollaa vikatila. - Aktiivinen vikatila toisessa paneeliväylään liitetyssä taajuusmuuttajassa. Valitse vikatilassa oleva taajuusmuuttaja näyttöön ja tarkista ja kuittaa vika.	Punainen	Taajuusmuuttajassa on aktiivinen vika. Kuittaa vika katkaisemalla ja kytkemällä uudelleen taajuusmuuttajan virta.
			Sininen	Vain paneelit, joissa on Bluetooth-liitäntä. <u>Vilkkuu:</u> Bluetooth-yhteys on käytössä. Se on löydettävässä tilassa ja valmis laiteparin muodostamista varten. <u>Vilkkuu nopeasti:</u> Tietoja siirretään ohjauspaneelin Bluetooth-liitännän kautta.

Toiminnalliset turvakomponentit

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

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

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

Huomaa, että jotkin komponentit on voitu uusia jo aiemmin, jolloin niiden toiminta-aika alkaa alusta. Koko piirin jäljellä oleva toiminta-aika määritetään kuitenkin sen vanhimman komponentin perusteella.

Lisätietoja saa ABB:n huoltoedustajalta.

11

Tekniset tiedot

Yleistä

Tämä luku sisältää taajuusmuuttajan tekniset tiedot, kuten nimellisarvot, koot ja tekniset vaatimukset sekä CE- ja UL-hyväksynnän ja muiden merkintöjen vaatimukset ja ehdot.

Sähköiset nimellisarvot

■ IEC

ACH580-01-...	Runko	Tulo-arvot	Maksimi-virta	Lähtöarvot					
				Nimelliskäyttö		Kevyt käyttö		Raskas käyttö	
		<i>I</i> ₁	<i>I</i> _{max}	<i>I</i> ₂	<i>P</i> _n	<i>I</i> _{Ld}	<i>P</i> _{Ld}	<i>I</i> _{Hd}	<i>P</i> _{Hd}
		A	A	A	kW	A	kW	A	kW
3 vaihetta <i>U</i> _n = 230 V									
04A7-2	R1	4,7	6,3	4,7	0,75	4,6	0,75	3,5	0,55
06A7-2	R1	6,7	8,9	6,7	1,1	6,6	1,1	4,6	0,75
07A6-2	R1	7,6	11,9	7,6	1,5	7,5	1,5	6,6	1,1
012A-2	R1	12,0	19,1	12,0	3,0	11,8	3,0	7,5	2,2
018A-2	R1	16,9	22,0	16,9	4,0	16,7	4,0	10,6	3,0
025A-2	R2	24,5	32,7	24,5	5,5	24,2	5,5	16,7	4,0
032A-2	R2	31,2	43,6	31,2	7,5	30,8	7,5	24,2	5,5
047A-2	R3	46,7	62,4	46,7	11	46,2	11	30,8	7,5
060A-2	R3	60	83,2	60	15	59,4	15	46,2	11
089A-2	R5	89	135	89	22	88	22	74,8	18,5
091A-2	R4 v2	91	134	91	22	88	22	74,8	18,5
115A-2	R5	115	158	115	30	114	30	88,0	22
144A-2	R6	144	205	144	37	143	37	114	30
171A-2	R7	171	257	171	45	169	45	143	37
213A-2	R7	213	304	213	55	211	55	169	45
276A-2	R8	276	380	276	75	273	75	211	55

ACH580-01-...	Runko	Tulo-arvot	Lähtöarvot	
		I_1	I_2	P_n
		A	A ¹⁾	kW
1 vaihetta $U_n = 230\text{ V}$				
04A7-2	R1	3,3	2,2	0,37
06A7-2	R1	4,6	3,2	0,55
07A6-2	R1	6,3	4,2	0,75
012A-2	R1	8,9	6,0	1,1
018A-2	R1	11,8	6,8	1,5
025A-2	R2	17,3	9,6	2,2
032A-2	R2	30,4	15,2	4,0
047A-2	R3	42	22	5,5
060A-2	R3	55	28	7,5
089A-2	R5	81	42	11
115A-2	R5	111	54	15
144A-2	R6	137	68	18,5
171A-2	R7	153	80	22
213A-2	R7	209	104	30
276A-2	R8	258	130	37

¹⁾ Jatkuva virta, ei ylikuormitettavuutta.

Katso määritelmät ja huomautukset kohdasta [Määritelmät \(sivu 216\)](#).

ACH580-01-...	Runko	Tulo-arvot	Maksimi-virta	Lähtöarvot					
				Nimelliskäyttö		Kevyt käyttö		Raskas käyttö	
		I_1	I_{max}	I_2	P_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	A	A	kW	A	kW	A	kW
3 vaihetta, $U_n = 400$ (380...415 V)									
02A7-4	R1	2,6	3,2	2,6	0,75	2,5	0,75	1,8	0,6
03A4-4	R1	3,3	4,7	3,3	1,1	3,1	1,1	2,6	0,8
04A1-4	R1	4,0	5,9	4,0	1,5	3,8	1,5	3,3	1,1
05A7-4	R1	5,6	7,2	5,6	2,2	5,3	2,2	4,0	1,5
07A3-4	R1	7,2	10,1	7,2	3,0	6,8	3,0	5,6	2,2
09A5-4	R1	9,4	13,0	9,4	4,0	8,9	4,0	7,2	3,0
12A7-4	R1	12,6	15,3	12,6	5,5	12,0	5,5	9,4	4,0
018A-4	R2	17,0	22,7	17,0	7,5	16,2	7,5	12,6	5,5
026A-4	R2	25,0	30,6	25,0	11,0	23,8	11,0	17,0	7,5
033A-4	R3	32,0	44,3	32,0	15,0	30,4	15,0	24,6	11,0
039A-4	R3	38,0	56,9	38,0	18,5	36,1	18,5	31,6	15,0
046A-4	R3	45,0	67,9	45,0	22,0	42,8	22,0	37,7	18,5
062A-4	R4	62	81	62	30	58	30	45	22
062A-4	R4 v2	62	81	62	30	58	30	45	22
073A-4	R4	73	110	73	37	68	37	61	30
073A-4	R4 v2	73	110	73	37	68	37	61	30
088A-4	R5	88	130	88	45	83	45	72	37
089A-4	R4 v2	89	130	89	45	83	45	72	37
106A-4	R5	106	157	106	55	100	55	87	45
145A-4	R6	145	178	145	75	138	75	105	55
169A-4	R7	169	247	169	90	161	90	145	75
206A-4	R7	206	287	206	110	196	110	169	90
246A-4	R8	246	350	246	132	234	132	206	110
293A-4	R8	293	418	293	160	278	160	246 ¹⁾	132
363A-4	R9	363	498	363	200	345	200	293	160
430A-4	R9	430	545	430	250	400	200	363 ²⁾	200

ACH580-01-...	Runko	Tulo-arvot	Maksimi-virta	Lähtöarvot					
				Nimelliskäyttö			Raskas käyttö		
		I_1	I_{max}	I_{Ld}	P_{Ld}		I_{Hd}	P_{Hd}	
		A	A	A	kW	hv	A	kW	hv
3-vaiheinen $U_n = 480\text{ V}$									
02A7-4	R1	2,1	2,9	2,1	0,75	1,0	1,6	0,55	0,75
03A4-4	R1	3,0	3,8	3,0	1,1	1,5	2,1	0,75	1,0
04A1-4	R1	3,4	5,4	3,5	1,5	2,0	3,0	1,1	1,5
05A7-4	R1	4,8	6,1	4,8	2,2	3,0	3,4	1,5	2,0
07A3-4	R1	6,0	7,2	6,0	3,0	3,0	4,0	2,2	3,0
09A5-4	R1	7,6	8,6	7,6	4,0	5,0	4,8	3,0	3,0
12A7-4	R1	11,0	13,7	12,0	5,5	7,5	7,6	4,0	5,0
018A-4	R2	14,0	19,8	14,0	7,5	10,0	11,0	5,5	7,5
026A-4	R2	21,0	25,2	23,0	11,0	15,0	14,0	7,5	10,0
033A-4	R3	27,0	37,8	27,0	15,0	20,0	21,0	11,0	15,0
039A-4	R3	34,0	48,6	34,0	18,5	25,0	27,0	15,0	20,0
046A-4	R3	40,0	61,2	44,0	22,0	30,0	34,0	18,5	25,0
062A-4	R4	52	76	52	30	40	40	22	30
062A-4	R4 v2	52	72	52	30	40	40	22	30
073A-4	R4	65	104	65	37	50	52	30	40
073A-4	R4 v2	65	94	65	37	50	52	30	40
088A-4	R5	77	122	77	45	60	65	37	50
089A-4	R4 v2	77	117	77	45	60	65	37	50
106A-4	R5	96	148	96	55	75	77	45	60
145A-4	R6	124	178	124	75	100	96	55	75
169A-4	R7	156	247	156	90	125	124	75	100
206A-4	R7	180	287	180	110	150	156	90	125
246A-4	R8	240	350	240	132	200	180	110	150
293A-4	R8	260	418	260	160	200	240 ¹⁾	132	150
363A-4	R9	361	542	361	200	300	302	160	250
430A-4	R9	414	542	414	250	350	361 ²⁾	200	300

¹⁾ Jatkuva virta, ei ylikuormitettavuutta.

Katso määritelmät ja huomautukset kohdasta [Määritelmät \(sivu 216\)](#).

Määritelmät

U_n	Taajuusmuuttajan nimellinen lähtöjännite. Lisätietoja syöttöjännitealueesta [U_1] on kohdassa Sähköverkon tekniset tiedot (sivu 283) . 50 Hz (IEC-nimellisarvot) ja 60 Hz (UL/NEC-nimellisarvot).
I_1	Nimellinen tulovirta. Jatkuva tulovirta (rms, kaapeleiden ja sulakkeiden mitoitusta varten).
I_{max}	Suurin sallittu lähtövirta. Käytettävissä kahden sekunnin ajan käynnistyksen yhteydessä.
I_2	Nimellinen lähtövirta. Suurin sallittu jatkuva lähtövirta (rms, ei ylikuormitusta).
P_n	Taajuusmuuttajan nimellisteho. Tyypillinen moottoriteho (ei ylikuormitusta). Kilowattiarvot pätevät useimpiin 4-napaisiin IEC-moottoreihin. Hevosvoima-arvot pätevät useimpiin 4-napaisiin NEMA-moottoreihin.
I_{Ld}	Jatkuva lähtövirta (rms), 10 % ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 10 minuutin välein.
P_{Ld}	Tyypillinen moottoriteho kevyessä käytössä (10 % ylikuormitus). Hevosvoima-arvot (hv) pätevät useimpiin 4-napaisiin NEMA-moottoreihin.
I_{Hd}	Jatkuva lähtövirta (rms), 50 % ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 10 minuutin välein. 1) Jatkuva lähtövirta (rms) 30 % ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 10 minuutin välein. 2) Jatkuva lähtövirta (rms) 25 % ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 10 minuutin välein.
P_{Hd}	Tyypillinen moottoriteho raskaassa käytössä (50 %:n ylikuormitus).

■ Muunnostaulukot IEC-tyyppikoodeille ja Pohjois-Amerikan tyyppikoodeille

IEC-tyyppi ACH580-01-...	Pohjois-Amer. tyyppi ACH580-01-...	Runkokokoo
3 vaihetta $U_n = 230\text{ V}$		
04A7-2	04A6-2	R1
06A7-2	06A6-2	R1
07A6-2	07A5-2	R1
012A-2	10A6-2	R1
018A-2	017A-2	R1
025A-2	024A-2	R2

IEC-tyyppi ACH580-01-...	Pohjois-Amer. tyyppi ACH580-01-...	Runkokoko
032A-2	031A-2	R2
047A-2	046A-2	R3
060A-2	059A-2	R3
-	075A-2	R4, R4 v2
089A-2	088A-2	R5
091A-2	090A-2	R4 v2
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

IEC-tyyppi ACH580-01-...	Pohjois-Amer. tyyppi ACH580-01-...	Runkokoko
3-vaiheinen $U_n = 480\text{ V}$		
02A7-4	02A1-4	R1
03A4-4	03A0-4	R1
04A1-4	03A5-4	R1
05A7-4	04A8-4	R1
07A3-4	06A0-4	R1
09A5-4	07A6-4	R1
12A7-4	012A-4	R1
018A-4	014A-4	R2
026A-4	023A-4	R2
033A-4	027A-4	R3
039A-4	034A-4	R3
046A-4	044A-4	R3
062A-4	052A-4	R4, R4 v2
073A-4	065A-4	R4, R4 v2
088A-4	078A-4	R5
089A-4	077A-4	R4 v2

IEC-tyyppi ACH580-01-...	Pohjois-Amer. tyyppi ACH580-01-...	Runkokoko
106A-4	096A-4	R5
145A-4	124A-4	R6
169A-4	156A-4	R7
206A-4	180A-4	R7
246A-4	240A-4	R8
293A-4	260A-4	R8
293A-4	302A-4	R9
363A-4	361A-4	R9
430A-4	414A-4	R9

■ Mitoitus

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

Huomautus: Nimellisarvot pätevät arvolle I_2 (UL (NEC): I_{Ld}), kun käyttöympäristön lämpötila on 40 °C. Näitä korkeammissa lämpötiloissa kuormitettavuus pienenee.

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

■ Kuormitettavuuden aleneminen

Järjestelmän kuormitettavuus (I_2 , I_{Ld} , I_{Hd} ; huomaa, että I_{max} ei pienene) pienenee määrättyissä olosuhteissa. Jos sovelluksessa tarvitaan moottorin täyttä tehoa, ylimitoita taajuusmuuttaja siten, että alennettu lähtövirta riittää syöttämään moottorin pyörittämiseen tarvittavan nimellisjännitteen.

Huomautus: Tietokoneeseen saatava ABB:n DriveSize-mitoitustyökalu (<http://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize>) sopii myös kuormitettavuuden pienentymisen määrittämiseen.

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

I_2 (alennettu) tai I_{Ld} (alennettu) = (I_2 tai I_{Ld}) x (kytkentätaajuuskerroin) x (korkeuskerroin) x (lämpötilakerroin), jossa arvo 1,0 merkitsee, ettei kuormitettavuus ole alentunut.

Huomautus: Myös moottorin kuormitettavuus saattaa alentua.

Esimerkki 1, IEC: Pienennetyn virran laskeminen

IP21-taajuusmuuttajan tyyppi on ACH580-01-062A-4, ja sen lähtövirta on 62 A. Laske pienennetty taajuusmuuttajan lähtövirta (I_2), kun kytkentätaajuus on 4 kHz, korkeus 1 500 m ja ympäristön lämpötila 50 °C:

1. **KytKentätaajuuskerroin kuormitettavuuskertoimen mukaan (sivu 224):**
Kuormitettavuutta ei tarvitse pienentää, kun kytkentätaajuus on 4 kHz.
2. **Korkeuskerroin (sivu 223):**
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 $I_2 = 0,95 \cdot 62 \text{ A} = 58,9 \text{ A}$.
3. **Ympäröivän ilman lämpötilan aiheuttama kuormitettavuuden aleneminen, IP21 (UL-tyyppi 1) (sivu 219):**
Alennuskerroin, kun käyttöympäristön lämpötila on 50 °C = 0,90.
Taajuusmuuttajan pienennetty lähtövirta on tällöin $I_2 = 0,90 \cdot 58,9 \text{ A} = 53,01 \text{ A}$.

Esimerkki 2, IEC: Tarvittavan taajuusmuuttajan laskeminen

Jos sovellus vaatii jatkuvan 12,0 A:n moottorivirran (I_2) 8 kHz:n kytkentätaajuudella, syöttöjännite on 400 V, taajuusmuuttaja on 1 500 metrin korkeudessa ja käyttöympäristön lämpötila on 35 °C, IP21-taajuusmuuttajan (mitoitus lasketaan seuraavasti:

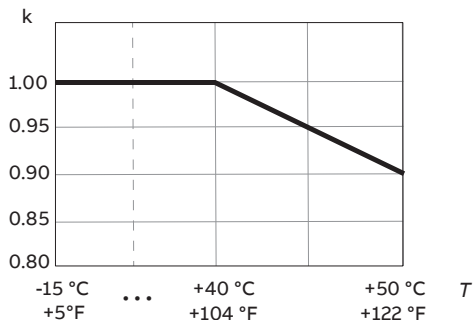
1. **KytKentätaajuuskerroin kuormitettavuuskertoimen mukaan (sivu 224):**
Vähimmäiskoko on $I_2 = 12,0 \text{ A} / 0,65 = 18,46 \text{ A}$,
jossa 0,65 on kuormitettavuuskerroin 8 kHz:n kytkentätaajuudella (runkokoot R2...R3).
2. **Korkeuskerroin (sivu 223):**
1 500 metrin korkeuden kuormitettavuuskerroin on $1 - 1/10\,000 \text{ m} \cdot (1\,500 - 1\,000) \text{ m} = 0,95$.
Vähimmäiskoko on tällöin $I_2 = 18,46 \text{ A} / 0,95 = 19,43 \text{ A}$.
3. **Ympäröivän ilman lämpötilan aiheuttama kuormitettavuuden aleneminen, IP21 (UL-tyyppi 1) (sivu 219):**
Kuormitettavuutta ei tarvitse pienentää, kun käyttöympäristön lämpötila on 35 °C.

Nimellisarvotaulukoiden I_2 -arvojen perusteella (alkaen sivulta 214) nähdään, että taajuusmuuttajatyypin ACH580-01-026A-4 ylittää 19,43 A:n I_2 -arvon.

Ympäröivän ilman lämpötilan aiheuttama kuormitettavuuden aleneminen, IP21 (UL-tyyppi 1)

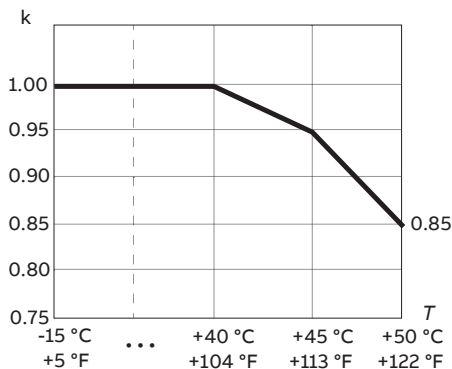
IP21-taajuusmuuttajatyypit (UL-tyyppi 1) lukuun ottamatta alla ilmoitettuja poikkeuksia

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).

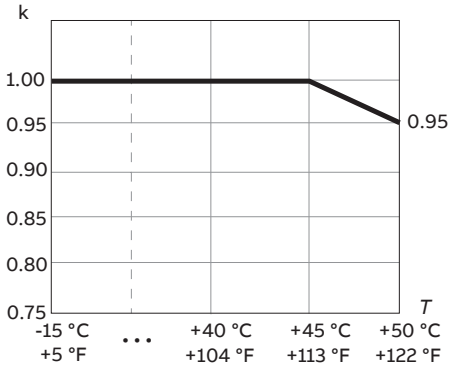


IP21-taajuusmuuttajatyypin (UL-tyyppi 1) -078A-4; -099A-6, -125A-6, -144A-6

-078A-4: Jos lämpötila on +40...45 °C, kuormitettavuus (nimellinen lähtövirta) pienenee prosentin jokaista nousevaa lämpöastetta kohden. Jos lämpötila on +45...50 °C, kuormitettavuus (nimellinen lähtövirta) pienenee 2 prosenttia jokaista nousevaa lämpöastetta kohden. Lähtövirta voidaan laskea kertomalla taulukossa annettu virta lämpötilakertoimella (k):



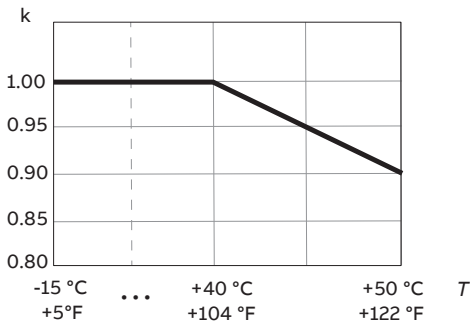
-099A-6, -125A-6, -144A-6: Jos lämpötila on +40...45 °C, kuormitettavuus (nimellinen lähtövirta) ei pienene lainkaan. Jos lämpötila on +45...50 °C, kuormitettavuus (nimellinen lähtövirta) pienenee prosentin jokaista nousevaa lämpöastetta kohden. Lähtövirta voidaan laskea kertomalla taulukossa annettu virta lämpötilakertoimella (k):



Ympäröivän ilman lämpötilan aiheuttama kuormitettavuuden aleneminen, IP55 (UL-tyyppi 12)

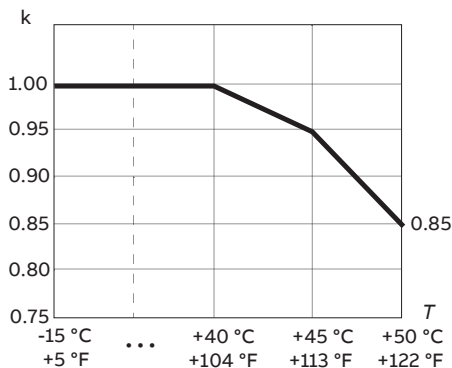
IP55-taajuusmuuttajatyypit (UL-tyyppi 12) lukuun ottamatta alla olevia poikkeuksia

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

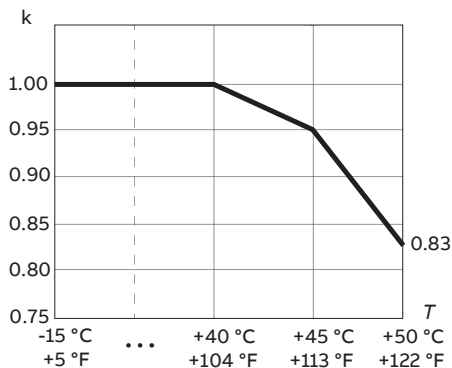


IP55 (UL-tyyppi 12) -taajuusmuuttajatyypit -077A-4, -078A-4, -260A-4, -293A-4; -075A-2 (R4), -273A-2, -276A-2; -099A-6, -125A-6, -144A-6

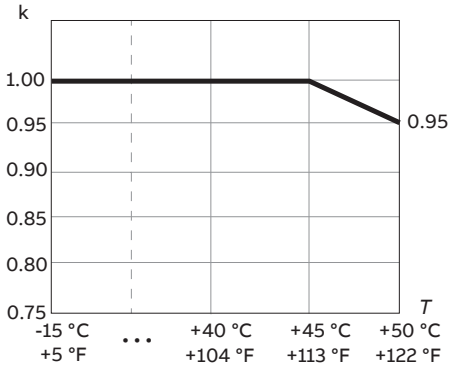
-077A-4 and -078A-4; -075A-2 (R4): Jos lämpötila on +40...45 °C, kuormitettavuus (nimellinen lähtövirta) pienenee prosentin jokaista nousevaa lämpöastetta kohden. Jos lämpötila on +45...50 °C, kuormitettavuus (nimellinen lähtövirta) pienenee 2,5 prosenttia jokaista nousevaa lämpöastetta kohden. Lähtövirta voidaan laskea kertomalla taulukossa annettu virta lämpötilakertoimella (k):



-260A-4, -293A-4; -273A-2, -276A-2: Jos lämpötila on +40...45 °C, kuormitettavuus (nimellinen lähtövirta) pienenee prosentoin jokaista nousevaa lämpöastetta kohden. Jos lämpötila on +45...50 °C, kuormitettavuus (nimellinen lähtövirta) pienenee 2,5 prosenttia jokaista nousevaa lämpöastetta kohden. Lähtövirta voidaan laskea kertomalla taulukossa annettu virta lämpötilakertoimella (k):



-099A-6, -125A-6, -144A-6: Jos lämpötila on +40...45 °C, kuormitettavuus (nimellinen lähtövirta) ei pienene lainkaan. Jos lämpötila on +45...50 °C, kuormitettavuus (nimellinen lähtövirta) pienenee prosentoin jokaista nousevaa lämpöastetta kohden. Lähtövirta voidaan laskea kertomalla taulukossa annettu virta lämpötilakertoimella (k):



Korkeuskerroin

Jos korkeus on 1 000...4 000 m merenpinnan yläpuolella, kuormitettavuus pienenee prosentoin jokaista 100 metriä kohden.

Huomautus: Jos epäsymmetrisesti maadoitettuja laitteistoja käytetään yli 2 000 metrin korkeudessa, on huomioitava tiettyjä 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:

$$K = 1 - 1/10000m * (X - 1000)m$$

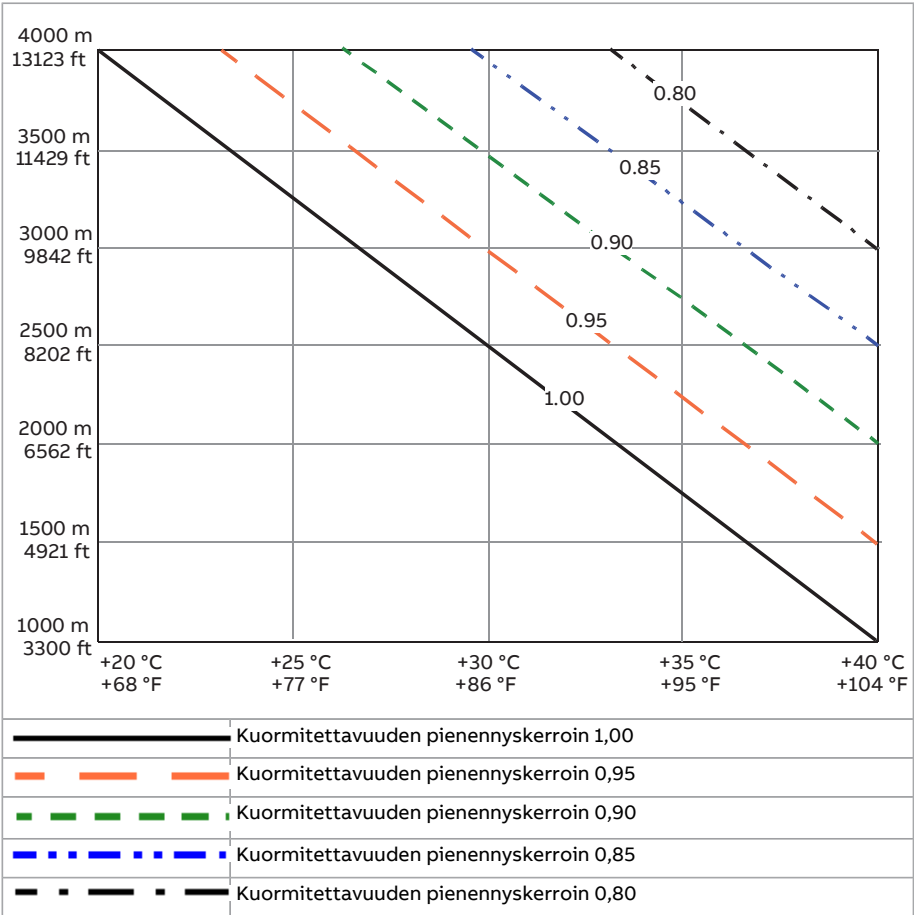
Korkeus ja ympäröivän ilman lämpötila

Jos korkeus on 1 000...4 000 m merenpinnan yläpuolella ja lämpötila on +40 °C, kuormitettavuus pienenee prosentoin jokaista sataa metriä kohden.

Jos ympäröivän ilman lämpötila on alle 40 °C, kuormitettavuuden väheneminen pienenee 1,5 % jokaista 1 °C:n vähenemistä kohti.

Seuraavassa esitetään eräitä yhdistettyjä korkeuteen ja lämpötilaan perustuvia kuormitettavuuskäyriä korkeuksille 1000....4000 m. Esimerkki: jos lämpötila on 30 °C, kuormitettavuuskerroin on $1 - 1,5\% \cdot 10 = 0,85$.

Käytä tarkempaan mitoitukseen tietokoneen DriveSize-työkalua.



Huomautus: Jos korkeus on yli 2 000 metriä, katso sovellettavat syöttöverkon yhteensopivuusrajoitukset kohdasta [Asennuspaikan korkeus \(sivu 291\)](#). Tarkista myös yli 2 000 metrin korkeudessa sovellettava relelähtöjen PELV-rajoitus. Katso kohta [Erotusalueet: \(sivu 175\)](#) (runkokoot R1...R5) ja kohta [Erotusalueet: \(sivu 179\)](#) (runkokoot R6...R9).

Kytkentätaajuuskerroin kuormitettavuuskertoimen mukaan

Lähtövirta lasketaan kertomalla nimellisarvotaulukossa annettu virta seuraavassa taulukossa annetulla kuormitettavuuskertoimella.

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

IEC

Runkoko- ko	ACH580-01-...	Pienimmän kytkentätaajuuden mukainen kuormitettavuus- kerroin (k) lämpötilassa 40 °C				
		1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	12 kHz
3 vaihetta $U_n = 230\text{ V}$						
R1	04A7-2...18A2-2	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
R4 v2	091A-2	1	1	1	0,65	0,47
R5	089A-2...115A-2	1	1	1	0,89	0,79
R6	144A-2	1	1	1	0,90	0,80
R7	171A-2...213A-2	1	1	1	0,90	0,80
R8	276A-2	1	1	1	-	-
3-vaiheinen $U_n = 400\text{ V}$						
R1	02A7-4...12A7-4	1	1	1	0,67	0,50
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 v2	062A-4	1	1	1	0,65	0,48
R4	073A-4	1	1	1	0,73	0,55
R4 v2	073A-4...089A-4	1	1	1	0,65	0,47
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

KytKentätaajuuskerroin todellisilla lähtövirran arvoilla

Seuraavissa taulukoissa annetaan lähtövirran arvot eri kytkentätaajuuksilla. Huomaa, että myös muut kuormitettavuuskertoimet, kuten käyttöympäristön lämpötila ja korkeus, voivat vaikuttaa lähtövirtaan.

IEC

Runko- koko	ACH580- 01-...	Nimelli- nen läh- töarvo	Nimellinen lähtövirta (<i>I</i> ₂) minimikytkentäaajuuksille lämpö- tilassa 40 °C					
		<i>I</i> ₂	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
		A	A	A	A	A	A	A
3 vaihetta <i>U</i> _n = 230 V								
R1	04A7-2	4,7	4,7	4,7	4,7	4,2	3,8	3,4
R1	06A7-2	6,7	6,7	6,7	6,7	6,0	5,4	4,8
R1	07A6-2	7,6	7,6	7,6	7,6	6,8	6,1	5,5
R1	012A-2	12,0	12,0	12,0	12,0	10,7	9,6	8,6
R1	018A-2	18,0	16,9	16,9	16,9	15,0	13,5	12,1
R2	025A-2	24,5	24,5	24,5	24,5	21,1	18,1	15,9
R2	032A-2	31,2	31,2	31,2	31,2	26,8	23,1	20,3
R3	047A-2	46,7	46,7	46,7	46,7	39,7	33,6	29,4
R3	060A-2	60	60	60	60	51	43,2	37,8
R5	089A-2	89	89	89	89	73	61	52
R4 v2	091A-2	91	91	91	91	59	42,8	-
R5	115A-2	115	115	115	115	94	79	67
R6	144A-2	144	144	144	144	130	115	101
R7	171A-2	171	171	171	171	154	137	120
R7	213A-2	213	213	213	213	192	170	149
R8	248A-2	248	248	248	–	–	–	–
R8	276A-2	276	276	276	276	–	–	–

Runko- koko	ACH580- 01-...	Nimelli- nen läh- töarvo	Nimellinen lähtövirta (<i>I</i> ₂) minimikytkentäaajuuksille lämpö- tilassa 40 °C					
		<i>I</i> ₂	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
		A	A	A	A	A	A	A
3-vaiheinen U _n = 400 V								
R1	02A7-4	2,6	2,6	2,6	2,6	1,7	1,3	–
R1	03A4-4	3,3	3,3	3,3	3,3	2,2	1,7	–
R1	04A1-4	4,0	4,0	4,0	4,0	2,7	2,0	–
R1	05A7-4	5,6	5,6	5,6	5,6	3,8	2,8	–

Runko- koko	ACH580- 01-...	Nimelli- nen läh- töarvo	Nimellinen lähtövirta (<i>I</i> ₂) minimikytkentätaajuuksille lämpö- tilassa 40 °C					
		<i>I</i> ₂	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
		A	A	A	A	A	A	A
R1	07A3-4	7,2	7,2	7,2	7,2	4,8	3,6	–
R1	09A5-4	9,4	9,4	9,4	9,4	6,3	4,7	–
R1	12A7-4	12,6	12,6	12,6	12,6	8,4	6,3	–
R2	018A-4	17,0	17,0	17,0	17,0	11,1	8,2	–
R2	026A-4	25,0	25,0	25,0	25,0	16,3	12,0	–
R3	033A-4	32,0	32,0	32,0	32,0	20,8	15,4	–
R3	039A-4	38,0	38,0	38,0	38,0	24,7	18,2	–
R3	046A-4	45,0	45,0	45,0	45,0	29,3	21,6	–
R4	062A-4	62	62	62	62	51	39,7	–
R4 v2	062A-4	62	62	62	62	40,1	29,7	–
R4	073A-4	73	73	73	73	53	40,2	–
R4 v2	073A-4	73	73	73	73	47,2	34,6	–
R5	088A-4	88	88	88	88	62	50	–
R4 v2	089A-4	89	89	89	89	58	41,9	–
R5	106A-4	106	106	106	106	75	60	–
R6	145A-4	145	145	145	145	96	75	–
R7	169A-4	169	169	169	169	120	90	–
R7	206A-4	206	206	206	206	146	109	–
R8	246A-4	246	246	246	246	150	111	–
R8	293A-4	293	293	293	293	179	132	–
R9	363A-4	363	363	363	363	211	156	–
R9	430A-4	430	430	430	430	249	185	–

Lähtötaajuuskerroin

Lähtötaajuuden pienennyskerrointa sovelletaan nimellistehoihin aina laitemalliin ACH580-01-106A-4 (R5) asti. Vaihutosuuntaajan lähtötehoa rajoittaa seuraava kerroin k , kun vaihtosuuntaajan absoluuttinen lähtötaajuus f_{abs} on alle 5 Hz.

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

Sulakkeet (IEC)

Verkkokaapelin ja taajuusmuuttajan oikosulkusuojaukseen soveltuvat gG-, uR- ja aR-sulakkeet on lueteltu alla. Kumpaa tahansa sulaketyyppiä voi käyttää runkokoossa R1...R9, jos sulake toimii riittävän nopeasti. Toiminta-aika riippuu syöttöverkon impedanssista sekä syöttökaapelin poikkipinta-alasta ja pituudesta.

Huomautus 1: Katso myös [Oikosulkusuojauksen ja termisen ylikuormitussuojausten toteuttaminen \(sivu 108\)](#).

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

Tarkista sulakkeen virta-aikaominaiskäyrästä, että sulakkeen toiminta-aika on alle 0,5 sekuntia. Noudata paikallisia säädöksiä.

ACH580-01-...	Pienin oikosulkuvirta ¹⁾	Tulo virta	gG (IEC 60269)					EC60269-koko
			Nimellisvir-ta	I ² t	Nimellis-jännite	ABB-tyyppi		
	A	A	A	A ² s	V			
3 vaihetta U _n = 230 V								
04A7-2	200	4,7	25	2500	500	OFAF000H25	000	
06A7-2	200	6,7	25	2500	500	OFAF000H25	000	
07A6-2	200	7,6	25	2500	500	OFAF000H25	000	
012A-2	200	12,0	25	2500	500	OFAF000H25	000	
018A-2	200	16,9	25	2500	500	OFAF000H25	000	
025A-2	320	24,5	40	7700	500	OFAF000H40	000	
032A-2	320	31,2	40	7700	500	OFAF000H40	000	
047A-2	500	46,7	63	20100	500	OFAF000H63	000	
060A-2	500	60	63	20100	500	OFAF000H63	000	
089A-2	1300	89	125	103000	500	OFAF00H125	00	
091A-2	1300	91	125	103000	500	OFAF00H125	00	
115A-2	1300	115	125	103000	500	OFAF00H125	00	
144A-2	1700	144	200	300000	500	OFAF0H200	0	
171A-2	2300	171	250	600000	500	OFAF0H250	0	
213A-2	3300	213	315	710000	500	OFAF1H315	1	
248A-2	-	273	-	-	-	-	-	

ACH580-01-...	Pienin oikosulkuvirta ¹⁾	Tulo virta	gG (IEC 60269)				
			Nimellisvir- ta	I^2t	Nimellis- jännite	ABB-tyyppi	EC60269 -koko
			A	A^2s	V		
276A-2	5500	276	400	110000	500	OFAF2H400	2
3 vaihetta, $U_n = 400...480$ V							
02A7-4	32	2,6	4	55	500	OFAF000H4	000
03A4-4	48	3,3	6	110	500	OFAF000H6	000
04A1-4	48	4,0	6	110	500	OFAF000H6	000
05A7-4	80	5,6	10	360	500	OFAF000H10	000
07A3-4	80	7,2	10	360	500	OFAF000H10	000
09A5-4	128	9,4	16	740	500	OFAF000H16	000
12A7-4	128	12,6	16	740	500	OFAF000H16	000
018A-4	200	17,0	25	2500	500	OFAF000H25	000
026A-4	256	25,0	32	4000	500	OFAF000H32	000
033A-4	320	32,0	40	7700	500	OFAF000H40	000
039A-4	400	38,0	50	16000	500	OFAF000H50	000
046A-4	500	45,0	63	20100	500	OFAF000H63	000
062A-4	800	62	80	37500	500	OFAF000H80	000
073A-4	1000	73	100	65000	500	OFAF000H100	000
088A-4	1000	88	100	65000	500	OFAF000H100	000
089A-4	1000	89	100	65000	500	OFAF000H100	000
106A-4	1300	106	125	103000	500	OFAF00H125	00
145A-4	1700	145	160	185000	500	OFAF00H160	00
169A-4	3300	169	250	600000	500	OFAF0H250	0
206A-4	5500	206	315	710000	500	OFAF1H315	1
246A-4	6400	246	355	920000	500	OFAF1H355	1
293A-4	7800	293	425	1300000	500	OFAF2H425	2
363A-4	9400	363	500	2000000	500	OFAF2H500	2
430A-4	10200	430	630	2800000	500	OFAF3H630	3

¹⁾ Järjestelmän pienin oikosulkuvirta

■ uR- ja aR-sulakkeet

ACH580-01-...	Pienin oikosulkuvirta ¹⁾	Tulo virta	uR tai aR (DIN 43620 -kahvasulake)				
			Nimellis virta	I ² t	Nimellis jännite	Busmann-tyyppi	IEC 60269-koko
	A	A	A	A ² s	V		
3 vaihetta U _n = 230 V							
04A7-2	120	4,7	40	460	690	170M1563	000
06A7-2	120	6,7	40	460	690	170M1563	000
07A6-2	120	7,6	40	460	690	170M1563	000
012A-2	120	12,0	40	460	690	170M1563	000
018A-2	120	16,9	40	460	690	170M1563	000
025A-2	170	24,5	63	1450	690	170M1565	000
032A-2	170	31,2	63	1450	690	170M1565	000
047A-2	280	46,7	80	2550	690	170M1566	000
060A-2	280	60	80	2550	690	170M1566	000
089A-2	700	89	200	15000	690	170M3815	1
091A-2	700	91	160	16000	690	170M1569	000
115A-2	700	115	200	15000	690	170M3815	1
144A-2	1000	144	315	46500	690	170M3817	1
171A-2	1280	171	450	105000	690	170M5809	2
213A-2	1450	213	500	155000	690	170M5810	2
276A-2	2050	276	630	220000	690	170M6810	3
3 vaihetta, U _n = 400...480 V							
02A7-4	65	2,6	25	130	690	170M1561	000
03A4-4	65	3,3	25	130	690	170M1561	000
04A1-4	65	4,0	25	130	690	170M1561	000
05A7-4	65	5,6	25	130	690	170M1561	000
07A3-4	65	7,2	25	130	690	170M1561	000
09A5-4	65	9,4	25	130	690	170M1561	000
12A7-4	65	12,6	25	130	690	170M1561	000
018A-4	120	17,0	40	460	690	170M1563	000
026A-4	120	25,0	40	460	690	170M1563	000
033A-4	170	32,0	63	1450	690	170M1565	000
039A-4	170	38,0	63	1450	690	170M1565	000

ACH580-01-...	Pienin oikosulkuvirta ¹⁾	Tulo virta	uR tai aR (DIN 43620 -kahvasulake)				
			Nimellis virta	$\hat{P}_t$	Nimellis jännite	Bussmann-tyyppi	IEC 60269 -koko
			A	A^2_s	V		
046A-4	280	45,0	80	2550	690	170M1566	000
062A-4	380	62	100	4650	690	170M1567	000
073A-4	480	73	125	8500	690	170M1568	000
088A-4	700	88	160	16000	690	170M1569	000
089A-4	700	89	160	16000	690	170M1569	000
106A-4	1280	106	315	46500	690	170M3817	1
145A-4	1280	145	315	46500	690	170M3817	1
169A-4	1800	169	450	105000	690	170M5809	2
206A-4	2210	206	500	145000	690	170M5810	2
246A-4	3010	246	630	275000	690	170M5812	2
293A-4	4000	293	800	490000	690	170M6812D	3
363A-4	5550	363	1000	985000	690	170M6814D	3
430A-4	7800	430	1250	2150000	690	170M8554D	3

1) Järjestelmän pienin oikosulkuvirta

ACH580-01-....	Pienin oikosulkuvirta ¹⁾	Tulo virta	uR tai aR (DIN 43653 -pulttikiinnitys)				
			Nimellis virta	I^2_t	Nimellis jännite	Bussmann-tyyppi	IEC 60269-koko
3 vaihetta, $U_n = 400...480\text{ V}$							
02A7-4	65	2,6	25	130	690	170M1311	000
03A4-4	65	3,3	25	130	690	170M1311	000
04A1-4	65	4,0	25	130	690	170M1311	000
05A7-4	65	5,6	25	130	690	170M1311	000
07A3-4	65	7,2	25	130	690	170M1311	000
09A5-4	65	9,4	25	130	690	170M1311	000
12A7-4	65	12,6	25	130	690	170M1311	000
018A-4	120	17,0	40	460	690	170M1313	000
026A-4	120	25,0	40	460	690	170M1313	000
033A-4	170	32,0	63	1450	690	170M1315	000
039A-4	170	38,0	63	1450	690	170M1315	000
046A-4	280	45,0	80	2550	690	170M1316	000
062A-4	380	62	100	4650	690	170M1417	000
073A-4	480	73	125	8500	690	170M1318	000
088A-4	700	88	160	16000	690	170M1319	000
089A-4	700	88	160	16000	690	170M1319	000
106A-4	700	106	200	15000	690	170M3015	1
145A-4	1000	145	250	28500	690	170M3016	1
169A-4	1280	169	315	46500	690	170M3017	1
206A-4	1520	206	350	68500	690	170M3018	1
246A-4	2050	246	450	105000	690	170M5009	2
293A-4	2200	293	500	145000	690	170M5010	2
363A-4	3100	363	630	275000	690	170M5012	2
430A-4	3600	430	700	405000	690	170M5013	2

1) Järjestelmän pienin oikosulkuvirta

■ **Kokoonpanon oikosulkuvirran laskeminen**

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

Kokoonpanon oikosulkuvirta voidaan laskea seuraavasti:

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

joissa

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

Laskuesimerkki

Taajuusmuuttaja:

- ACH580-01-145A-4
- syöttöjännite = 410 V

Muuntaja:

- nimellisteho $S_N = 600$ kVA
- nimellinen toisiojännite (taajuusmuuttajan syötön syöttö) $U_n = 430$ V
- muuntajan impedanssi $z_k = 7,2$ %

Syöttökaapeli:

- pituus = 170 m
- resistanssi/pituus = 0,398 ohm/km
- reaktanssi/pituus = 0,082 ohm/km

$$Z_k = z_k \cdot \frac{U_n^2}{S_N} = 0.072 \cdot \frac{(430 \text{ V})^2}{600 \text{ kVA}} = 22.19 \text{ mohm}$$

$$R_c = 170 \text{ m} \cdot 0.398 \frac{\text{ohm}}{\text{km}} = 67.66 \text{ mohm}$$

$$X_c = 170 \text{ m} \cdot 0.082 \frac{\text{ohm}}{\text{km}} = 13.94 \text{ mohm}$$

$$I_{k2-ph} = \frac{410 \text{ V}}{2 \cdot \sqrt{(67.66 \text{ mohm})^2 + (22.19 \text{ mohm} + 13.94 \text{ mohm})^2}} = 2.7 \text{ kA}$$

234 Tekniset tiedot

Laskettu oikosulkuvirta 2,7 kA on suurempi kuin taajuusmuuttajan aR-sulaketyypin 170M3016 pienin oikosulkuvirta (1000 A). -> 690 V:n aR-sulaketta (Bussmann 170M3016) voidaan käyttää.

