

ACS850

Laiteopas

ACS850-04 Taajuusmuuttajamoduulit (200–500 kW)



Käyttöopasluettelo

Käyttöopas	Koodi (FI)
VAKIO-OPPAAT	
ACS850-04 Laiteopas 200–500 kW	3AUA0000068276
ACS850 Standard Control Program Firmware Manual (englanninkielinen)	3AUA0000045497
ACS850 Quick Start-up Guide (Standard Control Program) (englanninkielinen)	3AUA0000045498
ACS850 Control Panel User's Guide (englanninkielinen)	3AUA0000050277
LISÄVARUSTEOPPAAT	
ACS-CP-U Control Panel IP54 Mounting Platform Kit (+J410)	3AUA0000049072
Installation Guide (englanninkielinen)	
Kenttäväyläsovittimet, I/O-laajennusmoduulit jne.	

ACS850-04 Taajuusmuuttajamoduulit 200–500 kW

Laiteopas

3AUA0000068276 Rev B FI
VERSIOPÄIVÄMÄÄRÄ: 26.6.2009

Sisällys

Käyttöopasluettelo	2
--------------------------	---

Sisällys

Turvaohjeet

Yleistä	13
Varoitukset	13
Asennus- ja huoltotöiden turvallisuus	14
Säköturvallisuus	14
Maadoitus	15
Kestomagneettimootorilla varustetut taajuusmuuttajat	16
Yleinen turvallisuus	17
Valokuitukaapelit	18
Piirikortit	18
Turvallinen käyttöönotto ja käyttö	19
Yleinen turvallisuus	19
Kestomagneettimootorilla varustetut taajuusmuuttajat	19

Johdanto

Yleistä	21
Kohderyhmä	21
Johdanto	21
Luokitus lisävarustekoodin mukaan	22
Pika-asennuksen, käyttöönoton ja käytön vuokaavio	22
Termit ja lyhenteet	24

Toimintaperiaate ja laitekuvaus

Yleistä	25
Yleistä ACS850-04-taajuusmuuttajamoduulista	25
Yleisiä tietoja tuotteesta	26
Sijoittelukuva	26
Vaihtoehtoiset lähtökiskokokoonpanot	28
Ohjausyksikön eri vaihtoehdot	28
Osien sijoittelu	29
Virtaliitännät ja ohjauskäyttöliittymät	30
Kaapelit, joilla ohjausyksikkö kytketään taajuusmuuttajamoduuliin ja ohjauspaneeliin	31
Piirikortit	31
Tyypikilpi	32
Tyypikilven koodi	32

Kaappiasennuksen suunnitleminen

Yleistä	35
Kaapin perusvaatimukset	35
Kaapin osien sijoittelun suunnitleminen	36
Sijoitteluesimerkkejä, ovi suljettu	36
Sijoitteluesimerkkejä, ovi auki	37
Maadoituksen järjestäminen kaapin sisällä	38
Kiskomateriaalin valinta ja liitosten valmistelu	38
Kiristysmomentit	38
Kaapin osien kiinnityksen suunnitleminen	38
Kaapin sijoituspaikan suunnittelu kaapelikanavaan	39
Kaapin sähkömagneettisen yhteensopivuuden suunnitleminen	39
Kaapelin suojavaippojen maadoituksen suunnittelu kaapin läpiviennissä	41
Jäähdytyksen suunnitleminen	41
Lämpimän ilman laitteistoon paluun estäminen	43
Ilman laitteistoon paluun estäminen kaapin ulkopuolella	43
Ilman laitteistoon paluun estäminen kaapin sisäpuolella	43
Tarvittava vapaa tila taajuusmuuttajamoduulin ympärillä	43
Vapaa tila yläpuolella, kaapin oveen asennettu korkeat ilman sisäänottorilät	44
Vapaa tila yläpuolella, kaapin oveen asennettu matalat ilman sisäänottorilät	44
Vapaa tila taajuusmuuttajamoduulin sivulla ja edessä	45
Muut asennuspaikat	45
Ohjauspaneelin sijoittelun suunnitleminen	46
Kentän lämmittimien käytön suunnitleminen	46

Mekaaninen asennus

Yleistä	47
Turvallisuus	47
Asennuspaikan tarkistaminen	48
Tarvittavat työkalut	48
Laitteen liikuttaminen ja pakkauksesta poistaminen	48
Toimituksen tarkistaminen	49
Varoitustarrojen kiinnittäminen	49
Kaapelikenkäliittimien kiinnittäminen lähtökiskoihin	50
Taajuusmuuttajamoduulin kiinnittäminen kaapin pohjalevyyn	52
Taajuusmuuttajan ohjausyksikön asentaminen	53
Asennus kiinnitysreikien avulla	53
Asennus pystysuuntaiseen DIN-kiskoon	54
Asennus vaakasuuntaiseen DIN-kiskoon	55

Sähköasennuksen suunnitleminen

Yleistä	57
Eroin (erotuslaite)	57
Euroopan unioni	57
Muut alueet	57
Pääkontaktorin valitseminen ja mitoitus	57

Moottorin ja taajuusmuuttajan yhteensopivuuden tarkistaminen	58
Moottorin eristyksen ja laakereiden suojaaminen	58
Vaatimustaulukko	60
Tehokaapeleiden valinta	63
Yleiset ohjeet	63
Tyypilliset tehokaapelin koot	64
Tyypilliset tehokaapelin koot (Yhdysvallat)	65
Tehokaapelityypit	66
Moottorikaapelin suojavaippa	66
Lisävaatimukset (Yhdysvallat)	66
KytKentäkotelo	67
Panssarikaapeli / suojattu tehokaapeli	67
Ohjauskaapeleiden valinta	67
Suojaavaippa	67
Signaalit eri kaapeleissa	68
Signaalit, joita voidaan käyttää samassa kaapelissa	68
Relekaapelin tyyppi	68
Ohjauspaneelikaapelin pituus ja tyyppi	68
Kaapelireitit	68
Kaavio	69
Erilliset ohjauskaapelikanavat	69
Jatkuva moottorikaapelin suojaus tai moottorikaapeliin asennetun laitteen kotelo	70
Termisen ylikuormitus- ja oikosulkusuojauksen toteuttaminen	70
Taajuusmuuttajan ja syöttökaapelin oikosulkusuojaus	70
Moottorin ja moottorikaapelin oikosulkusuojaus	71
Taajuusmuuttajan ja syöttö- ja moottorikaapelien suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta	71
Moottorin suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta	71
Taajuusmuuttajan maasulkusuojaus	72
Jäännösvirtalaitteiden yhteensopivuus	72
Hätäseistotoiminnon toteuttaminen	72
Safe Torque Off -toiminnon toteuttaminen	72
Verkkokatkokssäädön toteuttaminen	73
Taajuusmuuttajan tehokertoimen kompensointikondensaattorien käyttäminen	74
Turvakytkimen toteuttaminen taajuusmuuttajan ja moottorin välillä	74
Kontaktorin käyttäminen taajuusmuuttajan ja moottorin välillä	74
Ohituskytkennän toteuttaminen	75
Relelähtöjen koskettimien suojaaminen	76
Moottorin lämpötilan mittauksen kytkeminen taajuusmuuttajan I/O-ohjaukseen	77
Esimerkkiiriikaavio	77

Sähköliitännät

Yleistä	79
Varoitukset	79
Asennuksen eristysmittaukset	79
Taajuusmuuttaja	79
Syöttökaapeli	79
Moottori ja moottorikaapeli	79
Jarruvastus ja vastuskaapeli	80

Yhteensopivuuden tarkistaminen maadoittamattomien IT-verkkojen ja epäsymmetrisesti maadoitettujen TN-verkkojen kanssa	80
Tehokaapeliliitännät	81
Liitäntäkaavio	81
Syöttökaapelin liitännän vaiheet	82
Suojakannen irrottaminen	82
Moottorikaapelin liitännän vaiheet	83
DC-liitäntä	84
Jäähdytyspuhaltimen jännitemuuntajan asetuksien tarkistaminen	84
Kannen irrottaminen	85
Ohjauskaapelin kiinnikelevyn kiinnittäminen	86
Ohjausyksikön maadoittaminen	86
Ohjausyksikön kytkeminen taajuusmuuttajamoduuliin	87
Ohjauskaapeliliitännät	88
Oletusarvoiset I/O-ohjauskytkennät	89
Siirtoliittimet	90
JCU-ohjausyksikön ulkoinen teholähde (XPOW)	91
DI6 (XDI:6) termistorituloina	91
Taajuusmuuttajien välinen liitäntä (XD2D)	92
Safe torque off (XSTO)	93
Ohjauskaapelin liitännän vaiheet	93
Ohjauskaapeleiden reititys	94
Tietokoneyhteyden muodostaminen	95
Lisävarustemoduulien asentaminen	95
Mekaaninen asennus	95
Moduulien kaapelointi	95

Asennuksen tarkistuslista

Yleistä	97
Mekaaninen asennus	97
Kaappikokoonpano	97
Instrumentointi, kiskostot ja kaapelointi	97
Maadoitukset ja suojaus	99
Kilvet, kytkimet, sulakkeet ja ovet	99
Sähköliitännät	99
Jääditys ja käytettävä laite	100

Käyttöönotto

Yleistä	101
Käyttöönoton vaiheet	101

Vianhaku

Yleistä	103
LED-merkkivalot	103
Varoitus- ja vikailmoitukset	103

Huolto

Yleistä	105
Huoltovälit	105
Kaappi	106
Jäähdytyslementti	106
Puhallin	106
Moodulin jäähdytyspuhaltimen vaihtaminen	107
Taajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen	109
Kondensaattorit	111
Kondensaattorien ylläpito	111
Kondensaattoripaketin vaihtaminen	112
Muistiyksikkö	113