Johdonsuojakatkaisijat (IEC)

Tämä osa ei koske Pohjois-Amerikan markkinoita. Katso kohta Johdonsuojakatkaisijat (UL).

Johdonsuojakatkaisijoiden suojaavat ominaisuudet riippuvat niiden tyypistä, rakenteesta ja asetuksista. Lisäksi on huomioitava syöttöverkon oikosulkukestoisuutta koskevat rajoitukset.



VAROITUS!

Katkaisijoiden yleisen toimintaperiaatteen ja rakenteen vuoksi kaikkien valmistajien johdonsuojakatkaisijoiden koteloista voi oikosulun sattuesssa 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.

ACH580-01-...	MCB (johdonsuojakatkaisija) ja MCCB (kompaktikatkaisija)					
	ABB-tyyppi ¹⁾	Suurin oiko sulku	T _{max} rungon XT/T-luokka	T _{max} nimellisarvo	Sähköinen irtikytken-tä	Katkaisijan ja irro-tusyksikön SACE-tilauskoodi
		I _{sc}				
		kA	A	A	A	
3 vaihetta, U _n = 400...480 V						
02A7-4	S 203P-B/C/Z 10	20	–	–	–	–
03A4-4	S 203P-B/C/Z 10	20	–	–	–	–
04A1-4	S 203P-B/C/Z 10	20	–	–	–	–
05A7-4	S 203P-B/C/Z 10	20	–	–	–	–
07A3-4	S 203P-B/C/Z 10	20	–	–	–	–
09A5-4	S 203P-B/C/Z 10	20	–	–	–	–
12A7-4	S 203P-B/C/Z 16	20	–	–	–	–
018A-4	S 203P-B/C/Z 20	20	–	–	–	–
026A-4	S 203P-B/C/Z 25	20	–	–	–	–
033A-4	S 203P-B/C/Z 32	12	–	–	–	–
039A-4	S 203P-B/C/Z 40	12	–	–	–	–
046A-4	S 203P-B/C/Z 50	12	–	–	–	–

ACH580-01-...	MCB (johdonsuojakatkaisija) ja MCCB (kompaktikatkaisija)					
	ABB-tyyppi ¹⁾	Suurin oiko sulku	T _{max} rungon XT/T-luokka	T _{max} nimellisarvo	Sähköinen irtikytkentä	Katkaisijan ja irrotusyksikön SACE-tilauskoodi
		I _{sc}				
		kA		A	A	A
062A-4	S 803S-B/C 80	50	–	–	–	–
073A-4	S 803S-B/C 80	50	–	–	–	–
088A-4	S 803S-B/C 100	50	–	–	–	–
089A-4	S 803S-B/C 100	50	–	–	–	–
106A-4	S 803S-B/C 125	50	–	–	–	–
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

1) Laukaisuominaisuuden Z käyttöä suositellaan.

Sulakkeet (UL)

Haaroituskytkennän suojaukseen soveltuvat NEC-sulakkeet on lueteltu alla. Yhdysvallat: ABB suosittelee nopeasti toimivien T-luokan tai sitä nopeampien sulakkeiden käyttämistä. Noudata paikallisia määräyksiä.

IP66-taajuusmuuttajissa (UL-tyyppi 4X), joissa on irtikytkentä- ja sulakelisävaruste, ei tarvita taajuusmuuttajan ulkoista haaroituskytkentöjen suojausta. Tässä taulukossa annetut sulakkeet kuuluvat taajuusmuuttajan sisäisiin osiin.

ACH580-01-...	Tulovirta	Maksimivirta	Nimellisjännite	Bussmann-tyyppi	UL-luok- ka ¹⁾
	A	A	V		
3 vaihetta, $U_1 = 200...240\text{ V}$, P_n , kun $U_n = 208/230\text{ V}$, 60 Hz					
04A6-2	4,6	15	600	JJS-15	T

ACH580-01-...	Tulovirta	Maksimivirta	Nimellisjännite	Busmann-tyyppi	UL-luok- ka ¹⁾
	A	A	V		
06A6-2	6,6	15	600	JJS-15	T
07A5-2	7,5	15	600	JJS-15	T
10A6-2	10,6	15	600	JJS-15	T
017A-2	16,7	30	600	JJS-30	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
090A-2	90	150	600	JJS-150	T
114A-2	114	150	600	JJS-150	T
143A-2	143	200	600	JJS-200	T
169A-2	169	250	600	JJS-250	T
211A-2	211	300	600	JJS-300	T
273A-2	273	400	600	JJS-400	T
343A-2	343	500	600	JJS-500	T
396A-2	396	600	600	JJS-600	T
3 vaihetta, $U_1 = 440 \dots 480 \text{ V}$, P_n , kun $U_n = 480 \text{ V}$, 60 Hz					
02A1-4	2,1	15	600	JJS-15	T
03A0-4	3,0	15	600	JJS-15	T
03A5-4	3,5	15	600	JJS-15	T
04A8-4	4,8	15	600	JJS-15	T
06A0-4	6,0	15	600	JJS-15	T
07A6-4	7,6	15	600	JJS-15	T
012A-4	12,0	15	600	JJS-15	T
014A-4	14,0	30	600	JJS-30	T
023A-4	23,0	30	600	JJS-30	T
027A-4	27,0	40	600	JJS-40	T
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

238 Tekniset tiedot

ACH580-01-...	Tulovirta	Maksimivirta	Nimellisjännite	Bussmann-tyyppi	UL-luok- ka ¹⁾
	A	A	V		
065A-4	65	100	600	JJS-100	T
077A-4	77	110	600	JJS-110	T
078A-4	78	110	600	JJS-110	T
096A-4	106	150	600	JJS-150	T
124A-4	124	200	600	JJS-200	T
156A-4	156	225	600	JJS-225	T
180A-4	180	300	600	JJS-300	T
240A-4	240	350	600	JJS-350	T
260A-4	260	400	600	JJS-400	T
302A-4	302	500	600	JJS-500	T
361A-4 ²⁾	361	500	600	JJS-500	T
414A-4 ²⁾	414	600	600	JJS-600	T
3 vaihetta, $U_1 = 500 \dots 600 \text{ V}$, P_n , kun $U_n = 575 \text{ V}$, 60 Hz					
02A7-6	2,7	15	600	JJS-15	T
03A9-6	3,9	15	600	JJS-15	T
06A1-6	6,1	15	600	JJS-15	T
09A0-6	9,0	15	600	JJS-15	T
011A-6	11,0	15	600	JJS-15	T
017A-6	17,0	30	600	JJS-30	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	200	600	JJS-200	T
144A-6	144	250	600	JJS-250	T
192A-6	192	300	600	JJS-300	T
242A-6	242	400	600	JJS-400	T

ACH580-01-...	Tulovirta	Maksimivirta	Nimellisjännite	Bussmann-tyyppi	UL-luok- ka ¹⁾
	A	A	V		
271A-6	271	400	600	JJS-400	T

1) Myös saman nimellisvirran ja nimellisjännitteen luokan J, CC ja CF sulakkeet ovat sallittuja.

2) Katso huomautus 8 jäljempänä.

Huomautus – kaikki taajuusmuuttajat lukuun ottamatta IP66-taajuusmuuttajia (UL-tyyppi 4X), joissa on irtikytkentä- ja sulakelisävaruste:

1. Sulakkeet on toimitettava osana asennusta. Sulakkeet eivät sisälly taajuusmuuttajan peruskokoonpanoon, vaan ne on hankittava muilta toimittajilta.
2. Sulakkeita, joiden virta-arvo on tässä annettua suurempi, ei saa käyttää.
3. ABB:n suosittelemat UL-hyväksytyt sulakkeet ovat NEC-vaatimusten edellyttämät haaroituskytkentäsuojaukset. Myös osiossa Johdonsuojakatkaisijat (UL) luetellut johdonsuojakatkaisijat ovat sallittuja haaroituskytkentöjen suojauksessa.
4. Taajuusmuuttajassa on käytettävä suositeltua tai pienempää kokoa olevaa UL-hyväksyttyä standardin 248 mukaista nopeasti toimivaa sulaketta, aikaviivesulaketta tai pikasulaketta, jotta taajuusmuuttajan UL-hyväksyntä on voimassa. Lisäsuojausta voidaan käyttää. Katso myös paikalliset standardit ja määräykset.
5. Muun luokituksen sulakkeita voidaan käyttää korkealla vikaantumisarvolla, mikäli uuden sulakkeen I_{peak} ja I^2t ovat pienemmät kuin määritetyn sulakkeen arvot.
6. Muun valmistajan UL-hyväksyttyjä standardin 248 mukaisia nopeasti toimivia sulakkeita, aikaviivesulakkeita tai pikasulakkeita voidaan käyttää, mikäli ne täyttävät edellä annettujen sääntöjen luokitus- ja nimellisarvovaatimukset.
7. Noudata ABB:n asennusohjeita, NEC-määräyksiä ja paikallisia standardeja aina taajuusmuuttajaa asennettaessa.
8. Vain Suomessa rakennetut 480 V:n R9-taajuusmuuttajat, joiden sarjanumerot alkavat 1204109256, sekä vastaavat Yhdysvalloissa rakennetut taajuusmuuttajat, joiden sarjanumerot alkavat 22106xxxxx, voidaan suojata muilla kuin luokan T sulakkeilla.
9. Muita sulaketyyppejä voidaan käyttää, jos ne täyttävät määrätty edellytykset. Lisätietoja sallituista sulaketyypeistä on [Branch Circuit Protection for ABB drives manual supplement \(3AXD50000645015\)](#) -oppaassa.

Johdonsuojakatkaisijat (UL)

Nämä taajuusmuuttajat soveltuvat käytettäväksi verkoissa, jotka pystyvät tuottamaan enintään 65 kA:n symmetrisen virran (rms) enintään 240/480/600 V:n jännitteellä (IP66-taajuusmuuttajissa (UL-tyyppi 4X), joissa on irtikytkentä- ja sulakevaruste, enintään 100 kA:n symmetrinen virta (rms) enintään 240/480/600 V:n jännitteellä), kun suojauksessa käytetään seuraavissa taulukoissa annettuja asianmukaisia johdonsuojakatkaisijoita. UL-standardi ei edellytä lisäksi toteutettavaa sulakesuojausta, jos suojauksessa käytetään tässä mainittuja johdonsuojakatkaisijoita. Johdonsuojakatkaisijoita ei tarvitse asentaa samaan koteloon taajuusmuuttajan kanssa.

240 Tekniset tiedot

Taulukoiden jälkeen esitettyjä huomautuksia on noudatettavia kyseisiä katkaisijoita käytettäessä.

ACH580-01-...	Runko-koko	Tulo virta	JSK enimmäis-virta	JSK jännite	Kotelon pienin tilavuus	Taa-juus-muuttajan tilavuus	ABB-johdonsuojakatkaisija
		A	A	V	in ³	in ³	65 kA @ 240 V
3 vaihetta, $U_1 = 200...240\text{ V}$, P_n , kun $U_n = 208/230\text{ V}$, 60 Hz							
04A6-2	R1	4,6	25	240	▯	561	XT2Naβ025#*****
06A6-2	R1	6,6	25	240	▯	561	XT2Naβ025#*****
07A5-2	R1	7,5	25	240	▯	561	XT2Naβ025#*****
10A6-2	R1	10,6	25	240	▯	561	XT2Naβ025#*****
017A-2	R1	16,7	25	240	▯	561	XT2Naβ025#*****
024A-2	R2	24,2	40	240	▯	737	XT2Naβ040#*****
031A-2	R2	30,8	40	240	▯	737	XT2Naβ040#*****
046A-2	R3	46,2	100	240	▯	1390	XT2Naβ100#*****
059A-2	R3	59,4	100	240	▯	1390	XT2Naβ100#*****
075A-2	R4	74,8	100	240	▯	2027	XT2Naβ100#*****
088A-2	R5	88,0	150	240	▯	2181	XT4Naβ150#*****
114A-2	R5	114	150	240	▯	2181	XT4Naβ150#*****
143A-2	R6	143	200	240	▯	2880	XT4Naβ200#*****
169A-2	R7	169	300	240	▯	3369	XT5Naβ30A#*****
211A-2	R7	211	300	240	▯	3369	XT5Naβ30A#*****
273A-2	R8	273	400	240	▯	3858	XT5Naβ40A#*****

▯ Kotelon pienintä sallittua tilavuutta ei sovelleta.

Katso huomautukset 1–11 alla.

ACH580-01-...	Runko-koko	Tulovirta	JSK enimmäis-virta	JSK jännite	Kotelon pienin sallittu tilavuus	Taa-juus-muuttajan tilavuus	ABB-johdonsuojakatkaisija	Suurin I^2_t	Suurin I_{peak}
		A	A	V	in ³	in ³	65 kA @ 240 V	A ² s	kA
3 vaihetta, $U_1 = 440...480\text{ V}$, P_n , kun $U_n = 480\text{ V}$, 60 Hz									
02A1-4	R1	2,1	20	480	6480	506	XT2Hαβ020#*****	$0,512 \times 10^6$	23,2

ACH580-01-...	Runko-koko	Tulovir-ta	JSK eni-mäis-virta	JSK jännite	Kote-lon pie-nin sal-littu ti-lavuus	Taa-juus-muut-tajan tila-vuus	ABB-johdonsuoja-katkaisija	Suurin I ² t	Suurin I _{peak}
		A	A	V	in ³	in ³	65 kA @ 240 V	A ² s	kA
03A0-4	R1	3,0	20	480	6480	506	XT2Hαβ020#*****	0,512 × 10 ⁶	23,2
03A5-4	R1	3,5	20	480	6480	506	XT2Hαβ020#*****	0,512 × 10 ⁶	23,2
04A8-4	R1	4,8	20	480	6480	506	XT2Hαβ020#*****	0,512 × 10 ⁶	23,2
07A6-4	R1	7,6	20	480	6480	506	XT2Hαβ020#*****	0,512 × 10 ⁶	23,2
012A-4	R1	12,0	20	480	6480	506	XT2Hαβ020#*****	0,512 × 10 ⁶	23,2
014A-4	R2	14,0	35	480	16200	684	XT2Hαβ035#*****	0,512 × 10 ⁶	23,2
023A-4	R2	23,0	35	480	16200	684	XT2Hαβ035#*****	0,512 × 10 ⁶	23,2
027A-4	R3	27,0	70	480	27720	1011	XT2Hαβ070#*****	0,512 × 10 ⁶	23,2
034A-4	R3	34,0	70	480	27720	1011	XT2Hαβ070#*****	0,512 × 10 ⁶	23,2
044A-4	R3	44,0	70	480	27720	1011	XT2Hαβ070#*****	0,512 × 10 ⁶	23,2
052A-4	R4 R4 v2	52	125	480	30240	1669	XT2Hαβ125#*****	0,512 × 10 ⁶	23,2
065A-4	R4 R4 v2	65	125	480	30240	1669	XT2Hαβ125#*****	0,512 × 10 ⁶	23,2
077A-4	R4 R4 v2	77	125	480	30240	1669	XT2Hαβ125#*****	0,512 × 10 ⁶	23,2
078A-4	R5	78	150	480	30240	2030	XT4Hαβ150#*****	0,98 × 10 ⁶	30
096A-4	R5	96	150	480	30240	2030	XT4Hαβ150#*****	0,98 × 10 ⁶	30
124A-4	R6	124	225	480	16200	2880	XT4Hαβ225#*****	0,98 × 10 ⁶	30
156A-4	R7	156	250	480	18900	3369	XT4Hαβ250#*****	0,98 × 10 ⁶	30
180A-4	R7	180	250	480	18900	3369	XT4Hαβ250#*****	0,98 × 10 ⁶	30
240A-4	R8	240	400	480	32400	3858	XT5Hαβ40A#*****	4,2 × 10 ⁶	47,9
260A-4	R8	240	400	480	32400	3858	XT5Hαβ40A#*****	4,2 × 10 ⁶	47,9
302A-4	R9	302	600	480	32400	5226	XT5Hαβ60B#*****	4,2 × 10 ⁶	47,9

242 Tekniset tiedot

ACH580-01-...	Runko-koko	Tulovir-ta	JSK eni-mäis-virta	JSK jännite	Kote-lon pie-nin sal-littu ti-lavuus	Taa-juus-muut-tajan ti-la-vuus	ABB-johdonsuoja-katkaisija	Suurin I ² _t	Suurin I _{peak}
		A	A	V	in ³	in ³	65 kA @ 240 V	A ² _s	kA
361A-4	R9	361	600	480	32400	5226	XT5Hαβ60B#*****	4,2 × 10 ⁶	47,9
414A-4	R9	414	600	480	32400	5226	XT5Hαβ60B#*****	4,2 × 10 ⁶	47,9

Katso huomautukset 1–9 ja 12–16 alla.

ACH580-01-...	Runko-koko	Tulovir-ta	JSK eni-mäis-virta	JSK jän-nite	Kotelon pienin sallittu tilavuus	Taajuus-muutta-jan ti-la-vuus	ABB-johdonsuojakat-kaisija	Suurin I ² _t	Suurin I _{peak}
		A	A	V	in ³	in ³	65 kA @ 240 V	A ² _s	kA
3 vaihetta, U ₁ = 500...600 V, P _h , kun U _h = 575 V, 60 Hz									
02A7-6	R2	2,7	25	600	16200	684	XT4Vαβ025#*****	1,2 × 10 ⁶	31,5
03A9-6	R2	3,9	25	600	16200	684	XT4Vαβ025#*****	1,2 × 10 ⁶	31,5
06A1-6	R2	6,1	25	600	16200	684	XT4Vαβ025#*****	1,2 × 10 ⁶	31,5
09A0-6	R2	9	25	600	16200	684	XT4Vαβ025#*****	1,2 × 10 ⁶	31,5
011A-6	R2	11	25	600	16200	684	XT4Vαβ025#*****	1,2 × 10 ⁶	31,5
017A-6	R2	17	25	600	16200	684	XT4Vαβ025#*****	1,2 × 10 ⁶	31,5
022A-6	R3	22	50	600	16200	684	XT4Vαβ050#*****	1,2 × 10 ⁶	31,5
027A-6	R3	27	50	600	16200	1011	XT4Vαβ050#*****	1,2 × 10 ⁶	31,5
032A-6	R3	32	50	600	16200	1011	XT4Vαβ050#*****	1,2 × 10 ⁶	31,5
041A-6	R5	41	125	600	16200	2030	XT4Vαβ125#*****	1,2 × 10 ⁶	31,5
052A-6	R5	52	125	600	16200	2030	XT4Vαβ125#*****	1,2 × 10 ⁶	31,5
062A-6	R5	62	125	600	16200	2030	XT4Vαβ125#*****	1,2 × 10 ⁶	31,5
077A-6	R5	77	125	600	16200	2030	XT4Vαβ125#*****	1,2 × 10 ⁶	31,5
099A-6	R7	99	200	600	18900	3369	XT4Vαβ200#*****	1,2 × 10 ⁶	31,5
125A-6	R7	125	200	600	18900	3369	XT4Vαβ200#*****	1,2 × 10 ⁶	31,5
144A-6	R7	144	250	600	32400	3858	XT4Vαβ200#*****	1,2 × 10 ⁶	31,5
192A-6	R9	192	400	600	32400	5226	XT5Lαβ40A#*****	4,2 × 10 ⁶	51,4
242A-6	R9	242	400	600	32400	5226	XT5Lαβ40A#*****	4,2 × 10 ⁶	51,4
271A-6	R9	271	400	600	32400	5226	XT5Lαβ40A#*****	4,2 × 10 ⁶	51,4

Katso huomautukset 1–9, 12–13 ja 17 alla.

Huomautus – kaikki taajuusmuuttajat lukuun ottamatta IP66-taajuusmuuttajia (UL-tyyppi 4X), joissa on irtikytkentä- ja sulakelisävaruste:

1. Taajuusmuuttajat, joille taulukossa on annettu kotelon pienin tilavuus, on asennettava koteloon, jonka tilavuus on yhtä suuri tai suurempi kuin edellä olevissa taulukoissa annettu kotelon pienin tilavuus.
2. Jos samaan koteloon asennetaan useita taajuusmuuttajia, joille on määritetty kotelon pienin tilavuus, kotelon pienin tilavuus määritetään koteloon sijoitettavien taajuusmuuttajien suurimman kotelon minimi-tilavuuden sekä jokaisen lisätaajuusmuuttajan mukaan. Esimerkiksi 480 V:n R6- ja R3-taajuusmuuttajille valittavan kotelon tilavuuden on oltava vähintään $16200 + 1011 = 17211 \text{ in}^3$.
3. Taajuusmuuttajille, joiden UL-tyyppi on avoin, 1 tai 12 (sekä UL-tyypin 4X taajuusmuuttajille, joissa ei ole irtikytkentä- ja sulakelisävarustetta), ja joille on symbolilla α määritetty kotelon pienin tilavuus, ei edellytetä kotelon pienintä tilavuutta, mutta taajuusmuuttajat on kuitenkin asennettava koteloon.
4. Yhdistettäessä taajuusmuuttaja, jolle on määritetty kotelon pienin tilavuus, ja taajuusmuuttajia, joille kotelon pienin tilavuus on määritetty symbolilla α , aloita suurimmasta kotelon minimi-tilavuudesta ja lisää muiden taajuusmuuttajien tilavuudet.
5. Jos asennat vain taajuusmuuttajia, joille ei ole määritetty kotelon pienintä tilavuutta, kotelon kokoa ei ole rajoitettu, mutta kullekin taajuusmuuttajalle laiteoppaissa määritettyä riittävän ilmanvaihdon mahdollistavia etäisyyksiä on noudatettava.
6. Taajuusmuuttajia, joiden UL-tyyppi on avoin, 1 tai 12, sekä UL-tyypin 4X taajuusmuuttajia, joissa ei ole irtikytkentä- ja sulakelisävarustetta, voidaan käyttää koteloituina. Jos koteloon asennetaan useita taajuusmuuttajia, käytä taulukossa kaikille kolmelle tyyppille annettua taajuusmuuttajan tilavuutta.
7. Taulukossa annettu ABB-johdonsuojakatkaisijan osanumero on perusosan numero.
 - Merkintä α tarkoittaa 80 % tai 100 % sallittavasta jatkuvasta virrasta. Sallitut vaihtoehdot ovat U, Q, C ja D.
 - Merkintä β tarkoittaa katkaisijan napojen määrää. Sallitut vaihtoehdot ovat 3 ja 4.
 - Merkintä # tarkoittaa laukaisuyksikköjä. Sallitut laukaisuyksiköt ovat A–C, E–L ja P–Z. Ekip-katkaisijoita käytettäessä määritä johdonsuojakatkaisijan ylikuormitusvirraksi arvo, joka on yhtä suuri tai pienempi kuin edellä olevissa taulukoissa annettu JSK enimmäisvirta -arvo.
 - Merkinällä * merkityt numerot ovat katkaisijoiden lisävarusteita, joilla ei ole vaikutusta taajuusmuuttajan UL-luokkaan tai katkaisijan suorituskykyyn tai nimellisarvoon.
 - Voit käyttää myös ABB:n johdonsuojakatkaisijoiden määrittäytökalua: https://lowvoltage-configurator.tnb.com/configurator/#/config/tmax_xt.
8. Taulukoissa annetut nimellisarvot ovat kunkin johdonsuojakatkaisijan runkokoon enimmäisarvot. Myös saman runkokoon ja keskeytysarvon suojakatkaisimet, joiden nimellisvirta on alhaisempi, ovat sallittuja.
9. Pienemmän KAIC-nimellisarvon johdonsuojakatkaisijan käyttö ole ei ole sallittua, vaikka käytettävissä oleva oikosulkuvirta olisi pienempi kuin 65 kA.

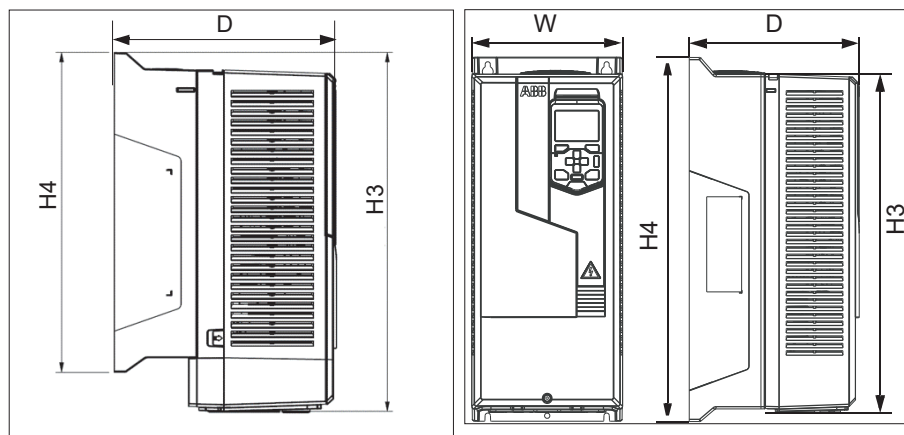
10. **230 V taajuusmuuttajat:** 230 V:n taajuusmuuttajat on testattu ABB:n lämpömagneettisilla johdonsuojakatkaisijoilla, joiden nimellisarvot ovat 65 kA ja 240 V. Muiden valmistajien lämpömagneettisia katkaisijoita voidaan käyttää, jos katkaisijat ovat UL 489 -hyväksytyjä, niiden nimellisjännite on 240 V tai suurempi, niiden keskeytysarvo on 65 kA tai suurempi ja niissä on sama tai pienempi nimellisivirta kuin ABB:n määrittämässä johdonsuojakatkaisijassa.
11. **230 V taajuusmuuttajat:** Virtaa rajoittavien lämpömagneettisten katkaisijoiden käyttö ei ole sallittu.
12. **480 V ja 600 V taajuusmuuttajat:** UL508A-paneeleja suunniteltaessa artiklan SB 4.2.3 poikkeus 3 sallii muiden valmistajien virtaa rajoittavien lämpömagneettisten katkaisijoiden käytön, mikäli katkaisijoiden jännite-, virta- ja keskeytysarvot ovat samat ja jos I_{peak} ja I^2t ovat samat tai pienemmät kuin ABB:n määrittämien johdonsuojakatkaisijoiden arvot.
13. **480 V ja 600 V taajuusmuuttajat:** Virtaa rajoittamattomien lämpömagneettisten katkaisijoiden käyttö ei ole sallittu.
14. **480 V taajuusmuuttajat:** Runkokokojen R1, R3 ja R9 taajuusmuuttajat tulee asentaa suoraan kotelon kiinteään pohjan päälle. Tuulettimia, suotimia tai tuuletussäleikköjä ei saa asentaa taajuusmuuttajan alle vaan ne on asennettava kotelon pohjalle taajuusmuuttajan viereen.
15. **480 V taajuusmuuttajat:** Runkokoon R6 taajuusmuuttajat on asennettava koteloon, jossa on kiinteä katto heti taajuusmuuttajan yläpuolella. Tuulettimia, suotimia tai tuuletussäleikköjä ei saa asentaa suoraan taajuusmuuttajan päälle.
16. **480 V taajuusmuuttajat:** Vain Suomessa rakennetut runkokoon R8 taajuusmuuttajat, joiden sarjanumeron alkuosa on 1204301926, sekä Yhdysvalloissa rakennetut taajuusmuuttajat, joiden sarjanumeron alkuosa on 2205002140, voidaan suojata edellä olevissa taulukoissa annetuilla johdonsuojakatkaisijoilla.
17. **480 V taajuusmuuttajat:** Vain Suomessa rakennetut runkokoon R9 taajuusmuuttajat, joiden sarjanumeron alkuosa on 1204109256, sekä vastaavat Yhdysvalloissa rakennetut taajuusmuuttajat, joiden sarjanumeron alkuosa on 22106xxxxx, voidaan suojata edellä olevissa taulukoissa annetuilla johdonsuojakatkaisijoilla.
18. **600 V taajuusmuuttajat:** Runkokokojen R2, R3, R5 ja R9 taajuusmuuttajat tulee asentaa suoraan kotelon kiinteään pohjan päälle. Tuulettimia, suotimia tai tuuletussäleikköjä ei saa asentaa taajuusmuuttajan alle vaan ne on asennettava kotelon pohjalle taajuusmuuttajan viereen.
19. Vaihtoehtoisten johdonsuojakatkaisijoiden käyttö on sallittu, mikäli ne täyttävät tietyt ehdot. Lisätietoja sallituista katkaisijoista on oppaassa [Branch Circuit Protection for ABB drives manual supplement \(3AXD50000645015, englanninkielinen\)](#).

Mitat, painot ja vapaan tilan tarve

Run- koko- ko	Mitat ja painot													
	IP21							UL-tyyppi 1						
	K1	K2	K3	H4	W	D	Paino	K1	K2	K3	H4	W	D	Paino
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	tuu- maa	tuu- maa	tuu- maa	tuu- maa	tuu- maa	tuu- maa	pau- naa
R1	-	-	373	331	125	223	4,6	-	-	14,69	13,03	4,92	8,78	10,1
R2	-	-	473	432	125	229	6,6	-	-	18,62	17,01	4,92	9,00	14,6
R3	-*)	-*)	454	490	203	229	11,8	-*)	-*)	17,87	19,29	7,99	9,02	26,0
R4	-*)	-*)	600	636	203	257	19,0	-*)	-*)	23,62	25,04	7,99	10,12	41,9
R4 v2	-*)	-*)	601	636	203	257	20,0	-*)	-*)	23,66	25,04	7,99	10,12	44,1
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	26,66	37,99	28,39	11,81	15,47	152,1
R9	680	680	955	741	380	418	97	26,77	26,77	37,60	29,19	14,96	16,46	213,9

*) Taajuusmuuttajat, joissa on integroitu kaapeli/läpivientikotelo.

IP21 (UL-tyyppi 1) & IP55 (UL-tyyppi 12), R1...R2 IP21 (UL-tyyppi 1), R3...R4

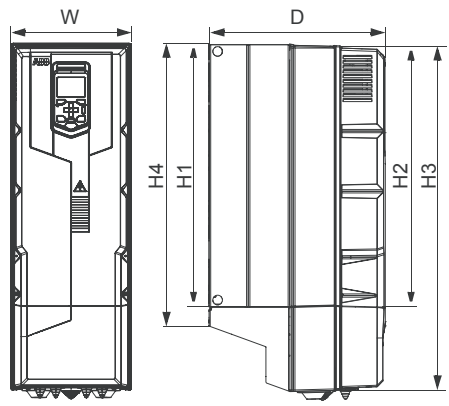


Symbolit

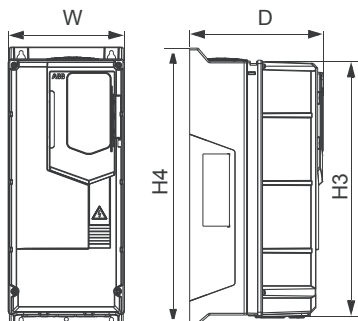
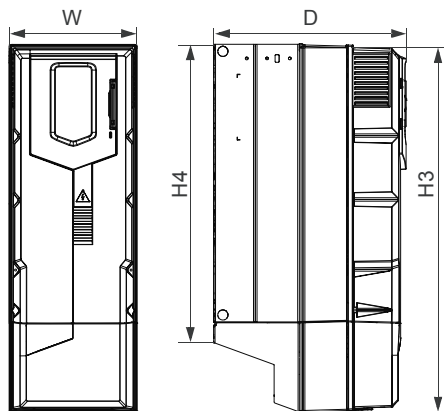
IP21 (UL-tyyppi 1), R1...R2, R5...R9

IP21 (UL-tyyppi 1)

- K1 R5....R9: korkeus takaa ilman kaapelikote-
loa/läpivientikotelo
- K2 R5....R9: korkeus edestä ilman kaapelikote-
loa/läpivientikotelo
- K3 R3....R4: Korkeus edestä, R1...R2, R5....R9:
korkeus edestä kaapelikotelon/läpivienti-
kotelon kanssa
- H4 R3....R4: korkeus takaa, R1...R2, R5....R9:
korkeus takaa kaapelikotelon/läpivientiko-
telon kanssa
- W Leveys
- D Syvyys



Runko- koko	Mitat ja painot												
	IP55					UL-tyyppi 12							
	K3	H4	W	D	Paino	K3	H4	H5	W	D	Paino	HH	HW
	mm	mm	mm	mm	kg	tuu- maa	tuu- maa	tuu- maa	tuu- maa	tuu- maa	paunaa	tuu- maa	tuu- maa
R1	403	331	128	233	4,8	15,87	13,03	17,78	5,04	9,17	10,6	2,56	5,09
R2	503	432	128	239	6,8	19,80	17,01	21,49	5,04	9,41	15,0	2,56	5,10
R3	456	490	206	237	13,0	17,95	19,29	20,93	8,11	9,33	28,7	2,52	8,16
R4	600	636	203	265	20,0	23,62	25,04	27,03	7,99	10,43	44,1	2,83	8,59
R4 v2	601	636	203	265	21,0	23,66	25,04	27,05	7,99	10,43	46,3	2,83	8,59
R5	732	633	203	320	29,0	28,82	24,90	32,01	7,99	12,60	64,0	3,15	8,58
R6	726	589	252	380	43,0	28,58	23,20	34,81	9,92	14,96	94,8	6,10	11,46
R7	880	641	284	381	56,0	34,65	25,25	40,86	11,18	15,00	123,5	6,10	12,76
R8	965	721	300	452	77	37,99	28,39	44,23	11,81	17,80	169,8	6,10	13,80
R9	955	741	380	477	103	37,60	29,19	46,75	14,96	18,78	227,1	9,06	16,95

IP55 (UL-tyyppi 12)¹⁾, R3...R4IP55 (UL-tyyppi 12)¹⁾, R1...R2, R5...R9

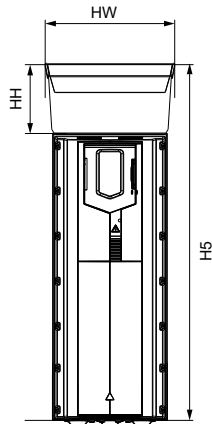
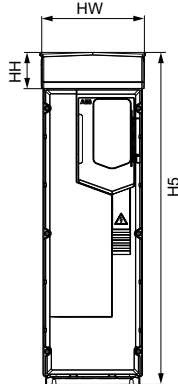
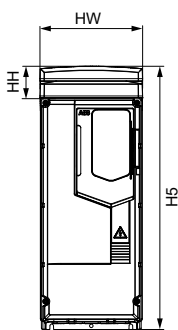
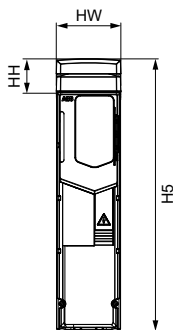
¹⁾ IP55 (UL-tyyppi 12) ilman suojusta

UL-tyyppi 12, R1...R3

UL-tyyppi 12, R1...R3

UL-tyyppi 12, R4...R5

UL-tyyppi 12, R6...R9



Symbolit

K3 R3...R4: korkeus edestä, R1...R2¹⁾ ja R5...R9: korkeus edestä kaapelikotelon/läpivientikotelon kanssa

H4 R3...R4: korkeus takaa, R1...R2¹⁾ ja R5...R9: korkeus takaa kaapelikotelon/läpivientikotelon kanssa

W Leveys

Symbolit

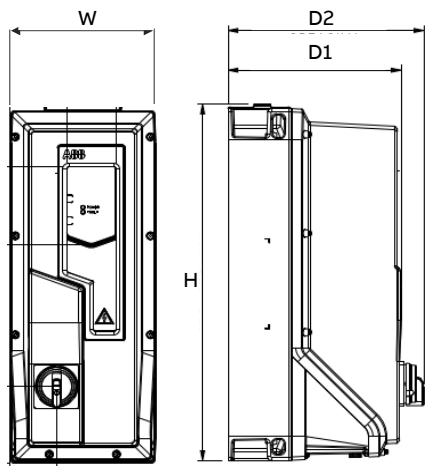
- D Syvyys
- HH Suojuksen korkeus
- HW Suojuksen leveys

1) Katso mittojen H3 ja H4 paikat rungoissa R1...R2 kuvasta sivulta 245

Runko-koko	Mitat ja painot									
	IP66					UL-tyyppi 4X				
	H	W	D1	D2	Paino	H	W	D1	D2	Paino
	mm	mm	mm	mm	kg	tuumaa	tuumaa	tuumaa	tuumaa	paunaa
R1	522	208	249	281	11,8	20,55	8,19	9,79	11,05	26
R2	606	208	260	292	14,5	23,86	8,19	10,22	11,48	32
R3	647	277	260	289	26,4	25,47	10,91	10,25	11,40	58

Symbolit IP66 (UL-tyyppi 4X), R1...R3

- H korkeus takaa kaapelikotelon/läpivientikotelon kanssa
- W Leveys
- D1 Syvyys ilman irtikytkentää
- D2 Syvyys irtikytkennän kanssa



Runkoko- ko	Mitat ja painot							
	IP66 aurinkosuojalla				UL-tyyppi 4X aurinkosuojalla			
	H	W	D	Paino	H	W	D	Paino
	mm	mm	mm	kg	tuumaa	tuumaa	tuumaa	paunaa
R1	619	304	407	15,1	24,35	11,98	16,00	33
R2	703	304	407	17,7	27,66	11,98	16,00	39
R3	744	396	417	34,3	29,27	15,60	16,40	76

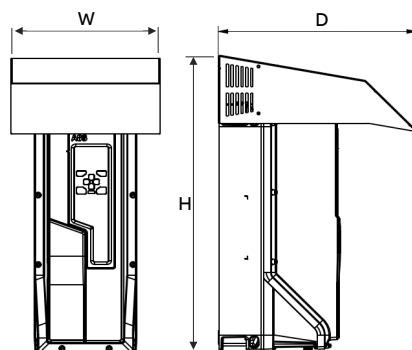
Symbolit

IP66 (UL-tyyppi 4X), R1...R3 aurinkosuojalla

H korkeus takaa kaapelikotelon/läpivientikotelon kanssa

W Leveys

D Syvyys



Runko- koko	Mitat ja painot pääkytkimellä ja EMC C1 -suodinisävarusteella (+F278, +F316, +E223), IP55									
	K3		H4		W		D		Paino	
	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa	kg	paunaa
R1	403	18,87	331	13,03	128	5,04	255	10,03	5,4	11,8
R2	503	19,80	432	17,01	128	5,04	257	10,12	7,4	16,4
R3	733	28,86	519	20,43	207	8,15	258	10,16	15,0	33,1
R4	879	34,61	665	26,18	206	8,11	286	11,26	23,3	51,5
R5	1023	40,28	626	24,65	203	7,99	342	13,46	33,0	72,8

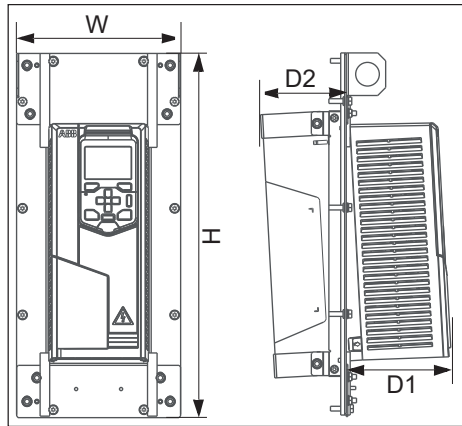
Mitat laipan kanssa

Runko-koko	Mitat laippasarjan kanssa (+C135), IP21 (UL-tyyppi 1) & IP55 (UL-tyyppi 12)								UL-tyypin 12 suojus	
	H		W		D1		D2		D3	
	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa
R1	461	18,15	206	8,12	133	5,22	109	4,28	126	4,95
R2	551	21,69	206	8,12	130	5,13	114	4,51	126	4,95
R3	613	24,13	290	11,42	118	4,65	116	4,58	191	7,53
R4	776	30,55	290	11,42	120	4,74	137	5,41	191	7,53
R5	776	30,55	290	11,42	124	4,89	173	6,81	191	7,53
R6	672	26,46	374	14,72	194	7,63	170	6,67	191	7,53
R7	722	28,43	406	15,98	19	7,67	169	6,65	211	8,32
R8	814	32,01	433	17,46	202	7,95	184	7,22	209	8,22
R9	804	31,65	502	19,76	204	8,03	209	8,21	226	8,91

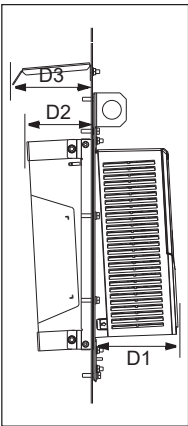
Symbolit

- H Korkeus laipan kanssa
- W Leveys laipan kanssa
- D1 Taajuusmuuttajan syvyys laipan ulkopinnasta ulospäin
- D2 Taajuusmuuttajan syvyys laipan ulkopinnasta sisäänpäin
- D3 Suojan syvyys laipan ulkopinnasta sisäänpäin (vain UL-tyyppi 12)

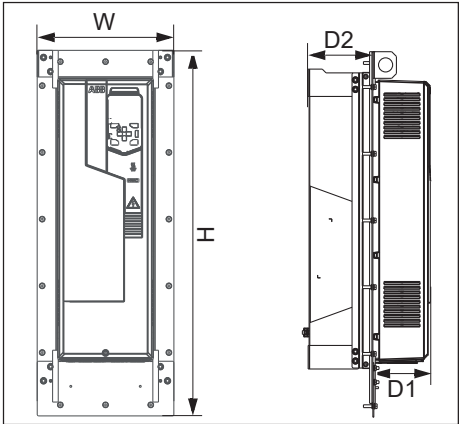
R1...R3 IP21 (UL-tyyppi 1)



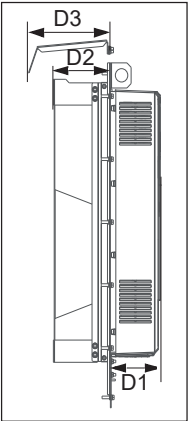
R1...R3 IP55 (UL-tyyppi 12)



R4...R9 IP21 (UL-tyyppi 1)



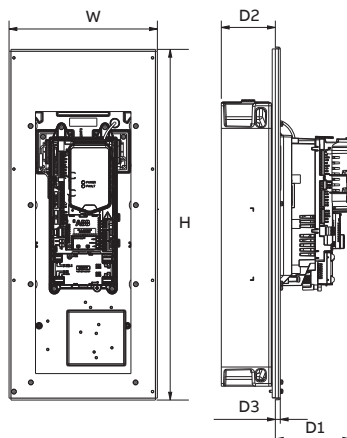
R4...R9 IP55 (UL-tyyppi 12)



Runko- koko	Mitat laippasarjan kanssa (+C135), IP66 (UL-tyyppi 4X)									
	H		W		D1		D2		D3	
	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa
R1	643	25,32	272	10,71	137	5,41	99	3,88	9	0,35
R2	725	28,55	272	10,71	138	5,42	110	4,31	9	0,35
R3	767	30,20	341	13,43	130	5,12	114	4,49	9	0,35

Symbolit**IP66 (UL-tyyppi 4X), R1...R3 laippasarjalla (+C135)**

- H** korkeus takaa kaapelikotelon/läpivientikotelon kanssa
- W** Leveys
- D1** Taajuusmuuttajan syvyys laipan asennuspinnasta sisäänpäin
- D2** Taajuusmuuttajan syvyys laipan ulkopinnasta ulospäin
- D3** Laipan paksuus

**Huomautus:**

- Lisätietoja todellisesta suojaustasosta, joka laipan kanssa voidaan kullekin runkokoolelle toteuttaa (taajuusmuuttajan takana ja sivuilla), on oppaassa [Flange mounting kit installation supplement \(3AXD50000019100, englanninkielinen\)](#).
- Lisähuomioita laippakiinnityksestä:
 - Rajat taajuusmuuttajan pystysuuntaiselle sijoittamiselle määrittyvät kotelon ulkomitoista, koska jäähdytystä tarvitaan laitteen ulkopuolella.
 - Kotelon sisäisiä rajoituksia ei ole; käytännössä taajuusmuuttajien välisen etäisyyden ratkaisee laitteiden keskinäinen sijoittelu.
 - Kotelon sisätila voidaan käyttää vapaasti seuraavien vaatimusten puitteissa:
 - lämmönhaihdutus kotelon sisällä laiteoppaan mukaisesti
 - riittävä tila kunnossapitotoimille
 - johdinten taivutussäteet UL-määräysten mukaisesti verkko- ja moottori-kaapeleiden reititystä suunniteltaessa.

Runko- koko	Vapaa tila, IP21 (UL-tyyppi 1)											
	Asennus pystyasentoon, yksittäinen taajuus- muuttaja						Asennus pystyasentoon, taajuusmuuttajat rinnakkain					
	Yläpuolella		Alapuolella		Vieressä		Yläpuolella		Alapuolella ¹⁾		Välissä	
	mm	tuu- maa	mm	tuu- maa	mm	tuu- maa	mm	tuu- maa	mm	tuu- maa	mm	tuu- maa
R1	65	2,56	86	3,39	150	5,91	200	7,87	200	7,87	0	0
R2	65	2,56	86	3,39	150	5,91	200	7,87	200	7,87	0	0
R3	65	2,56	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	75	2,95	200	7,87	150	5,91	200	7,87	200	7,87	0	0
R6	155	6,10	300	11,8	150	5,91	200	7,87	300	11,8	0	0
R7	155	6,10	300	11,8	150	5,91	200	7,87	300	11,8	0	0
R8	155	6,10	300	11,8	150	5,91	200	7,87	300	11,8	0	0
R9	200	7,87	300	11,8	150	5,91	200	7,87	300	11,8	0	0

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

Runko- koko	Vapaa tila, IP21 (UL-tyyppi 1) ¹⁾					
	Vaaka-asennus					
	Yläpuolella ²⁾		Alapuolella ²⁾ , ³⁾		Välissä ²⁾	
	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa
R1	150	5,91	86	3,39	30/200	1,18/7,87
R2	150	5,91	86	3,39	30/200	1,18/7,87
R3	200	7,87	53	2,09	30/200	1,18/7,87
R4	30	1,18	200	7,87	30/200	1,18/7,87
R5	30	1,18	200	7,87	30/200	1,18/7,87

1) **Huomautus:** Vaakasuuuun asennettu laitteen kotelointiluokka on IP20.

2) Katso määritelmä kuvasta sivulla 57

3) Alapuolen vapaa tila mitataan aina taajuusmuuttajan rungosta, ei kaapelikotelosta.

Runko- koko	Vapaa tila, IP55 (UL-tyyppi 12)											
	Asennus pystyasentoon, yksittäinen taajuus- muuttaja						Asennus pystyasentoon, taajuusmuuttajat rinnakkain					
	Yläpuolella		Alapuolella		Vieressä		Yläpuolella		Alapuolella ¹⁾		Välissä	
	mm	tuu- maa	mm	tuu- maa	mm	tuu- maa	mm	tuu- maa	mm	tuu- maa	mm	tuu- maa
R1	137	5,39	116	4,57	150	5,91	200	7,87	200	7,87	0	0
R2	137	5,39	116	4,57	150	5,91	200	7,87	200	7,87	0	0
R3	200	7,87	53	2,09	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	11,8	150	5,91	200	7,87	300	11,8	0	0
R7	155	6,10	300	11,8	150	5,91	200	7,87	300	11,8	0	0
R8	155	6,10	300	11,8	150	5,91	200	7,87	300	11,8	0	0
R9	200	7,87	300	11,8	150	5,91	200	7,87	300	11,8	0	0

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

Runko- koko	Vapaa tila, IP55 (UL-tyyppi 12) ¹⁾					
	Vaaka-asennus					
	Yläpuolella ²⁾		Alapuolella ²⁾ , ³⁾		Välissä ²⁾	
	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa
R1	150	5,91	86	3,39	30/200	1,18/7,87
R2	150	5,91	86	3,39	30/200	1,18/7,87
R3	200	7,87	53	2,09	30/200	1,18/7,87
R4	30	1,18	200	7,87	30/200	1,18/7,87
R5	30	1,18	200	7,87	30/200	1,18/7,87

1) **Huomautus:** Vaakasuuuntaan asennetut IP55-taajuusmuuttajat (UL-tyyppi 12) täyttävät IP21 / UL-tyyppi 1 -vaatimukset.

2) Katso määritelmä kuvasta sivulla 57

3) Alapuolen vapaa tila mitataan aina taajuusmuuttajan rungosta, ei kaapelikotelosta.

Huomautus: IP55 (UL-tyyppi 12) ei tarkoita, että taajuusmuuttaja voidaan asentaa ulko-käyttöön. Jos haluat asentaa taajuusmuuttajan ulos, kysy ABB:n edustajalta tarkempia ohjeita (3AXD10000425906). Jos taajuusmuuttaja asennetaan ulos ilman näitä erityis-ohjeita, takuu raukeaa.

Katso kuvat kohdassa [Asennusvaihtoehdot \(sivu 55\)](#).

	Vapaa tila, IP66 (UL-tyyppi 4X)													
	Paino		Asennus pystyasentoon, yksittäinen taajuusmuuttaja						Asennus pystyasentoon, taajuusmuuttajat rinnakkain ¹⁾					
			Yläpuolella		Alapuolella		Vieressä		Yläpuolella		Alapuolella		Vieressä	
	kg	pau-naa	mm	tuu-maa	mm	tuu-maa	mm	tuu-maa	mm	tuu-maa	mm	tuu-maa	mm	tuu-maa
R1	11,8	26	65	2,6	50	2,0	150	5,9	200	7,9	200	7,9	0	0
R2	14,5	32	65	2,6	50	2,0	150	5,9	200	7,9	200	7,9	0	0
R3	26,4	58	65	2,6	50	2,0	150	5,9	200	7,9	200	7,9	0	0

¹⁾ Ei vapaata tilaa sivuilla.

Runkoko-ko	Vapaa tila, IP66 (UL-tyyppi 4X), asennus vaakasuoraan							
	Puhaltimen puoli		Kaapelikotelon puoli		Yläpuolella		Alapuolella	
	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa	mm	tuumaa
R1	150	5,9	50	2,0	30	1,2	200	7,9
R2	150	5,9	50	2,0	30	1,2	200	7,9
R3	200	7,9	50	2,0	30	1,2	200	7,9

Häviöt, jäähdytystiedot ja melu

Ilmavirtauksen suunta on alhaalta ylöspäin.

■ Jäähdytysilman virtaus, lämmönhaihdutus ja melu (yksittäiset taajuusmuuttajat)

Tässä taulukossa kuvataan tyypilliset lämpöhäviöarvot, vaadittava ilmavirtaus sekä melutaso taajuusmuuttajan nimellisarvoilla. Lämpöhäviöarvot voivat vaihdella jännitteen, kaapelien kunnon, moottorin tehokkuuden ja tehokertoimen mukaan. Tarkemmat arvot eri olosuhteille voidaan määrittää ABB:n DriveSize-työkalulla

(<http://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize>).

IEC – IP21 ja IP55 (UL-tyypit 1 ja 12)

ACH580-01-...	Tyypillinen lämmönhaihdutus 1)		Ilmavirta		Melu	Runkokokoko
	W	BTU/h	m ³ /h	CFM	dB(A)	
3 vaihetta $U_n = 230\text{ V}$						
04A7-2	53	181	43	25	59	R1
06A7-2	72	246	43	25	59	R1
07A6-2	82	280	43	25	59	R1

ACH580-01-...	Tyypillinen lämmönvaihdutus ¹⁾		Ilmavirta		Melu	Runkokoko
	W	BTU/h	m ³ /h	CFM	dB(A)	
012A-2	143	488	43	25	59	R1
018A-2	230	785	43	25	59	R1
025A-2	255	870	101	59	64	R2
032A-2	359	1225	101	59	64	R2
047A-2	533	1819	179	105	76	R3
060A-2	781	2665	179	105	76	R3
089A-2	876	2989	139	82	63	R5
091A-2	917	3129	159	94	70	R4 v2
115A-2	1285	4385	139	82	63	R5
144A-2	1932	6592	435	256	67	R6
171A-2	2000	6824	450	265	67	R7
213A-2	2854	9738	450	265	67	R7
276A-2	3571	12185	550	324	65	R8
3 vaihetta, $U_n = 400...480\text{ V}$						
02A7-4	44	150	43	25	59	R1
03A4-4	51	174	43	25	59	R1
04A1-4	60	205	43	25	59	R1
05A7-4	85	290	43	25	59	R1
07A3-4	98	334	43	25	59	R1
09A5-4	136	464	43	25	59	R1
12A7-4	213	727	43	25	59	R1
018A-4	240	819	101	59	64	R2
026A-4	383	1307	101	59	64	R2
033A-4	492	1678	179	105	76	R3
039A-4	523	1785	179	105	76	R3
046A-4	672	2293	179	105	76	R3
062A-4	873	2978	134	79	69	R4
062A-4	776	2649	150	88	70	R4 v2
073A-4	1120	3821	134	79	69	R4
073A-4	858	2927	150	88	70	R4 v2
088A-4	1139	3886	139	82	63	R5

ACH580-01-...	Tyypillinen lämmönhaihdutus ¹⁾		Ilmavirta		Melu	Runkokokoo
	W	BTU/h	m ³ /h	CFM	dB(A)	
089A-4	1028	3507	159	94	70	R4 v2
106A-4	1290	4402	139	82	63	R5
145A-4	1960	6688	435	256	67	R6
169A-4	2021	6896	450	265	67	R7
206A-4	2785	9503	450	265	67	R7
246A-4	3131	10683	550	324	65	R8
293A-4	4071	13891	550	324	65	R8
363A-4	4834	16494	1150	677	68	R9
430A-4	6072	20719	1150	677	68	R9

1) Taajuusmuuttajan tyypillinen häviö sen toimiessa 90 %-lla moottorin nimellistaajuudesta ja 100 %-lla taajuusmuuttajan nimellisestä lähtövirrasta.

IEC – IP66 (UL-tyyppi 4X)

ACH580-01-...	Tyypillinen lämmönhaihdutus ¹⁾		Ilmavirta		Melu	Runkokokoko
	W	BTU/h	m ³ /h	CFM	dB(A)	
3 vaihetta $U_n = 230\text{ V}$						
04A7-2+B063	51	174	43	25	59	R1
06A7-2+B063	70	239	43	25	59	R1
07A6-2+B063	80	273	43	25	59	R1
012A-2+B063	142	485	43	25	59	R1
018A-2+B063	228	778	43	25	59	R1
025A-2+B063	253	863	179	105	64	R2
032A-2+B063	358	1222	179	105	64	R2
047A-2+B063	527	1798	179	105	76	R3
060A-2+B063	775	2644	179	105	76	R3
3 vaihetta, $U_n = 400...480\text{ V}$						
02A7-4+B063	42	143	43	25	59	R1
03A4-4+B063	50	171	43	25	59	R1
04A1-4+B063	59	201	43	25	59	R1
05A7-4+B063	83	283	43	25	59	R1
07A3-4+B063	97	331	43	25	59	R1

ACH580-01-...	Tyypillinen lämmönhaihdutus ¹⁾		Ilmavirta		Melu	Runkokoko
	W	BTU/h	m ³ /h	CFM	dB(A)	
09A5-4+B063	135	461	43	25	59	R1
12A7-4+B063	211	720	43	25	59	R1
018A-4+B063	238	812	179	105	64	R2
026A-4+B063	382	1303	179	105	64	R2
033A-4+B063	486	1658	179	105	76	R3
039A-4+B063	517	1764	179	105	76	R3
046A-4+B063	667	2276	179	105	76	R3

¹⁾ Jos taajuusmuuttajassa on irtikytkentäisävaruste, lisää 5 W (17 BTU/h) rungoille R1 ja R2 ja 12 W (41 BTU/h) rungoille R3.

UL (NEC) – IP21 ja IP55 (UL-tyypit 1 ja 12)

ACH580-01-...	Tyypillinen lämmönhaihdutus ¹⁾		Ilmavirta		Melu	Runkokoko
	W	BTU/h	m ³ /h	CFM	dB(A)	
3 vaihetta, $U_1 = 200...240$ V, P_n , kun $U_n = 208/230$ V, 60 Hz						
04A6-2	50	171	43	25	59	R1
06A6-2	69	235	43	25	59	R1
07A5-2	79	270	43	25	59	R1
10A6-2	120	409	43	25	59	R1
017A-2	203	693	43	25	59	R1
024A-2	247	843	101	59	64	R2
031A-2	348	1187	101	59	64	R2
046A-2	518	1767	179	105	76	R3
059A-2	762	2600	179	105	76	R3
075A-2	809	2760	288	170	69	R4
075A-2	804	2745	159	94	70	R4 v2
088A-2	861	2938	139	82	63	R5
090A-2	918	3132	159	94	70	R4 v2
114A-2	1268	4327	139	82	63	R5
143A-2	1916	6538	435	256	67	R6
169A-2	1965	6705	450	265	67	R7
211A-2	2809	9585	450	265	67	R7

ACH580-01-...	Tyypillinen lämmönhaihdutus ¹⁾		Ilmavirta		Melu	Runkokoko
	W	BTU/h	m ³ /h	CFM	dB(A)	
273A-2	3518	12004	550	324	65	R8
343A-2	2547	8691	1150	677	68	R9
396A-2	3060	10441	1150	677	68	R9
3 vaihetta, $U_1 = 440...480$ V, P_n , kun $U_n = 480$ V, 60 Hz						
02A1-4	37	126	43	25	59	R1
03A0-4	47	160	43	25	59	R1
03A5-4	52	177	43	25	59	R1
04A8-4	71	242	43	25	59	R1
07A6-4	103	351	43	25	59	R1
012A-4	200	682	43	25	59	R1
014A-4	238	812	101	59	64	R2
023A-4	342	1167	101	59	64	R2
027A-4	386	1317	179	105	76	R3
034A-4	446	1522	179	105	76	R3
044A-4	656	2238	179	105	76	R3
052A-4	671	2290	134	79	69	R4
052A-4	618	2109	150	88	70	R4 v2
065A-4	719	2453	134	79	69	R4
065A-4	738	2517	150	88	70	R4 v2
077A-4	853	2911	159	94	70	R4 v2
078A-4	941	3211	139	82	63	R5
096A-4	1127	3845	139	82	63	R5
124A-4	1563	5333	435	256	67	R6
156A-4	1815	6193	450	265	67	R7
180A-4	2285	7797	450	265	67	R7
240A-4	3039	10369	550	324	65	R8
302A-4	3253	11100	1150	677	68	R9
361A-4	4836	16501	1150	677	68	R9
414A-4	5691	19418	1150	677	68	R9
3 vaihetta, $U_1 = 525...600$ V, P_n , kun $U_n = 575$ V, 60 Hz						
02A7-6	66	225	101	59	64	R2

260 Tekniset tiedot

ACH580-01-...	Tyypillinen lämmönhaihdutus ¹⁾		Ilmavirta		Melu	Runkokoko
	W	BTU/h	m ³ /h	CFM	dB(A)	
03A9-6	84	287	101	59	64	R2
06A1-6	133	454	101	59	64	R2
09A0-6	174	594	101	59	64	R2
011A-6	228	778	101	59	64	R2
017A-6	322	1099	101	59	64	R2
022A-6	430	1467	179	105	75	R3
027A-6	524	1788	179	105	75	R3
032A-6	619	2112	179	105	75	R3
041A-6	835	2849	139	82	63	R5
052A-6	1024	3494	139	82	63	R5
062A-6	1240	4231	139	82	63	R5
077A-6	1510	5152	139	82	63	R5
099A-6	2061	7032	450	265	67	R7
125A-6	2466	8414	450	265	67	R7
144A-6	3006	10257	550	324	65	R8
192A-6	4086	13942	1150	677	68	R9
242A-6	4896	16706	1150	677	68	R9
271A-6	4896	16706	1150	677	68	R9

¹⁾ Taajuusmuuttajan tyypillinen häviö sen toimiessa 90 %-lla moottorin nimellistaajuudesta ja 100 %-lla taajuusmuuttajan nimellisestä lähtövirrasta.

UL (NEC) – IP66 (UL-tyyppi 4X)

ACH580-01-...	Tyypillinen lämmönhaihdutus ¹⁾		Ilmavirta		Melu	Runkokokoo
	W	BTU/h	m ³ /h	CFM	dB(A)	
3 vaihetta, $U_1 = 200...240\text{ V}$, P_n , kun $U_n = 208/230\text{ V}$, 60 Hz						
04A6-2+B066	50	171	43	25	59	R1
06A6-2+B066	69	235	43	25	59	R1
07A5-2+B066	79	270	43	25	59	R1
10A6-2+B066	120	409	43	25	59	R1
017A-2+B066	203	693	43	25	59	R1
024A-2+B066	247	843	179	105	64	R2
031A-2+B066	348	1187	179	105	64	R2
046A-2+B066	518	1767	179	105	76	R3
059A-2+B066	762	2600	179	105	76	R3
3 vaihetta, $U_1 = 440...480\text{ V}$, P_n , kun $U_n = 480\text{ V}$, 60 Hz						
02A1-4+B066	37	126	43	25	59	R1
03A0-4+B066	47	160	43	25	59	R1
03A5-4+B066	52	177	43	25	59	R1
04A8-4+B066	71	242	43	25	59	R1
07A6-4+B066	103	351	43	25	59	R1
012A-4+B066	200	682	43	25	59	R1
014A-4+B066	238	812	179	105	64	R2
023A-4+B066	342	1167	179	105	64	R2
027A-4+B066	386	1317	179	105	76	R3
034A-4+B066	446	1522	179	105	76	R3
044A-4+B066	656	2238	179	105	76	R3
3 vaihetta, $U_1 = 525...600\text{ V}$, P_n , kun $U_n = 575\text{ V}$, 60 Hz						
02A7-6+B066	66	225	179	105	64	R2
03A9-6+B066	84	287	179	105	64	R2
06A1-6+B066	133	454	179	105	64	R2
09A0-6+B066	174	594	179	105	64	R2
011A-6+B066	228	778	179	105	64	R2
017A-6+B066	322	1099	179	105	64	R2
022A-6+B066	430	1467	179	105	75	R3

ACH580-01-...	Tyypillinen lämmönhaihdutus ¹⁾		Ilmavirta		Melu	Runkokoko
	W	BTU/h	m ³ /h	CFM	dB(A)	
027A-6+B066	524	1788	179	105	75	R3
032A-6+B066	619	2112	179	105	75	R3

¹⁾ Jos taajuusmuuttajassa on irtikytkentä- ja sulakelisävarusteet, lisää 8 W (27 BTU/h) rungolle R1, 11 W (38 BTU/h) rungolle R2 ja 24 W (82 BTU/h) rungolle R3.

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

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

IEC – IP21 ja IP55 (UL-tyypit 1 ja 12)

ACH580-01-...	Lämmönhaihdutus (+C135)		Ilmavirtaus (+C135)				Runkoko-ko
	Jäähdytys- selementti	Etupuoli	Jäähdytysselementti		Etupuoli		
	W	W	m ³ /h	CFM	m ³ /h	CFM	
3 vaihetta, U _n = 400...480 V							
02A7-4	20	23	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	R1
03A4-4	28	23	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	R1
04A1-4	36	23	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	R1
05A7-4	60	23	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	R1
07A3-4	72	24	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	R1
09A5-4	109	25	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	R1
12A7-4	181	28	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	R1

ACH580-01-...	Lämmönhaihdutus (+C135)		Ilmavirtaus (+C135)				Runkoko-ko
	Jäähdytys- selementti	Etupuoli	Jäähdytysselementti		Etupuoli		
			W	W	m ³ /h	CFM	
018A-4	192	43	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R2
026A-4	322	54	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R2
033A-4	418	71	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R3
039A-4	439	82	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R3
046A-4	578	92	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R3
062A-4	729	127	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R4
062A-4	661	105	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R4 v2
073A-4	947	151	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R4
073A-4	728	118	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R4 v2
088A-4	977	141	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R5
089A-4	858	151	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R4 v2
106A-4	1099	165	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R5
145A-4	1733	188	435	256	52	31	R6
169A-4	1758	223	450	265	75	44	R7
206A-4	2464	266	450	265	75	44	R7

ACH580-01-...	Lämmönhaihdutus (+C135)		Ilmavirtaus (+C135)				Runkoko-ko
	Jäähdytys-elementti	Etupuoli	Jäähdytys-elementti		Etupuoli		
	W	W	m³/h	CFM	m³/h	CFM	
246A-4	2743	326	550	324	120	71	R8
293A-4	3601	391	550	324	120	71	R8
363A-4	4220	524	1150	677	170	100	R9
430A-4	5330	623	1150	677	170	100	R9

IEC – IP66 (UL-tyyppi 4X)

[illegible]

ACH580-01-...	Lämpöhäviö (+C135)		Ilmavirtaus (+C135)				Runkoko- ko
	Jäähdyty- selement- ti	Etupuoli	Jäähdytysselementti		Etupuoli		
	W	W	m ³ /h	CFM	m ³ /h	CFM	
047A-2+B063	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R3
060A-2+B063	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R3
3 vaihetta, U _n = 400...480 V							
02A7-4+B063	20	23	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R1
03A4-4+B063	28	23	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R1
04A1-4+B063	36	23	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R1
05A7-4+B063	60	23	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R1
07A3-4+B063	72	24	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R1
09A5-4+B063	109	25	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R1
12A7-4+B063	181	28	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R1
018A-4+B063	192	43	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R2
026A-4+B063	322	54	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R2
033A-4+B063	418	71	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R3

ACH580-01-...	Lämpöhäviö (+C135)		Ilmavirtaus (+C135)				Runkoko- ko
	Jäähdytyselementti	Etupuoli	Jäähdytyslementti		Etupuoli		
	W	W	m ³ /h	CFM	m ³ /h	CFM	
039A-4+B063	439	82	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	R3
046A-4+B063	578	92	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	R3

UL (NEC) – IP21 ja IP55 (UL-tyypit 1 ja 12)

ACH580-01-...	Lämmönhaihdutus (laippasarjalla)		Ilmanvirtaus (laippasarjalla)				Runkoko-ko
	Jäähdytys- selementti	Etupuoli	Jäähdytysselementti		Etupuoli		
	W	W	m ³ /h	CFM	m ³ /h	CFM	
3 vaihetta, $U_1 = 440...480$ V, P_n , kun $U_n = 480$ V, 60 Hz							
02A1-4	20	23	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	R1
03A0-4	28	23	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	R1
03A5-4	36	23	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	R1
04A8-4	60	23	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	R1
06A0-4	72	24	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	R1
07A6-4	109	25	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	R1
012A-4	181	28	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	R1

ACH580-01-...	Lämmönhaihdutus (laippasarjalla)		Ilmanvirtaus (laippasarjalla)				Runkoko-ko
	Jäähdytys-elementti	Etupuoli	Jäähdytys-elementti		Etupuoli		
	W	W	m ³ /h	CFM	m ³ /h	CFM	
014A-4	192	43	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	R2
023A-4	322	54	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	R2
027A-4	418	71	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	R3
034A-4	439	82	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	R3
044A-4	578	92	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	R3
052A-4	729	127	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	R4
052A-4	518	94	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	R4 v2
065A-4	947	151	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	R4
065A-4	621	109	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	R4 v2
077A-4	707	130	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	R4 v2
078A-4	977	141	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	R5
096A-4	1099	165	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	Lisätään myöhemmin	R5
124A-4	1733	188	435	256	52	31	R6
156A-4	1758	223	450	265	75	44	R7
180A-4	2464	266	450	265	75	44	R7

ACH580-01-...	Lämmönhaihdutus (laippasarjalla)		Ilmanvirtaus (laippasarjalla)				Runkoko-ko
	Jäähdytys- selementti	Etupuoli	Jäähdytysselementti		Etupuoli		
	W	W	m ³ /h	CFM	m ³ /h	CFM	
240A-4	2743	326	550	324	120	71	R8
260A-4	3601	391	550	324	120	71	R8
302A-4	2849	340	1150	677	170	100	R9
361A-4	4220	524	1150	677	170	100	R9
414A-4	5330	623	1150	677	170	100	R9

UL (NEC) – IP66 (UL-tyyppi 4X)

[illegible]

ACH580-01-...	Lämpöhäviö (+C135)		Ilmavirtaus (+C135)				Runkoko- ko
	Jäähdyty- selement- ti	Etupuoli	Jäähdytysselementti		Etupuoli		
	W	W	m ³ /h	CFM	m ³ /h	CFM	
046A-2+B066	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R3
059A-2+B066	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R3
3 vaihetta, $U_1 = 440...480 \text{ V}$, P_n , kun $U_n = 480 \text{ V}$, 60 Hz							
02A1-4+B066	20	23	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R1
03A0-4+B066	28	23	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R1
03A5-4+B066	36	23	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R1
04A8-4+B066	60	23	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R1
07A6-4+B066	109	25	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R1
012A-4+B066	181	28	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R1
014A-4+B066	192	43	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R2
023A-4+B066	322	54	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R2
027A-4+B066	418	71	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R3
034A-4+B066	439	82	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R3

ACH580-01-...	Lämpöhäviö (+C135)		Ilmavirtaus (+C135)				Runkoko- ko
	Jäähdytys- selement- ti	Etupuoli	Jäähdytysselementti		Etupuoli		
	W	W	m ³ /h	CFM	m ³ /h	CFM	
044A-4+B066	578	92	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R3
3 vaihetta, $U_1 = 525...600$ V, P_n , kun $U_n = 575$ V, 60 Hz							
02A7-6+B066	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R2
03A9-6+B066	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R2
06A1-6+B066	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R2
09A0-6+B066	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R2
011A-6+B066	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R2
017A-6+B066	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R2
022A-6+B066	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R3
027A-6+B066	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R3
032A-6+B066	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	Lisätään myöhem- min	R3

Tehokaapeleiden liittimien ja läpivientien tiedot

■ IEC

Tulokaapeli (paitsi IP66 / UL-tyyppi 4X irtikytkennällä) sekä moottori-, vastus- ja DC-kaapeli läpiviennit, suurimmat johdinkoot (vaihekohtainen) sekä liittinten ruuvien koot ja kiristysmomentit (7) annetaan seuraavassa.

Runko- koko	Kaapeleiden läpiviennit		Liittimet: L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W			Maadoitusliittimet	
	Kaape- lityyp- piä kohti	Ø ¹⁾	Johtimen pienin koko (kiinteä/säi- keinen) ²⁾	Johtimen suurin koko (kiinteä/säi- keinen)	T	Johtimen suurin koko	T
	kpl	mm	mm ²	mm ²	Nm	mm ²	Nm
3 vaihetta $U_N = 230\text{ V}$							
R1	1	30	0,2/0,2	6/4	1,0	16/16	1,5
R2	1	30	0,5/0,5	16/16	1,5	16/16	1,5
R3	1	30	0,5/0,5	35/35	3,5	35/35	1,5
R4 v2	1	45	1,5/1,5	70	5,5	35/35	2,9
R5	1	45	6	70	15	-	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	180	9,8
3 vaihetta, $U_N = 400...480\text{ V}$							
R1	1	30	0,2/0,25	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	2,9
R4 v2	1	45	1,5/1,5	70	5,5	35/35	2,9
R5	1	45	6	70	15	35/35 ³⁾	2,2
R6	1	45	25	150	30	185 ³⁾	9,8
R7	1	54	95	240	40	185 ³⁾	9,8
R8	2	45	2×50	2×150	40	2×185 ³⁾	9,8
R9	2	54	2×95	2×240	70	2×185 ³⁾	9,8

1) Suurin sallittu kaapelin halkaisija. Lämpimäntätilan reikien läpimitat annetaan luvussa [Mittapiirrokset \(sivu 303\)](#).

2) **Huomautus:** Pienimmän kaapelikoon virransiirtokapasiteetti ei välttämättä ole riittävä täydelle kuormalle. Varmista, että asennus on paikallisten lakien ja säädösten mukainen.

3) **Huomautus:** Maadoitus kaapelikengällä (R5, katso sivu [141](#)) tai puristimella (R6...R9, katso sivu [144](#)).

IP66-taajuusmuuttajien (UL-tyyppi 4X) tulokaapeleiden läpiviennit, johdinten suurimmat koot (vaihekohtainen), liitinten ruuvien koot ja kiristysmomentit (T) annetaan seuraavassa.

Runko-koko	Kaapeleiden läpiviennit		Liittimet: 2T1, 4T2, 6T3			Maadoitusliittimet	
	Kaapelityyppiä kohti	Ø ¹⁾	Johtimen minimikoko (kiinteä/säikeinen) ²⁾	Johtimen suurin koko (yksinlankainen/kerrattu)	T	Johtimen maksimikoko	T
	kpl	mm	mm ²	mm ²	Nm	mm ²	Nm
3 vaihetta $U_n = 230\text{ V}$							
R1	1	32	2,5	25	6,2	16/16	1,5
R2	1	32	2,5	25	6,2	16/16	1,5
R3	1	40	2,5	25	6,2	35/35	1,5
3 vaihetta, $U_n = 400...480\text{ V}$							
R1	1	32	2,5	25	6,2	16/16	1,5
R2	1	32	2,5	25	6,2	16/16	1,5
R3	1	40	2,5	25	6,2	35/35	1,5

- 1) Suurin sallittu kaapelin halkaisija. Läpivientilevyn reikien läpimitat annetaan luvussa [Mittapiirroks](#)et (sivu 303).
- 2) **Huomautus:** Pienemmän kaapelikoon virransiirtokapasiteetti ei välttämättä ole riittävä täydelle kuormalle. Varmista, että asennus on paikallisten lakien ja säädösten mukainen.

Runko- koko	Kaapeleiden läpiviennit		Liittimet R+, R-, UDC+ ja UDC-			
	Kaapelityyppiä kohti	Ø ¹⁾	Johtimen pienin koko (kiinteä/säikeinen) ²⁾	Johtimen suurin koko (kiinteä/säikeinen)	T (johtimen kiinnitysruuvi)	
	kpl	mm	mm ²	mm ²	Ruuvipultti	Nm
3 vaihetta U _n = 230 V						
R1	1	23	0,2/0,2	6/4	3)	10
R2	1	23	0,5/0,5	16/16	3)	1,5
R3	1	30	0,5/0,5	35/35	3)	3,5
R4 v2	1	39	1,5/1,5	70	M5	5,5
R5	1	39	6	70	M5	15
R6	1	45	25	150	M8	30
R7	1	54	95	240	M10	30
R8	2	45	2×50	2×150	M10	40
3 vaihetta, U _n = 400...480 V						

Runko- koko	Kaapeleiden läpiviennit		Liittimet R+, R-, UDC+ ja UDC-			
	Kaapelityyppiä kohti	Ø ¹⁾	Johtimen pienin koko (kiinteä/säikeinen) ²⁾	Johtimen suurin koko (kiinteä/säikeinen)	T (johtimen kiinnitysruuvi)	
	kpl	mm	mm ²	mm ²	Ruuvipultti	Nm
R1	1	23	0,20/0,25	6/4	3)	1,0
R2	1	23	0,5/0,5	16/16	3)	1,5
R3	1	23	0,5/0,5	35/25	3)	3,5
R4	1	39	0,5/0,5	50	3)	4,0
R4 v2	1	39	1,5/1,5	70	3)	5,5
R5	1	39	6	70	M5	15
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

1) Suurin sallittu kaapelin halkaisija. Läpivientilevyn reikien läpimitat annetaan luvussa [Mittapiirroks](#) (sivu 303).

2) **Huomautus:** Pienimmän kaapelikoon virransiirtokapasiteetti ei välttämättä ole riittävä täydelle kuormalle. Varmista, että asennus on paikallisten lakien ja säädösten mukainen.

3) Maadoitus kaapelikengällä (R5) tai puristimella (R6...R9).

Runkokoko	Pääpiirin liittimien ruuvitalttakoot
R1	Yhdistelmä: Paikka 4 mm ja PH1
R2	Yhdistelmä: Paikka 4,5 mm ja PH2
R3, R4	PH2
R4 v2	Torx

■ UL (NEC)

Tulokaapelien (paitsi IP66 / UL-tyyppi 4X irtikytkennällä) sekä moottori-, vastus- ja DC-kaapelien läpiviennit, suurimmat johdinkoot (vaihekohtainen) sekä liitinten ruuvien koot ja kiristysmomentit (T) annetaan seuraavassa.

Run- koko- ko	Kaapeleiden läpiviennit		Liittimet: L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W			Maadoitusliittimet		
	Kaa- peli- tyyp- piä kohti	Ø ¹⁾	Johdinten arvoalue (säikei- nen/yksijohtiminen) ²⁾		T	Johdinten arvoalue (säikei- nen/yksijohtiminen)		T
			Vähintään	Enintään		Vähintään	Enintään	
	kpl	tuu- maa	AWG	AWG	lbf-ft	AWG	AWG	lbf-ft
3 vaihetta, $U_1 = 200...240$ V, P_n , kun $U_n = 208/230$ V, 60 Hz								
R1	1	1,38	24	10	0,7	18	6	1,1
R2	1	1,38	20	6	1,1	18	6	1,1
R3	1	1,73	20	2	2,6	18	2	1,1
R4	1	1,98	20	1	3,0	12	2	2,1
R4 v2	1	2,01	20	1	4,0	12	2	2,1
R5	1	2,01	6	1/0	11,1	3)	3)	1,6
R6	1	2,44	4	300 MCM	22,1	3)	350 MCM	7,2
R7	1	2,99	3/0	500 MCM	29,5	3)	350 MCM	7,2
R8	2	2,44	2×1/0	2×300 MCM	29,5	3)	2×350 MCM	7,2
R9	2	2,44	2×3/0	2×500 MCM	51,6	3)	2×350 MCM	7,2
3 vaihetta, $U_1 = 440...480$ V, P_n , kun $U_n = 480$ V, 60 Hz								
R1	1	1,38	24	10	0,7	18	6	1,1
R2	1	1,38	20	6	1,1	18	6	1,1
R3	1	1,73	20	2	2,6	18	2	1,1
R4	1	1,98	20	1	3,0	12	2	2,1
R4 v2	1	2,01	20	1	4,0	12	2	2,1
R5	1	2,01	6	1/0	11,1	3)	3)	1,6
R6	1	2,44	4	300 MCM	22,1	3)	350 MCM	7,2
R7	1	2,99	3/0	500 MCM	29,5	3)	350 MCM	7,2
R8	2	2,44	2×1/0	2×300 MCM	29,5	3)	2×350 MCM	7,2
R9	2	2,44	2×3/0	2×500 MCM	51,6	3)	2×350 MCM	7,2
3 vaihetta, $U_1 = 525...600$ V, P_n , kun $U_n = 575$ V, 60 Hz								
R2	1	1,38	20	6	1,1	18	6	1,1
R3	1	1,73	20	2	2,6	18	2	1,1

Run- ko- ko	Kaapeleiden läpiviennit		Liittimet: L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W			Maadoitusliittimet		
	Kaa- peli- tyyp- piä kohti	Ø ¹⁾	Johdinten arvoalue (säikei- nen/yksijohtiminen) ²⁾		T	Johdinten arvoalue (säikei- nen/yksijohtiminen)		T
			Vähintään	Enintään		Vähintään	Enintään	
	kpl	tuu- maa	AWG	AWG	lbf-ft	AWG	AWG	lbf-ft
R5	1	2,01	6	1/0	11,1	3)	3)	1,6
R7	1	2,99	3/0	500 MCM	29,5	3)	350 MCM	7,2
R8	2	2,44	2×1/0	2×300 MCM	29,5	3)	2×350 MCM	7,2
R9	2	2,44	2×3/0	2×500 MCM	51,6	3)	2×350 MCM	7,2

Runko- koko	Kaapeleiden lä- piviennit		Liittimet: 2T1, 4T2, 6T3			Maadoitusliittimet	
	Kaapeli- tyyp- piä kohti	Ø ¹⁾	Johtimen minimi- koko (kiinteä/säikei- nen) ²⁾	Johtimen suurin koko (yksinlan- kainen/kerrattu)	T	Johtimen maksimiko- ko	T
	kpl	tuu- maa	AWG	AWG	lbf.ft	AWG	lbf.ft
R1	1	0,87 ³⁾	14	4	4,6	6	1,1
R2	1	0,87 ³⁾	14	4	4,6	6	1,1
R3	1	1,12 ⁴⁾	14	4	4,6	2	1,1

- 1) Kaapeleiden läpivientilevyn aukon läpimitta.
- 2) **Huomautus:** Pienimmän kaapelikoon virransiirtokapasiteetti ei välttämättä ole riittävä täydelle kuormalle. Varmista, että asennus on paikallisten lakien ja säädösten mukainen.
- 3) 1/2" läpivienti. Reiän koko voidaan suurentaa mittaan 1,38" (1" läpivienti).
- 4) 3/4" läpivienti. Reiän koko voidaan suurentaa mittaan 2,0" (1-1/2" läpivienti).

Runko- koko	Kaapeleiden läpiviennit		Liittimet R+, R-, UDC+ ja UDC-			
	Kaapelityyp- piä kohti	Ø ¹⁾	Johdinten arvoalue/koko (säikei- nen/yksijohtiminen) ²⁾		T	
			Vähintään	Enintään	Ruu- vi/pultti	lbf.ft
	kpl	tuumaa	AWG	AWG		
3 vaihetta, U ₁ = 200...240 V, P _n , kun U _n = 208/230 V, 60 Hz						
R1	1	1,11	24	10	3)	0,7
R2	1	1,11	20	6	3)	1,1
R3	1	1,38	20	2	3)	2,6
R4	1	1,73	20	1	3)	3,0
R4 v2	1	1,73	20	1	3)	4,1
R5	1	1,73	6	1/0	M5	11,1
R6	1	1,97	4	300 MCM	M8	22,1
R7	1	2,44	3/0	500 MCM	M10	29,5
R8	2	2,44	2×1/0	2×300 MCM	M10	29,5
R9	2	2,44	2×3/0	2×500 MCM	M12	51,6
3 vaihetta, U ₁ = 440...480 V, P _n , kun U _n = 480 V, 60 Hz						
R1	1	1,11	24	10	3)	0,7

Runko- koko	Kaapeleiden läpiviennit		Liittimet R+, R-, UDC+ ja UDC-			
	Kaapelityyp- piä kohti	$\varnothing^1)$	Johdinten arvoalue/koko (säikei- nen/yksijohtiminen) ²⁾		T	
					Ruu- vi/pultti	lbf.ft
	kpl	tuumaa	Vähintään AWG	Enintään AWG		
R2	1	1,11	20	6	3)	1,1
R3	1	1,38	20	2	3)	2,6
R4	1	1,73	20	1	3)	3,0
R4 v2	1	1,73	20	1	3)	4,1
R5	1	1,73	6	1/0	M5	11,1
R6	1	1,97	4	300 MCM	M8	22,1
R7	1	2,44	3/0	500 MCM	M10	29,5
R8	2	2,44	2×1/0	2×300 MCM	M10	29,5
R9	2	2,44	2×3/0	2×500 MCM	M12	51,6
3 vaihetta, $U_1 = 525 \dots 600 \text{ V}$, P_n , kun $U_n = 575 \text{ V}$, 60 Hz						
R2	1	1,11	20	6	3)	1,1
R3	1	1,38	20	2	3)	2,6
R5	1	1,73	6	1/0	M5	11,1
R7	1	2,44	3/0	500 MCM	M10	29,5
R8	2	2,44	2×1/0	2×300 MCM	M10	29,5
R9	2	2,44	2×3/0	2×500 MCM	-	51,6

1) Kaapeleiden läpivientilevyn aukon läpimitta.

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

3) Katso seuraava taulukko.

Runkokoko	Pääpiirin liittimien ruuvitalttakoot
R1	Yhdistelmä: Paikka 4 mm ja PH1
R2	Yhdistelmä: Paikka 4,5 mm ja PH2
R3, R4	PH2
R4 v2	Torx

Tehokaapelit

Tyypilliset tehokaapelit, IEC

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

Katso sivulla [270](#) annetut valitulle taajuusmuuttajan runkokoolle sallitut kaapeliläpivientien koot.

ACH580-01-...	Runkokoko	Kuparikaapeli ¹⁾	Alumiinikaapeli ^{1), 2)}
		mm ²	mm ²
3 vaihetta $U_n = 230\text{ V}$			
04A7-2	R1	3 × 1,5 + 1,5	-
06A7-2	R1	3 × 1,5 + 1,5	-
07A6-2	R1	3 × 1,5 + 1,5	-
012A-2	R1	3 × 1,5 + 1,5	-
018A-2	R1	3 × 2,5 + 2,5	-
025A-2	R2	3 × 4,0 + 4,0	-
032A-2	R2	3 × 6,0 + 6,0	-
047A-2	R3	3×10 + 10	-
060A-2	R3	3 × 16 + 16	-
089A-2	R5	3 × 35 + 16	3 × 50 + 25
091A-2	R4 v2	3 × 50 + 25	3 × 70 + 35
115A-2	R5	3 × 50 + 25	3 × 70 + 35
144A-2	R6	3 × 70 + 35	3 × 120 + 70
171A-2	R7	3 × 95 + 50	3 × 150 + 70
213A-2	R7	3 × 120 + 70	3 × 240 + 120
276A-2	R8	2 × (3 × 70 + 35)	2 × (3 × 95 + 50)
3-vaiheinen $U_n = 400\text{ V}$			
02A7-4	R1	3 × 1,5 + 1,5	-
03A4-4	R1	3 × 1,5 + 1,5	-
04A1-4	R1	3 × 1,5 + 1,5	-
05A7-4	R1	3 × 1,5 + 1,5	-
07A3-4	R1	3 × 1,5 + 1,5	-
09A5-4	R1	3 × 2,5 + 2,5	-
12A7-4	R1	3 × 2,5 + 2,5	-

ACH580-01-...	Runkokoko	Kuparikaapeli ¹⁾	Alumiinikaapeli ^{1), 2)}
		mm ²	mm ²
018A-4	R2	3 × 2,5 + 2,5	-
026A-4	R2	3 × 6 + 6	-
033A-4	R3	3×10 + 10	-
039A-4	R3	3×10 + 10	-
046A-4	R3	3×10 + 10	-
062A-4	R4, R4 v2	3 × 25 + 16	-
073A-4	R4, R4 v2	3 × 35 + 16	-
088A-4	R5	3 × 50 + 25	-
089A-4	R4 v2	3 × 50 + 25	-
106A-4	R5	3 × 70 + 35	-
145A-4	R6	3 × 95 + 50	-
169A-4	R7	3 × 120 + 70	-
206A-4	R7	3 × 150 + 70	-
246A-4	R8	2 × (3 × 70 + 35)	-
293A-4	R8	2 × (3 × 95 + +50)	-
363A-4	R9	2 × (3 × 120 + +70)	-
430A-4	R9	2 × (3 × 150 + +70)	-

1) Kaapeleiden mitoitusperusteet: kuusi kaapelia, jotka on asetettu kaapelihyllyille 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. Katso sivulla 270 annetut taajuusmuuttajalle sallitut kaapelikoot.

2) Alumiinikaapeleita voidaan käyttää vain $U_n = 230$ V -taajuusmuuttajissa, joiden runkokoko on R5...R8.