Tekniset tiedot

Yleistä	115
Nimellisarvot	115
Kuormitettavuus	115
Lämpötilakerroin	116
Korkeuserroin	116
Sulakkeet (IEC)	116
Laskuesimerkki	117
Sulaketaulukot	118
gG-sulakkeet	118
Erikoisnopeat (aR) sulakkeet	118
Pikaopas gG- tai aR-sulakkeiden valintaa varten	119
Sulakkeet (UL)	119
UL-luokan T- ja L-sulakkeet	120
Mitat, painot ja vapaan tilan tarve	120
Häviöt, jäähdytystiedot ja melu	121
IP22-kaappi ilman lisäpuhallinta	121
IP54-kaappi, jossa on lisäpuhallin	121
Tehokaapeleiden liittimen ja läpivientien tiedot	122
Ohjauskaapeleiden liitintiedot	122
Sähköverkon tekniset tiedot	122
Moottoriliitännät	122
Jarruvastuksen liitäntä	123
Ohjausyksikön (JCU-11) liitännät	123
Hyötysuhde	125
Suojausluokka	125
Käyttöympäristöt	126
Materiaalit	127
Standardit	127
CE-merkintä	128
Yhteensopivuus eurooppalaisen pienjännitedirektiivin kanssa	128
Yhteensopivuus EMC-direktiivin kanssa	128
Yhteensopivuus eurooppalaisen konedirektiivin kanssa	128
C-tick-merkintä	128

Yhteensopivuus standardin SFS-EN 61800-3:2004 kanssa	128
Määritelmät	128
luokka C3	129
Kategoria C4	129
UL-merkinnät	130
UL-tarkistuslista	130
CSA-merkintä	130
Tuotesuoja Yhdysvalloissa	130

Mittapiirrokset

Yleistä	131
Runkokoko G ilman jalustaa (mm)	131
Runkokoko G, kiskot vasemmalla puolella (mm)	132
Runkokoko G, jalustan kiskot pitkällä sivulla (mm)	133
Taajuusmuuttajan ohjausyksikkö (JCU)	134
Pakkaus	135
Mittapiirrokset (Yhdysvallat)	136
Runkokoko G ilman jalustaa (tuumaa)	136
Runkokoko G, kiskot vasemmalla puolella (tuumaa)	137
Runkokoko G, jalustan kiskot pitkällä sivulla (tuumaa)	138

Esimerkkiipiirikaaviot

Yleistä	139
Esimerkkiipiirikaavio	140

Vastusjarrutus

Yleistä	141
Jarrukatkojen ja -vastusten saatavuus	141
Milloin vastusjarrutusta tarvitaan	141
Toimintaperiaate	141
Laitekuvaus	141
Jarrujärjestelmän suunnittelu	141
Jarrupiirin komponenttien valitseminen	141
Jarruvastusten sijoittaminen	142
Järjestelmän suojaaminen vikatilanteissa	143
Terminen ylikuormitussuojaus	143
Oikosulkusuojaus	143
Jarrupiirin kaapelien valitseminen ja reititys	143
Sähkömagneettisten häiriöiden vähentäminen	144
Kaapelin pituus	144
Koko asennelman EMC-yhteensopivuus	144
Mekaaninen asennus	144
Sähköliitännät	144
Jarrun ohjauspiirin käyttöönotto	144

Tekniset tiedot	145
Nimellisarvot	145
Määritelmät	145
Yhdistetyt jarrutusjaksot	145
Jarruvastuksen liitäntä	146
SAFUR-jarruvastukset	146
Vastuskaapelin enimmäispituus	146
Mitat ja painot	146

Du/dt-suotimet ja sinisuotimet

Yleistä	147
du/dt-suotimet	147
Milloin du/dt-suodinta tarvitaan?	147
Valintataulukko	147
FOCH-suotimien kuvaus, asennus ja tekniset tiedot	147
Sinisuotimet	147

Lisätietoja

Tuotteita ja palveluita koskevat tiedustelut	149
Tuotekoulutus	149
ABB Drivesin käyttöoppaita koskeva palaute	149
Internetin asiakirja-arkisto	149

Turvaohjeet

Yleistä

Tämä luku sisältää turvaohjeet, joita on noudatettava taajuusmuuttajan asennuksessa, käytössä ja huollossa. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman, hengenvaaran ja taajuusmuuttajan, moottorin tai käytettävän laitteen vaurioitumisen. Turvaohjeisiin on perehdyttävä huolellisesti ennen laitteen käytön aloittamista.

Varoitukset

Varoitukset liittyvät tilanteisiin, joista voi olla seurauksena henkilövahinko tai hengenvaara ja/tai laitteiston vaurioituminen. Tässä oppaassa käytetään seuraavia varoitussymboleja:



Vaarallinen jännite voi aiheuttaa henkilövahingon ja/tai vaurioittaa laitteistoa.



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



Staattiselle purkaukselle arat komponentit -varoitus varoittaa tilanteesta, jossa staattisen varauksen purkautuminen voi vaurioittaa laitteistoa.



Kuuma pinta -varoitus varoittaa komponenteista, joiden pinnat saattavat kuumentua siinä määrin, että niiden koskettaminen voi aiheuttaa palovammoja.

Asennus- ja huoltotöiden turvallisuus

Sähtöturvallisuus

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



VAROITUS! Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vaurioittaa laitetta:

- **Käytön asennus- ja huoltotyöt saa suorittaa vain valtuutettu sähköalan ammattilainen.**
- Tee kaikki taajuusmuuttajan, moottorikaapelin ja moottorin asennus- ja huoltotyöt jännitteen ollessa katkaistuna. Kun verkkojännite on katkaistu, anna jännitteen purkautua tasajännitevälipiiriin kondensaattoreista vähintään viiden minuutin ajan ennen taajuusmuuttajan, moottorin tai moottorikaapelin käsittelyä.
- Varmista aina yleismittarin (impedanssi vähintään 1 Mohm) avulla, että
 1. taajuusmuuttajan tulovaiheiden U1, V1 ja W1 ja rungon välinen jännite on lähellä 0 V:a
 2. liittimien UDC+ ja UDC- ja rungon välinen jännite on lähellä 0 V:a.
- Älä käsittele ohjauskaapeleita verkkojännitteen ollessa kytkettynä taajuusmuuttajaan tai ulkoisiin ohjauspiireihin. Ulkoisesta teholähteestä syötetyissä ohjauspiireissä saattaa olla vaarallisia jännitteitä, vaikka verkkojännitettä ei olisikaan kytketty.
- Älä tee taajuusmuuttajalle tai taajuusmuuttajamoduuleille eristysvastusmittausta tai jännitelujuustestiä.
- Kun kytket moottorikaapelin uudelleen, tarkista aina, että vaihejärjestys on oikein.

Huomaa:

- Taajuusmuuttajan moottorikaapelin liittimissä on vaarallinen korkea jännite verkkojännitteen ollessa kytkettynä taajuusmuuttajaan, riippumatta siitä, onko moottori käynnissä vai ei.
- Jarruliittimissä (UDC+, UDC–, R+ ja R– -liittimet) on vaarallinen tasajännite (yli 500 V).
- Taajuusmuuttajan relelähtöliittimissä (X2) tai Safe Torque Off -liittimissä (X6) voi olla vaarallinen jännite (115 V, 220 V tai 230 V); tämä riippuu ulkoisesta kaapeloinnista.
- Safe Torque Off -toiminto ei poista jännitettä pää- ja apupiireistä.

Maadoitus

Näitä ohjeita on noudatettava käytön maadoituksen yhteydessä.



VAROITUS! Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman, hengenvaaran tai laitevian ja lisätä sähkömagneettisia häiriöitä:

- Maadoita taajuusmuuttaja, moottori ja niihin liitetyt laitteet, jotta käyttäjien turvallisuus voidaan taata kaikissa olosuhteissa ja sähkömagneettisia häiriöitä vähentää.
- Varmista, että maadoitusjohtimet ovat kooltaan turvallisuusmääräysten mukaisia.
- Jos asennetaan useita taajuusmuuttajia, jokainen taajuusmuuttaja on kytkettävä erikseen suojamaahan (PE).
- Sovelluksissa, joissa sähkömagneettinen säteily on minimoitava, vähennä sähkömagneettisia häiriöitä tekemällä kaapeleiden läpivienteihin 360 asteen suurtaajuusmaadoitus. Liitä kaapeleiden suojavaipat suojamaahan (PE) turvallisuusmääräysten täyttämiseksi.

Huomaa:

- Tehokaapeleiden suojavaippoja voidaan käyttää laitteiden maadoitusjohtimina vain, jos ne ovat kooltaan turvallisuusmääräysten mukaisia.
- Kun käytön normaali vuotovirta on yli 3,5 mA AC tai 10 mA DC, suojamaadoituskytkennän on oltava kiinteä standardin SFS-EN 50178, 5.2.11.1 mukaan.

Kestomagneettimoottorilla varustetut taajuusmuuttajat

Nämä lisävaroitukset koskevat kestopagneettimoottoreita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vaurioittaa laitetta.



VAROITUS! Älä työskentele taajuusmuuttajalla kestopagneettimoottorin pyöriessä. Vaikka virta olisi katkaistu ja vaihtosuuntaaja pysähtynyt, pyörivä kestopagneetti-moottori syöttää tehoa taajuusmuuttajan välipiiriin ja syöttöliittimistä tulee jännitteisiä.