■ Tyypilliset tehokaapelit UL (NEC)

ACH580-01-...	Runkokoko	Kuparikaapeli
		AWG/kcmil
3 vaihetta, $U_1 = 200...240$ V, P_n , kun $U_n = 208/230$ V, 60 Hz		
04A6-2	R1	14
06A6-2	R1	14
07A5-2	R1	14
10A6-2	R1	14
017A-2	R1	10
024A-2	R2	8
031A-2	R2	8

ACH580-01-...	Runkokoko	Kuparikaapeli
		AWG/kcmil
046A-2	R3	6
059A-2	R3	4
075A-2	R4, R4 v2	3
090A-2	R4 v2	2
088A-2	R5	2
114A-2	R5	1/0
143A-2	R6	3/0
169A-2	R7	4/0
211A-2	R7	300 MCM
273A-2	R8	2 × 2/0
343A-2	R9	2×250 MCM
396A-2	R9	2×300 MCM
3 vaihetta, $U_1 = 440...480$ V, P_n , kun $U_n = 480$ V, 60 Hz		
02A1-4	R1	14
03A0-4	R1	14
03A5-4	R1	14
04A8-4	R1	14
06A0-4	R1	14
07A6-4	R1	14
012A-4	R1	14
014A-4	R2	12
023A-4	R2	10
027A-4	R3	8
034A-4	R3	8
044A-4	R3	6
052A-4	R4, R4 v2	4
065A-4	R4, R4 v2	4
077A-4	R4 v2	3
078A-4	R5	3
096A-4	R5	1
124A-4	R6	2/0
156A-4	R7	3/0

ACH580-01-...	Runkokoko	Kuparikaapeli
		AWG/kcmil
180A-4	R7	4/0
240A-4	R8	2×1/0 tai 350 MCM
260A-4	R8	2 × 2/0
302A-4	R9	2×3/0
361A-4	R9	2×4/0
414A-4	R9	2×300 MCM
3 vaihetta, $U_1 = 525 \dots 600 \text{ V}$, P_n , kun $U_n = 575 \text{ V}$, 60 Hz		
02A7-6	R2	14
03A9-6	R2	14
06A1-6	R2	14
09A0-6	R2	14
011A-6	R2	14
017A-6	R2	10
022A-6	R3	10
027A-6	R3	8
032A-6	R3	8
041A-6	R5	6
052A-6	R5	4
062A-6	R5	2
077A-6	R5	2
099A-6	R7	1/0
125A-6	R7	3/0
144A-6	R8	4/0
192A-6	R9	300 MCM
242A-6	R9	500 MCM
271A-6	R9	2×250 MCM

Lämpötila: IEC-asennuksissa kaapelin on kestävä vähintään 70 °C:n lämpötila jatkuvassa käytössä. Pohjois-Amerikassa tehokaapelien nimellisen käyttölämpötilan on oltava vähintään 75 °C.

Huomautus: Taajuusmuuttajissa, joissa on lisävaruste +B056 (IP55, UL Type 12), on valittava kaapeli, joka kestää vähintään 90 °C (194 °F) lämpötilan jatkuvassa käytössä.

Huomautus: Taajuusmuuttajissa, joissa on lisävaruste +B063 tai +B066 (IP66, UL-tyyppi 4X), joiden nimellisjännite on 575 V AC (-6) ja joiden käyttöympäristön lämpötila on suurempi kuin 40 °C, on valittava kaapeli, joka kestää vähintään 90 °C (194 °F) lämpötilan jatkuvassa käytössä.

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

Ohjauskaapeleiden liitinten ja läpivientien tiedot

■ IEC

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

Runko- koko	Kaapeleiden läpiviennit		Ohjauskaapelin läpiviennit ja liitinkoot			
	Reiät	Suurin kaa- pelikoko	+24 V, DCOM, DGND, ULK. 24 V liittimet		Liittimet DI, AI/O, AGND, RO, STO	
			Johtimen ko- ko	T	Johtimen ko- ko	T
	kpl	mm	mm ²	Nm	mm ²	Nm
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, R4 v2	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

■ UL (NEC)

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

Runko- koko	Kaapeleiden läpiviennit		Ohjauskaapelin läpiviennit ja liitinkoot			
	Reiät	Suurin kaa- pelikoko	+24 V, DCOM, DGND, ULK. 24 V liittimet		Liittimet DI, AI/O, AGND, RO, STO	
			Johtimen ko- ko	T	Johtimen ko- ko	T
	kpl	tuumaa	AWG	lbf-ft	AWG	lbf-ft
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, R4 v2	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
R9	4	0,67	26...14	0,4	26...14	0,4

Sähköverkon tekniset tiedot

Jännite (U_1)

- ACH580-01-xxxx-2-taajuusmuuttajat: Syöttöjännitealue: 3~208...240 V AC +10 %... -15 %.
IEC: Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisenä syöttöjännitetasona 3~230 V AC.
Pohjois-Amerikka: Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisenä syöttöjännitetasona 1~208/230 V AC ja 3~208/230 V AC.
- ACH580-01-xxxx-4-taajuusmuuttajat: Tulojännitealue 3~380...480 V AC +10%...-15%.
Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisenä syöttöjännitetasona 3~400/480 V AC.
- ACH580-01-xxxx-6-taajuusmuuttajat: Tulojännitealue 3~525...600 V AC +10%...-15%.
Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisenä syöttöjännitetasona 3~ 600 V AC.

Verkon tyyppi

Julkinen pienjänniteverkko. Symmetrisesti maadoitetut TN-S-verkot, maadoittamattomat IT-verkot, kulmasta tai keskipisteestä maadoitetut kolmioverkot ja TT-verkot, katso kohdat:

IEC: Milloin EMC-suodin tai maaajohtimen ja vaiheajohtimen välinen varistori on kytkettävä irti: TN-S-verkko, IT-verkko, epäsymmetrisesti maadoitettu kolmioverkko tai keskipisteestä maadoitettu kolmioverkko (sivu 122) ja Ohjeita taajuusmuuttajan asentamiseen TT-verkkoon (sivu 124).

Huomautus: Runkokokoja R4 ja R5 ei voi käyttää kulmasta tai keskipisteestä maadoitetuissa kolmioverkoissa.

Nimellinen ehdollinen oikosulkuvirta I_{cc} (IEC 61800-5-1)

Suurin sallittu mahdollinen oikosulkuvirta on 65 kA, kun suojauskäytetään sulaketaulukossa ilmoitettuja sulakkeita.

Suurin mahdollinen nimellinen oikosulkuvirta SCCR (UL 61800-5-1, CSA 22.2 No. 274-17)

USA ja Kanada: kun suojaus tapahtuu sulaketaulukon mukaisilla sulakkeilla, taajuusmuuttaja sopii käytettäväksi verkossa, joka pystyy syöttämään enintään 100 kA:n symmetristä virtaa (rms) jännitteen ollessa enimmillään 480 V.

Yhdysvallat ja Kanada: Taajuusmuuttaja soveltuu käytettäväksi verkossa, joka pystyy syöttämään enintään 65 kA:n symmetristä virtaa (rms), kun suojaus tapahtuu sulaketaulukon mukaisilla sulakkeilla.

Taajuus (f_1)

47...63 Hz. Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisenä syöttötaajuustasona f_1 (50/60 Hz).

Epäsymmetria

Enintään ± 3 % nimellisestä vaiheiden välisestä jännitteestä

Perustaajuuden tehokerroin ($\cos \phi_{11}$)

0,98 (nimelliskuormalla)

**Pienin oikosulkuteho
(IEC/EN 61000-3-12)**

Pienin oikosulkuteho S_{ce} annettuna kullekin taajuusmuuttajatyypille R_{sce} -arvolla (muuntajan oikosulkusuhte) 350.

ACH580-01-...	Tulo-arvot	Pienin oikosulkuteho		Runkokokoo
		400 V	480 V	
	I_1	Ssc	Ssc	
	A	MVA	MVA	
3 vaihetta, $U_n = 400\text{ V}$ ja 480 V , IEC-nimellisarvot				
02A7-4	2,6	0,6	0,6	R1
03A4-4	3,3	0,8	0,9	R1
04A1-4	4,0	1,0	1,0	R1
05A7-4	5,6	1,4	1,4	R1
07A3-4	7,2	1,8	1,8	R1
09A5-4	9,4	2,3	2,2	R1
12A7-4	12,6	3,1	3,5	R1
018A-4	17,0	4,1	4,1	R2
026A-4	25,0	6,1	6,7	R2
033A-4	32,0	7,8	7,9	R3
039A-4	38,0	9,2	9,9	R3
046A-4	45,0	10,9	12,8	R3
062A-4	62	15,0	15,1	R4, R4 v2
073A-4	73	17,7	18,9	R4, R4 v2
088A-4	88	21,3	22,4	R5
089A-4	89	21,6	22,4	R4 v2
106A-4	106	25,7	27,9	R5
145A-4	145	35,2	36,1	R6
169A-4	169	41,0	45,4	R7
206A-4	206	50,0	52,4	R7
246A-4	246	59,7	69,8	R8
293A-4	293	71,1	75,7	R8
363A-4	363	88,0	105,1	R9
430A-4	430	104,3	120,5	R9

Moottoriliitännät

Moottorityypit	Epätahtimoottorit (AC), kestopagneettimoottorit ja reluktanssimoottorit
Oikosulkuvirtasuojaus (IEC/EN/UL 61800-5-1)	Taajuusmuuttaja suojaa moottorikytkennän puolijohteella toteutetulla oikosulkusuojauksella standardien IEC/EN 61800-5-1 ja UL 61800-5-1 mukaisesti.
Taajuus (f_2)	0...500 Hz. Ilmoitetaan tyyppikilvessä lähtötaajuuden tasona f_2 (0...500 Hz).
Taajuuden erottelukyky	0,01 Hz
Virta	Katso kohta Sähköiset nimellisarvot (sivu 212) .
Kytkenätäajuus	2 kHz, 4 kHz (oletusarvo), 8 kHz, 12 kHz

Moottorikaapelin suositeltu maksimipituus

Toiminta ja moottorikaapelin pituus

Taajuusmuuttaja on suunniteltu toimimaan optimaalisesti, kun moottorikaapelin pituus on enintään seuraavan taulukon mukainen.

Huomautus: Näiden moottorikaapelipituuksien johtuvat häiriöt ja säteilevät häiriöt eivät vastaa EMC-vaatimuksia.

Runko koko	Moottorikaapelin maksimipituus, 4 kHz			
	Skalaarisäätö		Vektorisäätötila	
	m	jalkaa	m	jalkaa
Vakiotaajuusmuuttaja ilman ulkoisia lisävarusteita				
R1	100	330	100	330
R2*	200	660	200	660
R3*	300	990	300	990
R4, R4 v2	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

* 600 V:n taajuusmuuttajissa moottorikaapelin suurin pituus on 100 m runkokoolla R2 ja 200 m runkokoolla R3.

Huomautus:

1. Monimoottorijärjestelmissä kaikkien moottorikaapelien yhteenlaskettu pituus ei saa ylittää taulukossa annettua moottorikaapelien enimmäispituutta.
2. Pidemmät moottorikaapelit aiheuttavat moottorijännitteen laskua, mikä rajoittaa käytettävissä olevaa moottorin tehoa. Jännitteen ja tehon lasku riippuu moottorikaapelien pituudesta ja ominaisuuksista. Lisätietoja saa ABB Oy:n paikalliselta edustajalta.
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.
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.

Runkokoko	Moottorikaapelin maksimipituus, 4 kHz	
	m	jalkaa
EMC-rajat, luokka C2¹⁾ Vakiotaaajuusmuuttaja, jossa on sisäinen EMC-suodin. Katso huomautukset 1, 2 ja 3.		
R1	100	330
R2	100	330
R3	100	330
R4, R4 v2	100	330
R5	100	330
R6	150	492
R7	150	492
R8	150	492
R9	150	492
EMC-rajat, luokka C3¹⁾ Vakiotaaajuusmuuttaja, jossa on sisäinen EMC-suodin. Katso huomautukset 3 ja 4.		
R1	150	492
R2	150	492
R3	150	492
R4, R4 v2	150	492
R5	150	492
R6	150	492
R7	150	492
R8	150	492
R9	150	492

¹⁾ Katso ehdot kohdasta [Määritelmät \(sivu 298\)](#).

Huomautus:

1. Säteilevät häiriöt ja johtuvat häiriöt luokan C2 mukaan sisäisellä EMC-suotimella. Sisäisen EMC-suotimen on oltava kytketty.
2. Luokat C1 ja C2 täyttävät julkisiin pienjänniteverkkoihin kytkettäville laitteille asetetut vaatimukset.
3. Ei sovelleta 600 V:n nimellisarvoihin.
4. Säteilevät ja johtuvat häiriöt ovat luokan C3 mukaiset sisäisen EMC-suotimen kanssa. Sisäisen EMC-suotimen on oltava kytketty.

Jarruvastuksen kytkentä, runkokoot R1...R3

Oikosulkusuojaus**(IEC/EN 61800-5-1, IEC 61439-1)**

Jarruvastuksen lähtö on standardin IEC/EN 61800-5-1 mukaisesti ehdollisesti oikosulunkestävä. Nimellinen ehdollinen oikosulkuvirta, määritetty standardissa IEC 61439-1.

Apupiirin tehonkulutus

Suurin ulkoinen tehonsyöttö:

Runkokoot R1...R5: 25 W, 1,04 A jännitteellä 24 V AC/DC (lisävaruste-moduuleilla CMOD-01, CMOD-02)

Rungot R6...R9: 36 W, 1,50 A jännitteellä 24 V AC/DC (vakiovaruste, liittimet 40...41)

Hyötysuhde

Noin 98% nimellisteholla. Tehoa ei lasketa standardin IEC 61800-9-2 mukaan.

Energiatohokkuustiedot (kestävän kehityksen mukaista suunnittelua koskevat tiedot)

Standardin IEC-61800-9-2 mukaiset energiatohokkuustiedot ovat saatavana Ecodesign-työkalussa (<https://ecodesign.drivesmotors.abb.com>)



Suojausluokat

Kotelointiluokat (IEC/EN 60529)	IP21 (vakio) IP20 (lisävaruste +P940, +P944) IP55 (lisävaruste +B056)
Kotelotyypit (UL 50/50E)	UL-tyyppi 1 UL Open -tyyppi (lisävaruste +P940, +P944) UL-tyyppi 12 (lisävaruste +B056)
Ylijänniteluokka (IEC/EN 60664-1)	III
Suojausluokka (IEC/SFS-EN 61800-5-1)	I

Käyttöympäristö

Taajuusmuuttajien käyttöympäristöjen rajat on annettu seuraavassa. Taajuusmuuttajaa saa käyttää vain lämmitetyissä sisätiloissa valvotuissa oloissa.³⁾ Kaikki painetut piirikortit on lakattu.

	Käyttö kiinteästi asennettuna.	Varastointi suojapakkauksessa.	Kuljetus suojapakkauksessa
Asennuspaikan korkeus	0...4 000 m merenpinnan yläpuolella¹⁾ 0...2 000 m merenpinnan yläpuolella²⁾ Lähdön kuormitettavuus alenee yli 1000 metrissä, katso kohta Korkeuskerroin (sivu 223).	-	-
Ilman lämpötila	-15...+50 °C. 0...-15 °C. Huurtuminen ei sallittu. Katso kohta Sähköiset nimellisarvot (sivu 212) .	-40...+70 °C	-40...+70 °C
Suhteellinen ilmankosteus	5...95 % Tiivistyminen ei sallittu. Jos ilmassa on syövyttäviä kaasuja, suhteellinen ilmankosteus saa olla enintään 60 prosenttia.	Maks. 95 %	Maks. 95 %
Ilman epäpuhtaudet	IEC 60721-3-3: 2002: Classification of environmental conditions - Part 3-3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Stationary use of weather protected locations	IEC 60721-3-1: 1997	IEC 60721-3-2: 1997
Kemialliset kaasut:	luokka 3C2	luokka 1C2	luokka 2C2
Kiinteät hiukkaset	Luokka 3S2. Sähköä johtava pöly ei sallittu.	Luokka 1S3 (pakkauksen täytyy tukea tätä, muutoin 1S2)	luokka 2S2
Pollution degree -luokitus (IEC/EN 60664-1)	Pollution degree 2	-	-
Ilmanpaine	70...106 kPa 0,7...1,05 ilmakehää	70...106 kPa 0,7...1,05 ilmakehää	60...106 kPa 0,6...1,05 ilmakehää

Tärinä (IEC 60068-2)	Enintään 1 mm (5...13,2 Hz), enintään 7 m/s ² (13,2...100 Hz) sini- muotoinen	-	-	
Tärinä (ISTA)	-	R1...R4 (ISTA 1A): Siirtymä, 25 mm huipusta huippuun, 14 200 tärähdyskua R5...R9 (ISTA 3E): Satunnainen, yleinen Grms- taso 0,52		
Isku/pudotus (ISTA)	Ei sallittu	R1...R4 (ISTA 1A): Pudotus, 6 pintaa, 3 reu- naa ja 1 kulma		
		Painoalue	mm	tuu- maa
		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		

- 1) Symmetrisesti maadoitetut TN-S-verkot, TT-verkot ja maadoittamattomat tai symmetrisesti ja suurohmisesti maadoitetut IT-verkot. Katso myös kohta [Relelähtöjen enimmäisjännitteiden rajoittaminen korkeissa asennus-paikoissa \(sivu 116\)](#).
- 2) Kulmasta maadoitetut kolmioverkot, keskipisteestä maadoitetut kolmioverkot ja kulmasta suurohmisesti maadoitetut IT-verkot.
- 3) IP66-taajuusmuuttajaa (UL-tyyppi 4X) voidaan käyttää ulkotiloissa, mikäli taajuusmuuttaja on suojattu auringon lämpövaikutukselta, sekä sisä- tai ulkotiloissa pölyisessä ympäristössä.

Huomautus: Jos kulmasta maadoitettuja järjestelmiä käytetään yli 2 000 metrin korkeudessa, on huomioitava määrättyjä seikkoja. Kysy lisää paikalliselta ABB:n edustajalta.

Varastointiolosuhteet

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

Värit

- Taajuusmuuttajan kotelo**
- NCS 1502-Y (RAL 9002 / PMS 1C Cool Grey) ja RAL 9002.
 - NCS 1502-Y

Materiaalit

■ Taajuusmuuttaja

Katso lisätiedot oppaasta [ACx580-01 drives recycling instructions and environmental information \(3AXD50000040612, englanninkielinen\)](#).

■ Pienten seinälle asennettavien taajuusmuuttajien ja muuttajamoduulien pakkausmateriaalit

- Kartonkia
- Muovattu paperimassa
- EPP (vaahto)
- PP (pakkausnauhat)
- PE (muovipussi)

■ Suurten seinälle asennettavien taajuusmuuttajien ja muuttajamoduulien pakkausmateriaalit

- Paksu märkälujaliimattu pahvi
- Vaneri
- Puu
- PP (pakkausnauhat)
- PE (VCI-kalvo)
- Metallia (kiinnityspuristimet, ruuvit).

■ Lisävarusteiden, asennustarvikkeiden ja varaosien pakkausmateriaalit

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

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

■ Käyttöoppaiden materiaalit

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

Laitteen hävittäminen

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

Kaikki metallit, kuten teräs, alumiini, kupari ja sen seokset sekä arvometallit voidaan kierrättää raaka-aineena. Muovit, kumi, pahvi ja muut pakkausmateriaalit voidaan käyttää energiantuotannossa.

Painetut piirilevyt ja DC-kondensaattorit on käsiteltävä erikseen standardin IEC 62635 mukaisesti.

Kierrätyksen helpottamiseksi useimmat muoviosat on merkitty tunnistuskoodeilla. Lisäksi useimmat erityistä huolta aiheuttavia aineita (SVHC-aineet) sisältävät komponentit on lueteltu Euroopan kemikaaliviraston SCIP-tietokannassa. SCIP on EU:n jätepuitedirektiivissä (2008/98/EC) määritettyjen erityistä huolta aiheuttavia aineita sisältävien moniosaisten esineiden (tuotteiden) tietoja sisältävä tietokanta. Saat lisätietoja taajuusmuuttajassa käytetyistä erityistä huolta aiheuttavista aineista ja aineita sisältävien komponenttien sijainnista laitteessa lähimmältä ABB:n jälleenmyyjältä tai Euroopan kemikaaliviraston SCIP-tietokannasta.

Saat lisätietoja ympäristöasioista myös lähimmältä ABB:n jälleenmyyjältä. Käytöstä poistaminen on suoritettava kansainvälisten ja paikallisten säädösten mukaisesti.

Lisätietoja ABB:n käytöstäpoistamispalveluista on osoitteessa new.abb.com/service/end-of-lifeservices.

Standardit

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

EN 60204-1:2018, EN 60204-1:2006 + AC:2010	Koneturvallisuus. Koneiden sähkölaitteisto. Osa 1: Yleiset vaatimukset. Täyttymisen edellytykset: Laitteen lopullisen asentajan on asennettava • hätäpysäytin • syötön erotin
IEC 60146-1-1:2009 IEC/SFS-EN 60146-1-1:2010	Semiconductor converters – General requirements and line commutated converters – Part 1-1: Perusvaatimusmääritys
IEC 60529:1989 + AMD1:1999 + AMD2: 2013, EN 60529:1991 + A1:2000 + A2: 2013	Sähkölaitteiden koteloitiluokat (IP-koodi)
IEC 61000-3-2:2018, IEC/SFS-EN 61000-3-2:2014	Electromagnetic compatibility (EMC) – Limits for harmonic current emissions (input current < 16 A per phase)

IEC/SFS-EN 61000-3-12:2011	Electromagnetic compatibility (EMC) – Limits for harmonic currents produced by equipment connected to public low-voltage systems with input current > 16 A and < 75 A per phase Taajuusmuuttaja noudattaa annettua standardia sillä edellytyksellä, että oikosulkuteho Ssc on suurempi tai yhtä suuri kuin taajuusmuuttajalle annettu pienin oikosulkuteho (annetaan kullekin taajuusmuuttajatyypille sivulla 285) käyttäjän syötön ja julkisen verkon välisessä kytkentäpisteessä. Taajuusmuuttajan asentajan tai käyttäjän vastuulla on varmistaa (tarvittaessa yhteistyössä jakeluverkon operaattorin kanssa), että taajuusmuuttaja on liitetty syöttöön, jonka oikosulkuteho Ssc on suurempi tai yhtä suuri kuin taajuusmuuttajalle annettu oikosulkuteho.
IEC/SFS-EN 61800-3:2017	Nopeussäädetyt sähkökäytöt. Osa 3: Tietyt testimenetelmät sisältävä EMC-tuotestandardi
IEC / SFS-EN 61800-5-1:2007	Nopeussäädetyt sähkökäytöt. Osa 5-1: Turvallisuusvaatimukset – Sähköstä, lämmöstä ja energiasta johtuvat vaarat
IEC/EN 61800-9-2:2017	Nopeussäädetyt sähkökäytöt. Osa 9-2: Ecodesign for power drive systems, motor starters, power electronics and their driven applications – Energy efficiency indicators for power drive systems and motor starters
IEC 60664-1:2007	Pienjänniteverkon laitteiden eristyskoordinaatio. Osa 1: Periaatteet, vaatimukset ja testit.
UL 61800-5-1: 1st edition	Standard for Safety, Adjustable Speed Electrical Power Drive Systems – Part 5-1: Safety Requirements – Electrical, Thermal and Energy
CSA C22.2 No. 274-17	Nopeussäädetyt käytöt

Huomautus: Yhdysvaltain laitemalleja 343A-2 ja 396A-2 ei ole varmennettu CSA-, CE- tai IEC-direktiivien mukaisiksi tai minkään muun standardin kuin UL 61800-5-1 (1st edition) mukaisiksi.

Merkinnät

Seuraavat merkit kiinnitetään taajuusmuuttajaan:

	CE-merkintä Tuote noudattaa EU:n lainsäädäntöä. Lisätietoja EMC-vaatimusten täyttämisestä on taajuusmuuttajan EMC-yhteensopivuustiedoissa (IEC/EN 61800-3).
	TÜV Safety Approved -merkintä (toiminnallinen turvallisuus) Tuote sisältää Safe torque off -toiminnon ja mahdollisesti muita valinnaisia turvatoimintoja, jotka TÜV on sertifioinut asianmukaisten toiminnallista turvallisuutta koskevien standardien mukaisesti. Koskee taajuusmuuttajia ja vaihtosuuntaajia; ei koske syöttö-, jarru-, tai DC/DC-muuttajajyksiköitä tai -moduuleja.

	UL-hyväksytty Yhdysvalloissa ja Kanadassa. Underwriters Laboratories on testannut ja arvioinut tuotteen pohjoisamerikkalaisten standardien edellyttämän vaatimustenmukaisuuden. Voimassa enintään 600 V:n nimellisjännitteellä.
	CSA-sertifiointimerkintä Yhdysvalloissa ja Kanadassa. CSA Group on testannut ja arvioinut tuotteen pohjois-amerikkalaisten standardien edellyttämän vaatimustenmukaisuuden. Hyväksynnät ovat voimassa enintään 600 V:n nimellisjännitteellä.
	EAC (Eurasian Conformity) -merkintä Tuote noudattaa Euraasian tulliliiton teknisiä vaatimuksia. EAC-merkintä vaaditaan Venäjällä, Valko-Venäjällä ja Kazakstanissa.
	Electronic Information Products (EIP) -merkintä, joka sisältää Environment Friendly Use Period (EFUP) -tiedon. Tuote noudattaa vaarallisia aineita koskevaa People's Republic of China Electronic Industry Standard -standardia (SJ/T 11364-2014). EFUP-aika on 20 vuotta. Kiinan RoHS II -vaatimustenmukaisuusvakuutus on saatavana osoitteesta https://library.abb.com.
	UKCA (UK Conformity Assessed) -merkintä Tuote noudattaa sovellettavaa Ison-Britannian lakia (Statutory Instruments). Merkintä vaaditaan Isossa-Britanniassa (Englannissa, Walesissa ja Skotlannissa) markkinoille tuotavilta tuotteilta.
	KC-merkintä Tuote noudattaa Korean Radio Waves Act -lain Registration of Broadcasting and Communications Equipment -pykälän 3 artiklaa 58-2.
	BTL (BACnet Testing Laboratories) -merkintä Tuotteella on BACnet-vaatimustenmukaisuushyväksyntä.
	RCM-merkintä Tuote noudattaa Australian ja Uuden-Seelannin EMC-suojauksia, tietoliikennettä ja sähköturvallisuutta koskevia vaatimuksia. Lisätietoja EMC-vaatimusten täyttämisestä on taajuusmuuttajan EMC-yhteensopivuustiedoissa (IEC/EN 61800-3).
	WEEE-merkintä Taajuusmuuttaja on laitteen käyttöön päättyessä toimitettava tavanomaisen jätekäsittelyn sijaan kierrätysjärjestelmään asianmukaisessa vastaanottopisteessä.

Huomautus: ACH580-01230 V:n kolmivaiheisia R9-taajuusmuuttajia ei ole varmennettu CSA-, CE- tai IEC-direktiivien mukaisiksi tai minkään muiden kuin Pohjois-Amerikkalaisten standardien mukaisiksi.

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* takakannen sisäisivulta.

■ 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* takakannen sisäisivulta.

■ Yhteensopivuus eurooppalaisen RoHS II -direktiivin 2011/65/EU kanssa

RoHS II -direktiivi rajoittaa tiettyjen vaarallisten aineiden käyttöä sähkö- ja elektroniikkalaitteissa. Vaatimustenmukaisuusvakuutus (3AXD10000437232) on nähtävänä Internetissä. Katso kohta *Internetin asiakirja-arkisto* takakannen sisäisivulta.

■ Yhteensopivuus eurooppalaisen WEEE-elektroniikkaromudirektiivin (2002/96/EY) kanssa

Eurooppalainen elektroniikkaromudirektiivi sisältää määräyksiä sähkö- ja elektroniikkalaitteiden hävittämisestä ja kierrättämisestä.

■ Yhteensopivuus eurooppalaisen konedirektiivin (2006/42/EY, 2. laitos, 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. Katso luku [Safe torque off -toiminto](#) (sivu 349).

Safe torque off -toiminnon toiminnan varmistaminen

Katso luku [Safe torque off -toiminto \(sivu 349\)](#).

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

■ Määritelmät

EMC tarkoittaa sähkömagneettista yhteensopivuutta (Electromagnetic Compatibility). 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.

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

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

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

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

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

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

■ Kategoria C1

Päästörajat ovat voimassa seuraavin edellytyksin:

1. Lisävarusteena saatava EMC C1 -suodin on valittu ohjeiden 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-rungoissa R1...R5 (+B056), enintään 55 kW.
 2. Moottori- ja ohjauskaapelit on valittu tämän käyttöoppaan ohjeiden mukaan.
 3. Taajuusmuuttaja asennetaan tämän käyttöoppaan ohjeiden mukaan.
 4. Moottorikaapelin suurin pituus 2 kHz:n kytkentätaajuudella on 10 m.
-

**VAROITUS!**

Tuote saattaa aiheuttaa radiotaajuisia häiriöitä, jos sitä käytetään asuinrakennuksissa. Tarvittaessa on ryhdyttävä toimenpiteisiin näiden häiriöiden estämiseksi.

■ Katgoria C2

Päästörajat ovat voimassa seuraavin edellytyksin:

1. Moottori- ja ohjauskaapelit on valittu tämän käyttöoppaan ohjeiden mukaan.
2. Taajuusmuuttaja asennetaan tämän käyttöoppaan ohjeiden mukaan.
3. Moottorikaapelin suurin pituus kytkentätaajuudella 4 kHz: katso **Moottorikaapelin suositeltu maksimipituus (sivu 287)**.

**VAROITUS!**

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

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

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

Jos taajuusmuuttaja asennetaan mihin tahansa muuhun kuin symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoon, EMC-suodin ja maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori on ehkä kytkettävä irti. Katso seuraavat kohdat:

IEC: [Maadoitusjärjestelmän yhteensopivuuden tarkistaminen \(sivu 121\)](#)

■ Katgoria C3

Taajuusmuuttaja noudattaa standardia seuraavin ehdoin:

1. Moottori- ja ohjauskaapelit on valittu tämän käyttöoppaan ohjeiden mukaan.
2. Taajuusmuuttaja asennetaan tämän käyttöoppaan ohjeiden mukaan.
3. Moottorikaapelin suurin pituus kytkentätaajuudella 4 kHz: katso sivu **Moottorikaapelin suositeltu maksimipituus (sivu 287)**.

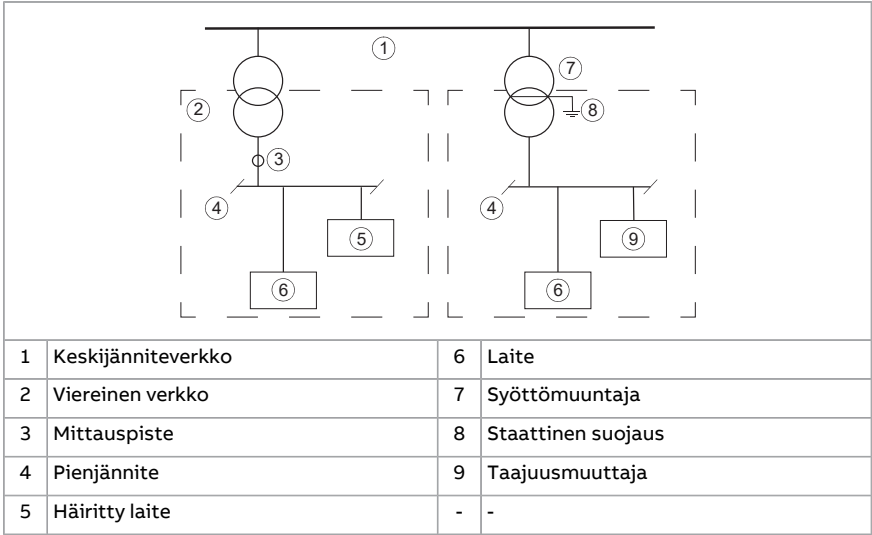
**VAROITUS!**

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

Kategoria C4

Taajuusmuuttaja täyttää luokan C4 vaatimukset seuraavin ehdoin:

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



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

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

Suunniteltu käyttöikä

Taajuusmuuttajan ja sen yleiskomponenttien suunniteltu käyttöikä tavanomaisissa käyttöolosuhteissa on yli kymmenen (10) vuotta. Joissakin tapauksissa taajuusmuuttaja voi kestää 20 vuotta tai kauemmin. Valmistajan antamien taajuusmuuttajan mitoitta-

mista, asentamista, käyttöolosuhteita ja ennakoivaa huoltoa koskevien ohjeiden noudattamista suositellaan mahdollisimman pitkän käyttöiän saavuttamiseksi.

Vastuuvapauslausekkeet

■ Yleinen vastuuvapauslauseke

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

■ Kyberturvallisuutta koskeva vastuuvapauslauseke

Tuote on suunniteltu kytkettäväksi verkkoliitännään, jonka kautta sen tiedonsiirto tapahtuu. On asiakkaan yksinomaisella vastuulla tuottaa ja jatkuvasti varmistaa turvallinen liitäntä tuotteen ja asiakkaan verkon tai muun verkon välillä. Asiakas ottaa käyttöön ja toteuttaa tarvittavat toimenpiteet tuotteen, verkon, järjestelmien ja liityntöjen suojaamiseen erilaisilta tietoturvarikkomuksilta, luvattomalta käytöltä, häirinnältä, tunkeutumiselta, vuodoilta ja/tai tietovarkauksilta jne. asentamalla palomuuereja, ottamalla käyttöön käyttöoikeuksien tarkistuksen, salaamalla tiedot ja asentamalla virustorjuntaohjelmiston.

ABB ja sen tytäryhtiöt eivät vastaa mainitunlaisiin tietoturvarikkomuksiin, luvattomaan käyttöön, häirintään, tunkeutumiseen, vuotoon ja/tai tietovarkauteen liittyvistä vahingoista tai tappioista.

12

Mittapiirrokset

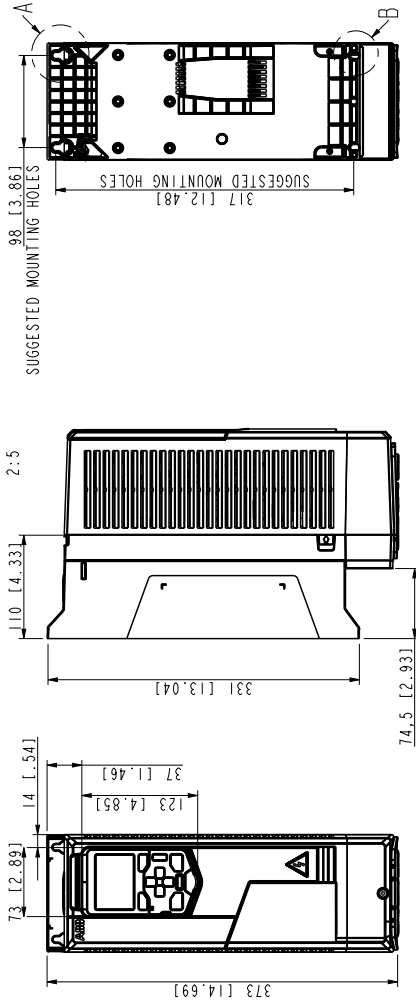
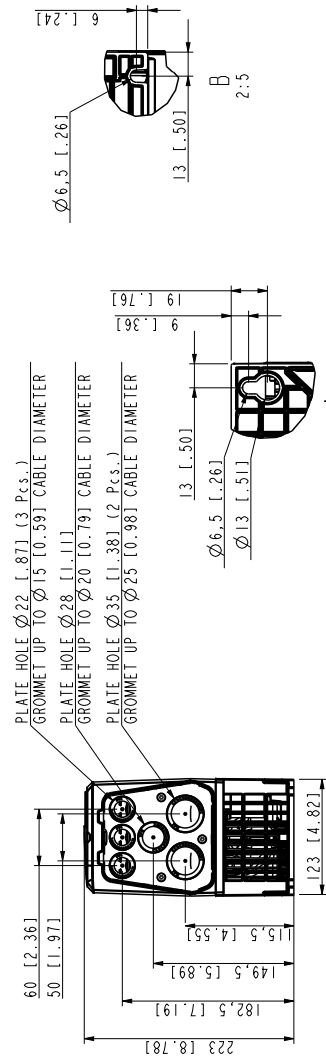
Yleistä

Tässä luvussa on ACH580-01-taajuusmuuttajan mittapiirrokset.

Huomautus: Mitat on annettu millimetreinä ja [tuumina].

Runkokoko R1, IP21 (UL-tyyppi 1)

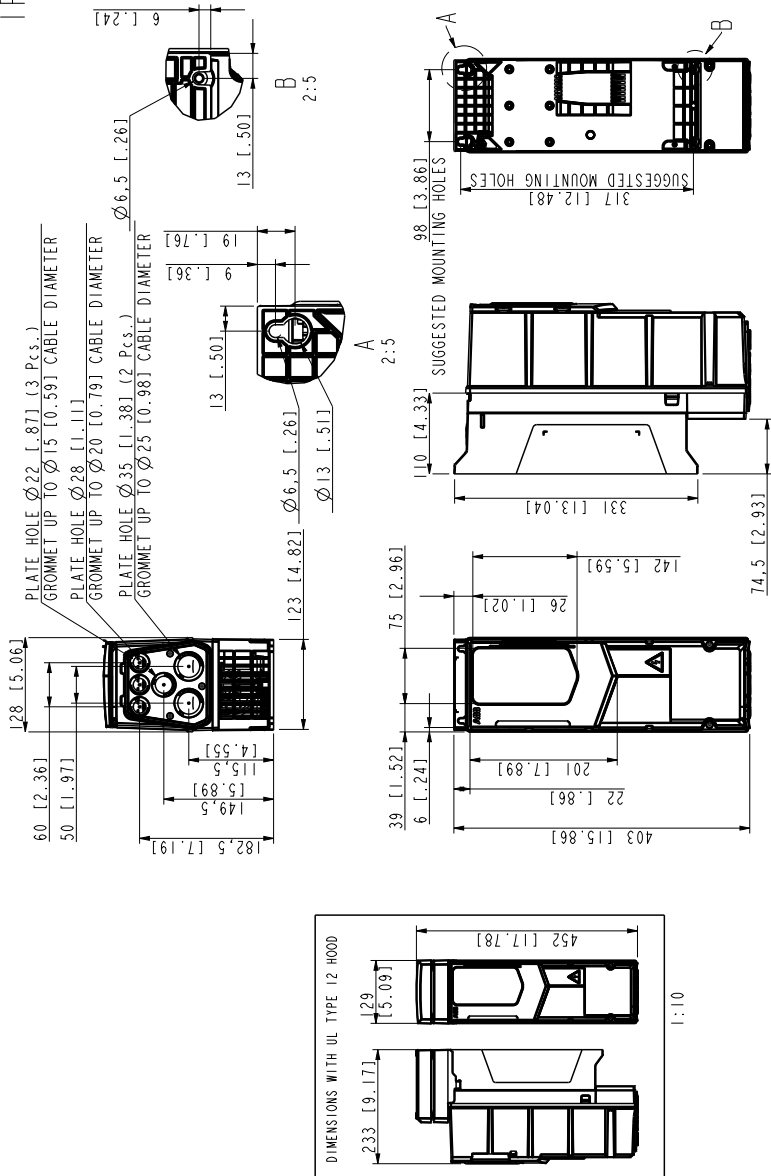
IP21



3AXD10000601652

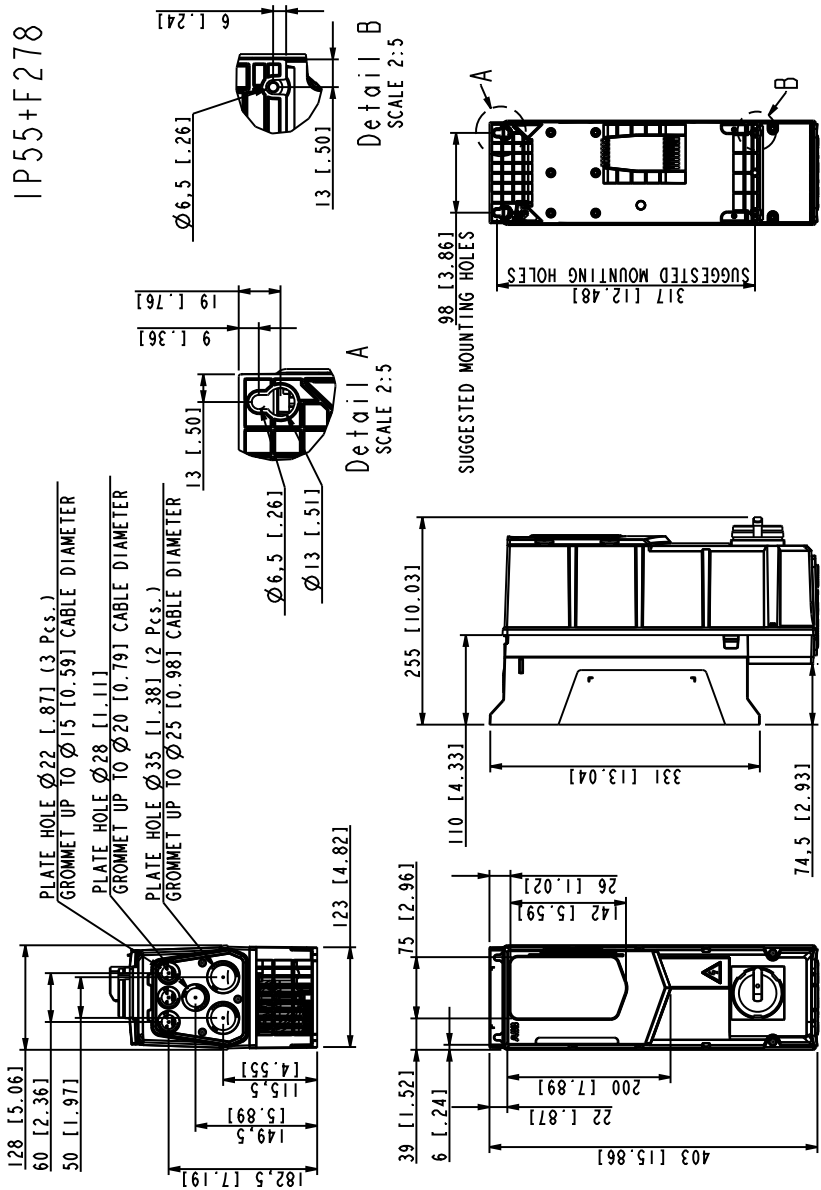
Runkokoko R1, IP55 (UL-tyyppi 12)

IP55



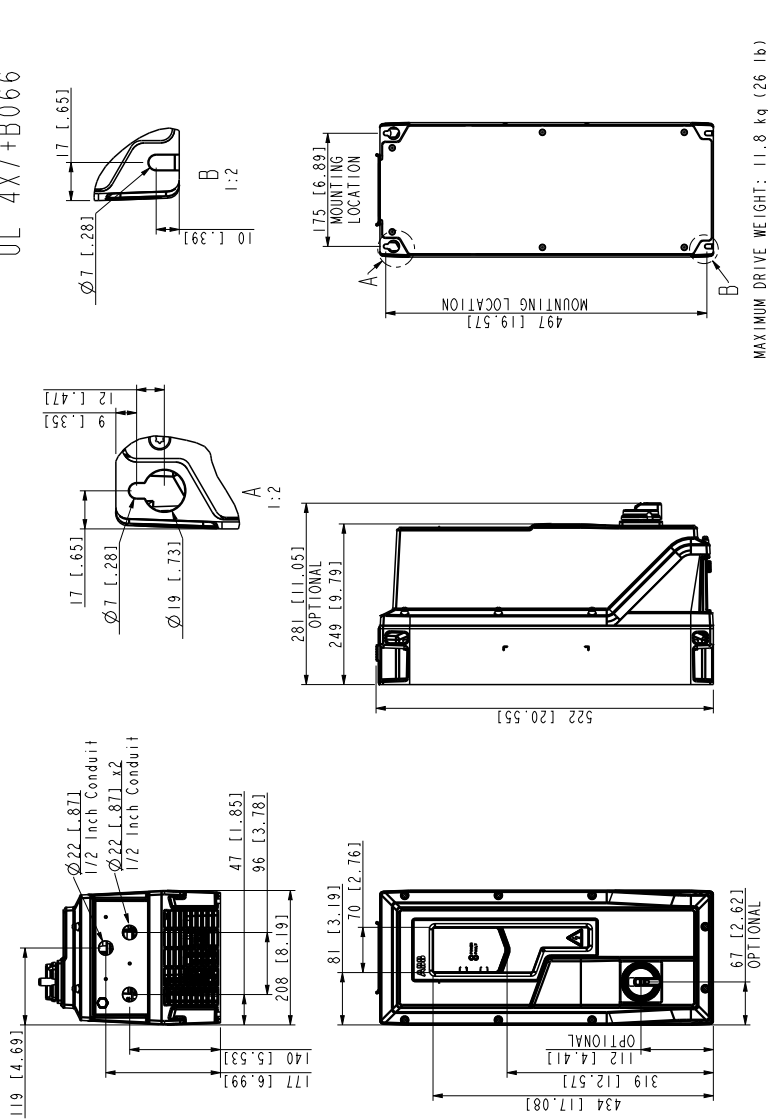
3AXD10000601699

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



Runkokoko R1, IP66 (UL-tyyppi 4X) +B066

UL 4X/+B066



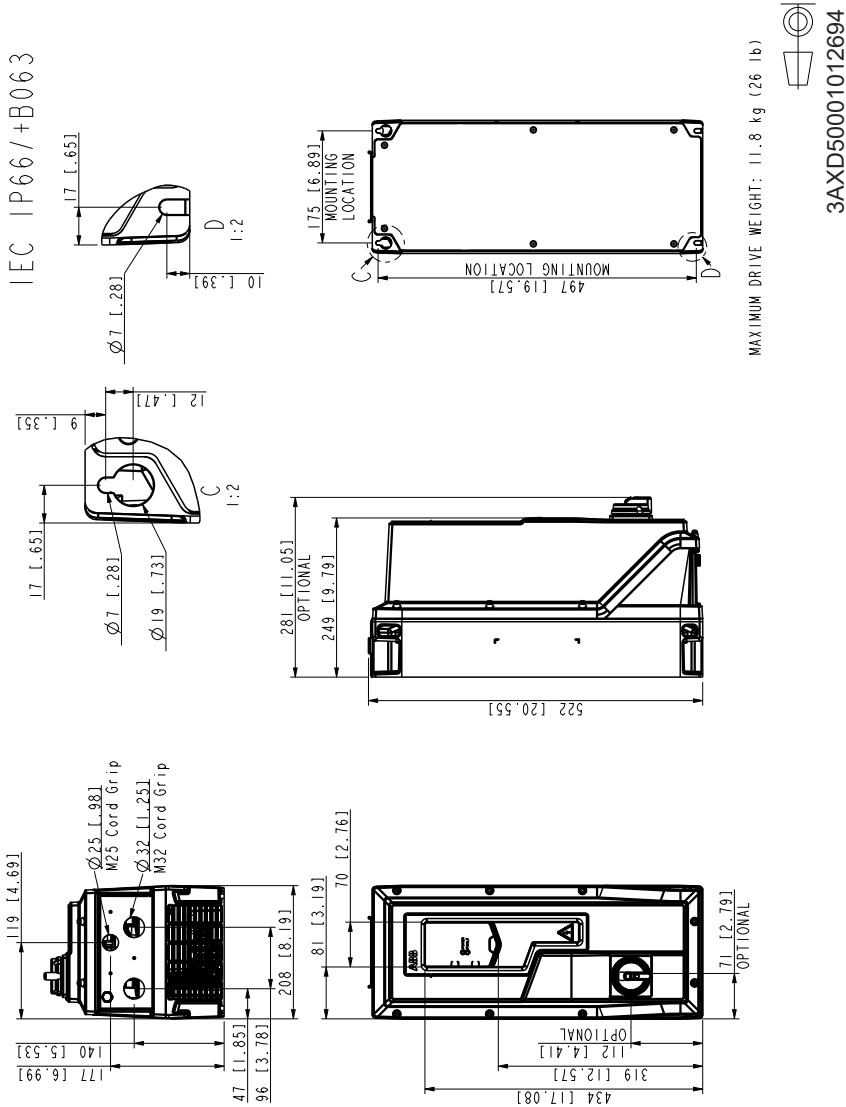
MAXIMUM DRIVE WEIGHT: 11.8 kg (26 lb)



3AXD50001012694

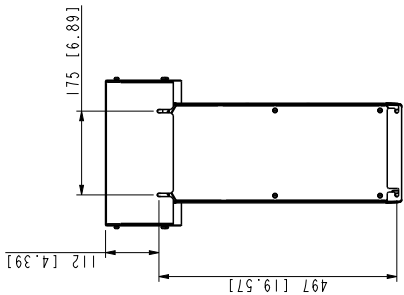
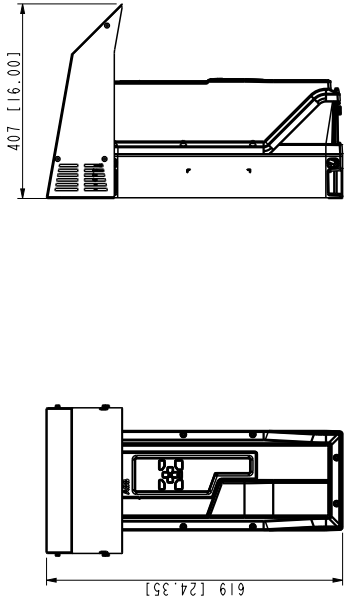
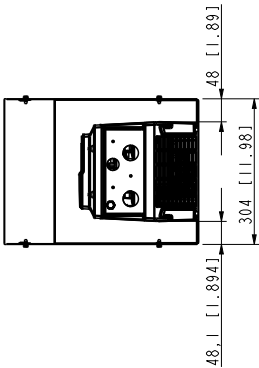
Runkokoko R1, IP66 (UL-tyyppi 4X) +B063

IEC IP66/+B063



Runkokoko R1, IP66 (UL-tyyppi 4X) +C193

SUN SHIELD/+C193

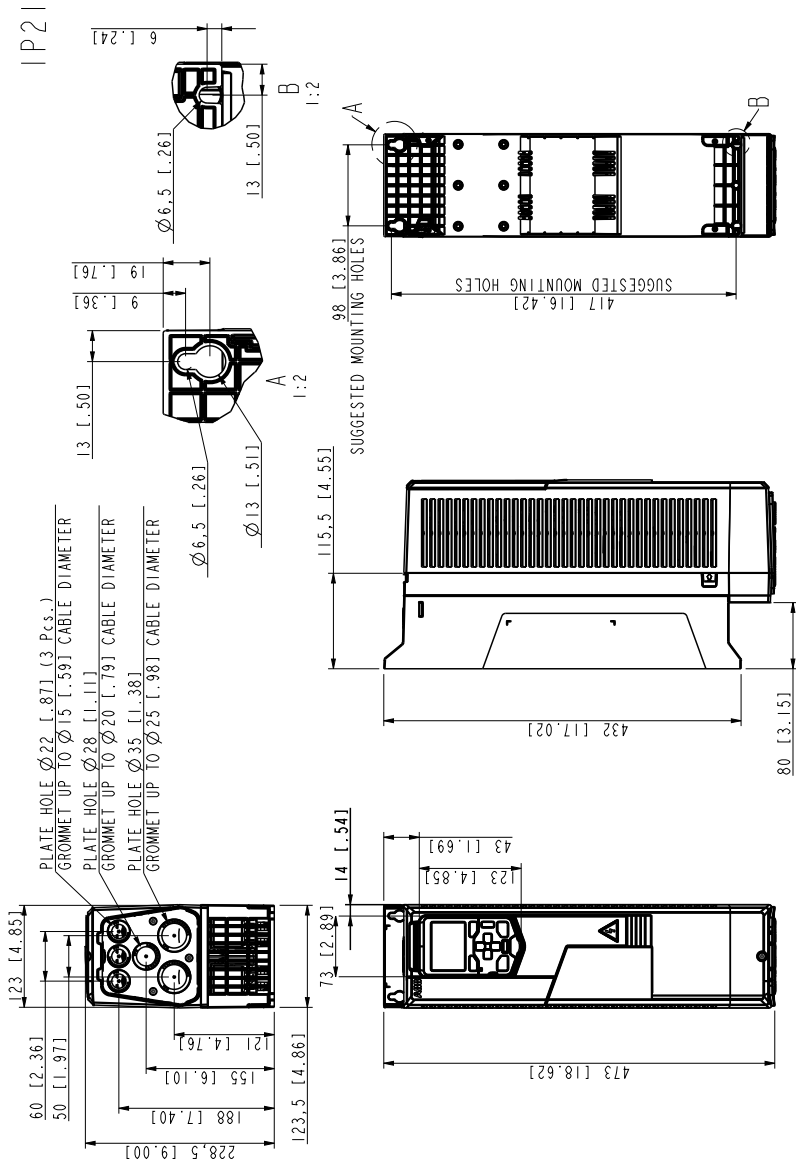


MAXIMUM DRIVE WEIGHT WITH SUN SHIELD: 15.1 kg (33.3 lb)



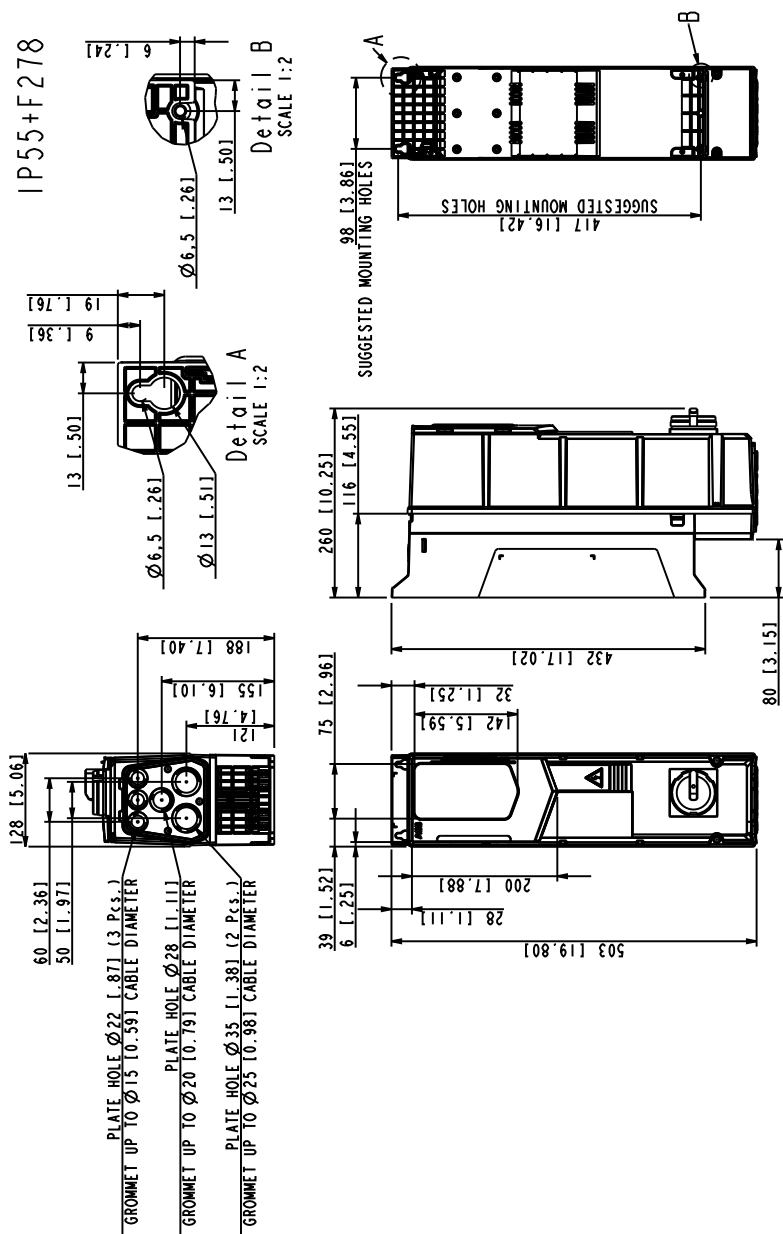
3AXD50001012694

Runkokoko R2, IP21 (UL-tyyppi 1)

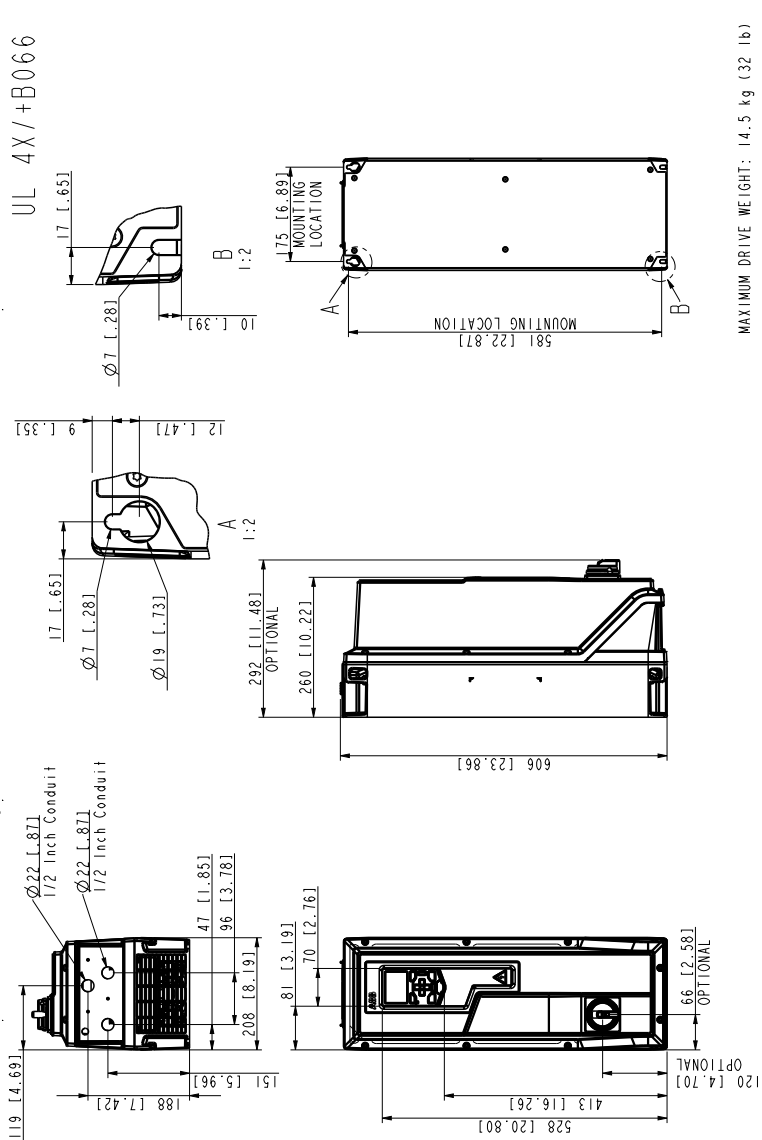


3AXD10000602398

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



Runkokoko R2, IP66 (UL-tyyppi 4X) +B066

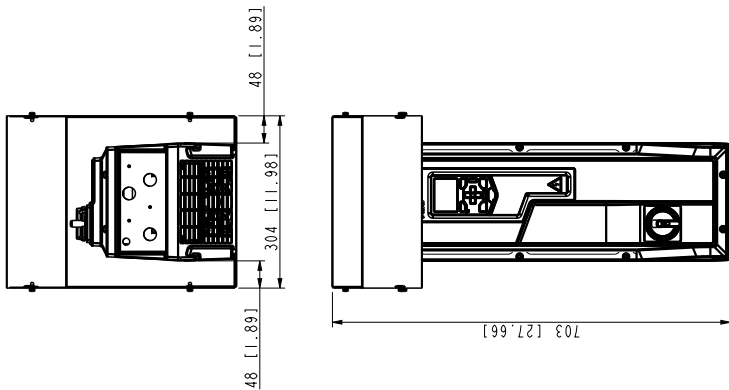


MAXIMUM DRIVE WEIGHT: 14.5 kg (32 lb)



Runkokoko R2, IP66 (UL-tyyppi 4X) +C193

SUN SHIELD/+C193

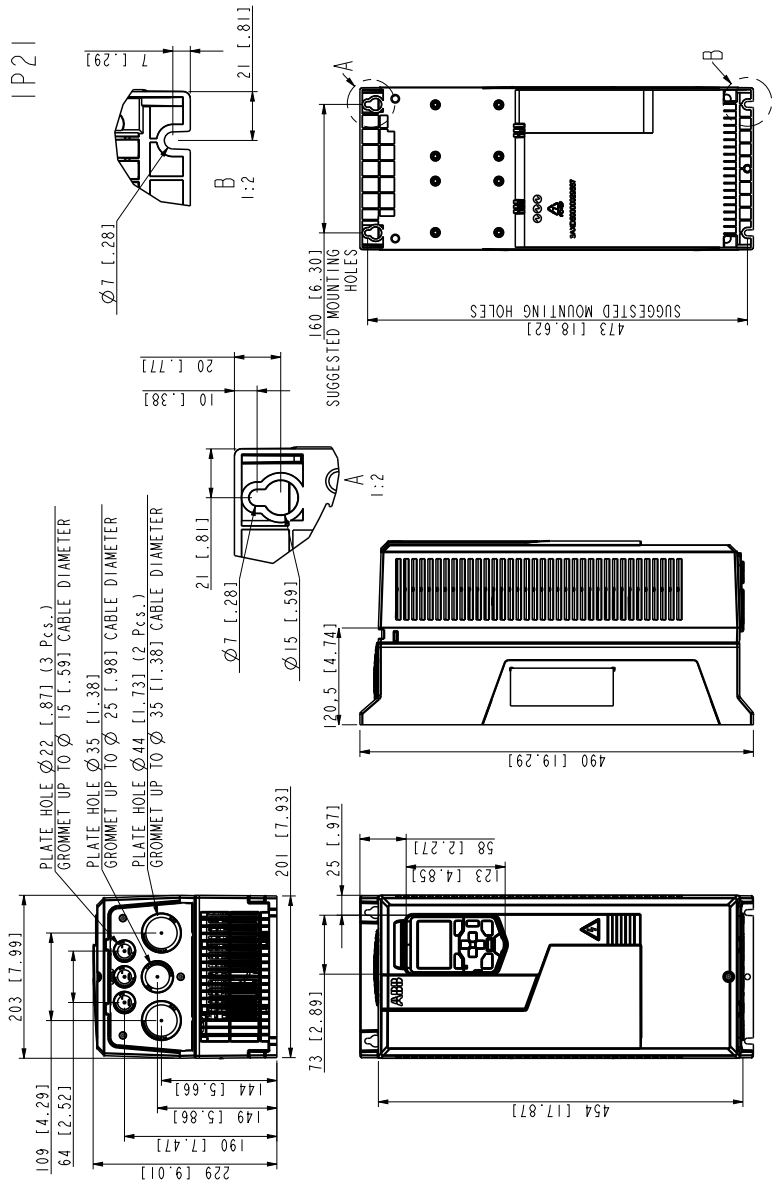


MAXIMUM DRIVE WEIGHT WITH SUN SHIELD: 17.7 kg (39 lb)



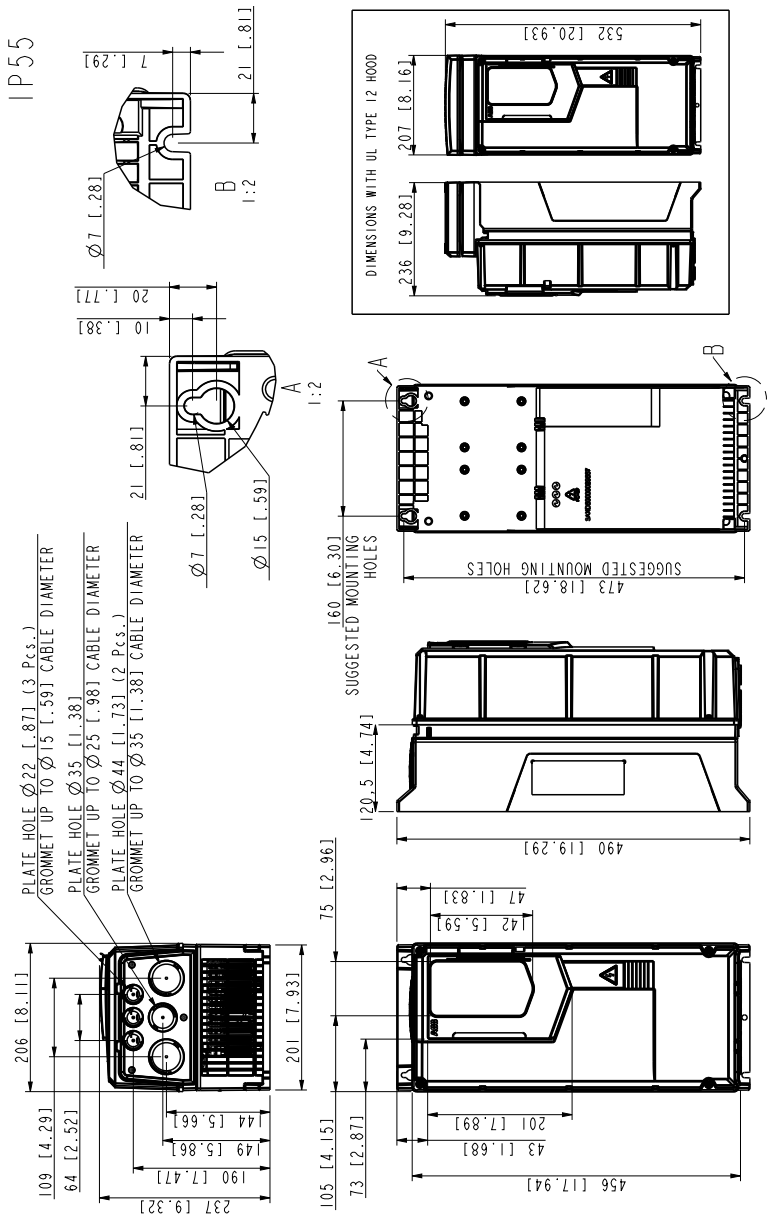
3AXD50000999286

Runkokoko R3, IP21 (UL-tyyppi 1)



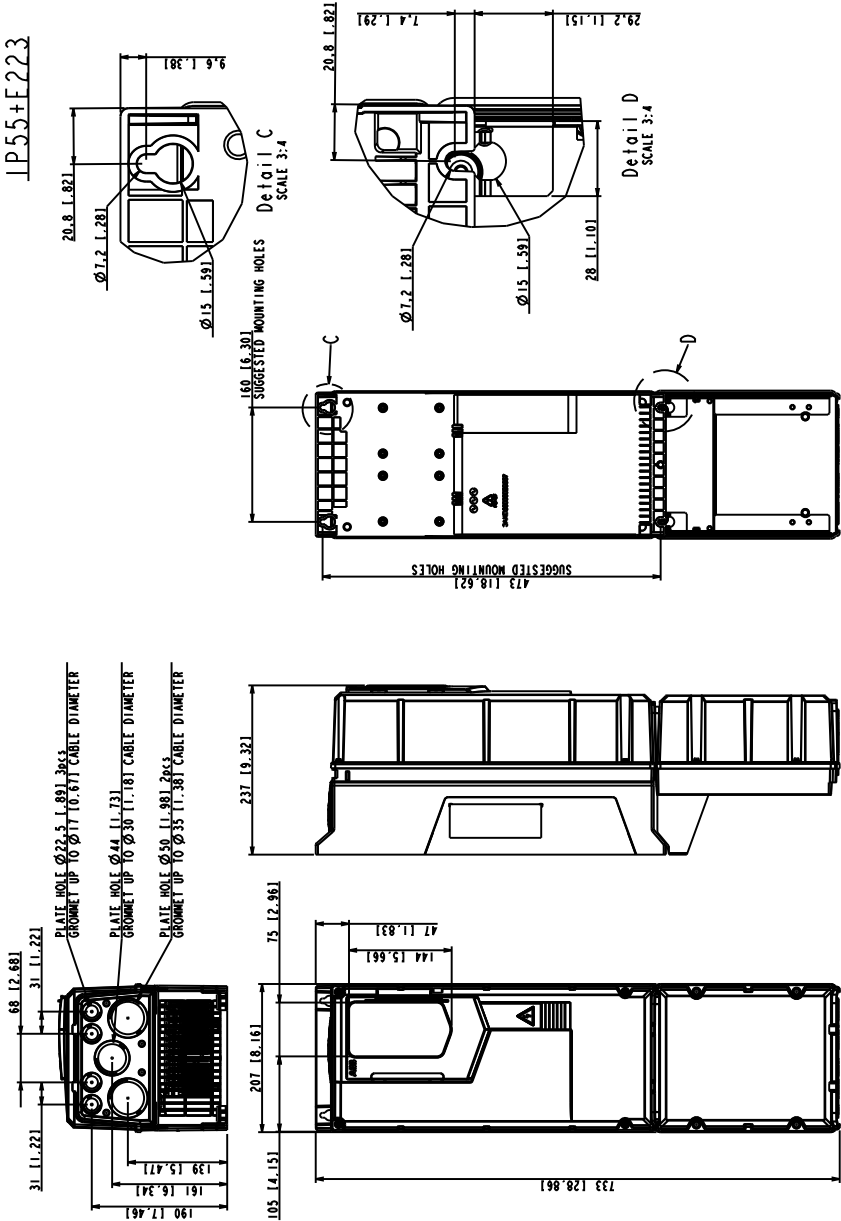
3AXD10000602466

Runkokoko R3, IP55 (UL-tyyppi 12)

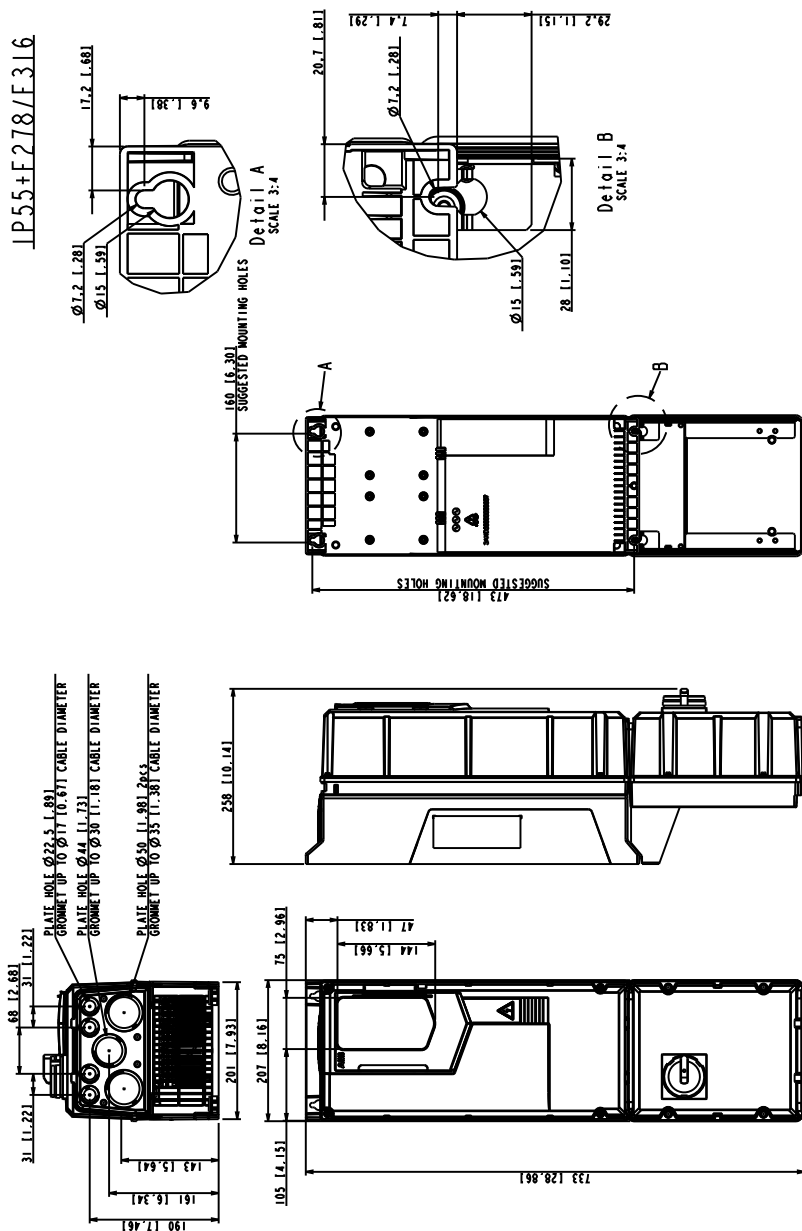


3AXD10000602519

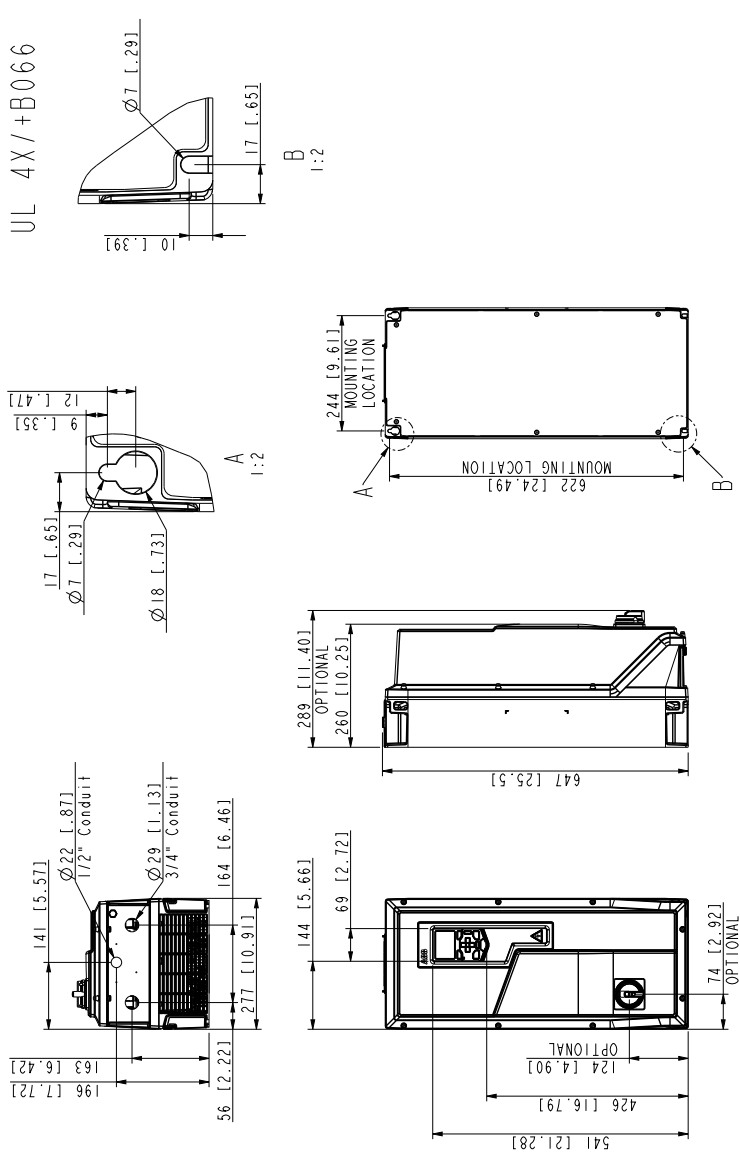
Runkokoko R3, IP55+E223 (UL-tyyppi 12)



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



Runkokoko R3, IP66 (UL-tyyppi 4X) +B066

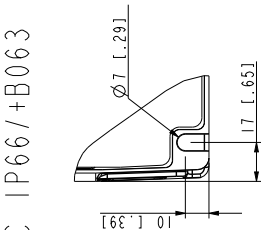


MAXIMUM DRIVE WEIGHT: 26.4 kg (58 lb)

3AXD50001013059

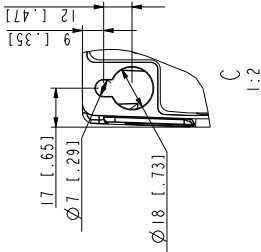
Runkokoko R3, IP66 (UL-tyyppi 4X) +B063

IEC IP66/+B063



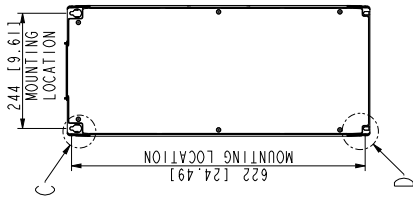
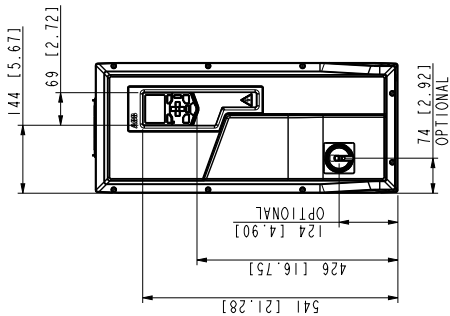
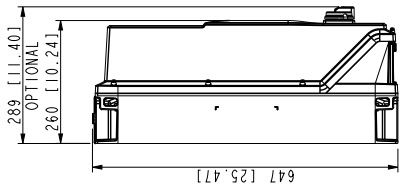
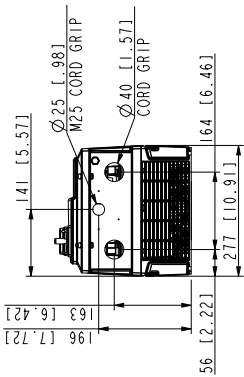
D

1:2



C

1:2



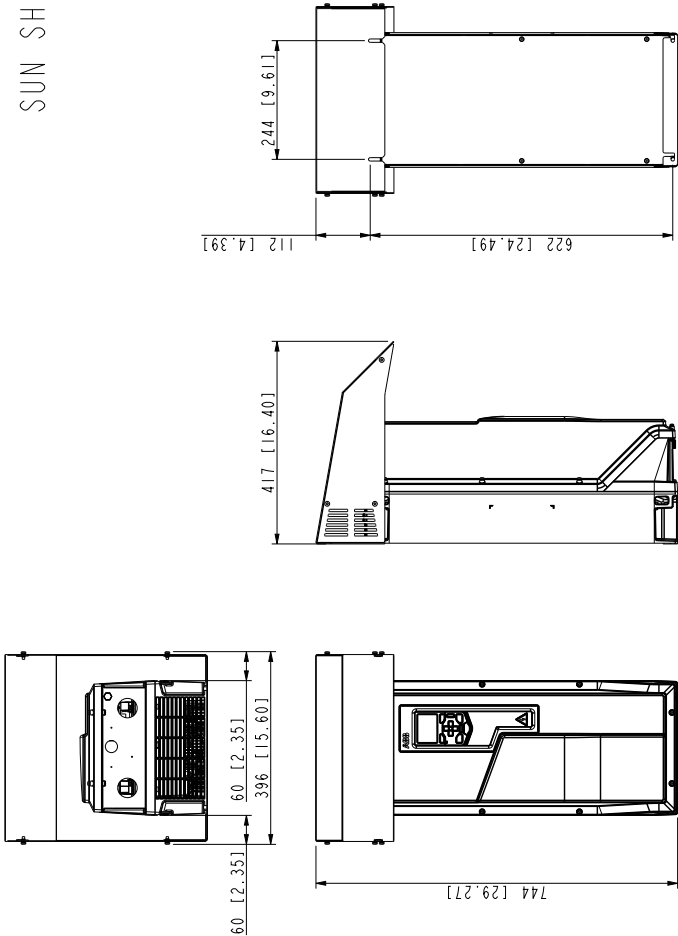
MAXIMUM DRIVE WEIGHT: 26.4 kg (58 lb)



3AXD50001013059

Runkokoko R3, IP66 (UL-tyyppi 4X) +C193

SUN SHIELD/+C193

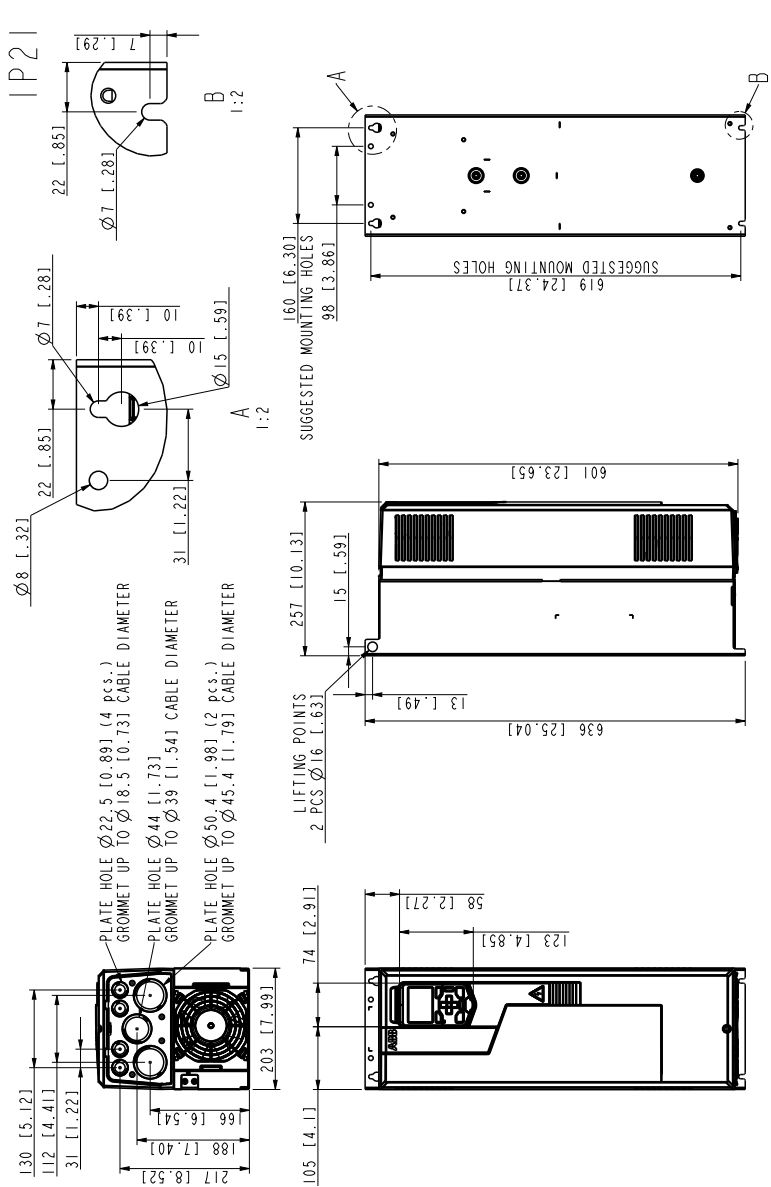


MAXIMUM DRIVE WEIGHT WITH SUN SHIELD: 34.3 kg (76 lb)

3AXD50001013059

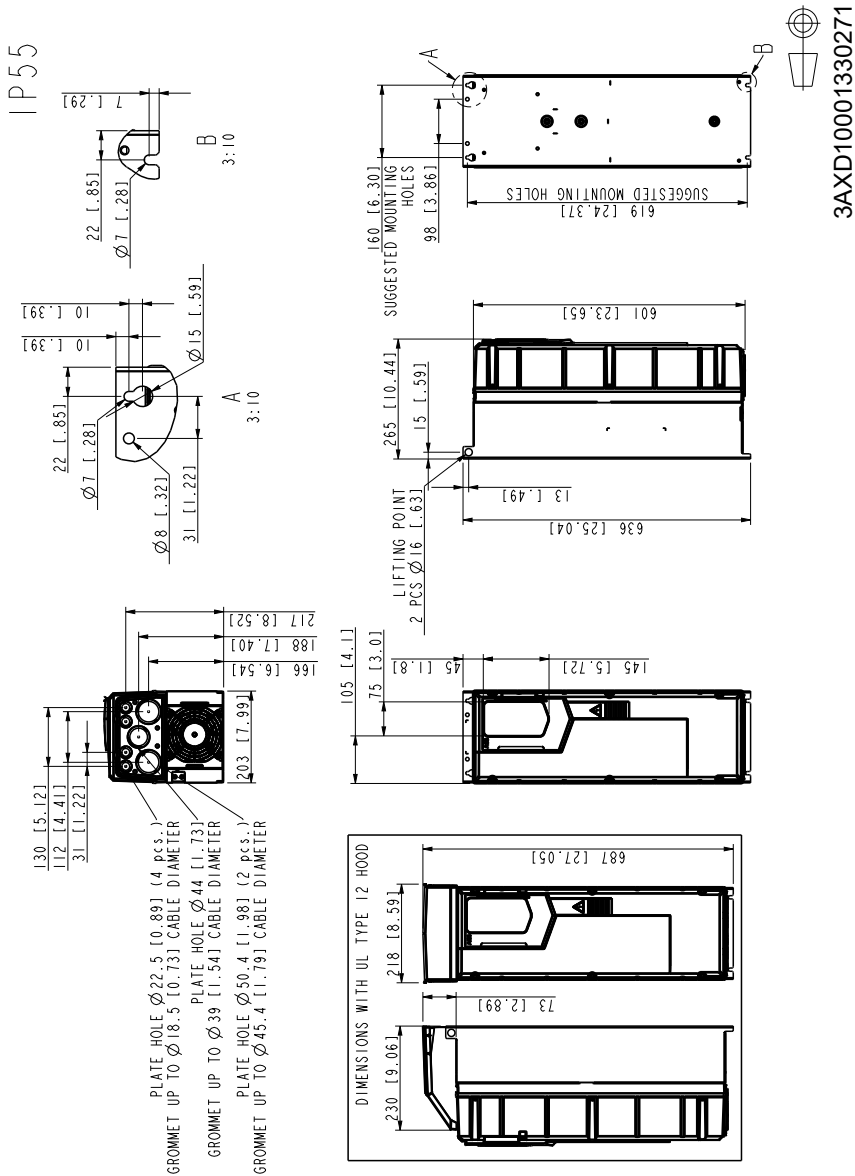


Runkokoko R4, IP21 (UL-tyyppi 1)



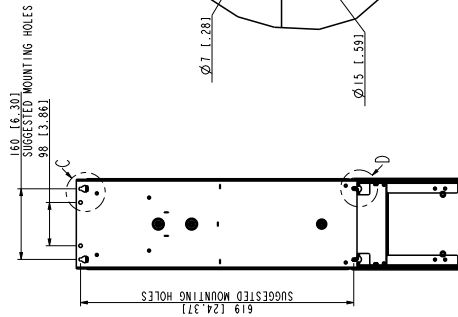
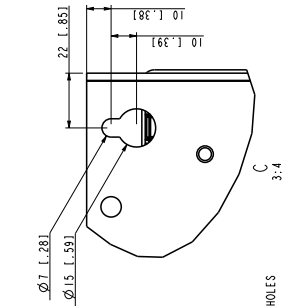
3AXD10001330082

Runkokoko R4, IP55 (UL-tyyppi 12)

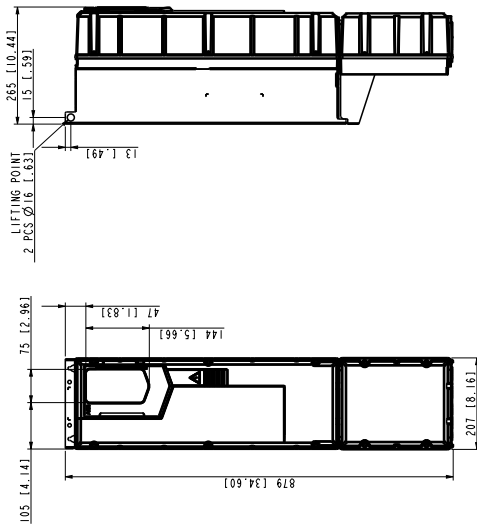
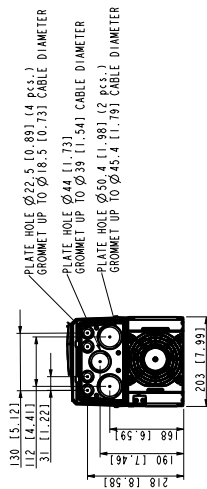


Runkokoko R4, IP55+E223 (UL-tyyppi 12)