Ennen taajuusmuuttajan asennusta ja huoltoa:

- Pysäytä moottori.
 - Varmista, että taajuusmuuttajan teholiittimissä ei ole jännitettä vaiheen 1 tai 2 mukaisesti, tai, jos mahdollista, molempien vaiheiden mukaisesti.
1. Irrota moottori taajuusmuuttajasta turvakytkimellä tai muilla tavoin. Mittaa, että taajuusmuuttajan tulo- tai lähtöliittimissä ei ole jännitettä (U1, V1, W1, U2, V2, W2, UDC+, UDC-).
 2. Varmista, että moottori ei voi pyöriä asennus- ja huoltotöiden aikana. Varmista, ettei mikään muu järjestelmä, esimerkiksi hydraulinen ryömintäkäyttö, voi pyörittää moottoria suoraan tai minkään mekaanisen kytkennän, kuten huovan, nipin tai vaijerin, välityksellä. Mittaa, että taajuusmuuttajan tulo- tai lähtöliittimissä ei ole jännitettä (U1, V1, W1, U2, V2, W2, UDC+, UDC-). Työmaadoita taajuusmuuttajan lähtöliittimet kytkemällä ne yhteen ja PE-liittimeen.

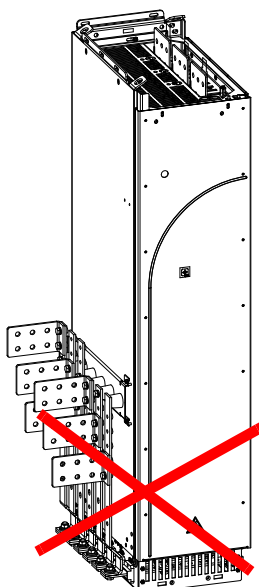
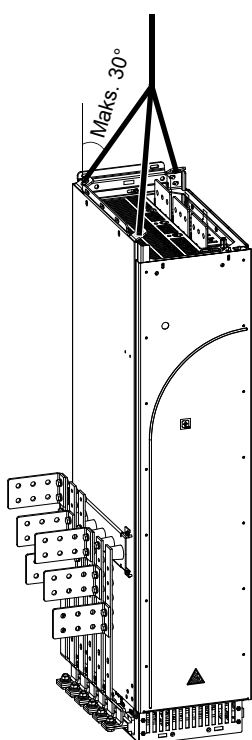
Yleinen turvallisuus

Näitä ohjeita on noudatettava taajuusmuuttajan asennuksessa ja huollossa.



VAROITUS! Seuraavien ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vaurioittaa laitetta:

- Käsittele laitetta varoen.
- Taajuusmuuttajamoduuli on raskas, 200 kg . Nosta moduulia vain sen yläosasta käyttämällä ylhäällä olevia nostorenkaita. Nostaminen alaosasta voi vahingoittaa laitetta. Älä poista jalustaa ennen nostamista.
Älä kallista taajuusmuuttajaa. **Laitteen painopiste on korkealla.** Noin kuuden asteen kallistus aiheuttaa laitteen kaatumisen. **Kaatuva laite saattaa aiheuttaa fyysisen vamman.**



Älä nosta laitetta rungon alaosasta.



Älä kallista!

- Varo kuumia pintoja. Jotkin osat, kuten puolijohteiden jäähdytyslementit, ovat kuumia vielä jonkin aikaa sen jälkeen, kun verkkojännite on katkaistu.
- Varmista, ettei porauspöly pääse laitteen sisään asennuksen yhteydessä. Sähköä johtava pöly laitteen sisällä voi vaurioittaa laitetta tai aiheuttaa toimintahäiriön.
- Tarkista, että taajuusmuuttajan jäähdytys on riittävä.
- Älä kiinnitä taajuusmuuttajaa niittaamalla tai hitsaamalla.

Valokuitukaapelit



VAROITUS! Seuraavien ohjeiden laiminlyönti saattaa aiheuttaa laitevian ja vaurioittaa valokuitukaapeleita:

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

Piirikortit



VAROITUS! Seuraavien ohjeiden laiminlyönti saattaa vaurioittaa piirikortteja:

- Piirikorttien komponentit ovat erittäin herkkiä staattiselle sähkölle. Pidä ranteessasi maadoitusranneketta, kun käsittelet piirikortteja. Vältä korttien koskettamista, jos se ei ole tarpeen.

Turvallinen käyttöönotto ja käyttö

Yleinen turvallisuus

Nämä varoitukset on tarkoitettu kaikille taajuusmuuttajien käyttöä suunnitteleville ja sen parissa työskenteleville.



VAROITUS! Seuraavien ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vaurioittaa laitetta:

- Ennen käytön säätämistä ja käyttöönottoa on varmistettava, että moottori ja kaikki käytettävät laitteet sopivat käytettäväksi taajuusmuuttajan koko nopeusalueella. Taajuusmuuttaja voidaan asettaa ohjaamaan moottoria suuremmilla tai pienemmillä nopeuksilla kuin silloin, kun moottori kytketään suoraan verkkoon.
- Älä valitse käyttöön mitään taajuusmuuttajan ohjausohjelman automaattisia viankuittaustoimintoja, jos vaaratilanteiden syntyminen on mahdollista. Kun viankuittaustoiminnot valitaan käyttöön, ne kuittaavat vian ja taajuusmuuttaja jatkaa toimintaa vian kuittauksen jälkeen.
- Älä ohjaa moottoria AC-kontaktorista tai erottimesta (verkko), vaan ohjauspaneelin painikkeilla  ja  tai käytön I/O-kortin komennoilla. Tasajännitekondensaattoreiden latausjaksoja (esim. käynnistys tehonsyötöllä) voi olla enintään viisi kymmenessä minuutissa.

Huomaa:

- Jos käynnistyskomennoille on valittu ulkoinen lähde ja se on PÄÄLLÄ (ON), taajuusmuuttaja käynnistyy heti tulojännitteen katkoksen tai viankuittauksen jälkeen, jollei taajuusmuuttajan asetuksena ole käynnistys/pysäytys pulssiohjauksella.
- Jos ohjauspaikaksi ei ole asetettu paikallisohtausta, ohjauspaneelin pysäytyspainike ei pysäytä taajuusmuuttajaa.

Kestomagneettimoottorilla varustetut taajuusmuuttajat



VAROITUS! Älä käytä moottoria nimellisa nopeutta suuremmalla nopeudella. Moottorin ylinopeus aiheuttaa ylijännitteen, joka voi vaurioittaa taajuusmuuttajan välipiirissä olevia kondensaattoreita tai räjäyttää ne.

Johdanto

Yleistä

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

Kohderyhmä

Tämä opas on tarkoitettu ohjauspaneelin asentajille ja integraattoreille, jotka

- suunnittelevat taajuusmuuttajamoduulin kaappiasennuksen ja asentavat moduulin kaappiin
- suunnittelevat taajuusmuuttajakaapin sähköasennukset
- tekevät taajuusmuuttajan loppukäyttäjälle ohjeita, jotka koskevat taajuusmuuttajakaapin mekaanista asennusta, syöttö- ja ohjauskaapelointia ja huoltotoimenpiteitä.

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

Opas on tarkoitettu käytettäväksi maailmanlaajuisesti. Oppaassa käytetään pelkästään SI-yksiköitä. Yhdysvaltoja varten on erityiset asennusohjeet, jotka noudattavat National Electrical Codeen sisältyviä ja paikallisia säännöksiä ja jotka on merkitty US-merkillä.

Johdanto

Tässä oppaassa on annettu ohjeet ja tiedot perustaajuusmuuttajamoduulin konfigurointia varten. Tämän oppaan luvut on kuvattu lyhyesti alla.

[Turvaohjeet](#) sisältää taajuusmuuttajamoduulin asennusta, käyttöönottoa, käyttöä ja huoltoa koskevat turvaohjeet.

[Johdanto](#) esittelee oppaan.

[Toimintaperiaate ja laitekuvaus](#) sisältää taajuusmuuttajamoduulin kuvauksen.

[Kaappiasennuksen suunnitleminen](#) sisältää ohjeet taajuusmuuttajan kaappiasennuksen suunnitlemista ja kaappiin asentamista varten. Tässä luvussa annetaan taajuusmuuttajan sijoitteluesimerkkejä ja moduulin ympärillä jäähdytystä varten tarvittavan vapaan tilan mitat.

[Mekaaninen asennus](#) kuvaa, kuinka perustaajuusmuuttaja asennetaan kaappiin.

[Sähköasennuksen suunnitleminen](#) opastaa moottorin ja kaapeleiden valinnassa, suojauksessa ja kaapeloinnissa.

[Sähköliitännät](#) ohjaa taajuusmuuttajan kaapeloinnissa.

[Asennuksen tarkistuslista](#) sisältää tarkistuslistat taajuusmuuttajan mekaanisen asennuksen ja sähköliitännöiden tarkistusta varten.

[Käyttöönotto](#) kuvailee taajuusmuuttajan käynnistytksen.

[Vianhaku](#) sisältää kuvauksen taajuusmuuttajan vianetsinnästä.

[Huolto](#) antaa ohjeet ennaltaehkäisevään huoltoon.

[Tekniset tiedot](#) sisältää taajuusmuuttajamoduulin tekniset tiedot, mukaan lukien nimellisarvot, koot ja tekniset vaatimukset, CE-merkinnän ja muiden merkintöjen edellyttämät ehdot.

[Mittapiirrokset](#) sisältää taajuusmuuttajamoduulien ja lisäkomponenttien mittapiirrokset.

[Esimerkkiipiirikaavio](#) sisältää esimerkkikaavion kaappiin asennetusta taajuusmuuttajasta.