1P55+E223



3AXD10001373680



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

JP55+F278/F316

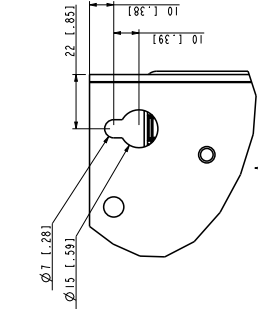
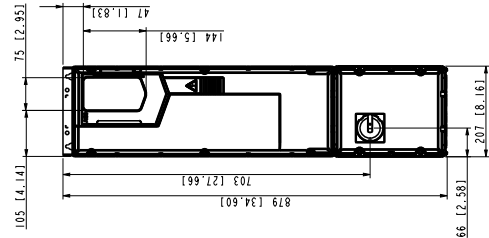
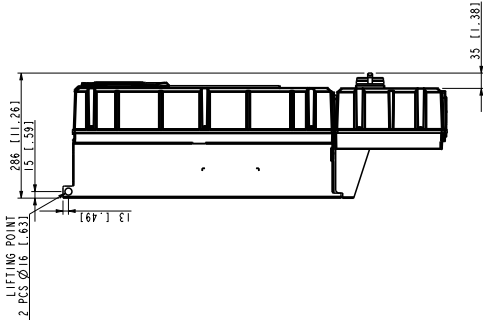
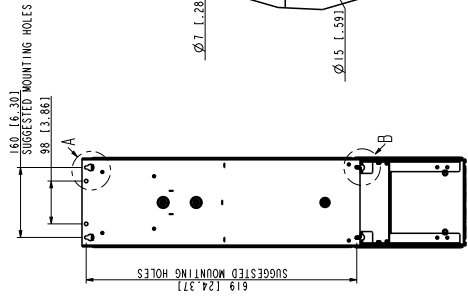
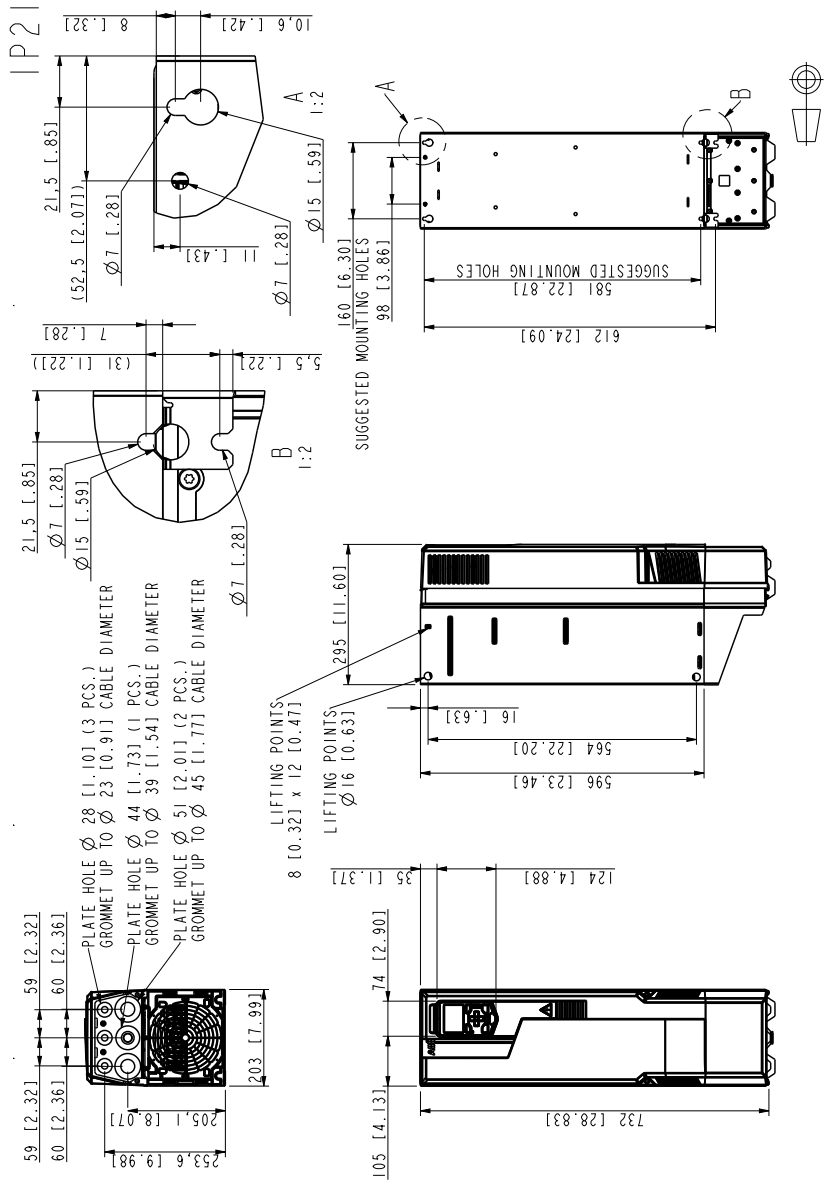


PLATE HOLE Ø22.5 [0.89] (4 PCS.)
GROMMET UP TO Ø18.5 [0.73] CABLE DIAMETER
PLATE HOLE Ø44 [1.73]
GROMMET UP TO Ø39 [1.54] CABLE DIAMETER
PLATE HOLE Ø50.4 [1.98] (2 PCS.)
GROMMET UP TO Ø45.4 [1.79] CABLE DIAMETER



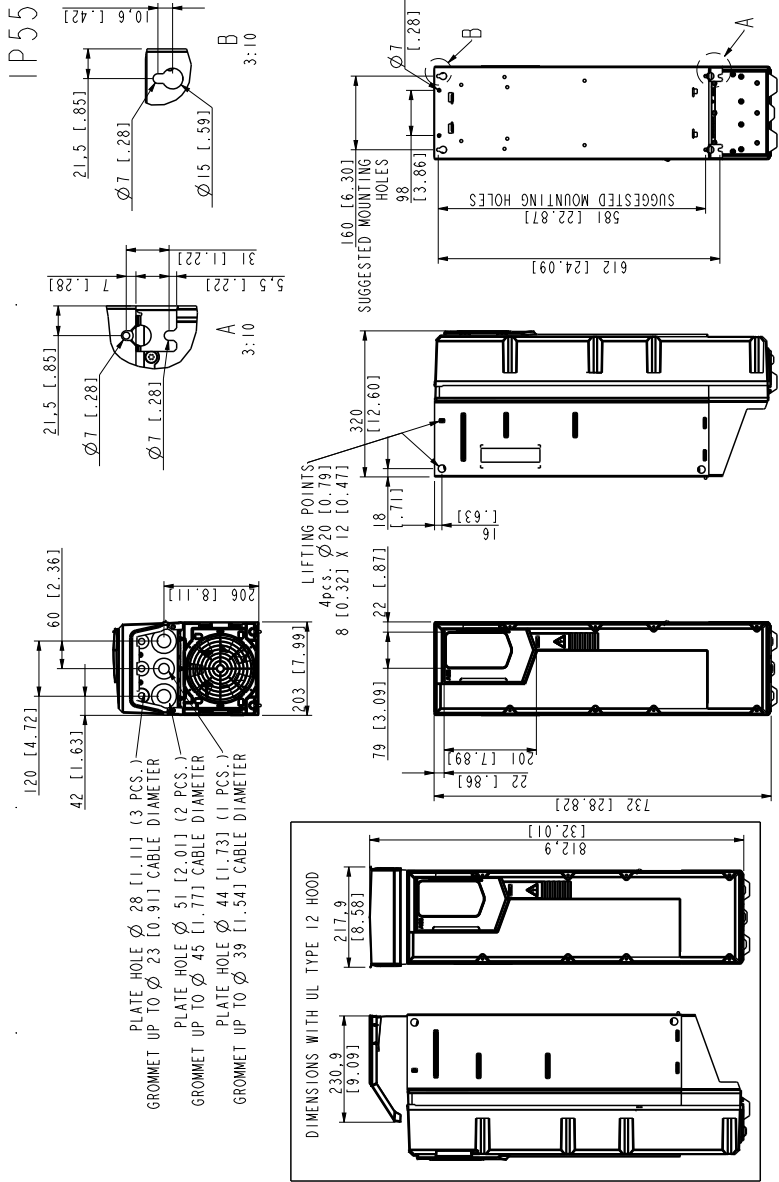
3AXD10001373680

Runkokoko R5, IP21 (UL-tyyppi 1)



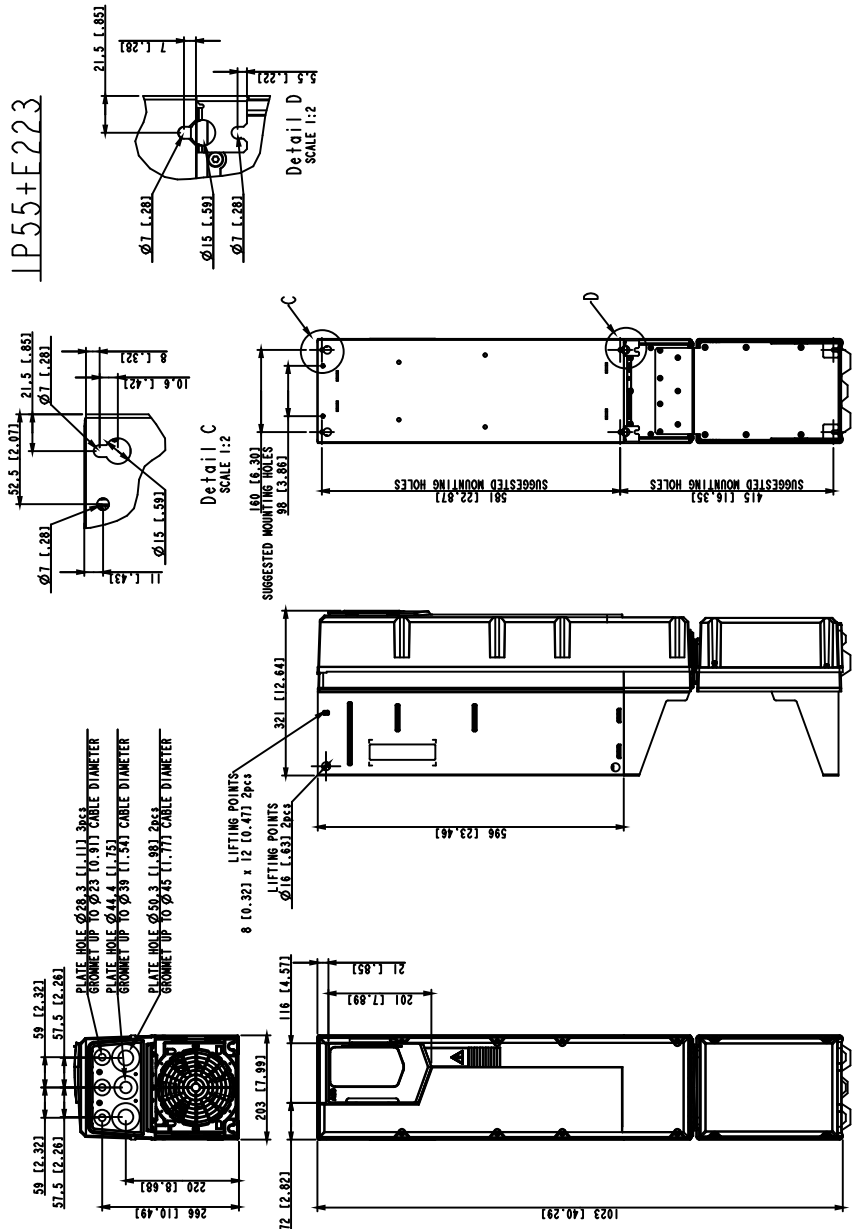
3AXD10000427933

Runkokoko R5, IP55 (UL-tyyppi 12)



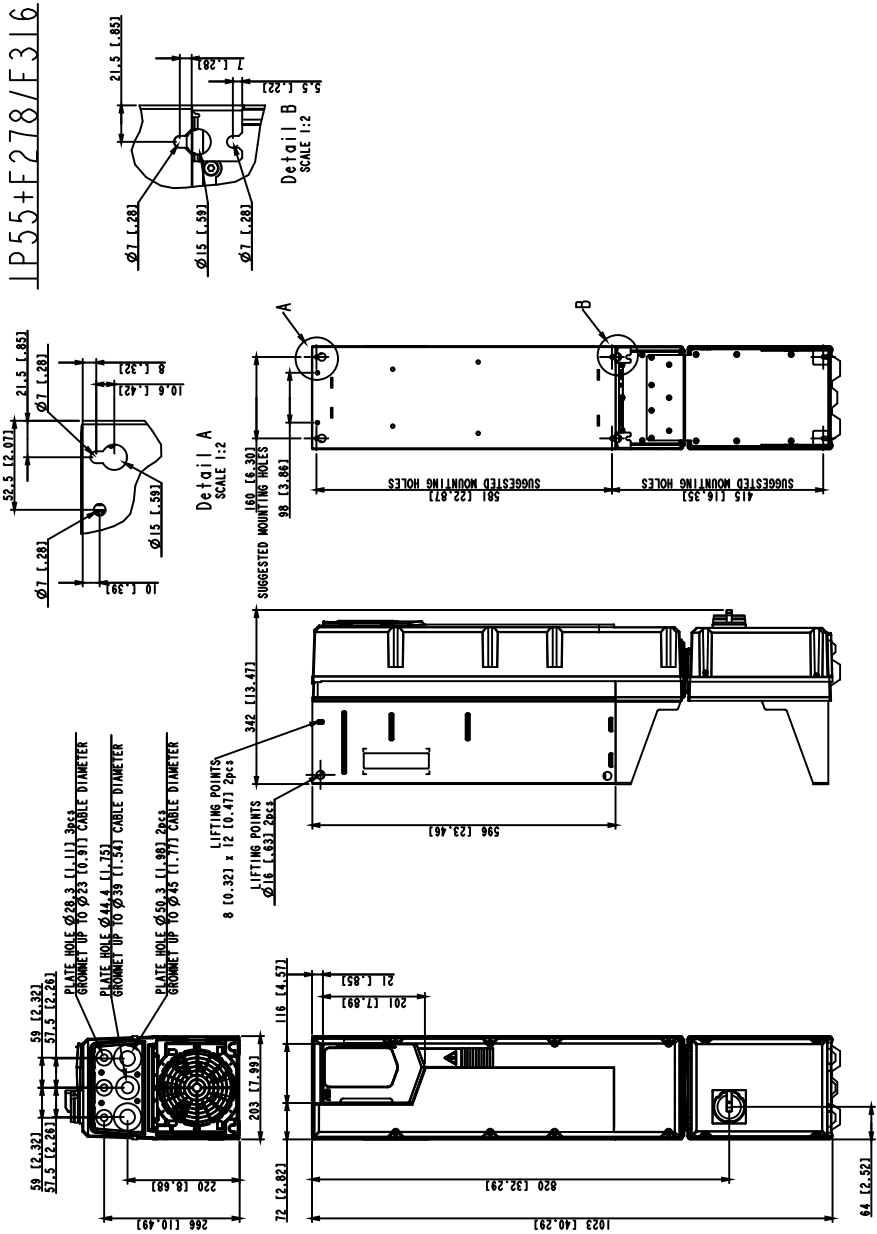
3AXD10000386017

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

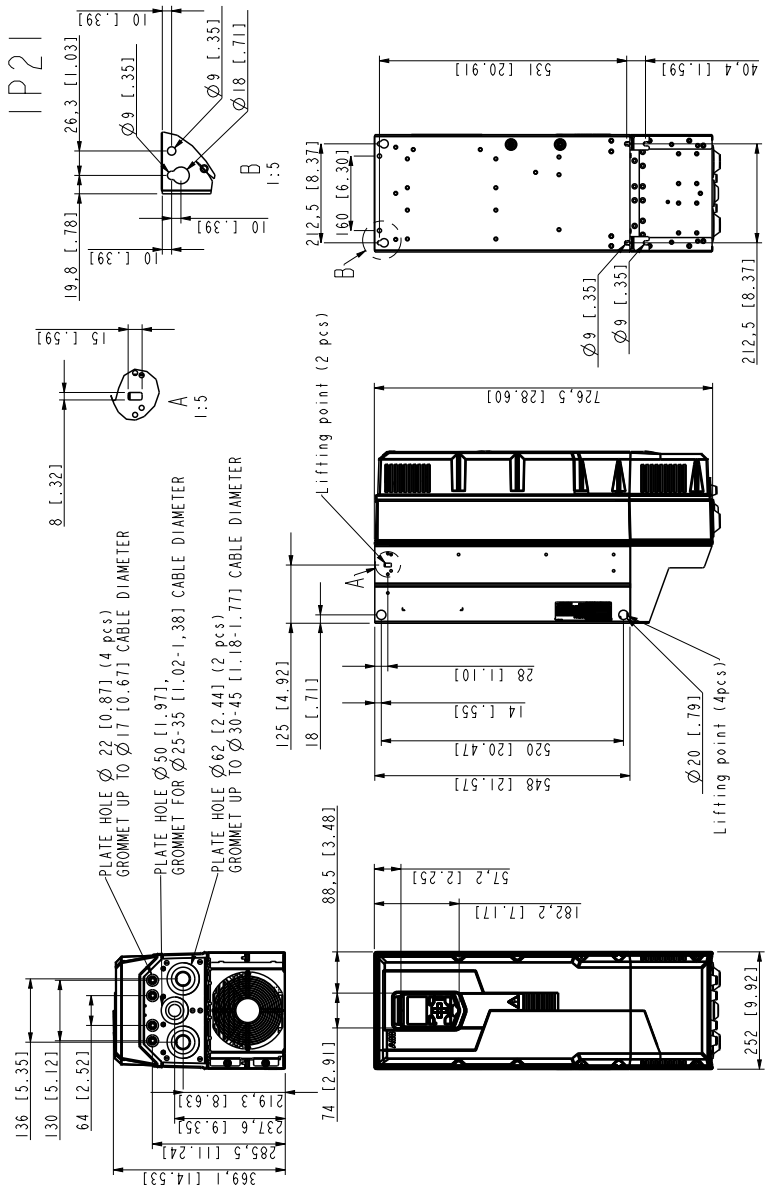


Runkokoko R5, IP55+F278/F316 (UL-tyyppi 12)

IP55+F278/F316

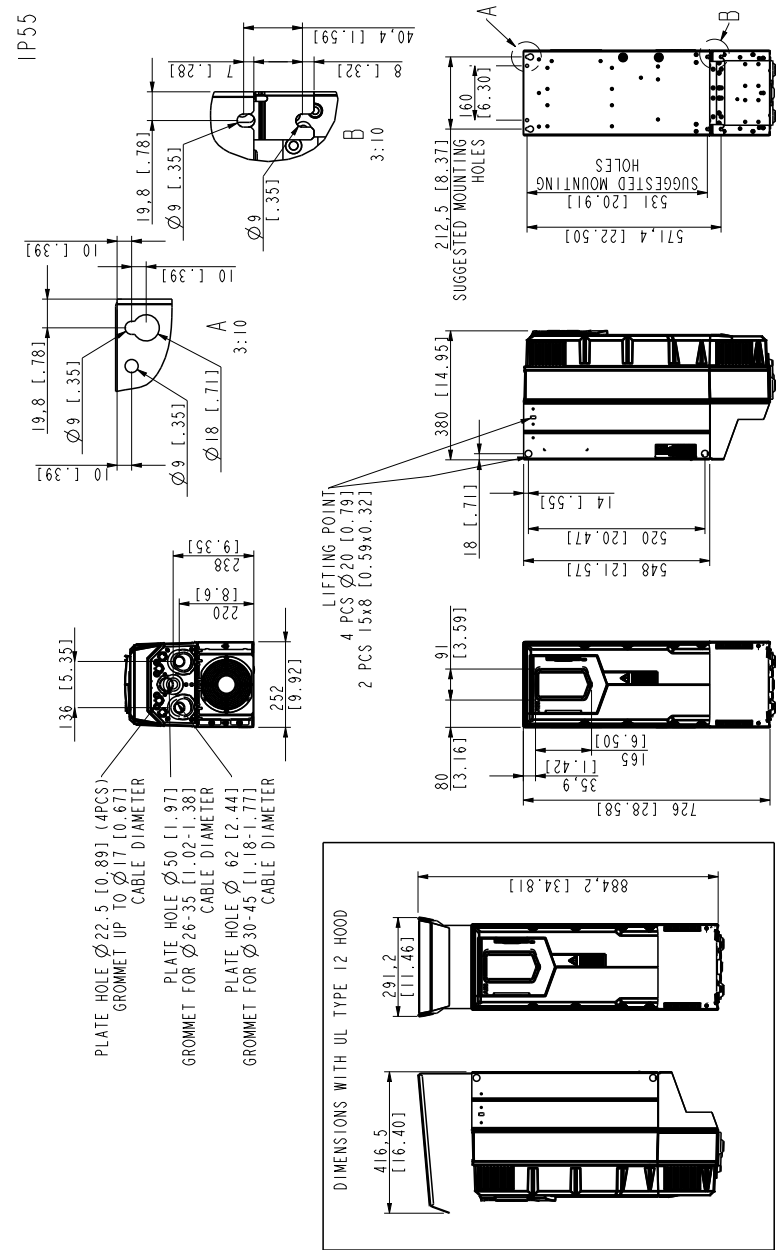


Runkokoko R6, IP21 (UL-tyyppi 1)

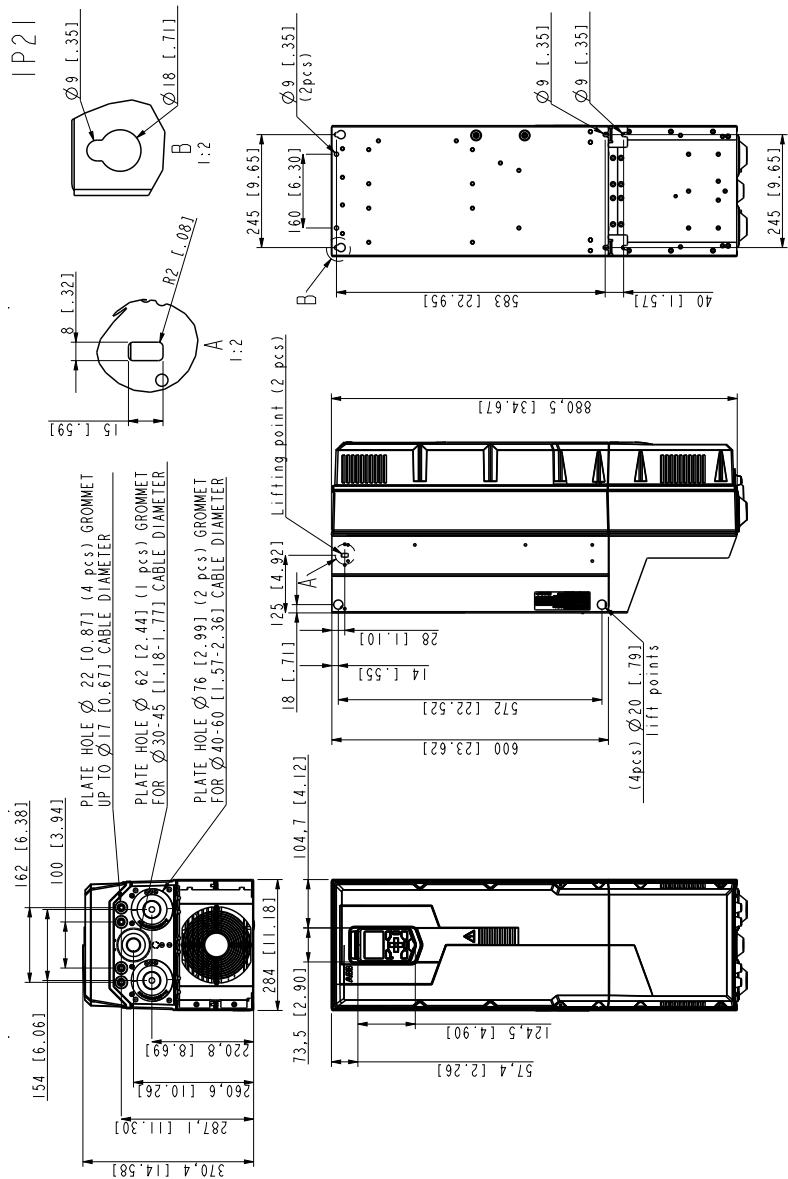


3AXD10000258705

Runkokoko R6, IP55 (UL-tyyppi 12)

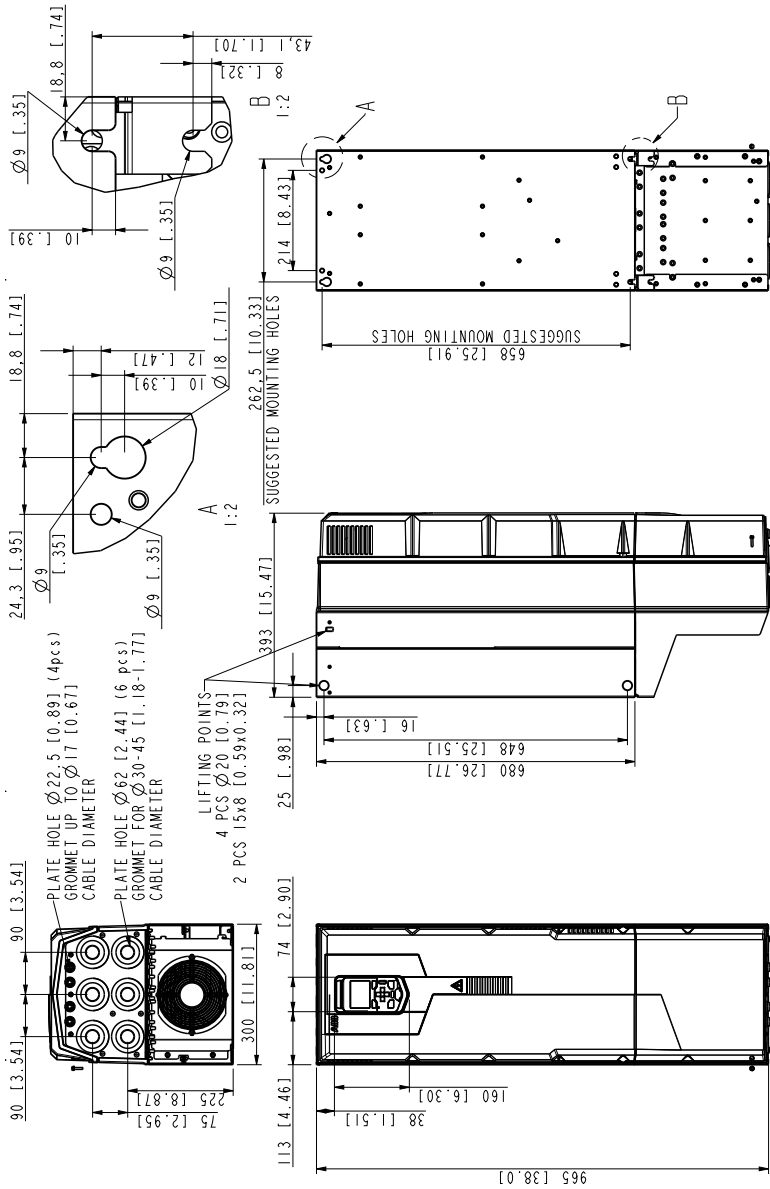


Runkokoko R7, IP21 (UL-tyyppi 1)



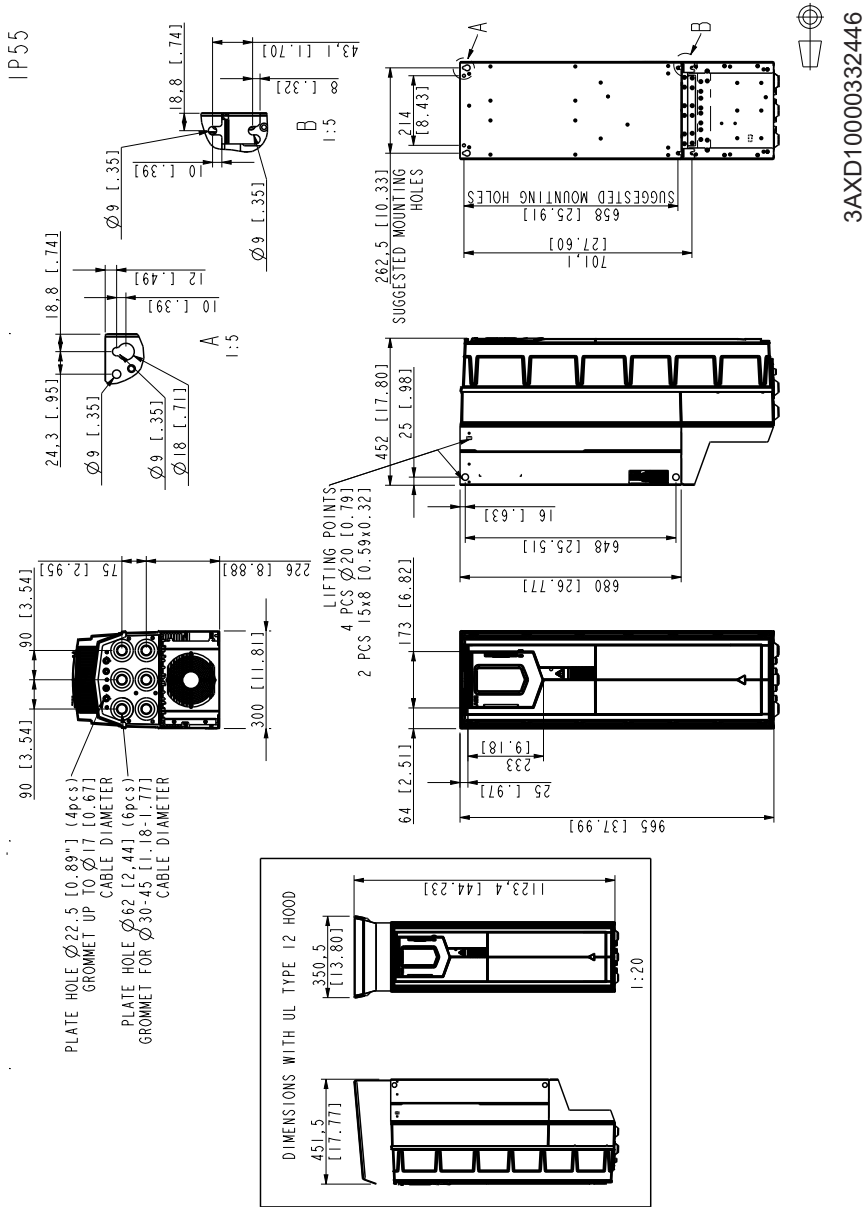
3AXD10000258995

Runkokoko R8, IP21 (UL-tyyppi 1)

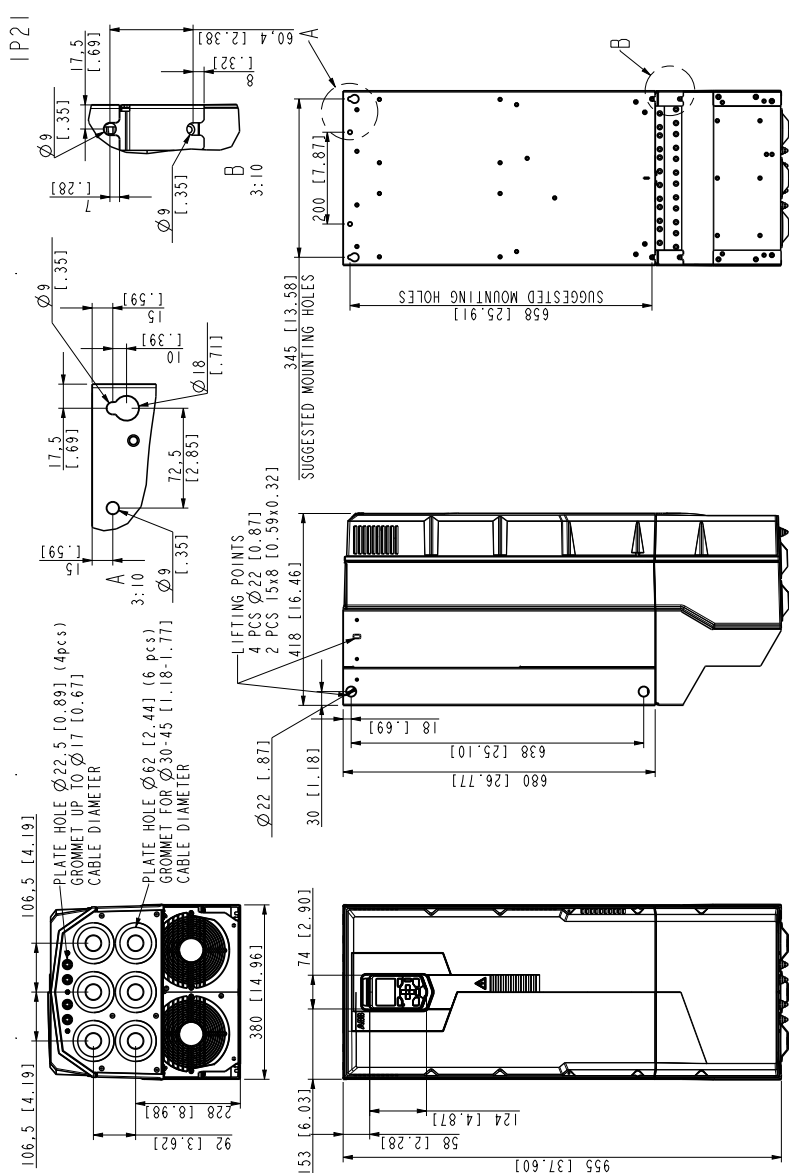


3AXD10000287670

Runkokoko R8, IP55 (UL-tyyppi 12)



Runkokoko R9, IP21 (UL-tyyppi 1)



3AXD10000287428



13

Vastusjarrutus

Yleistä

Tämä luku sisältää vastusjarrutusta, jarrukatkoja ja jarruvastuksia koskevia tietoja ja ohjeita.

Toimintaperiaate

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

Vastusjarrutus, runkokoot R1...R3

■ Jarrujärjestelmän suunnitteleminen

Jarruvastuksen valinta

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

1. Määritä sovelluksessa vaadittava maksimijarrutusteho P_{Rmax} . Arvon P_{Rmax} on oltava pienempi kuin käytettävän taajuusmuuttajatyypin arvo P_{BRmax} (annetaan taulukossa sivulla 340).
 2. Laske resistanssi $R_{yhtälöllä}$ 1.
 3. Laske energia E_{Rpulse} yhtälöllä 2.
 4. Valitse vastus seuraavien ehtojen mukaisesti:
-

340 Vastusjarrutus

- 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.

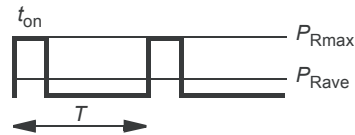
Vastuksen valinnassa käytettävät yhtälöt:

Yht. 1. $U_N = 400V : R = \frac{450000}{P_{Rmax}}$

$U_N = 480V : R = \frac{615000}{P_{Rmax}}$

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

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



Muuntaminen: 1 hp = 746 W.

joissa

- R = jarruvastuksen laskennallinen 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 johtuva energia yhden jarrutuspulssin aikana (J)
- t_{on} = jarrutuspulssin pituus (s)
- T = jarrutusjakson pituus (s).

Seuraavissa taulukoissa annetaan maksimijarrutustehon viitteelliset vastustyytit.

IEC

ACH580-01-...	R_{min}	R_{max}	P_{BRmax}	Ohjeelliset vastustyytit
	ohmia	ohmia	kW	
3 vaihetta $U_n = 230\text{ V}$				
04A7-2	25	205	0,7	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
06A7-2	25	130	1,1	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
07A6-2	25	95	1,5	Danotherm CBR-V 560 D HT 406 39R UL
012A-2	25	48	3,0	Danotherm CBR-V 560 D HT 406 39R UL
018A-2	25	35	4,1	-
024A-2	14	26	5,4	Danotherm CBT-H 560 D HT 406 19R
032A-2	14	19	7,4	Danotherm CBT-H 760 D HT 406 16R
047A-2	6,0	13	11	SAFUR90F575

ACH580-01-...	R_{min}	R_{max}	P_{BRmax}	Ohjeelliset vastustyyppit
	ohmia	ohmia	kW	
060A-2	6,0	9,0	16	SAFUR90F575
3 vaihetta, $U_n = 400...480$ V				
02A7-4	52	864	0,6	Danotherm CBH 360 C T 406 210R
03A4-4	52	582	0,9	Danotherm CBH 360 C T 406 210R
04A1-4	52	392	1,4	Danotherm CBH 360 C T 406 210R
05A7-4	52	279	2,0	Danotherm CBH 360 C T 406 210R
07A3-4	52	191	2,9	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
09A5-4	52	140	3,9	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
12A7-4	52	104	5,3	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
018A-4	31	75	7,3	Danotherm CBR-V 560 D HT 406 39R UL
026A-4	22	52	10	Danotherm CBR-V 560 D HT 406 39R UL
033A-4	16	37	15	Danotherm CBT-H 560 D HT 406 19R
039A-4	10	27	20	Danotherm CBT-H 760 D HT 406 16R
046A-4	10	22	25	Danotherm CBT-H 760 D HT 406 16R

UL (NEC)

ACH580-01-...	R_{min}	R_{max}	P_{BRmax}		Ohjeelliset vastustyyppit
	ohmia	ohmia	kW	hv	
3 vaihetta, $U_1 = 208...240$ V, P_n , kun $U_n = 208/230$ V					
04A6-2	25	205	0,7	0,9	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
06A6-2	25	130	1,1	1,5	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
07A5-2	25	95	1,5	2,0	Danotherm CBR-V 560 D HT 406 39R UL
10A6-2	25	65	2,2	2,9	Danotherm CBR-V 560 D HT 406 39R UL
017A-2	25	35	4,0	5,4	Ei tied.
024A-2	14	26	5,4	7,2	Danotherm CBT-H 560 D HT 406 19R
031A-2	14	19	7,4	9,9	Danotherm CBT-H 560 D HT 406 16R
046A-2	7	13	11	14,7	SAFUR90F575
059A-2	7	9	16	21,4	SAFUR90F575
3 vaihetta, $U_1 = 440...480$ V, P_n , kun $U_n = 480$ V					
02A1-4	52	864	0,6	0,8	Danotherm CBH 360 C T 406 210R
03A0-4	52	582	0,9	1,2	Danotherm CBH 360 C T 406 210R
03A5-4	52	392	1,4	1,9	Danotherm CBH 360 C T 406 210R

ACH580-01-...	R_{min}	R_{max}	P_{BRmax}		Ohjeelliset vastustyyppit
	ohmia	ohmia	kW	hV	
04A8-4	52	279	2,0	2,7	Danotherm CBH 360 C T 406 210R
06A0-4	52	191	2,9	3,9	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
07A6-4	52	140	3,9	5,2	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
012A-4	52	104	5,3	7,1	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
014A-4	31	75	7,3	9,8	Danotherm CBR-V 560 D HT 406 39R UL
023A-4	22	52	10	13,6	Danotherm CBR-V 560 D HT 406 39R UL
027A-4	16	37	15	20,1	Danotherm CBT-H 560 D HT 406 19R
034A-4	10	27	20	26,8	Danotherm CBT-H 760 D HT 406 16R
044A-4	10	22	25	33,5	Danotherm CBT-H 760 D HT 406 16R
3 vaihetta, $U_1 = 525...600$ V, P_n, kun $U_n = 575$ V					
02A7-6	60	600	1,5	2,09	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
03A9-6	60	450	2,2	2,7	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
06A1-6	60	225	4,0	5,4	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
09A0-6	60	165	5,4	7,2	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
011A-6	60	120	7,4	9,9	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
017A-6	60	82	11	14,7	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
022A-6	25	56	16	21,4	Danotherm CBR-V 560 D HT 406 39R UL
027A-6	25	43	21	28,2	Danotherm CBR-V 560 D HT 406 39R UL
032A-6	25	35	26	34,9	Ei tied.

Symbolit

R_{min} = pienin sallittu jarruvastus, joka voidaan liittää jarrukatkojaan

R_{max} = suurin sallittu jarruvastus, joka mahdollistaa P_{BRmax} -arvon

P_{BRmax} = taajuusmuuttajan suurin jarrutuskapasiteetti (oltava haluttua jarrutustehoa suurempi)

**VAROITUS!**

Älä käytä jarruvastusta, jonka vastus on pienempi kuin taajuusmuuttajalle määritetty minimiarvo. Taajuusmuuttaja ja sisäinen katkoja eivät pysty käsittelemään pienen vastuksen aiheuttamaa ylivirtaa.

Jarruvastuksen kaapelien valinta ja reititys

Käytä kohdassa Tehokaapeleiden liittimien ja läpivientien tiedot sivulla [Tehokaapeleiden liittimien ja läpivientien tiedot \(sivu 270\)](#) annetut johdinten kokoa koskevat määrittäykset täyttävää suojattua kaapelia.

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. Rinnakkaisten kaapelien etäisyyden tulee olla vähintään 0,3 metriä.
- Ylitä muut kaapelit suorassa kulmassa.
- Pidä kaapeli mahdollisimman lyhyenä, jotta säteilevät häiriöt ja katkojan IGBT-syöttöihin kohdistuva rasitus voidaan pienentää mahdollisimman vähäiseksi. Mitä pidempi kaapeli on, sitä suurempia ovat säteilevät häiriöt, induktiivinen kuorma ja jännitteen huippuarvot jarrukatkojan IGBT-puolijohtimissa.

Huomautus: ABB ei vahvista, että EMC-vaatimukset täyttyvät käytettäessä ulkoisia käyttäjän määrittämiä jarruvastuksia ja kaapelointeja. Asiakkaan tulee varmistaa, että valmiin kokoonpanon EMC-vaatimukset täyttyvät.

Kaapelin enimmäispituus

Vastuskaapelin suurin pituus on 10 m.

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 pinta-
lämpötila on korkea. Jarruvastuksesta tulevan ilman lämpötila on satoja celsiusasteita. Jos ilman poistaukot on kytketty ilmanvaihtojärjestelmään, varmistu, että materiaalit kestävätkä korkeita lämpötiloja. Vastus on suojattava kosketukselta.

Järjestelmän suojaaminen jarrun ohjauspiirin vikatilanteissa

Järjestelmän suojaaminen kaapelin ja jarruvastuksen oikosulkuilanteissa

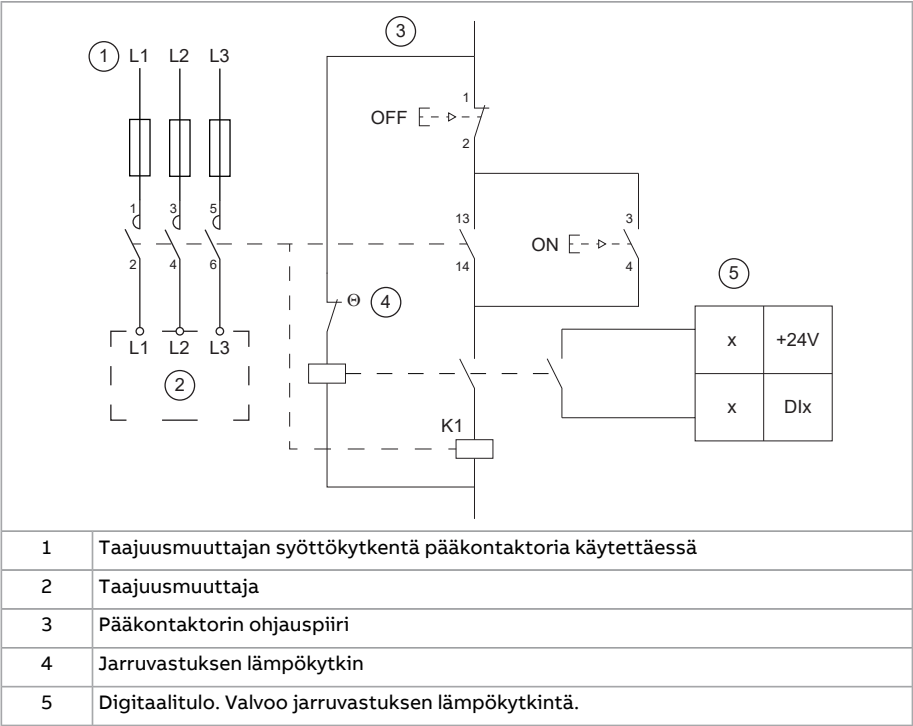
Syöttösulakkeet suojaavat myös vastuskaapelia, kun se on samanlainen kuin syöttökaapeli.

Järjestelmän suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta

Taajuusmuuttajassa on jarrun lämpömalli, joka suojaa jarruvastusta ylikuormitukselta. ABB suosittelee lämpömallin käyttöönottoa käynnistyksen yhteydessä.

ABB suosittelee taajuusmuuttajan varustamista pääkontaktorilla turvallisuussyistä myös silloin, kun vastuksen lämpömalli on käytössä. Kontaktori kytketään siten, että se avautuu, kun vastus ylikuumenee. Tämä on turvallisuuden kannalta erittäin tärkeää, koska muutoin taajuusmuuttaja ei pysty keskeyttämään jännitteen syöttöä, jos katkoja jää vikatilanteessa johtavaan tilaan. Alla on esimerkki kytkentäkaaviosta. ABB suosittelee käytettäväksi vastuksia, joissa on sisäänrakennettu lämpökytkin (1). Kytkin ilmaisee ylikuumenemisen.

ABB suosittelee lisäksi kytkemään lämpökytkimen taajuusmuuttajan digitaalituloon ja määrittämään tulon siten, että vastuksen yllilämpösignaali aiheuttaa vikalaukaisun.



■ Mekaaninen asennus

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

■ Sähköliitännät

Asennuksen eristysmittaukset

noudata kohdassa [Jarruvastuskokoonpano, runkokoot R1...R3 \(sivu 121\)](#)

Kytkenäkaavio

Katso kohta [Kytkenäkaavio \(sivu 128\)](#) (IEC)

Kytkenä tekeminen

Katso kohta [Maadoitushylly \(sivu 135\)](#).

Kytke jarruvastuksen lämpökytkin kohdassa [Järjestelmän suojaaminen termiseltä yli-kuormitukselta \(sivu 344\)](#) kuvatulla tavalla.

■ Käyttöönotto

Käyttöönotto



VAROITUS!

Varmista riittävä ilmanvaihto. Uusissa jarruvastuksissa voi olla suojaava rasvakerros. Kun vastus lämpenee ensimmäisen kerran, rasva palaa pois, mikä saattaa tuottaa jonkin verran savua.

Aseta seuraavat parametrit (HVAC-ohjausohjelma):

- Aseta parametrin 30.30 Ylijännitesäätö arvoksi Poissa käytöstä.
- Aseta parametri 31.01 Ulkoisen tapahtuman 1 lähde osoittamaan digitaalituloon, johon jarruvastuksen lämpökytkin on kaapeloitu.
- Aseta parametrin 31.02 Ulkoisen tapaht. 1 tyyppi arvoksi Vika.
- Aseta parametrin 43.06 Jarrukatkoja käyttöön arvoksi Käytössä. Jos Käytössä lämpömallin kanssa -asetus on valittuna, aseta myös jarruvastuksen ylikuormitus-suojausparametrit 43.08 ja 43.09 sovelluksen mukaisesti.
- Tarkista parametrin 43.10 Jarruvastuksen resistanssi resistanssiarvon asetus.

Näillä parametriasetuksilla taajuusmuuttaja pysähtyy vapaasti pyörien, kun jarruvastus ylikuumenee.



VAROITUS!

Jos jarrukatkoja poistetaan käytöstä parametrilla, irrota myös jarruvastuksen kaapeli taajuusmuuttajasta. Muussa tapauksessa vastus voi ylikuumentua ja vaurioitua.

Vastusjarrutus, runkokoot R4...R9

■ Jarrujärjestelmän suunnittelu

Rungoissa R4...R9 on käytettävä ulkoisia jarrukatkoja ja -vastuksia. Soveltuvat jarrukatkojat ja -vastukset on lueteltu alla olevassa taulukossa.

IEC

ACH580-01-...	Jarrukatkoja	R _{min}	R _{max}	PBR _{max}	Ohjeelliset vastustyytit ¹⁾
		ohmia	ohmia	kW	
3-vaiheinen U _n = 230 V					
089A-2	NBRA-658	2,0	5,6	26	SAFUR125F500
115A-2	NBRA-658	2,0	4,7	31	SAFUR125F500
144A-2	NBRA-658	2,0	3,4	43	SAFUR200F500
171A-2	NBRA-658	1,3	2,8	53	SAFUR200F500
213A-2	NBRA-658	1,3	2,3	64	2 × SAFUR210F575
276A-2	NBRA-658	0,9	1,9	78	2 × SAFUR210F575
3 vaihetta, U _n = 400 tai 480 V (380...415 V, 440...480 V)					
062A-4	ACS-BRK-D	7,8	18,1	30	Integroitu jarrukatkojaan
073A-4	ACS-BRK-D	7,8	13,1	42	Integroitu jarrukatkojaan
088A-4	ACS-BRK-D	7,8	10,7	51	Integroitu jarrukatkojaan
106A-4	NBRA-658	1,3	8,7	63	SAFUR125F500
145A-4	NBRA-658	1,3	7,1	77	SAFUR125F500
169A-4	NBRA-658	1,3	5,2	105	SAFUR200F500
206A-4	NBRA-658	1,3	4,3	126	SAFUR200F500
246A-4	NBRA-658	1,3	3,5	156	2 x SAFUR125F500
293A-4	NBRA-658	1,3	2,9	187	2 × SAFUR210F575
363A-4	NBRA-659	0,7	2,4	227	2 × SAFUR200F500
430A-4	NBRA-659	0,7	1,9	284	2 × SAFUR200F500

1) Muita vastuksia voidaan käyttää, jos ne täyttävät pienimmät vastusarvot ja vaadittavat tehoarvot.

UL (NEC)

ACH580-01-...	R _{min}	R _{max}	PBR _{max}	Ohjeelliset vastustyytit
	ohmia	ohmia	kW	
3 vaihetta, $U_1 = 208...240\text{ V}$, P_n , kun $U_n = 208/230\text{ V}$				
075A-2	2,6	7,0	21	SAFUR125F500
088A-2	2	5,6	26	SAFUR125F500
114A-2	2	4,7	31	SAFUR125F500
143A-2	2	3,4	43	SAFUR200F500
169A-2	1,3	2,8	53	SAFUR200F500
211A-2	1,3	2,3	64	2 × SAFUR210F575

ACH580-01-...	$R_{\min}$	$R_{\max}$	$P_{BR\max}$	Ohjeelliset vastustyytit
	ohmia	ohmia	kW	
273A-2	0,9	1,9	78	2 × SAFUR210F575
343A-2	0,65	1,8	106	2 × (2 × SAFUR210F575)
396A-2	0,65	1,1	133	2 × (2 × SAFUR210F575)
3 vaihetta, $U_1 = 440...480$ V, P_n, kun $U_n = 480$ V				
052A-4	7,8	18,1	30	Integroitu jarrukatkojaan
065A-4	7,8	13,1	42	Integroitu jarrukatkojaan
077A-4	-	-	-	-
078A-4	7,8	10,7	51	Integroitu jarrukatkojaan
096A-4	1,3	8,7	63	SAFUR125F500
124A-4	1,3	7,1	77	SAFUR125F500
156A-4	1,3	5,2	105	SAFUR200F500
180A-4	1,3	4,3	126	SAFUR200F500
240A-4	1,3	3,5	156	2 × SAFUR125F500
260A-4	1,3	2,9	187	2 × SAFUR210F575
302A-4	-	-	-	-
361A-4	0,7	2,4	227	2 × SAFUR200F500
414A-4	0,7	1,9	284	2 × SAFUR200F500
3 vaihetta, $U_1 = 525...600$ V, P_n, kun $U_n = 575$ V				
041A-6	6,5	30	31	SAFUR90F575
052A-6	6,5	21	43	SAFUR90F575
062A-6	6,5	17	53	SAFUR90F575
077A-6	6,5	14	64	SAFUR90F575
099A-6	4,3	11,5	78	SAFUR80F500
125A-6	4,3	8,5	107	SAFUR80F500
144A-6	3,2	7,0	128	SAFUR80F500
192A-6	2,2	5,8	157	SAFUR125F500
242A-6	2,2	4,8	188	2 × SAFUR200F500
271A-6	2,2	4,0	228	2 × SAFUR200F500

Symbolit

$R_{\min}$ = pienin sallittu jarruvastus, joka voidaan liittää jarrukatkojaan

$R_{\max}$ = suurin sallittu jarruvastus, joka mahdollistaa $P_{BR\max}$ -arvon

P_{BRmax}	= taajuusmuuttajan suurin jarrutuskapasiteetti (oltava haluttua jarrutustehoa suurempi)
-------------------------------	---

**VAROITUS!**

Älä käytä jarruvastusta, jonka vastus on pienempi kuin taajuusmuuttajalle määritetty minimiarvo. Taajuusmuuttaja ja sisäinen katkoja eivät pysty käsittelemään pienen vastuksen aiheuttamaa ylivirtaa.

■ Ulkoisen jarrukatkojen ja vastuksen parametriasetukset

Poista taajuusmuuttajan ylijännitesäätö käytöstä parametrilla 30.30 Ylijännitesäätö.

Poista parametri 43.06 Jarrukatkoja käyttöön käytöstä, koska parametriryhmää 43 Jarrukatkoja käytetään vain sisäiselle jarrukatkojalle ja jarruvastukselle.

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).

14

Safe torque off -toiminto

Yleistä

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

Kuvaus

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

Kun Safe torque off -toiminto on aktiivisena, se estää taajuusmuuttajan pääteasteen tehopuolijohteita saamasta ohjausjännitettä ja estää siten taajuusmuuttajaa luomasta moottorin pyörittämiseen tarvittavaa momenttia. Jos moottori on käynnissä, kun Safe torque off -toiminto on aktivoitu, se pysähtyy vapaasti pyörien.

Safe torque off -toiminnolla on redundanttinen rakenne, jossa turvatoiminnon toteutukseen käytetään molempia kanavia. Tässä oppaassa annettavat turvatoiminnon tiedot on laskettu redundanttista käyttöä varten. Tiedot eivät koske sovelluksia, joissa käytössä on vain yksi kanava.

Safe torque off -toiminto täyttää seuraavien standardien vaatimukset:

Standardi	Nimi
IEC 60204-1:2021 EN 60204-1:2018	Koneturvallisuus – Turvallisuuteen liittyvät ohjausjärjestelmien osat – Osa 1: Yleiset vaatimukset

Standardi	Nimi
IEC 61000-6-7:2014	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-7: Generic standards – Immunity requirements for equipment intended to perform functions in a safety-related system (functional safety) in industrial locations
IEC 61326-3-1:2017	Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 3-1: Immunity requirements for safety-related systems and for equipment intended to perform safety-related functions (functional safety) – General industrial applications
IEC 61508-1:2010	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems – Part 1: General requirements
IEC 61508-2:2010	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems – Part 2: Requirements for electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems
IEC 61511-1:2017	Functional safety – Safety instrumented systems for the process industry sector
IEC 61800-5-2:2016 EN 61800-5-2:2007	Nopeussäädetyt sähkökäytöt – Osa 5-2: Turvallisuusvaatimukset – Toiminnallinen turvallisuus
EN IEC 62061:2021	Safety of machinery – Functional safety of safety-related control systems
EN ISO 13849-1:2015	Koneturvallisuus – Turvallisuuteen liittyvät ohjausjärjestelmien osat – Osa 1: Yleiset suunnitteluperiaatteet
EN ISO 13849-2:2012	Koneturvallisuus – Turvallisuuteen liittyvät ohjausjärjestelmien osat – Osa 2: Kelpuus

Toiminto vastaa myös standardissa SFS-EN ISO 14118:2018 (ISO 14118:2017) määritettyä odottamattoman käynnistymisen estoa sekä standardin EN/IEC 60204-1 mukaista valvomatonta pysähtymistä (pysäytysluokka 0).

■ Yhteensopivuus eurooppalaisen konedirektiivin ja Ison-Britannian Supply of Machinery (Safety) -määräysten kanssa

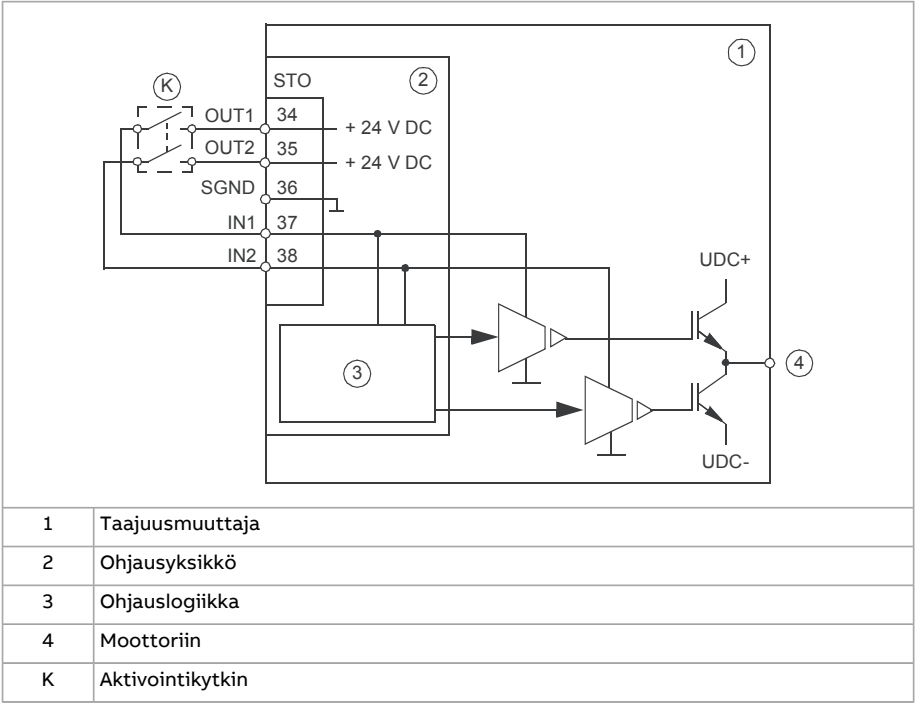
Vaatimustenmukaisuusvakuutukset ovat tämän luvun lopussa.

Kytkennät

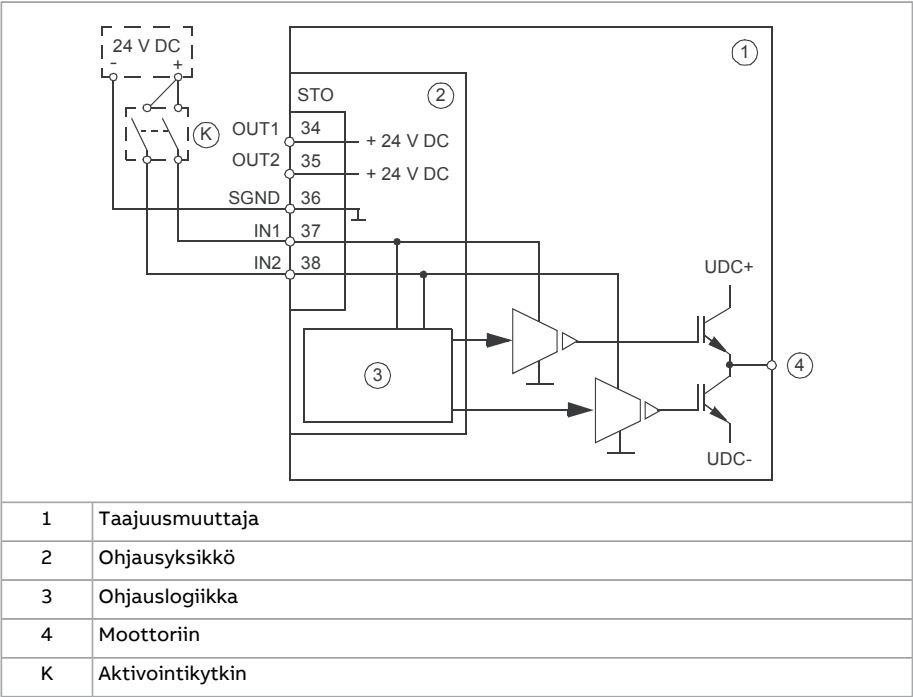
Safe Torque Off -liitännän sähkötekniset tiedot ovat ohjausyksikön teknisissä tiedoissa.

Kytkentäperiaate

Yksi ACH580-01-taajuusmuuttaja, sisäinen tehonlähde

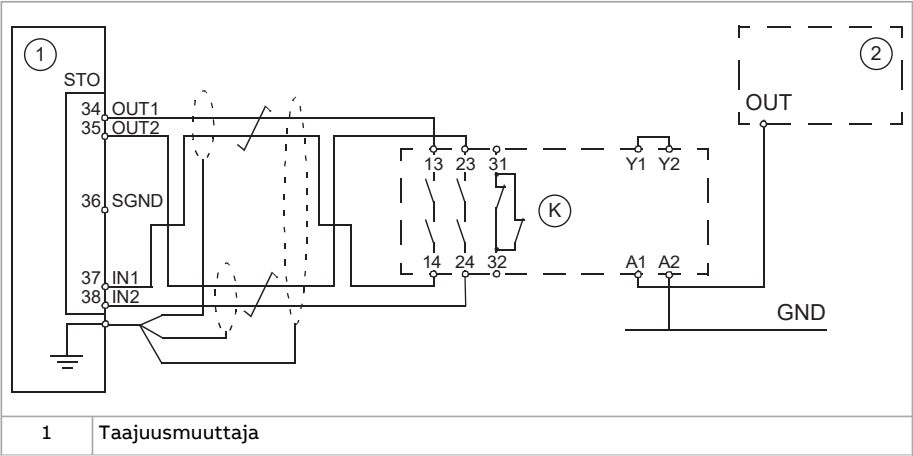


Yksi ACH580-01-taajuusmuuttaja, ulkoinen tehonlähde



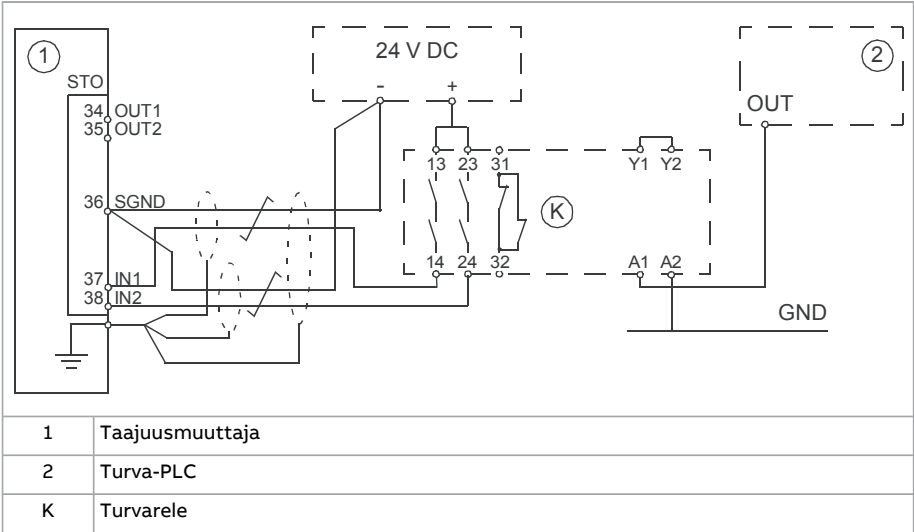
■ KytKentäesimerkkejä

Yksi ACH580-01-taajuusmuuttaja, sisäinen tehonlähde

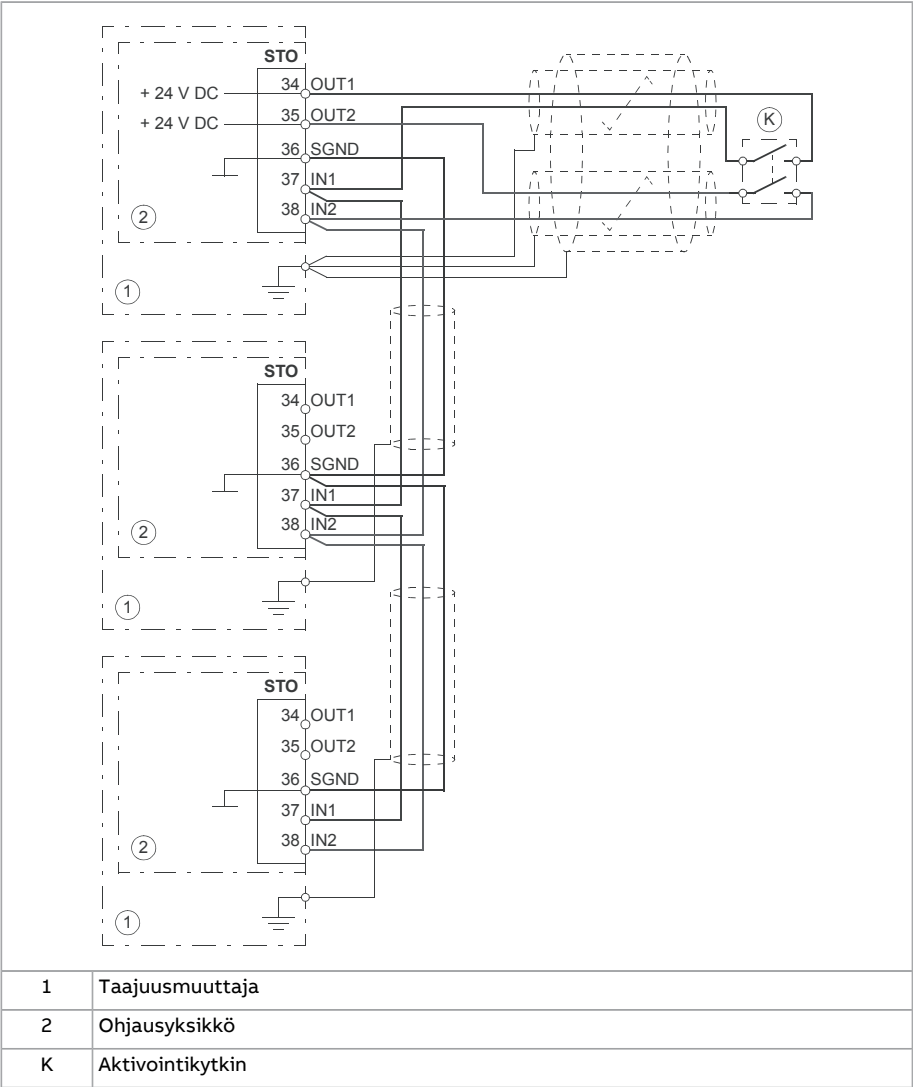


2	Turva-PLC
K	Turvarele

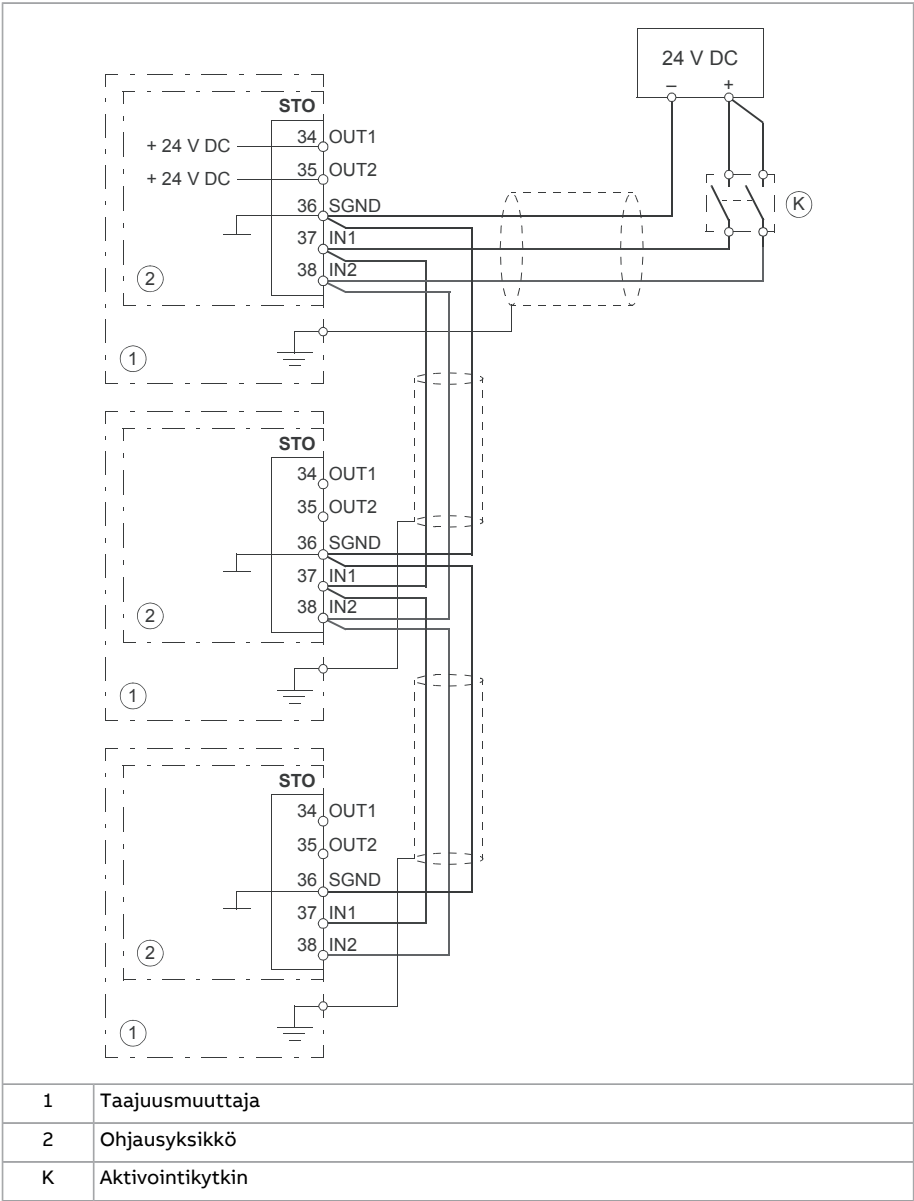
Yksi ACH580-01-taajuusmuuttaja, ulkoinen tehonlähde



Useita ACH580-01-taajuusmuuttajia, sisäinen tehonlähde



Useita ACH580-01-taajuusmuuttajia, ulkoinen tehonlähde



■ Aktivointikytkin

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

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

■ Kaapelien tyypit ja pituudet

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

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

Huomautus: Taajuusmuuttajan STO-tuloliittimien jännitteen tulee olla vähintään 13 V DC, jotta järjestelmä tulkitsee sen arvoksi 1.

Tulokanavien pulssitoleranssi on 1 ms.

■ Suojaavaippojen maadoitus

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

Toimintaperiaate

1. Safe torque off -toiminto aktivoituu (aktivointikytkin avataan tai 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 pysäytettynä.

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

Huomautus: Yhden STO-signaalin menetyksestä seuraa aina vika, sillä se tulkitaan STO-laitteiston tai kytkentöjen virhetoiminnoksi.

5. Jos moottori on käynnissä, se pysähtyy vapaasti pyörien. Taajuusmuuttaja ei voi käynnistyä uudelleen, kun aktivointikytkimen tai 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 validointitestaus

Turvatoiminnon turvallinen käyttö varmistetaan validoinnilla. Laitteen lopullisen asen-
tajan on validoitava toiminto validointitestillä. Validointitesti täytyy suorittaa

- 1. turvatoiminnon ensimmäisellä käyttöönottokerralla
- 2. turvatoimintoon liittyvien muutosten (esimerkiksi piirikortit, kytkennät, osat, ase-
tukset, vaihtosuuntaajamoduulin vaihtaminen) tekemisen jälkeen
- 3. turvatoimintoon liittyvien huoltotöiden jälkeen
- 4. taajuusmuuttajan laiteohjelmiston päivityksen jälkeen
- 5. turvatoiminnon koetuksessa.

■ Pätevyys

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

■ Validointitestiraportit

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

■ Validointitestin vaiheet

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

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

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

Toiminto	☒
Testaa STO-toiminnon toiminta, kun moottori on pysähdyksissä. • Jos taajuusmuuttaja on käynnissä, anna sille pysäytyskomento ja odota, kunnes moottorin akseli on pysähtynyt. Varmista, että taajuusmuuttaja toimii seuraavalla tavalla: • Avaa STO-piiri. Taajuusmuuttaja antaa ilmoituksen, jos sellainen on valittu pysäytystilaa varten parametrilla 31.22 (lisätietoja on ohjelmointioppaassa). • Anna käynnistyskomento ja varmista, että STO-toiminto estää taajuusmuuttajan toiminnan. Moottorin ei pitäisi käynnistyä. • Sulje STO-piiri. • Kuittaa mahdolliset aktiiviset viat. Käynnistä taajuusmuuttaja ja tarkista, että moottori toimii normaalisti.	☐
Testaa STO-toiminnon toiminta, kun moottori on käynnissä: • Käynnistä taajuusmuuttaja ja varmista, että moottori käy. • Avaa STO-piiri. Moottorin pitäisi pysähtyä. Taajuusmuuttaja antaa ilmoituksen, jos sellainen on valittu käyntitilaa varten parametrilla 31.22 (lisätietoja on ohjelmointioppaassa). • Kuittaa mahdolliset aktiiviset viat ja yritä käynnistää taajuusmuuttaja. • Varmista, että moottori pysyy pysähtyneenä ja taajuusmuuttaja toimii samoin kuin edellä kuvatussa pysähdyksissä olevan moottorin testauksessa. • Sulje STO-piiri. • Kuittaa mahdolliset aktiiviset viat. Käynnistä taajuusmuuttaja ja tarkista, että moottori toimii normaalisti.	☐
Testaa, että taajuusmuuttajan vikailmaisu toimii. Moottori voi olla pysäytettynä tai käynnissä. • Avaa STO-piirin tulokanava 1. Jos moottori oli käynnissä, sen pitäisi pysähtyä vapaasti pyörien. Taajuusmuuttaja antaa vikailmoituksen FA81 (lisätietoja on ohjelmointioppaassa). • Anna käynnistyskomento ja varmista, että STO-toiminto estää taajuusmuuttajan toiminnan. Moottorin ei pitäisi käynnistyä. • Avaa STO-piiri (molemmat kanavat). • Anna kuittauskomento. • Sulje STO-piiri (molemmat kanavat). • Kuittaa mahdolliset aktiiviset viat. Käynnistä taajuusmuuttaja ja tarkista, että moottori toimii normaalisti. • Avaa STO-piirin tulokanava 2. Jos moottori oli käynnissä, sen pitäisi pysähtyä vapaasti pyörien. Taajuusmuuttaja antaa vikailmoituksen FA82 (lisätietoja on ohjelmointioppaassa). • Anna käynnistyskomento ja varmista, että STO-toiminto estää taajuusmuuttajan toiminnan. Moottorin ei pitäisi käynnistyä. • Avaa STO-piiri (molemmat kanavat). • Anna kuittauskomento. • Sulje STO-piiri (molemmat kanavat). • Kuittaa mahdolliset aktiiviset viat. Käynnistä taajuusmuuttaja ja tarkista, että moottori toimii normaalisti.	☐
Dokumentoi ja allekirjoita validointitestin raportti, joka vahvistaa, että turvatoiminto on turvallinen ja hyväksytty käyttöön.	☐

Käyttö

1. Avaa aktivointikytkin tai aktivoi STO-liitäntään kytketty turvatoiminto.
2. Taajuusmuuttajan ohjausyksikön STO-tulot päästävät, ja ohjausyksikkö katkaisee lähdön IGBT-transistoreiden ohjausjännitteen.
3. Ohjausohjelma muodostaa parametrin 31.22 määrittämän ilmoituksen (lisätietoja on taajuusmuuttajan ohjelmointioppaassa).
4. Jos moottori on käynnissä, se pysähtyy vapaasti pyörien. Taajuusmuuttaja ei voi käynnistyä uudelleen, kun aktivointikytkimen tai suojausleirin koskettimet ovat auki.
5. Lopeta STO-toiminto sulkemalla aktivointikytkin tai palauttamalla STO-liitäntään kytketty turvatoiminto alkutilaansa.
6. Kuittaa mahdolliset viat ennen uudelleenkäynnistystä.



VAROITUS!

Safe torque off -toiminto ei kytke pää- ja apupiirien jännitettä irti taajuusmuuttajasta. Tämän vuoksi taajuusmuuttajan tai moottorin huoltotoimet voidaan tehdä vasta, kun taajuusmuuttaja on kytketty irti syötöstä ja muista jännitelähteistä.



VAROITUS!

Taajuusmuuttaja ei pysty havaitsemaan tai muistamaan STO-piireissä tapahtuvia muutoksia, jos ohjausyksikköön ei ole kytketty virtaa tai jos taajuusmuuttajan päävirta on poissa päältä. Jos molemmat STO-piirit ovat suljettuja ja tasotyypin käynnistyskomento on aktiivinen, kun virta kytketään, taajuusmuuttaja voi käynnistyä ilman uutta käynnistyskomentoa. Tämä on huomioitava järjestelmän riskiarvioinnissa.

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



VAROITUS!

Vain kestopagneettimoottorit ja SynRM-reluktanssimoottorit:

Jos useat IGBT-tehopuoliyhteet pettävät samanaikaisesti, taajuusmuuttaja voi tuottaa vääntömomentin, joka pyörittää moottorin akselia enintään $180/p$ astetta (kestopagneettimoottorit) tai $180/2p$ astetta (SynRM-reluktanssimoottorit), eikä Safe torque off -toiminnolla ole tähän vaikutusta. Arvo p ilmaisee napapariin määrää.

Huomautuksia:

- Jos käynnissä oleva taajuusmuuttaja pysäytetään Safe torque off -toiminnolla, taajuusmuuttaja pysähtyy vapaasti pyörien. Jos näin ei voida tehdä (esim. mahdollisen vaaratilanteen vuoksi), taajuusmuuttaja ja laitteisto on pysäytettävä asianmukaisella pysäytystavalla ennen Safe torque off -toiminnon käyttämistä. Jos vapaa pyöriminen aiheuttaa vaaratilanteen tai sitä ei muutoin haluta sallia, taajuusmuut-

taja ja koneisto on pysäytettävä asianmukaisella pysäytystavalla ennen Safe torque off -toiminnon käyttämistä.

- Safe torque off -toiminto ohittaa kaikki muut taajuusmuuttajan toiminnot.
 - Safe torque off -toiminto ei suojaa tahalliselta väärinkäytöltä tai tihutyöltä.
 - Safe torque off -toiminto on suunniteltu pienentämään tunnistettujen vaaratilanteiden riskejä. Kaikkia vaaroja ei kuitenkaan ole aina mahdollista poistaa. Järjestelmän kokoonpanosta vastaavan asentajan on kerrottava loppukäyttäjälle riskeistä, joita ei voida poistaa.
-

Huolto

Kun piirin toiminta on tarkastettu käynnistyksen yhteydessä, STO-toiminnon toimintakunto varmistetaan määräaikaiskoestuksilla. Jos toimintoa käytetään usein, suurin sallittu koestusväli on 20 vuotta. Jos toimintoa käytetään harvoin, suurin sallittu koestusväli on 10 vuotta; katso kohta [Turvallisuustiedot \(sivu 364\)](#). Kaikkien STO-virtapiirin vaarallisten vikojen oletetaan tulevan havaituiksi koestuksessa. Koestuksen suorittaminen: [Validointitestin vaiheet \(sivu 358\)](#).

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

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

Taajuusmuuttajan STO-toiminto ei sisällä mitään sähkömekaanisia komponentteja.

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

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

Jos jotakin johdotusta tai komponenttia täytyy muuttaa käyttöönoton jälkeen tai jos parametrit palautetaan, noudata kohdassa [Validointitestin vaiheet \(sivu 358\)](#) annettuja koestusohjeita.

Käytä vain ABB:n hyväksymiä varaosia.

Kirjaa kaikki huolto- ja testaustoimet laitteen lokikirjaan.

■ Pätevyys

Turvatoiminnon huolto- ja testaustoimenpiteiden suorittajan täytyy olla osaava asiantuntija, jolla on riittävät tiedot sekä turvatoiminnosta että toimintaturvallisuudesta standardin IEC 61508-1 kohdan 6 mukaisesti.

Vianetsintä

Safe torque off -toiminnon normaalin käytön aikana käytettävät ilmoitukset valitaan taajuusmuuttajan ohjausohjelman parametrilla 31.22.

Safe torque off -toiminnan diagnostiikka vertaa kahden STO-kanavan tilaa toisiinsa. Jos kanavat eivät ole samassa tilassa, järjestelmä suorittaa vikaan reagoivan toiminnon ja taajuusmuuttaja laukaisee vian FA81 tai FA82. Sama reaktio seuraa myös siitä, että STO-toimintoa yritetään käyttää ei-redundanttisesti esimerkiksi aktivoimalla vain yksi kanava.

Taajuusmuuttajan ohjausohjelman ohjelmointioppaassa on tietoja taajuusmuuttajan muodostamista ilmoituksista sekä vikailmoitusten ja varoitusten ohjaamisesta ohjausyksikön lähtöön ulkoista diagnostiikkaa varten.

Kaikista Safe torque off -toiminnon virheistä tulee raportoida ABB:lle.

Turvallisuustiedot

Seuraavissa taulukoissa on Safe torque off -toiminnon turvallisuustiedot.

Huomautus: Turvatoiminnon tiedot on laskettu redundanttista käyttöä varten ja ovat voimassa vain, kun molemmat STO-kanavat ovat käytössä.

Runkokokoko	SIL	SC	PL	PFH (T ₁ = 20 a) (1/h)	PFDavg (T ₁ = 2 a)	PFDavg (T ₁ = 5 a)	PFDavg (T ₁ = 10 a)	MTTFD (a)	DC (%)	SFF (%)	Cat.	HFT	CCF	T _M (a)	PFHdiag (1/h)	λ _{Diag_s} (1/h)	λ _{Diag_d} (1/h)
U _n = 230 V																	
R1	3	3	e	2,79E-09	2,34E-05	5,83E-05	1,17E-04	2755	≥90	>99	3	1	80	20	1,53E-08	6,06E-08	2,89E-08
R2	3	3	e	2,79E-09	2,34E-05	5,83E-05	1,17E-04	2756	≥90	>99	3	1	80	20	1,53E-08	6,06E-08	2,89E-08
R3	3	3	e	2,59E-09	2,28E-05	5,72E-05	1,14E-04	2856	≥90	>99	3	1	80	20	1,53E-08	6,06E-08	2,89E-08
R4	3	3	e	2,59E-09	2,28E-05	5,67E-05	1,14E-04	2870	≥90	>99	3	1	80	20	1,53E-08	6,06E-08	2,89E-08
R5	3	3	e	3,94E-09	2,28E-05	5,69E-05	1,14E-04	2856	≥90	>99	3	1	80	20	1,53E-08	6,06E-08	2,89E-08
R6 R7 R8 R9	3	3	e	3,92E-09	3,44E-05	8,59E-05	1,72E-04	9380	≥90	>99	3	1	80	20	1,40E-12	6,43E-08	1,40E-10
U _n = 400 V																	
R1 R2	3	3	e	2,55E-09	2,24E-05	5,59E-05	1,12E-04	2918	≥90	>99	3	1	80	20	1,53E-08	6,06E-08	2,89E-08
R3	3	3	e	2,62E-09	2,31E-05	5,75E-05	1,15E-04	2823	≥90	>99	3	1	80	20	1,53E-08	6,06E-08	2,89E-08
R4 R4 v2	3	3	e	2,59E-09	2,28E-05	5,67E-05	1,14E-04	2870	≥90	>99	3	1	80	20	1,53E-08	6,06E-08	2,89E-08
R5	3	3	e	2,59E-09	2,28E-05	5,68E-05	1,14E-04	2868	≥90	>99	3	1	80	20	1,53E-08	6,06E-08	2,89E-08
R6 R7	3	3	e	3,92E-09	3,44E-05	8,59E-05	1,72E-04	4802	≥90	>99	3	1	80	20	1,40E-12	6,43E-08	1,40E-10
R8 R9	3	3	e	4,22E-09	3,69E-05	9,24E-05	1,85E-04	2805	≥90	>99	3	1	80	20	3,00E-12	1,96E-07	3,00E-10

- STO on standardissa IEC 61508-2 määritetty tyypin A turvakomponentti.
- Mahdolliset vikatilat:
 - STO laukeaa tarpeettomasti (turvallinen vikaantuminen)
 - STO ei aktivoidu tarvittaessa.
 - Vikatilaa "painetun piirikortin oikosulku" varten on tehty vikapoikkeus (SFS-EN 13849-2, taulukko D.5). Analyysi perustuu oletukseen, että samanaikaisesti esiintyy vain yksi vika. Samanaikaisia vikaantumisia ei ole analysoitu.
- STO-toiminnon vasteajat:
 - STO-toiminnon reaktioaika (lyhin havaittavissa oleva katkos): 1 ms
 - STO-toiminnon vasteaika: 2 ms (tyypillinen), 5 ms (enimmäisaika)
 - Vian havaitsemisaika: Kanavat ovat eri tiloissa pidempään kuin 200 ms.
 - Vikareaktioaika: Vian havaintoaika + 10 ms
- Ilmoitusviiveet:
 - STO-toiminnon vikailmaisun (parametri 31.22) viive: <500 ms
 - STO-varoituksen (parametri 31.22) viive: < 1000 ms.

■ Termit ja lyhenteet

Termi tai lyhenne	Viite	Kuvaus
Cat.	SFS-EN ISO 13849-1	Ohjausjärjestelmien turvallisuusosien luokittelu sen mukaan, miten vikasietoisia ne ovat ja miten ne käyttäytyvät vikatilanteessa. Luokitus perustuu järjestelmien rakenteeseen, 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	Diagnostiikan kattavuus (%)
HFT	IEC 61508	Hardware Fault Tolerance, laitteiden vikasietoisuus
MTTF _D	SFS-EN ISO 13849-1	Mean Time To Dangerous Failure, keskimääräinen vaarallinen vikaantuminen: (käyttöyksiköiden kokonaismäärä) / (vaarallisten, havaitsemattomien vikojen määrä) tietyin mittausaikavälin aikana määritetyissä olosuhteissa.
PFD _{avg}	IEC 61508	Keskimääräinen vaarallisen vikaantumisen todennäköisyys eli keskimääräinen turvallisuuteen liittyvän järjestelmän vika määritetyn turvatoiminnon suorittamisessa tilanteessa, jossa toimintoa tarvitaan.
PFH	IEC 61508	Keskimääräinen vaarallisen vikaantumisen todennäköisyys tuntia kohden eli kuinka usein turvallisuuteen liittyvä järjestelmä keskimäärin epäonnistuu määritetyn turvatoiminnon suorittamisessa annetussa ajassa tavalla, joka aiheuttaa vaaran.

Termi tai lyhenne	Viite	Kuvaus
PFH _{diag}	IEC/SFS-EN 62061	STO-toiminnon vianmäärittystoiminnon keskimääräinen vaarallisen vikaantumisen todennäköisyys tuntia kohden
PL	SFS-EN ISO 13849-1	Performance Level, suoritustaso: SIL-tasot a...e
Koestus	IEC 61508, IEC 62061	Säännöllisesti suoritettava koe, joka tehdään vikojen havaitsemiseksi turvatoimintoihin liittyvissä järjestelmissä, jotta järjestelmä voidaan korjata uutta vastaavaan tilaan tai niin lähelle tätä kuin käytännöllisesti katsoen on mahdollista.
SC	IEC 61508	Järjestelmällinen suorituskyyky (1...3)
SFF	IEC 61508	Safe Failure Fraction (%), turvallisen vikaantumisen osuus
SIL	IEC 61508	Safety Integrity Level, turvallisuuden eheyden taso (1...3)
STO	IEC/SFS-EN 61800-5-2	Safe torque off
T_1	IEC 61508-6	Koestusväli. Turvallisuustoiminnon tai turvallisuusalijärjestelmän todennäköisyyslaskentaan perustuva vikataajuus (PFH tai PFD) määritetään parametrilla T_1 . SIL-toiminnon voimassaolo edellyttää, että koestus suoritetaan aikavälin T_1 maksimiarvolla. Samaa aikaväliarvoa sovelletaan myös PL-toiminnon (SFS-EN ISO 13849) voimassaolossa. Katso myös huolto- ja kunnossapito-ohjeet.
T_M	SFS-EN ISO 13849-1	Toiminta-aika: turvatoiminnon tai turvalaitteen aiottu käyttöaika. Kun toiminta-aika on kulunut, turvalaite on vaihdettava. Huomaa, että annettuja T_M -arvoja ei voida pitää takuuarvoina.
$\lambda_{\text{Diag_d}}$	IEC 61508-6	STO-toiminnon vianmäärittystoiminnon vaarallisten vikojen määrä (tuntia kohden)
$\lambda_{\text{Diag_s}}$	IEC 61508-6	STO-toiminnon vianmäärittystoiminnon turvallisten vikojen määrä (tuntia kohden)

■ TÜV-sertifikaatti

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

■ Vaatimustenmukaisuusvakuutukset



EU Declaration of Conformity

Machinery Directive 2006/42/EC

We

Manufacturer:

Address:

Phone:

ABB Oy

Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.

+358 10 22 11

declare under our sole responsibility that the following product:

Frequency converters

ACH580-01/-31

with regard to the safety function

Safe Torque Off

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

The following harmonized standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007

EN IEC 62061:2021

EN ISO 13849-1:2015

EN ISO 13849-2:2012

EN 60204-1:2018

The following other standards have been applied:

IEC 61508:2010, parts 1-2

IEC 61800-5-2:2016

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional

Safety of machinery – Functional safety of safety-related control systems

Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General requirements

Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2:

Validation

Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements

Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional

The product(s) referred in this Declaration of conformity fulfil(s) the relevant provisions of other European Union Directives which are notified in Single EU Declaration of conformity 3AXD10000497691.