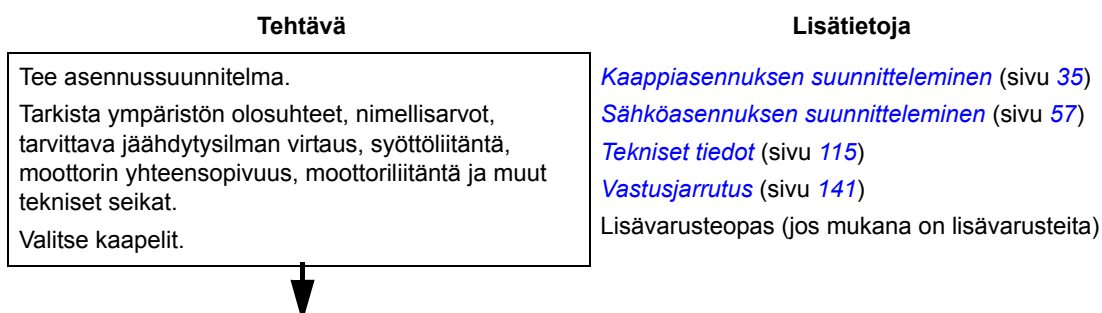
[Vastusjarrutus](#) sisältää jarruvastusten valintaa, suojausta ja kytkemistä koskevat ohjeet.

[Du/dt-suotimet ja sinisuotimet](#) sisältää taajuusmuuttajan du/dt-suotimien valitsemista koskevat ohjeet.

Luokitus lisävarustekoodin mukaan

Ohjeet ja tekniset tiedot, jotka koskevat vain tiettyjä lisävarusteita, on merkitty lisävarustekoodilla (esimerkiksi +E210). Taajuusmuuttajaan asennetut lisävarusteet käyvät ilmi tyyppikilvessä näkyvistä lisävarustekoodista. Lisätietoja lisävarustevalinnoista on kohdassa [Tyyppikilven koodi](#) sivulla [32](#).

Pika-asennuksen, käyttöönoton ja käytön vuokaavio



Tehtävä	Lisätietoja
Pura laitteet pakkauksesta ja tarkista ne. Tarkista, että pakkauksessa on kaikki tarvittavat lisävarustemoduulit ja laitteet ja että ne ovat vahingoittumattomia. Vain ehjät laitteet saa käynnistää.	Mekaaninen asennus (sivu 48) Jos taajuusmuuttajamoduulia ei ole käytetty yli vuoteen, sen tasajännitevälipiirin kondensaattorit on elvytettävä. Lisätietoja saa ABB Oy:stä.
Tarkista asennuspaikka.	Tekniset tiedot: Käyttöympäristöt (sivu 126)
Kiinnitä kaapin pohjalevy alustaan. Asenna taajuusmuuttajamoduuli kaappiin.	Mekaaninen asennus (sivu 47)
Vedä kaapelit.	Sähköasennuksen suunnittelu: Kaapelireitit (sivu 68)
Tarkista syöttökaapelin, moottorin, moottorikaapelin ja vastuskaapelin (jos sellaista käytetään) eristys.	Sähköliitännät: Asennuksen eristysmittaukset (sivu 79)
Kytke tehokaapelit. Kytke ohjaus- ja apuohjauskaapelit.	Tehokaapeliliitännät (sivu 81), Ohjausyksikön kytkeminen taajuusmuuttajamoduuliin (sivu 87), Ohjauskaapeliliitännät (sivu 88), Vastusjarrutus: Sähköliitännät (+D150-yksiköt, sivu 144) Lisävarusteopaat
Tarkista asennus.	Asennuksen tarkistuslista (sivu 97)
Ota taajuusmuuttaja käyttöön.	Käyttöönotto (sivu 101)
Ota jarrukatkoja käyttöön (jos tarpeen).	Vastusjarrutus (sivu 144)
Taajuusmuuttajan käyttö: käynnistys, pysäytys, nopeussäätö jne.	Asianmukainen ohjelmointiopas

Termit ja lyhenteet

Termi/lyhenne	Selitys
EMC	Sähkömagneettinen yhteensopivuus (electromagnetic compatibility)
EMI	Sähkömagneettinen häiriö (electromagnetic interference)
FIO-01	Valinnainen digitaalinen I/O-laajennus
FIO-11	Valinnainen analoginen I/O-laajennus
FIO-21	Valinnainen analoginen ja digitaalinen I/O-laajennus
FEN-01	Valinnainen TTL-anturiliitäntä
FEN-11	Valinnainen absoluuttianturiliitäntä
FEN-21	Valinnainen resolveriliitäntä
FCAN-0x	Valinnainen CANopen-sovitin
FDNA-0x	Valinnainen DeviceNet-sovitin
FENA-0x	Valinnainen Ethernet/IP-sovitin
FLON-0x	Valinnainen LonWorks-sovitin
FSCA-0x	Valinnainen Modbus-sovitin
FPBA-0x	Valinnainen PROFIBUS DP -sovitin
Runko (koko)	Taajuusmuuttajamoduulin koko. Tässä oppaassa kuvattujen taajuusmuuttajien runkokoko on G.
FSCA-0x	Valinnainen Modbus-sovitin
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor; jänniteohjattu puolijohde, jota käytetään yleisesti vaihtosuuntaajissa sen helpon ohjattavuuden ja korkean kytkentätaajuuden vuoksi.
I/O	Input/Output = tulo/lähtö
JCU	Taajuusmuuttajamoduulin ohjausyksikkö. Ulkoiset I/O-ohjaussignaalit kytketään JCU:hun tai siihen asennettuihin lisävarusteena saataviin I/O-laajennuksiin.
JINT	Pääpiirikortti
JMU-xx	Taajuusmuuttajan ohjausyksikköön liitetty muistiyksikkö
RFI	Radiotaajuinen häiriö
HTL	Korkeakynnyslogiikka (high-threshold logic)
TTL	TTL-logiikka (transistor-transistor logic)

Toimintaperiaate ja laitekuvaus

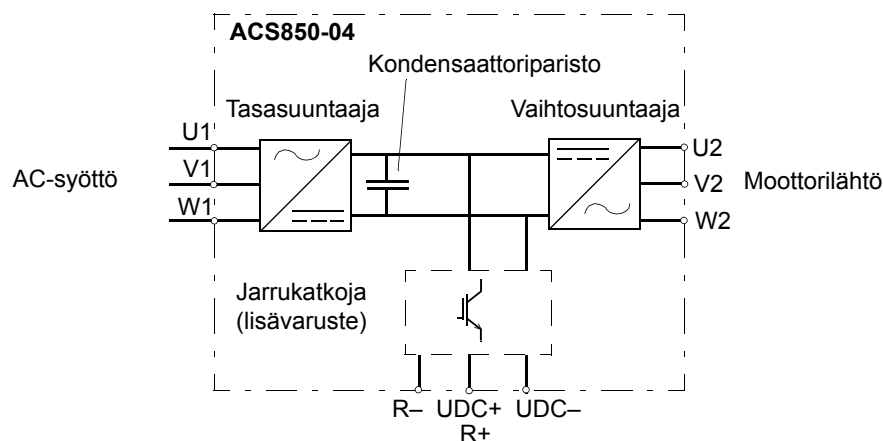
Yleistä

Tässä luvussa on lyhyt kuvaus taajuusmuuttajamoduulin toimintaperiaatteesta ja rakenteesta.

Yleistä ACS850-04-taajuusmuuttajamoduulista

ACS850-04-taajuusmuuttajamoduuli on tarkoitettu tasavirtaepätahtimoottorien ja kestopagneettiservomoottorien ohjaukseen.

Alla on taajuusmuuttajamoduulin pääpiiri.



Tässä taulukossa on kuvattu lyhyesti pääpiirin toiminta.

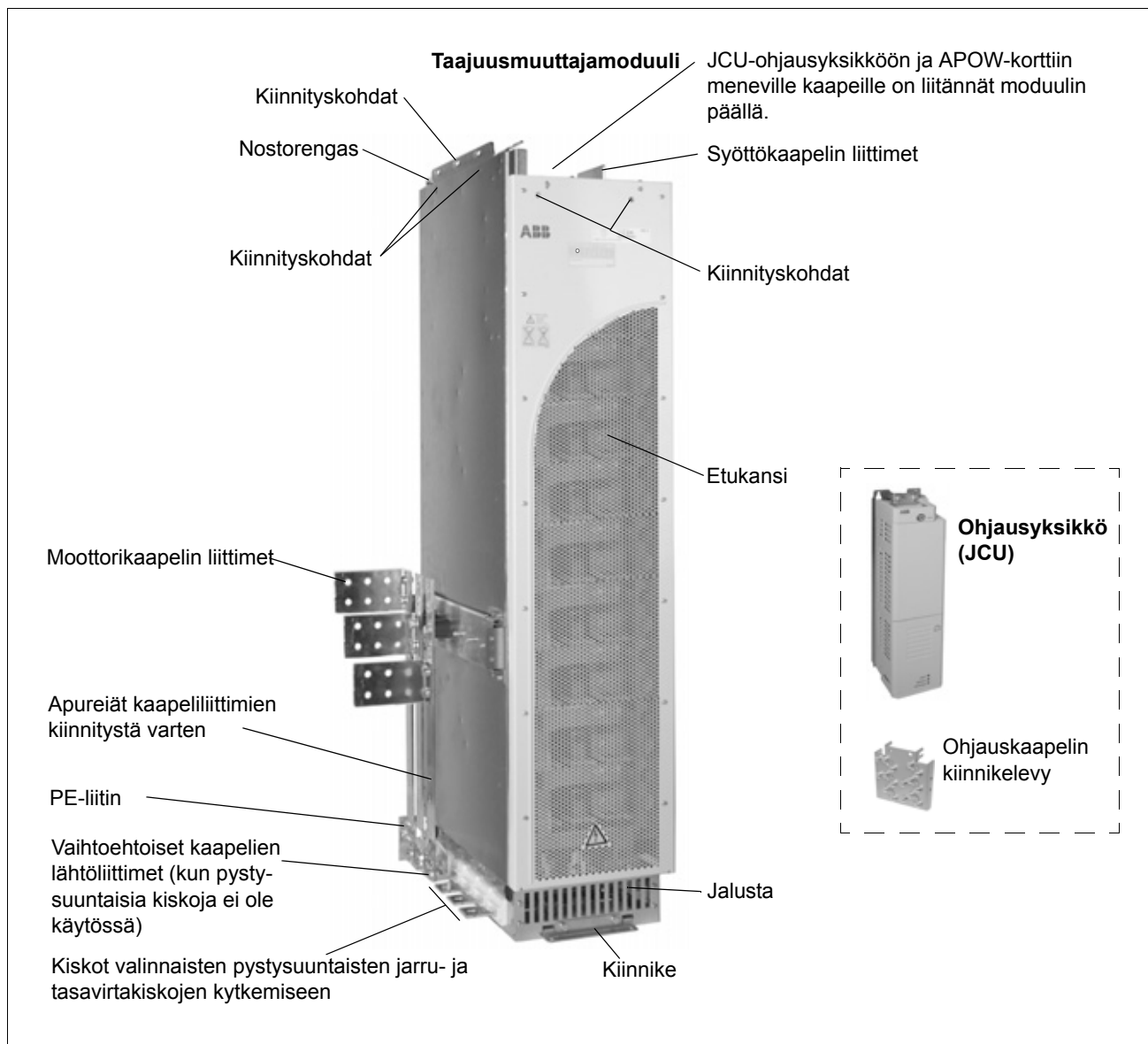
Komponentti	Kuvaus
Tasasuuntaaja	Muuttaa kolmivaiheisen vaihtojännitteen tasajännitteeksi.
Kondensaattoriparisto	Energiavarasto, joka stabiloi tasajännitevälipiirin jännitteen.
Vaihtosuuntaaja	Muuttaa tasajännitteen vaihtojännitteeksi ja päinvastoin. Moottorin toimintaa ohjataan kytkemällä IGBT:t.
Jarrukatkoja	Kytkee ulkoisen jarruvastuksen vaihtovirtavälipiiriin aina, kun välipiirin jännite ylittää enimmäisarvon.

Yleisiä tietoja tuotteesta

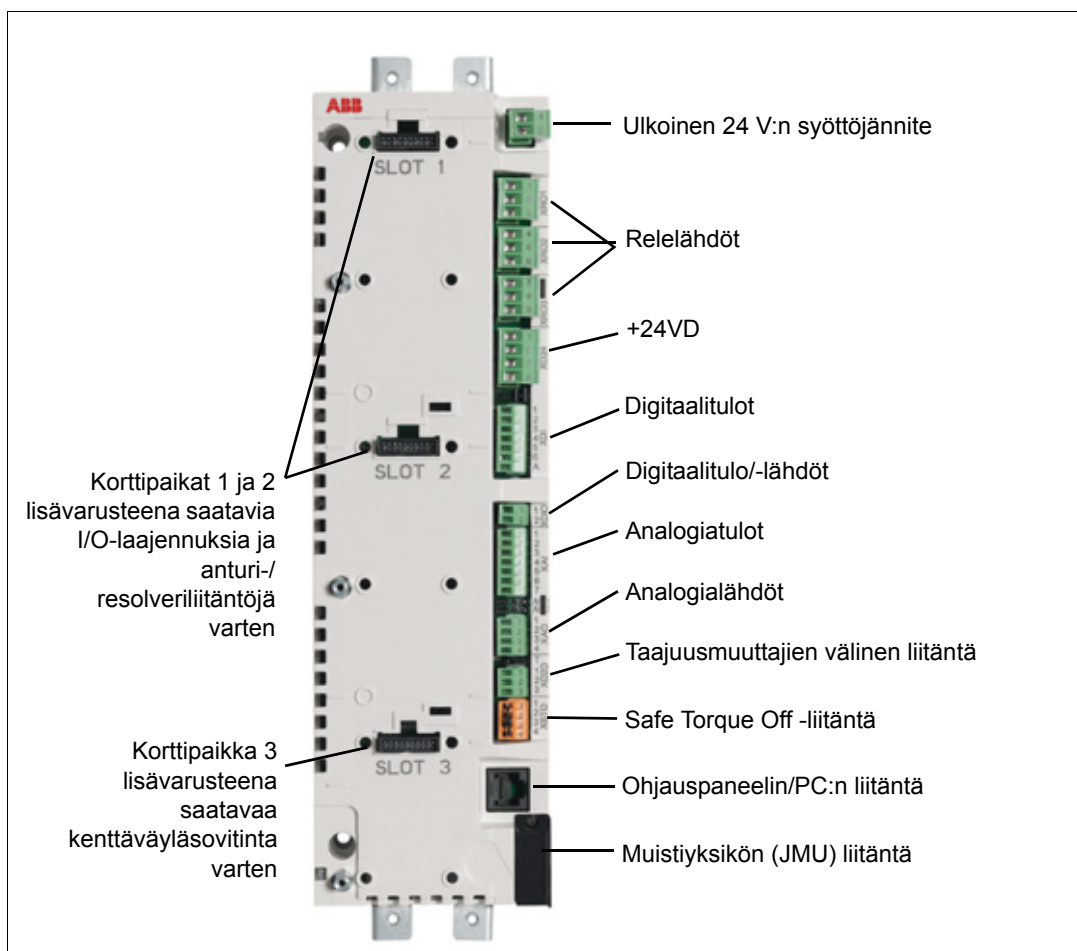
Taajuusmuuttajamoduulin suojausluokka on IP00. Moduuli on tarkoitettu asennettavaksi kaappiin. Asennuksesta vastaa asiakas.

Sijoittelukuva

Vakioyksikön komponentit on esitetty alla.

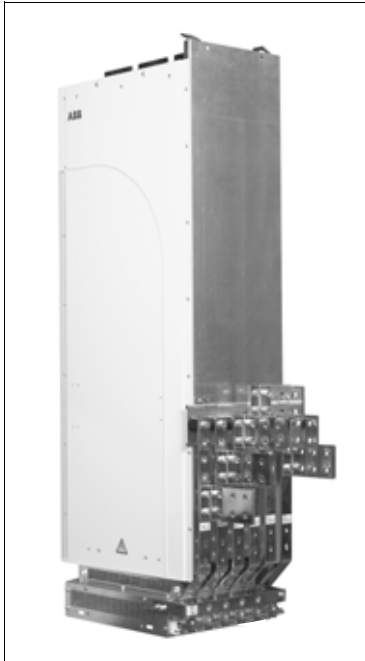


Alla on esitelty ohjausyksikön osat. (Kansi ja korttipaikkojen suojakannet on poistettu.)



Vaihtoehtoiset lähtökiskokokoonpanot

Moottori- ja jarrukiskot voidaan kytkeä moduulin vasemmanpuoleiselle pitkälle sivulle ja tasavirtakiskot oikealle puolelle. Vaihtoehtoisesti, moottori- ja jarrukiskot voidaan kytkeä moduulin oikeanpuoleiselle pitkälle sivulle ja tasavirtakiskot vasemmalle puolelle. Lähtökiskot voidaan myös kiinnittää lyhyemmälle sivulle moduulin taakse. Lisätietoja saa ABB:n paikalliselta edustajalta.



Lähtökiskot moduulin lyhyemmällä sivulla

Ohjausyksikön eri vaihtoehdot



Ohjausyksikkö ja etukansi
a) Kun kannet on poistettu



*Ohjausyksikkö ja ohjauspaneelin
pidike (+J414)*
a) Kun kansi (1) on poistettu.

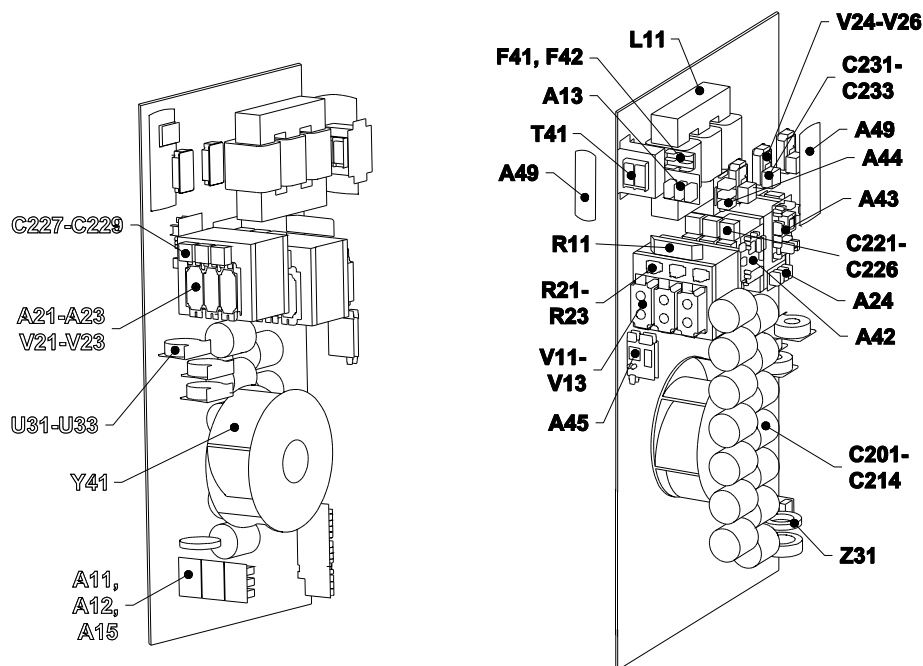


*Ohjausyksikkö ja
ohjauspaneeli (+J400)*

Osien sijoittelu

Alla on taajuusmuuttajan osien sijoittelukuvat. Kuvissa näkyvät kaikki mahdolliset komponentit. Kaikki toimitukset eivät sisällä kaikkia komponentteja, eikä kaikista komponenteista ole lisätietoja tässä oppaassa. Säännöllisesti vaihdettavat komponentit on lueteltu alla:

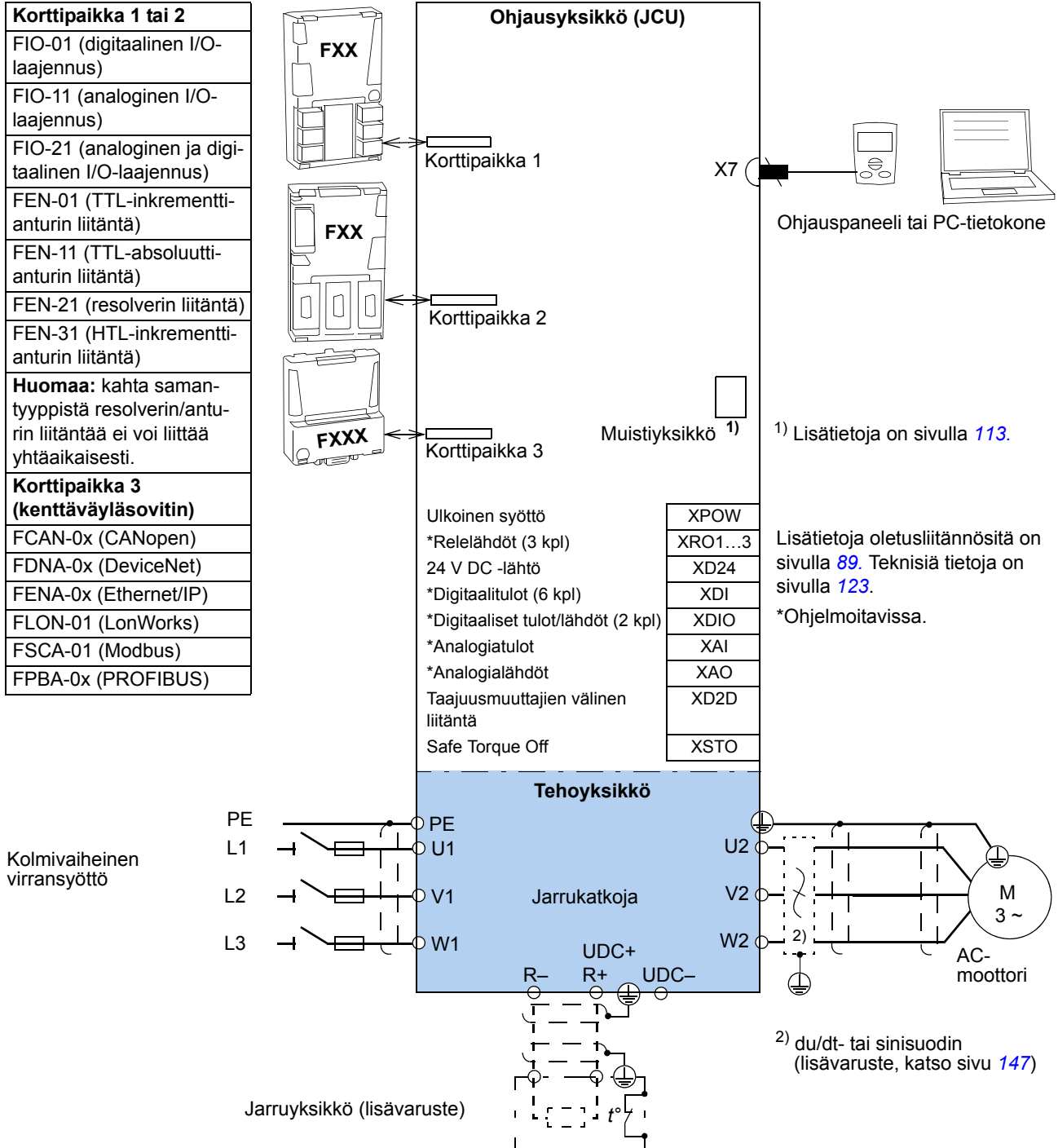
Merkki	Komponentti
Y41	Jäähdytyspuhallin
C201-C214	Kondensaattorit



64601423

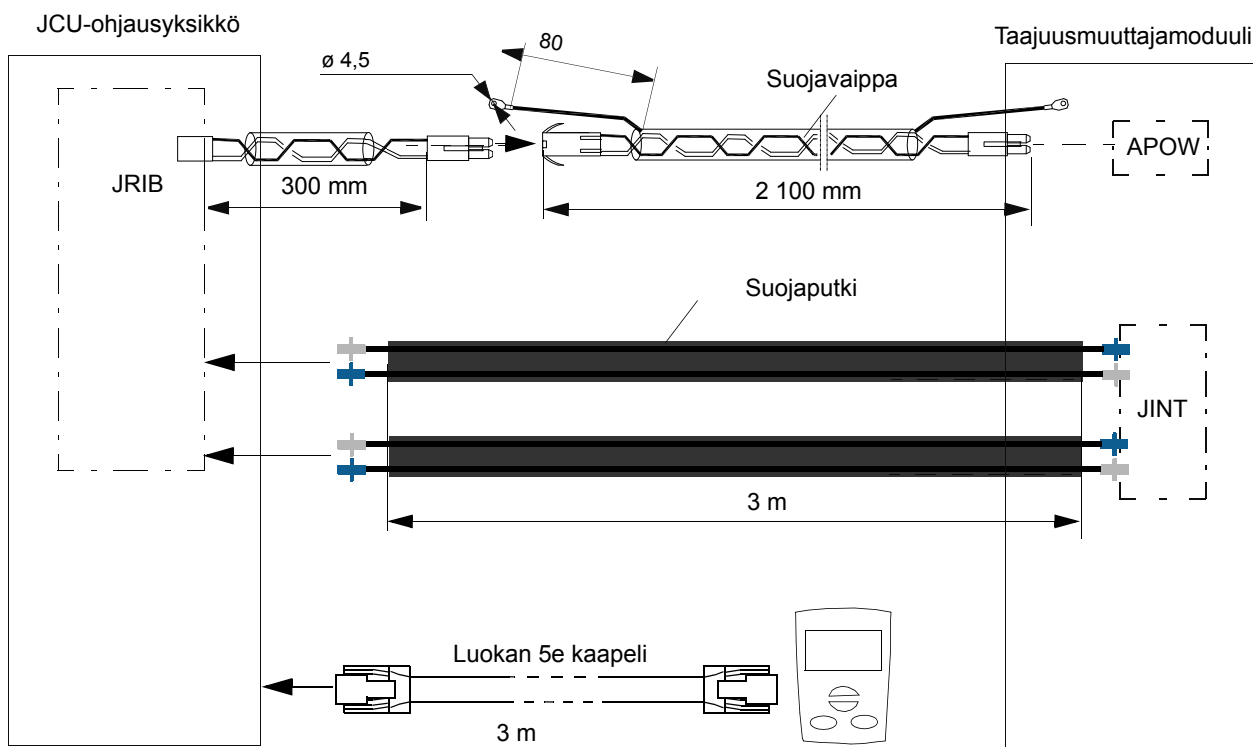
Virtaliitännät ja ohjauskäyttöliittymät

Seuraavassa kaaviossa esitetään taajuusmuuttajan virtaliitännät ja ohjauskäyttöliittymät.



Kaapelit, joilla ohjausyksikkö kytketään taajuusmuuttajamoduuliin ja ohjauspaneeliin

Alla on kuvattu kaapelit, joilla taajuusmuuttajamoduuli ja ohjauspaneeli kytketään ohjausyksikköön. Todelliset yhteydet on kuvattu sivuilla [88](#) ja [89](#).



Piirikortit

Taajuusmuuttajan vakiovarusteisiin kuuluvat seuraavat piirikortit:

- pääpiirikortti (JINT)
- ohjauskortti ja I/O-kortti (JCON) JCU-ohjausyksikön sisällä
- sovitinkortti (JRIB), kytketty JCON-korttiin
- tulosillan ohjauskortti (AINP)
- tulosillan suojauskortti (AIBP), joka sisältää tyrystoreiden vaimentimet ja varistorit
- teholähdekortti (APOW)
- hilaohjaimen ohjauskortti (AGDR)
- vianhaku- ja paneeliliitäntäkortti (JDPI)
- jarrukatkojan ohjauskortti (ABRC), laitteet, joissa lisävaruste +D150

Tyypikilpi

Tyypikilvessä on IEC- ja NEMA-arvot, CE, C-UL US- ja CSA-merkinnät, tyyppikoodi ja sarjanumero, joiden perusteella yksittäiset laitteet tunnistetaan. Sarjanumeron ensimmäinen numero ilmaisee valmistuspaikan. Neljä seuraavaa numeroa ilmaisee laitteen valmistusvuoden ja -viikon. Loput numerot täydentävät sarjanumeron niin, että kaikki laitteet saavat yksilöllisen koodin. Tyypikilpi sijaitsee etukannessa. Alla on esimerkki kilvestä.

Tyyppikoodi: lisätietoja on kohdassa Tyypikilven koodi sivulla 32.



Tyypikilven koodi

Tyyppikoodi sisältää tietoa taajuusmuuttajamoduulin teknisistä ominaisuuksista ja kokoonpanosta. Ensimmäiset merkit, esimerkiksi ACS850-04-430A-5, ilmaisevat peruskokoonpanon. Seuraavaksi koodista käyvät ilmi valitut lisävarusteet eroteltuna +-merkein, esimerkiksi +E210. Yleisimmät vaihtoehdot on annettu alla olevassa taulukossa. Kaikissa laitetyypeissä ei voi valita kaikkia vaihtoehtoja. Lisätietoja on oppaassa *ACS850-04 Ordering Information* (3AUA0000027760), joka on saatavilla pyynnöstä.