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

Helsinki, August 31, 2022

Signed for and on behalf of:

Mika Vartiainen
Local Division Manager
ABB Oy

Harri Mustonen
Product Unit Manager
ABB Oy

Document number 3AXD10000437229



Declaration of Conformity
Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

We
Manufacturer: ABB Oy
Address: Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.
Phone: +358 10 22 11

declare under our sole responsibility that the following product:

Frequency converters

ACH580-01/-31

with regard to the safety function

Safe Torque Off

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

The following designated standards have been applied:
EN 61800-5-2:2007

EN IEC 62061:2021

EN ISO 13849-1:2015

EN ISO 13849-2:2012

EN 60204-1:2018

The following other standards have been applied:
EN 61508:2010, parts 1-2

EN 61800-5-2:2017

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements -
Functional
Safety of machinery – Functional safety of safety-related control systems

Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General
requirements
Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2:
Validation
Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General
requirements

Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-
related systems
Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements -
Functional

The product(s) referred in this declaration of conformity fulfil(s) the relevant provisions of other UK statutory requirements, which are notified in a single declaration of conformity 3AXD10001325928.

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

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


Mika Vartiainen
Local Division Manager
ABB Oy


Harri Mustonen
Product Unit Manager
ABB Oy

Document number 3AXD10001325921

15

Valinnaiset I/O-laajennusmoduulit ja sovitinmoduulit

Yleistä

Tässä luvussa kuvataan valinnaisten CAIO-01-, CHDI-01-, CMOD-01- ja CMOD-02-monitoimilaajennusmoduulien asentaminen ja käyttöönotto. Luku sisältää myös näiden komponenttien vianetsintätiedot ja tekniset tiedot.

CAIO-01: kaksinapainen analoginen I/O-sovitinmoduuli

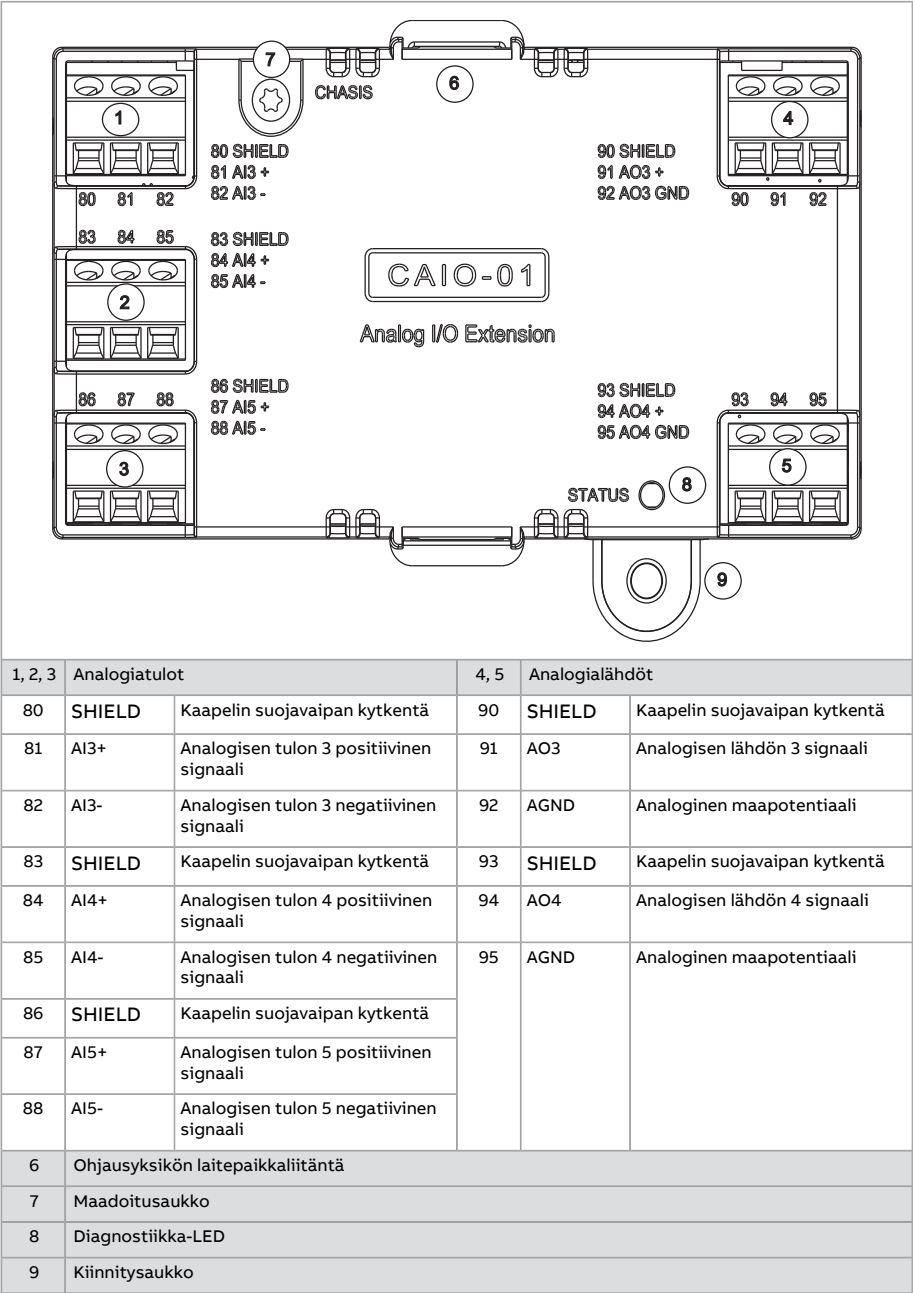
■ Yleistä

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

■ Yleisiä tietoja tuotteesta

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

Sijoittelukuva



■ Mekaaninen asennus

Tarvittavat työkalut

- Ruuvitaltta ja sopivat lisäosat.

Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen

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

Moduulin asentaminen

Katso kohta [Lisävarustemoduulien asentaminen \(sivu 152\)](#).

■ Sähköliitännät



VAROITUS!

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

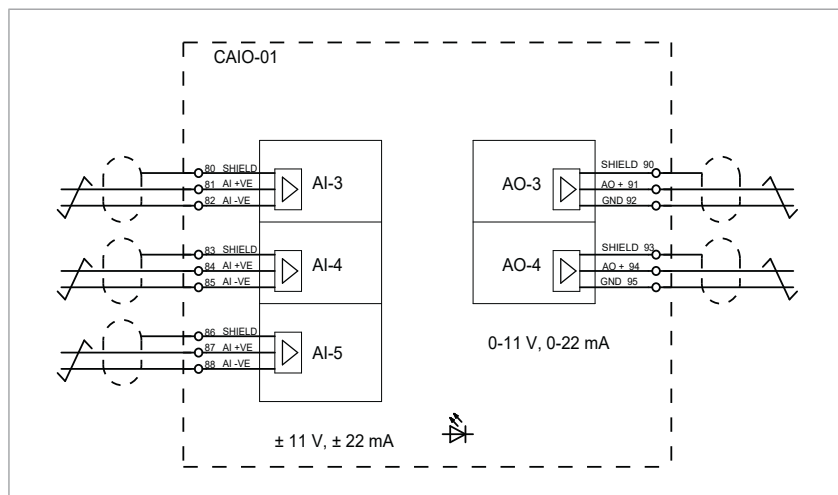
Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Sähköturvallisuuden liittyvät varotoimet \(sivu 22\)](#) kuvatut vaiheet.

Tarvittavat työkalut

- Ruuvitaltta ja sopivat lisäosat.

Kytkenät

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



■ Käyttöönotto

Parametrien määrittäminen

1. Kytke taajuusmuuttajan virta.
2. Jos näkyviin ei tule varoituksia,
 - Varmista, että parametrien 15.01 Laajennusmoduulin tyyppi ja 15.02 Havaittu laajennusmoduuli arvo on CAIO-01.
 Jos näkyviin tulee varoitus "A7AB I/O-laajennuksen konfigurointivika",
 - Varmista, että parametrin 15.02 arvo on CAIO-01.
 - Määritä parametrin 15.01 arvoksi CAIO-01.
 Laajennusmoduulin parametrit näkyvät nyt ryhmässä 15 I/O-laajennusmoduuli.
3. Määritä analogiatulojen AI3, AI4 tai AI5 tai analogialähtöjen AO3 tai AO4 oikeisiin arvoihin (katso ohjelmointiopas).

Esimerkki: Valvontapiiriin 1 kytkeminen laajennusmoduulin liitäntään AI3:

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

■ Vianmääritys

LED-merkkivalot

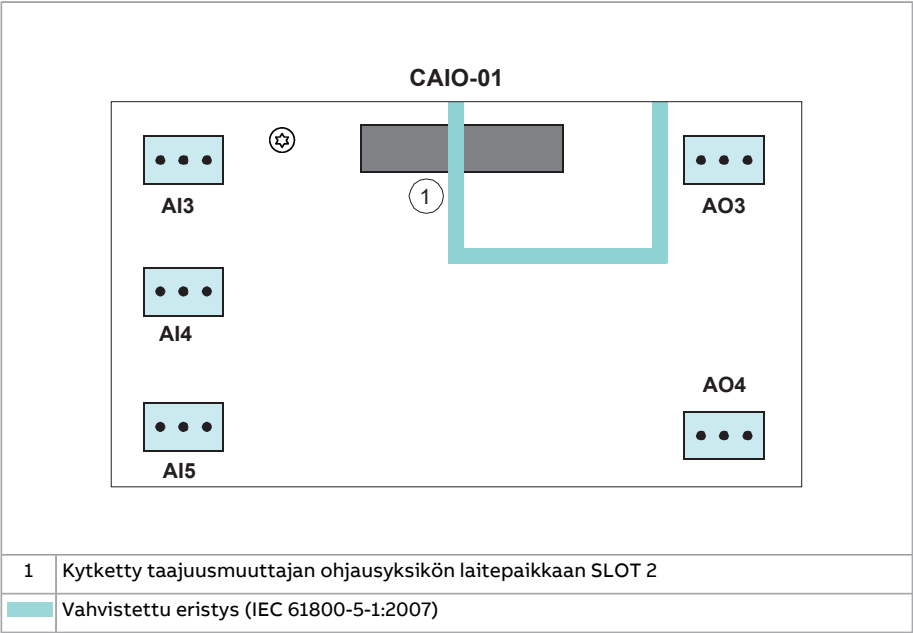
Sovitinmoduulissa on yksi merkkivalo vianmääritystä varten.

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

■ Tekniset tiedot

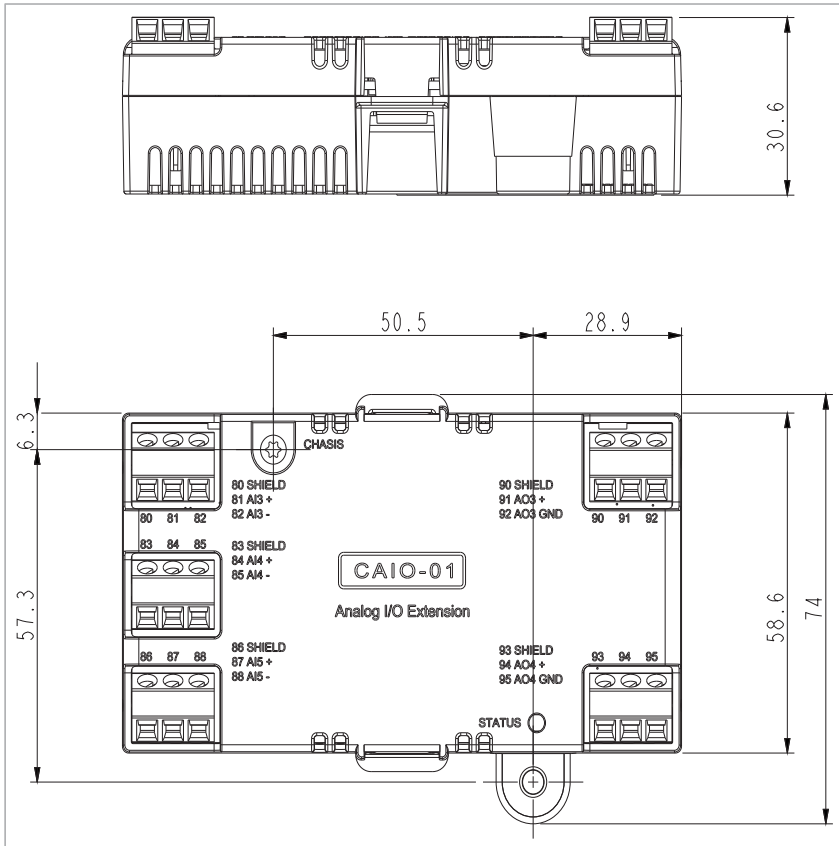
Asentaminen	Taajuusmuuttajan ohjausyksikön laitepaikkaan 2
Suojausluokka	IP20 / UL-tyyppi 1
Käyttöympäristö	Katso taajuusmuuttajan tekniset tiedot.
Pakkaus	Kartonkia
Analogiatulot (80..82, 83..85, 86..88)	
Johtimien maksimikoot	1,5 mm ²
Syöttöjännite (AI+ ja AI-)	-11 V ... +11 V
Syöttövirta (AI+ ja AI-)	-22 mA ... +22 mA
Syöttövastus	> 200 kohm (jännitetila), 100 ohm (virtatila)
Kaaelin suojavaipan valinnaiset kytkennät	
Analogilähdöt (90...92, 93...95)	
Johtimien maksimikoot	1,5 mm ²
Lähtöjännite (AO+ ja AO-)	0 V ... +11 V
Lähtövirta (AO+ ja AO-)	0 mA ... +22 mA
Lähtövastus	< 20 ohm
Suositeltu kuormitus	> 10 kohm
Epätarkkuus	± 1% tyypillinen, ± 1,5% enimmäisarvo (täyden asteikon arvosta)
Kaaelin suojavaipan valinnaiset kytkennät	

Erotusalueet:



■ Mittapiirrokset

Mitat on annettu millimetreinä.



CHDI-01 115/230 V -digitaalilaajennusmoduuli

■ Yleistä

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

■ Yleisiä tietoja tuotteesta

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

■ Osien sijoittelu ja esimerkkikytkennät

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

■ Mekaaninen asennus

Tarvittavat työkalut

- Ruuvitaltta ja sopivat lisäosat.

Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen

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

Moduulin asentaminen

Katso kohta [Lisävarustemoduulien asentaminen \(sivu 152\)](#).

■ Sähköliitännät



VAROITUS!

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

Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Sähköturvallisuuden liittyvät varotoimet \(sivu 22\)](#) kuvatut vaiheet.

Tarvittavat työkalut

- Ruuvitaltta ja sopivat lisäosat.

Kytkennät

Kytke ulkoiset ohjauskaapelit oikeisiin moduulin liittämiin. Maadoita ohjauskaapeleiden ulompi suojavaippa 360 astetta maadoitushyllyn maadoituspuristimeen.

■ Käyttöönotto

Parametrien määrittäminen

1. Kytke taajuusmuuttajan virta.
2. Jos näkyviin ei tule varoituksia,
 - Varmista, että parametrien 15.01 Laajennusmoduulin tyyppi ja 15.02 Havaittu laajennusmoduuli arvo on CHDI-01.Jos näkyviin tulee varoitus "A7AB I/O-laajennuksen konfigurointivika",
 - varmista, että parametrin 15.02 arvo on CHDI-01
 - aseta parametrin 15.01 arvoksi CHDI-01.Laajennusmoduulin parametrit näkyvät nyt parametriryhmässä 15 "I/O-laajennusmoduuli".
3. Aseta laajennusmoduulin parametreille asianmukaiset arvot.

Relelähdön parametriasetukset

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

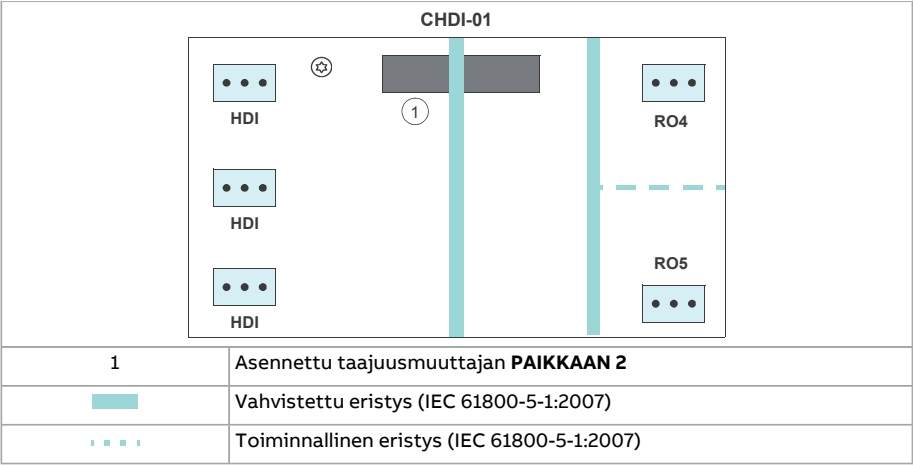
Parametri	Asetus
15.07 RO4:n lähde	Taakse
15.08 RO4:n vetoviive	1 s
15.09 RO4:n päästöviive	1 s

■ **Vika- ja varoitusviestit**

Varoitus A7AB "I/O-laajennuksen konfigurointivika".

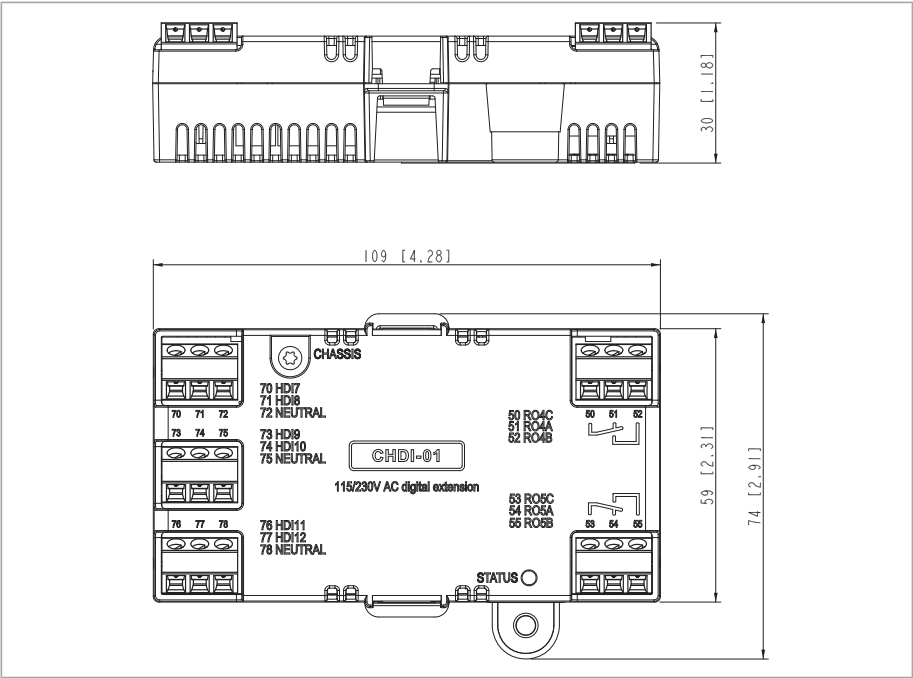
■ **Tekniset tiedot**

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



■ Mittapiirros

Mitat on annettu millimetreinä ja [tuumina].



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

■ Yleistä

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

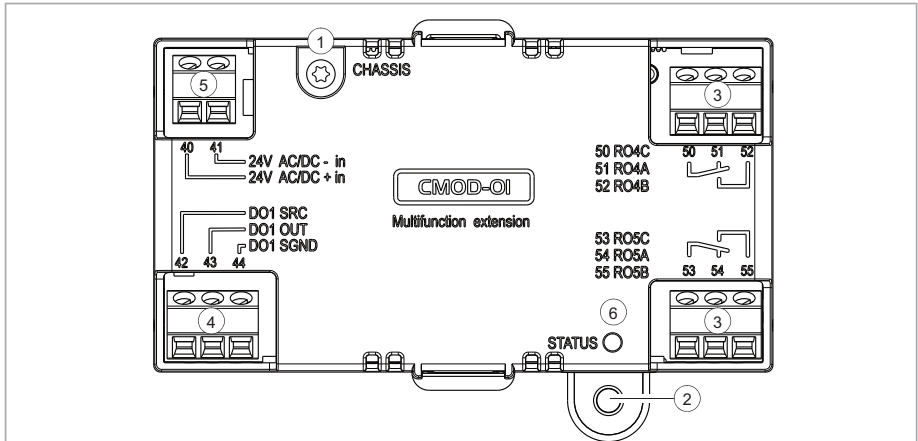
■ Yleisiä tietoja tuotteesta

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

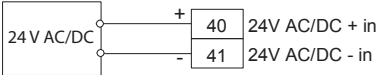
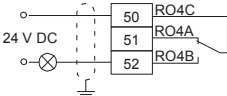
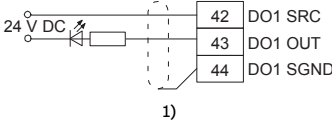
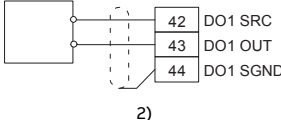
Laajennusmoduulissa on myös ulkoinen tehonsyöttöliitäntä, jota voidaan käyttää taajuusmuuttajan ohjausyksikön tehonsyöttöön silloin, kun taajuusmuuttajan tehonsyöttö ei ole kytketty. Jos tehonsyötön varmistusta ei tarvita, sitä ei tarvitse kytkeä. Moduuli saa syöttötehonsa oletusarvoisesti taajuusmuuttajan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

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

■ Osien sijoittelu ja esimerkkikytkennät



1	Maadoitusruuvi	6	Diagnostiikka-LED
2	Maadoitusruuvien reikä		
5	2-nastainen riviliitin ulkoista tehonsyöttöä varten	3	3-nastainen riviliitin relelähtöjä varten

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

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

Mekaaninen asennus

Tarvittavat työkalut

- Ruuvitaltta ja sopivat lisäosat.

Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen

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

Moduulin asentaminen

Katso kohta [Lisävarustemoduulien asentaminen \(sivu 152\)](#).

■ Sähköliitännät



VAROITUS!

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

Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 22\)](#) kuvatut vaiheet.

Tarvittavat työkalut

- Ruuvitaltta ja sopivat lisäosat.

Kytkenä

Kytke ulkoiset ohjauskaapelit oikeisiin moduulin liittimiin. Maadoita ohjauskaapeleiden ulompi suojavaippa 360 astetta maadoitushyllyn maadoituspuristimeen.



VAROITUS!

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

■ Käyttöönotto

Parametrien määrittäminen

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

Jos näkyviin tulee varoitus "A7AB I/O-laajennuksen konfigurointivika",

 - varmista, että parametrin 15.02 arvo on CMOD-01
 - aseta parametrin 15.01 arvoksi CMOD-01.

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

Seuraavassa on esimerkkejä.

Relelähdön parametriasetukset

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

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

Parametri	Asetus
15.09 RO4:n päästöviive	1 s

Digitaalilähdön parametriasetukset

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

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

Taajuuslähden parametriasetukset

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

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

Vianmääritys

Viat ja varoitukset

Varoitus A7AB "I/O-laajennuksen konfigurointivika".

LED-merkkivalot

Laajennusmoduulissa on yksi diagnostiikka-LED.

Väri	Kuvaus
Vihreä	Laajennusmoduuliin on kytketty virta.

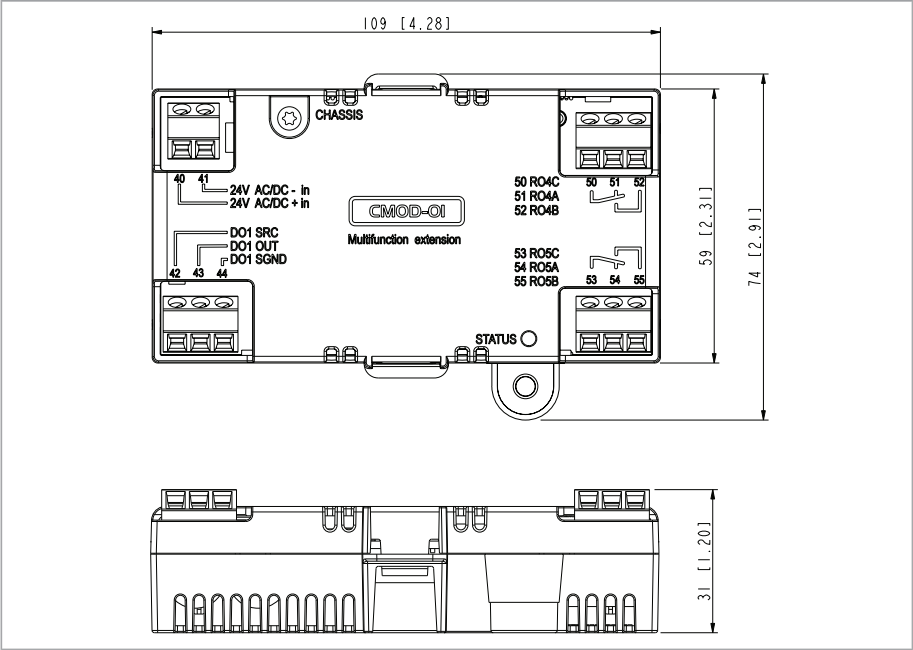
■ Tekniset tiedot

Asentaminen	Taajuusmuuttajan ohjausyksikön lisävarustepaikkaan
Suojausluokka	IP20 / UL Type 1
Käyttöympäristö	Katso taajuusmuuttajan tekniset tiedot.
Pakkaus	Kartonkia
Relelähdöt (50...52, 53...55)	
Johtimien maksimikoot	1,5 mm ²
Koskettimien vähimmäisarvot	12 V / 10 mA
Koskettimien enimmäisarvot	250 V AC / 30 V DC / 2 A
Suurin katkaisukyky	1500 VA
Transistorilähtö (42...44)	
Johtimien maksimikoot	1,5 mm ²
Tyyppi	Transistorilähtö PNP
Kuormitettavuus	4 kohm
Suurin kytkentäjännite	30 V DC
Suurin kytkentävirta	100 mA / 30 V DC, oikosulkusuojaus
Taajuus	10 Hz...16 kHz
Erottelukyky	1 Hz
Epätarkkuus	0,2 %
Ulkoisen tehonsyöttö (40...41)	
Johtimien maksimikoot	1,5 mm ²
Tulojännite	24 V AC / V DC ± 10 % (GND, käyttäjän potentiaali)
Suurin virrankulutus	25 W, 1,04 A jännitteellä 24 V DC
Erotusalueet:	
CMOD-01	

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

Mittapiirros

Mitat on annettu millimetreinä ja [tuumina].



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

■ Yleistä

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

■ Yleisiä tietoja tuotteesta

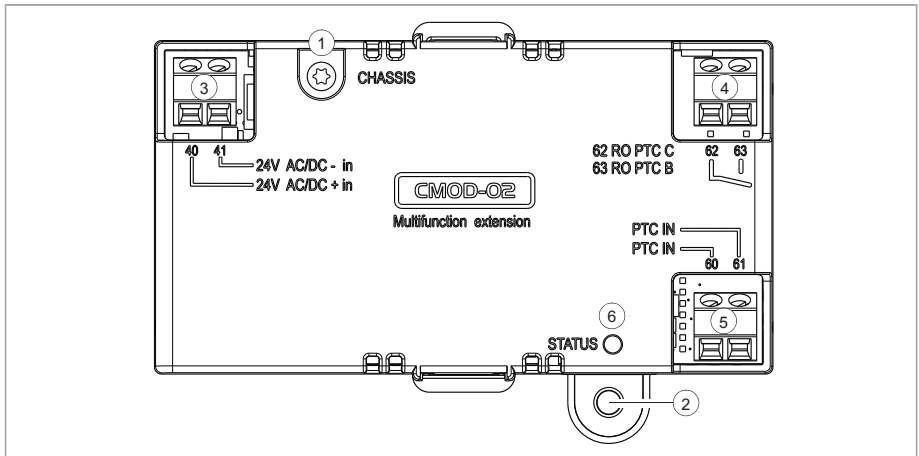
CMOD-02-monitoimilaajennusmoduulissa (ulkoinen 24 V AC/DC -liitäntä ja eristetty PTC-liitäntä) on moottorin termistoriliitäntä moottorin lämpötilan valvontaan sekä yksi relelähtö, joka ilmoittaa termistorin tilan. Jos termistori ylikuumenee, taajuusmuuttaja laukeaa moottorin ylikuumenemisvirheeseen.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

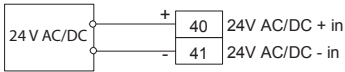
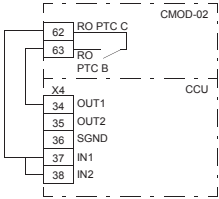
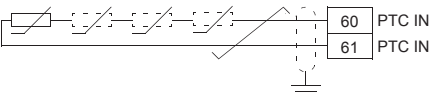
Laajennusmoduulissa on myös ulkoinen tehonsyöttöliitäntä, jota voidaan käyttää taajuusmuuttajan ohjausyksikön tehonsyöttöön silloin, kun taajuusmuuttajan tehonsyöttö ei ole käytössä. Jos tehonsyötön varmistusta ei tarvita, sitä ei ole tarpeen kytkeä. Moduuli saa oletuksena syöttötehonsa taajuusmuuttajan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

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

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

■ Osien sijoittelu ja esimerkkikytkennät



32-nastainen riviliitin ulkoista tehonsyöttöä varten			42-nastainen riviliitin relelähtöä varten		
					
40	24 V AC/DC + tulo	Ulkoinen 24 V (AC/DC) tulo	62	RO PTC C	Yhteinen
41	24 V AC/DC - tulo	Ulkoinen 24 V (AC/DC) tulo	63	RO PTC B	Sulkeutuva
5Moottorin termistoriliitäntä			1Maadoitusruuvi		
 Yhdestä kuuteen PTC-termistoria sarjaan kytkettynä.					
60	PTC IN	PTC-liitäntä	2Maadoitusruuvien reikä		
61	PTC IN	Maapotentiaali	6Diagnostiikka-LED		

Mekaaninen asennus

Tarvittavat työkalut

- Ruuvitaltta ja sopivat lisäosat.

Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen

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

Moduulin asentaminen

Katso kohta [Lisävarustemoduulien asentaminen \(sivu 152\)](#).

■ Sähköliitännät



VAROITUS!

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

Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 22\)](#) kuvatut vaiheet.

Tarvittavat työkalut

- Ruuvitaltta ja sopivat lisäosat.

Kytkenä

Kytke ulkoiset ohjauskaapelit oikeisiin moduulin liittimiin. Maadoita ohjauskaapeleiden ulompi suojavaippa 360 astetta maadoitushyllyn maadoituspuristimeen.



VAROITUS!

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

■ Käyttöönotto

Parametrien määrittäminen

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

Jos näkyviin tulee varoitus "A7AB I/O-laajennuksen konfigurointivika",

 - varmista, että parametrin 15.02 arvo on CMOD-02
 - aseta parametrin 15.01 arvoksi CMOD-02.

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

■ Vianmääritys

Viat ja varoitukset

Varoitus A7AB "I/O-laajennuksen konfigurointivika".

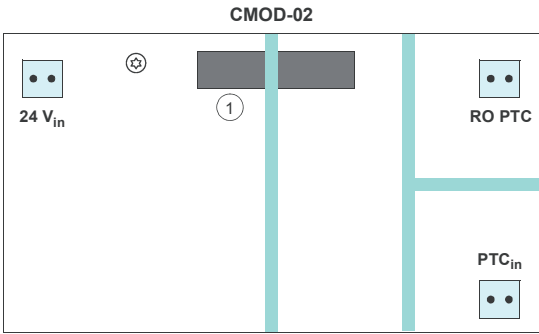
LED-merkkivalot

Laajennusmoduulissa on yksi diagnostiikka-LED.

Väri	Kuvaus
Vihreä	Laajennusmoduuliin on kytketty virta.

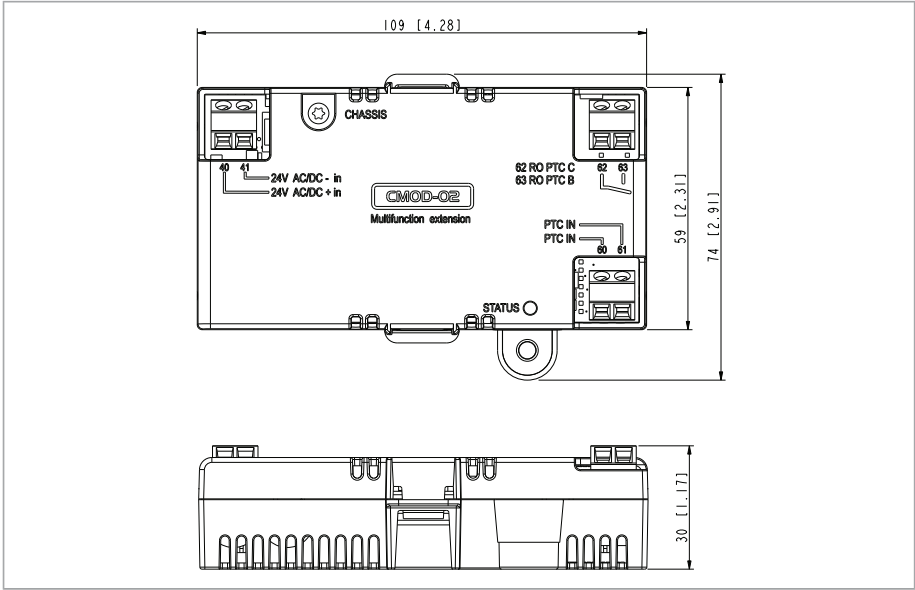
■ Tekniset tiedot

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

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

■ Mittapiirros

Mitat on annettu millimetreinä ja [tuumina].



16

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 \(sivu 90\)](#).

Common mode -suodinsarjoja on saatavissa ABB:ltä; katso taulukko sivulla [395](#). Sarja sisältää kolme käämittyä johdinta. Johtimien asennusohjeet ovat pakkauksen mukana tulevissa ohjeissa.

■ Common mode -suodintyypit

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

Voit tiedustella pienempien taajuusmuuttajatyyppeiden common mode -suotimia lähimmältä myyntiedustajalta.

IEC-tyyppi ACH580-01-...	Common mode -suotimet ABB-taajuusmuuttajat	Runkokoko	Pohjois-Amer. tyyppi ACH580-01-
062A-4	64315811	R4	052A-4

IEC-tyyppi ACH580-01-...	Common mode -suotimet ABB-taajuusmuuttajat	Runkokoko	Pohjois-Amer. tyyppi ACH580-01-
073A-4	64315811	R4	065A-4
088A-4	64315811	R5	078A-4
106A-4	64315811	R5	096A-4
145A-4	3AXD50000017269	R6	124A-4
169A-4	3AXD50000017270	R7	156A-4
206A-4	3AXD50000017270	R7	180A-4
246A-4	3AXD50000018001	R8	240A-4
293A-4	3AXD50000018001	R8	260A-4
363A-4	3AXD50000017940	R9	361A-4
430A-4	3AXD50000017940	R9	414A-4

du/dt-suotimet

■ Milloin du/dt-suodinta tarvitaan?

Katso kohta [Moottorin ja taajuusmuuttajan yhteensopivuuden tarkistaminen \(sivu 90\)](#).

■ du/dt-suodintyytit

IEC-nimellisarvot, kun $U_n = 230\text{ V}$; UL (NEC) -nimellisarvot, kun $U_n = 208/230\text{ V}$

IEC-tyyppi ACH580-01-...	Runkokoko	du/dt-suotimet ABB-taajuusmuuttajat	Pohjois-Amer. tyyppi ACH580-01-...
04A7-2	R1	NOCH0016-6x	04A6-2
06A7-2	R1	NOCH0016-6x	06A6-2
07A6-2	R1	NOCH0016-6x	07A5-2
012A-2	R1	NOCH0016-6x	10A6-2
018A-2	R1	NOCH0016-6x	017A-2
025A-2	R2	NOCH0030-6x	024A-2
032A-2	R2	NOCH0030-6x	031A-2
047A-2	R3	NOCH0070-6x	046A-2
060A-2	R3	NOCH0070-6x	059A-2
-	R4	NOCH0070-6x	075A-2
089A-2	R5	NOCH0070-6x	088A-2

IEC-tyyppi ACH580-01-...	Runkokoko	du/dt-suotimet ABB-taajuusmuuttajat	Pohjois-Amer. tyyppi ACH580-01-...
115A-2	R5	NOCH0120-6x	114A-2
144A-2	R6	FOCH0260-70	143A-2
171A-2	R7	FOCH0260-70	169A-2
213A-2	R7	FOCH0260-70	211A-2
276A-2	R8	FOCH0260-70	273A-2
-	R9	FOCH0320-50	343A-2
-	R9	FOCH0320-50	396A-2

IEC-nimellisärvot, kun $U_n = 400$ ja 480 V, UL (NEC) -nimellisärvot, kun $U_n = 480$ V

IEC-tyyppi ACH580-01-...	Runkokoko	du/dt-suotimet ABB-taajuusmuuttajat	Pohjois-Amer. tyyppi ACH580-01-...
02A7-4	R1	NOCH0016-6x	02A1-4
03A4-4	R1	NOCH0016-6x	03A0-4
04A1-4	R1	NOCH0016-6x	03A5-4
05A7-4	R1	NOCH0016-6x	04A8-4
07A3-4	R1	NOCH0016-6x	06A0-4
09A5-4	R1	NOCH0016-6x	07A6-4
12A7-4	R1	NOCH0016-6x	012A-4
018A-4	R2	NOCH0016-6x tai NOCH0030-6x	014A-4
026A-4	R2	NOCH0030-6x	023A-4
033A-4	R3	NOCH0070-6x	027A-4
039A-4	R3	NOCH0070-6x	034A-4
046A-4	R3	NOCH0070-6x	044A-4
062A-4	R4	NOCH0070-6x	052A-4
073A-4	R4	NOCH0070-6x tai NOCH0120-6x	065A-4
088A-4	R5	NOCH0120-6x	078A-4
106A-4	R5	NOCH0120-6x	096A-4
145A-4	R6	FOCH0260-70	124A-4
169A-4	R7	FOCH0260-70	156A-4
206A-4	R7	FOCH0260-70	180A-4

IEC-tyyppi ACH580-01-...	Runkokoko	du/dt-suotimet ABB-taajuusmuuttajat	Pohjois-Amer. tyyppi ACH580-01-...
246A-4	R8	FOCH0260-70	240A-4
293A-4	R8	FOCH0260-70	260A-4
363A-4	R9	FOCH0320-50	361A-4
430A-4	R9	FOCH0320-50	414A-4

UL (NEC) -nimellisarvot, kun $U_n = 600\text{ V}$

Pohjois-Amer. tyyppi ACH580-01-...	Runkokoko	du/dt-suotimet ABB-taajuusmuuttajat
02A7-6	R2	NOCH0016-6x
03A9-6	R2	NOCH0016-6x
06A1-6	R2	NOCH0016-6x
09A0-6	R2	NOCH0016-6x
011A-6	R2	NOCH0016-6x
017A-6	R2	NOCH0016-6x
022A-6	R3	NOCH0030-6x
027A-6	R3	NOCH0030-6x
032A-6	R3	NOCH0070-6x
041A-6	R5	FOCH0070-6x
052A-6	R5	FOCH0070-6x
062A-6	R5	FOCH0070-6x
077A-6	R5	FOCH0120-6x
099A-6	R7	FOCH0260-70
125A-6	R7	FOCH0260-70
144A-6	R8	FOCH0260-70
192A-6	R9	FOCH0260-70
242A-6	R9	FOCH0260-70
271A-6	R9	FOCH0260-70

■ FOCH-suotimien kuvaus, asennus ja tekniset tiedot

Katso [FOCH du/dt filters hardware manual \(3AFE68577519, englanninkielinen\)](#).

■ NOCH-suotimien kuvaus, asennus ja tekniset tiedot

Katso [AOCH and NOCH du/dt filters hardware manual \(3AFE58933368, englanninkielinen\)](#).

Sinisuotimet

■ IEC-nimellisarvot, kun $U_n = 400 \text{ V}$; UL (NEC) -nimellisarvot, kun $U_n = 480 \text{ V}$

Huomautus: Sinisuodinsolmu tukee vain skalaarisäätöä.

Sinisuodintilassa $f_{\text{out max}}$ on 120 Hz.

231-sarjan sinisuotimien nimellisarvo on 230/400 V.

229-sarjan sinisuotimien nimellisarvo on 300/520 V.

IEC-tyyppi ACH580-01-...	Sinisuotimen nykyinen tila	Sinisuodintyyppi		Runko-koko	Pohjois-Amer. tyyppi ACH580-01-...
	<i>I</i> ₂ , sini	IP00	IP21/UL-tyyppi 1		
	A				
02A7-4	2,6	B84143V0006R231	B84143V0004R229 + B84143Q0002R229	R1	02A1-4
03A4-4	3,3	B84143V0006R231	B84143V0004R229 + B84143Q0002R229	R1	03A0-4
04A1-4	4,0	B84143V0006R231	B84143V0004R229 + B84143Q0002R229	R1	03A5-4
05A7-4	5,6	B84143V0006R231	B84143V0006R229 + B84143Q0002R229	R1	04A8-4
07A3-4	7,2	B84143V0007R231	B84143V0011R229 + B84143Q0004R229	R1	06A0-4
09A5-4	9,4	B84143V0012R231	B84143V0011R229 + B84143Q0004R229	R1	07A6-4
12A7-4	12,6	B84143V0012R231	B84143V0016R229 + B84143Q0006R229	R1	012A-4
018A-4	17,0	B84143V0016R229	B84143V0016R229 + B84143Q0006R229	R2	014A-4
026A-4	25,0	B84143V0038R231	B84143V0025R229 + B84143Q0008R229	R2	023A-4
033A-4	32,0	B84143V0038R231	B84143V0033R229 + B84143Q0008R229	R3	027A-4

400 Common mode-, du/dt- ja sinisuotimet

039A-4	38,0	B84143V0038R231	B84143V0050R229 + B84143Q0010R229	R3	034A-4
046A-4	45,0	B84143V0043R231	B84143V0050R229 + B84143Q0010R229	R3	044A-4
062A-4	62,0	B84143V0064R231	B84143V0066R229 + B84143Q0010R229	R4	052A-4
073A-4	73,0	B84143V0064R231	B84143V0066R229 + B84143Q0010R229	R4	065A-4
088A-4	88,0	B84143V0077R231	B84143V0095R229 + B84143Q0012R229	R5	078A-4
106A-4	106,0	B84143V0091R231	B84143V0095R229 + B84143Q0012R229	R5	096A-4
145A-4	121,8	B84143V0145R231	B84143V0162S229 + B84143Q0014R229	R6	124A-4
169A-4	150,4	B84143V0209S231	B84143V0162S229 + B84143Q0014R229	R7	156A-4
206A-4	183,4	B84143V0209S231	B84143V0230S229 + B84143Q0016R229	R7	180A-4
246A-4	201,7	B84143V0209S231	B84143V0230S229 + B84143Q0016R229	R8	240A-4
293A-4	240,3	B84143V0249S231	B84143V0390S229 + B84143Q0018R229	R8	260A-4
363A-4	286,8	B84143V0390S229	B84143V0390S229 + B84143Q0018R229	R9	361A-4
430A-4	339,7	B84143V0390S229	B84143V0390S229 + B84143Q0018R229	R9	414A-4

■ Kuvaus, asennus ja tekniset tiedot

Katso [Sine filters hardware manual \(3AXD50000016814, englanninkielinen\)](#).

Lisätietoja

Tuotteita ja palveluja koskevat tiedustelut

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

Tuotekoulutus

Lisätietoja ABB:n tuotekoulutuksesta saat Internet-osoitteesta new.abb.com/service/training.

ABB:n käyttöoppaita koskeva palaute

Otamme mielellämme vastaan käyttöoppaitamme koskevaa palautetta. Siirry osoitteeseen new.abb.com/drives/manuals-feedback-form.

Internetin asiakirja-arkisto

Oppaat ja muut tuotetiedot ovat saatavina PDF-muodossa osoitteessa www.abb.com/drives/documents.



www.abb.com/drives



3AXD50000449804E