Valinta	Vaihtoehdot	
Tuotesarja	ACS850-tuotesarja	
Tyyppi	04	Taajuusmuuttajamoduuli. Jos mitään lisävarusteita ei ole valittu: IP00 (UL avoin), tulo-kaapelointi yläkautta, lähtökaapelointi sivusta, JCU-ohjausyksikkö (jossa etukansi muttei ohjauspaneelia), ei EMC-suodinta, vakio-ohjausohjelma, Safe Torque Off -toiminto, lakatut piirikortit, jalustan lähtö pitkällä sivulla, lähtökisko moottoria varten, jalustan kiskot jarruvastusta ja DC-liitäntää varten, jalusta- ja seinäasennuskiinnikkeet, <i>laiteopas</i> ja <i>pika-aloitusopas</i> (monikielinen) sekä kaikki käyttöoppaat sisältävä CD-levy.
Koko	Lisätietoja on taulukoissa sivulla 115	
Jännitealue (nimellisjännite lihavoitu)	5	380/400/415/440/460/480/ 500 VAC
+ lisävarusteet		
Vastusjarrutus	D150	Jarrukatkoja
Suodin	E210	EMC/RFI-suodin toisen käyttöympäristön TN/IT (maadoitettu/maadoittamaton) verkkoon, luokka 3
	E208	common mode -suodin
Jalusta	0H354	Ei jalustaa

Valinta	Vaihtoehdot	
Ohjauspaneeli ja ohjausyksikkö	J400	Ohjauspaneeli paikallaan JCU-ohjausyksikössä. Sisältää ohjauspaneelin kiinnitysalustan ja sisäisen kaapelin.
	J410	Ohjauspaneeli ja ovi-asennussarja. Sisältää ohjauspaneelin asennusalustan, IP54-kannen ja kolmemetrin ohjauspaneelin kytkentäkaapelin.
	J414	Ohjauspaneelin pidike, kansi ja sisäinen kaapeli, mutta ei ohjauspaneelia. Ei käytetä yhdessä +J400-mallin kanssa
	0C168	Ilman JCU-ohjausyksikölle sopivaa etukantta
Kenttäväylä	K...	+K451: FDNA-01 DeviceNet-sovitin +K452: FLON-01 LonWorks-sovitin +K454: FPBA-01 PROFIBUS DP -sovitin +K457: FCAN-01 CANopen-sovitin +K458: FSCA-01 Modbus-sovitin +K466: FENA-01 Ethernet/IP- ja Modbus/TCP-sovitin
I/O-laajennukset ja takaisinkytkentäliitännät	L...	+L500: FIO-11 analoginen I/O-laajennus +L501: FIO-01 digitaalinen I/O-laajennus +L502: FEN-31 HTL-inkrementtianturin liitäntä +L516: FEN-21 resolverin liitäntä +L517: FEN-01 TTL-inkrementtianturin liitäntä +L518: FEN-11 TTL-absoluuttianturin liitäntä +L519: FIO-21 analoginen ja digitaalinen I/O-laajennus
Muistiyksikön ohjelmat ja toiminnot	N...	+N697 Crane Control Program
Takuu	P904	Laajennettu takuu
Käyttöoppaiden paperiversiot	R...	+R700: Englanti +R701: Saksa +R702: Italia +R703: Hollanti +R704: Tanska +R705: Ruotsi +R706: Suomi +R707: Ranska +R708: Espanja +R709: Portugali +R711: Venäjä +R712: Kiina +R714: Turkki Huomaa: Toimitettavat oppaat voivat sisältää englanninkielisiä oppaita, jos halutunkielistä käännöstä ei ole saatavilla.

Kaappiasennuksen suunnitleminen

Yleistä

Tämä luku sisältää ohjeet taajuusmuuttajan kaappiasennuksen suunnittelua ja taajuusmuuttajamoduulin kaappiin asentamista varten siten, että moduulin etuosa on kaapin ovea kohden. Tässä luvussa annetaan taajuusmuuttajan sijoitteluesi-merkkejä ja moduulin ympärillä jäähdytystä varten tarvittavan vapaan tilan mitat. Luvussa käsitellyt asiat ovat erittäin tärkeitä taajuusmuuttajajärjestelmän turvallisen ja ongelmattoman käytön kannalta.

Huomaa: Asennusta suunniteltaessa ja tehtäessä on aina noudatettava paikallisia lakeja ja määräyksiä. ABB ei vastaa millään tavalla asennuksista, jotka ovat paikallisten lakien ja/tai muiden määräysten vastaisia.

Kaapin perusvaatimukset

Kaapilta vaaditut ominaisuudet:

- Kaapin rungon täytyy olla riittävän tukeva, jotta se jaksaa kannatella taajuusmuuttajan komponentit, ohjauspiirit ja muut kaappiin asennetut laitteet. Jos kaappi asennetaan kaapelikanavaan, varmista, että kaapin rakenne jaksaa kannatella laitteiston painon myös tässä asennustavassa.
- Kaapin tulee suojata käyttäjää ja taajuusmuuttajamoduulia kosketusta vastaan, ja sen tulee täyttää pöly- ja kosteusvaatimukset.

Kaapin osien sijoittelun suunnittelu

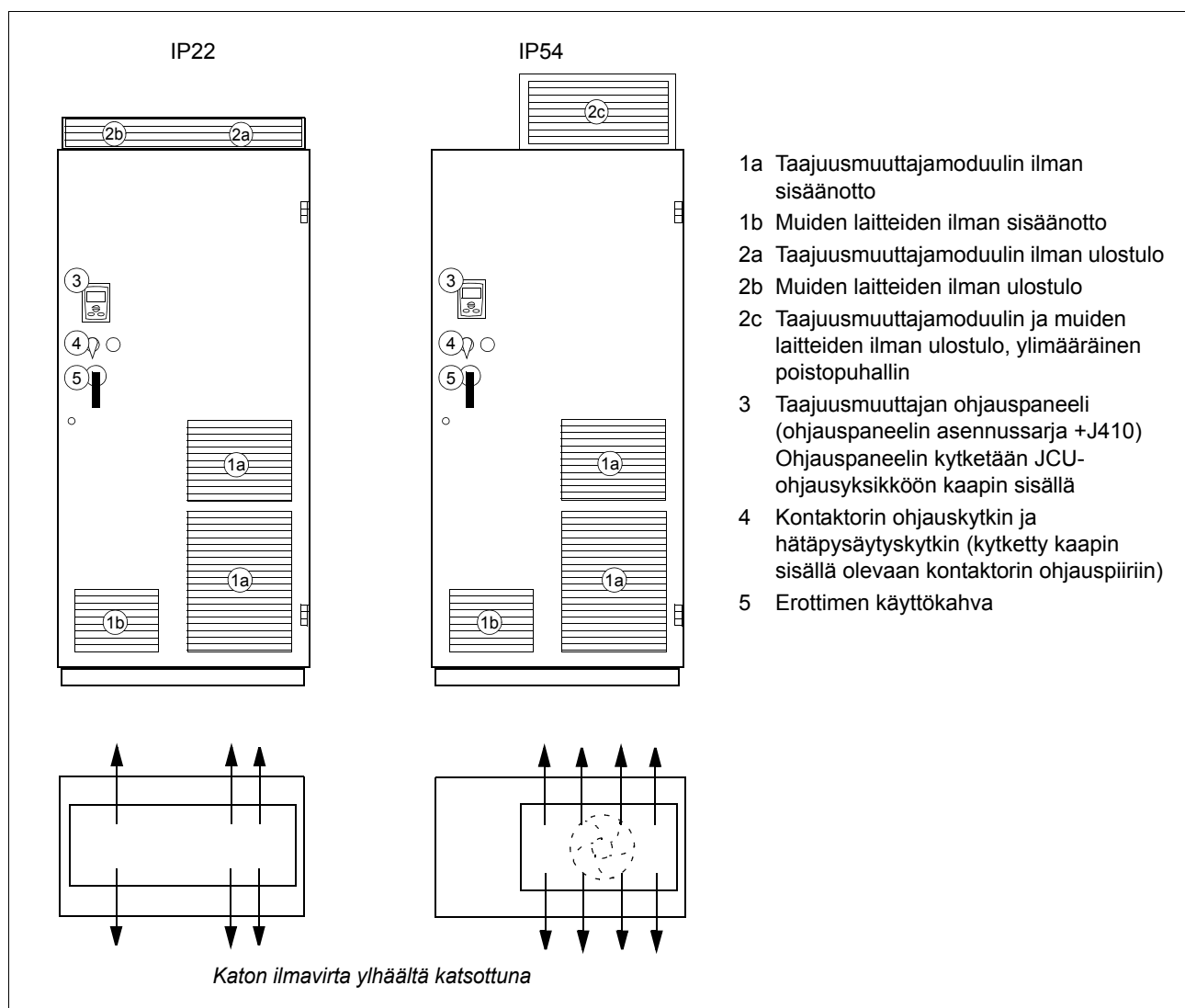
Kaapin osien tilava sijoittelu varmistaa, että asennus ja huolto sujuvat helposti. Riittävä ilmankierto, pakolliset ilmvälit, kaapelit ja kaapelitukirakenteet vaativat myös tilaa.

Aseta ohjauskortti erilleen

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

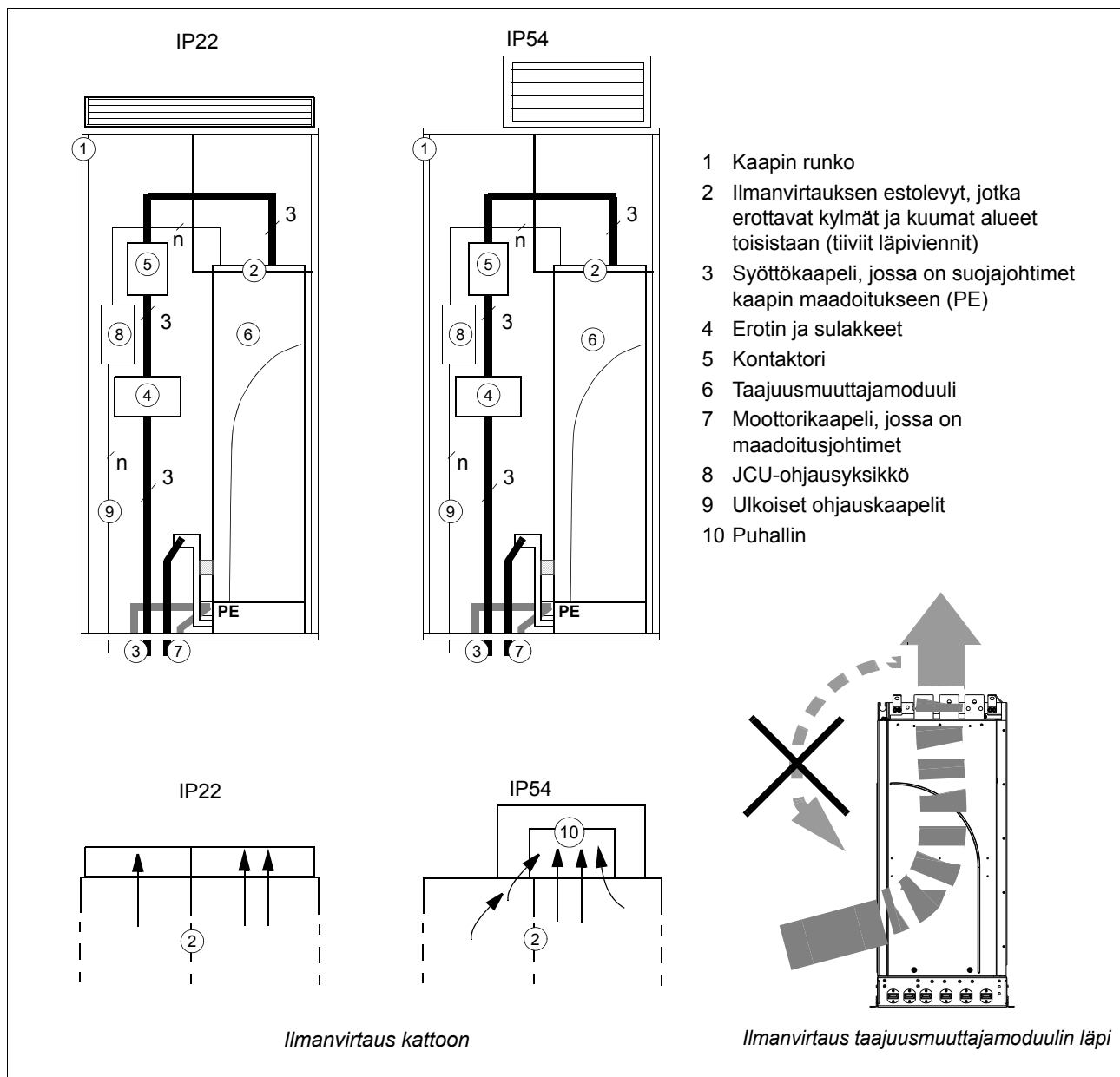
Sijoitteluesimerkkejä, ovi suljettu

Alla olevissa kuvissa on IP22- ja IP54-kaappien sijoitteluesimerkkejä.



Sijoitteluesimerkkejä, ovi auki

Alla olevissa kuvissa on IP22- ja IP54-kaappien sijoitteluesimerkkejä.



Huomaa: Lisätietoja on kohdassa [Tarvittava vapaa tila taajuusmuuttajamoduulin ympärillä](#) sivulla 43.



VAROITUS! Älä koskaan käytä moduulia ilman jalustaa.

Maadoituksen järjestäminen kaapin sisällä.

Maadoita kunnolla hyllyjen poikkitaistuet tai hyllyt, joille järjestelmän osat asennetaan:

- Järjestelmän osan kytkentäpintojen jättäminen maalaamatta muodostaa sopivan maadoituspinnan kaapin runkoon.
- Taajuusmuuttajamoduuli maadoitetaan kaapin runkoon kiinnitysruuvien kautta.

Kiskomateriaalin valinta ja liitosten valmistelu

Jos kiskoja aiotaan käyttää, seuraavat asiat tulee ottaa huomioon:

- Tinapääällysteisen kuparin käyttöä suositellaan. Myös alumiinia voidaan käyttää.
- Alumiinikiskojen liitoksista täytyy poistaa oksidikerros, ja niihin tulee käyttää sopivaa hapettumisen estävää liitosainetta.

Kiristysmomentit

Käytä sähkökontakteissa luokan 8,8 ruuveilla seuraavia kiristysmomentteja (liitosaineen kanssa tai ilman sitä).

Ruuvien koko	Torque
M5	3,5 Nm
M6	9 Nm
M8	20 Nm
M10	40 Nm
M12	70 Nm
M16	180 Nm

Kaapin osien kiinnityksen suunnitteleminen

Seuraavat asiat tulee ottaa huomioon kaapin kiinnityksessä:

- Kaappi täytyy kiinnittää lattiaan edestä ja takaa.
- Jos kiinnitys takaa ei ole mahdollinen tai kaappi altistuu värinälle, kaappi täytyy kiinnittää takaseinän yläosasta tai katosta.

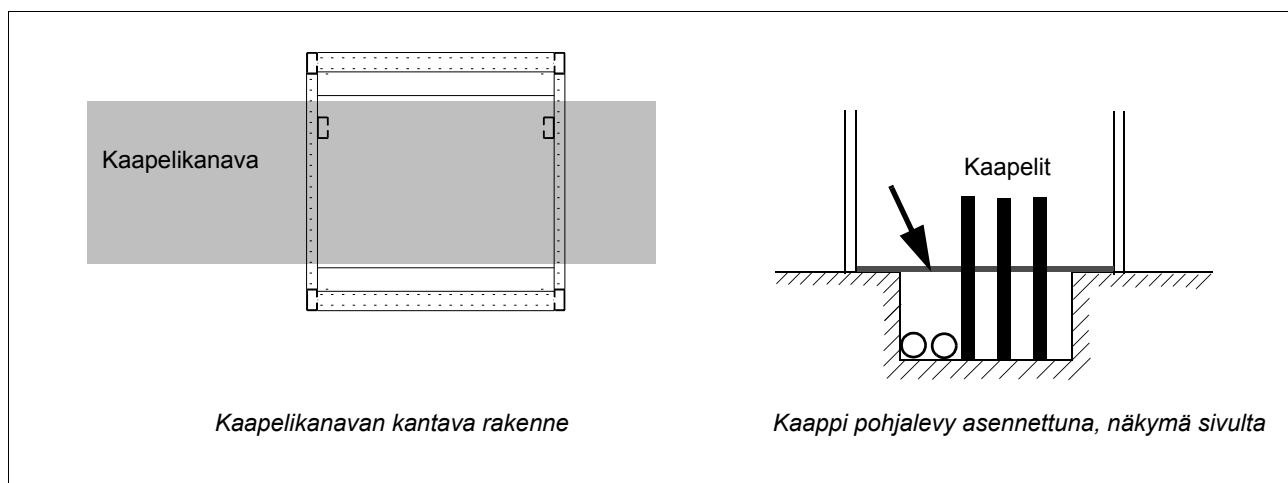


VAROITUS! Älä kiinnitä kaappia sähköhitsaamalla. ABB ei vastaa sähköhitausksesta aiheutuvista vahingoista, sillä hitsauspiiri voi vahingoittaa kaapissa olevia elektroniikkapiirejä.

Kaapin sijoituspaikan suunnittelu kaapelikanavaan

Seuraavat asiat tulee ottaa huomioon suunniteltaessa kaapin asennusta kaapelikanavaan:

- Kaapin rakenteen tulee olla riittävän tukeva. Jos koko kaappia ei voi tukea altapäin, kaapin painon tulee nojata lattian kannattelemiin osiin.
- Kaapissa täytyy olla tiivistetty pohjalevy ja tiivistetyt kaapelien läpiviennit, jotta voidaan taata riittävä suojausaste ja estää jäähdytysilman virtaaminen kaapelikanavasta kaappiin.

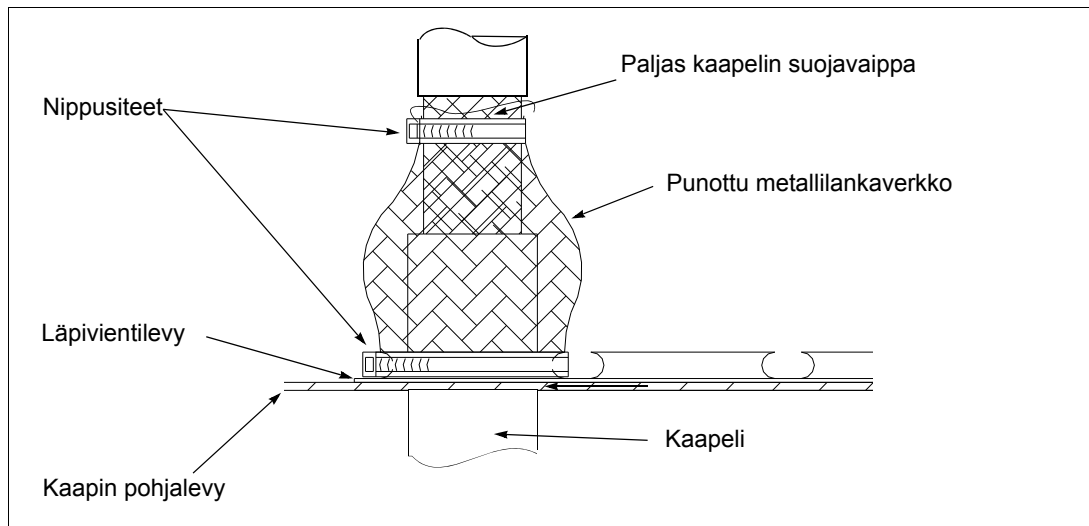


Kaapin sähkömagneettisen yhteensopivuuden suunnitleminen

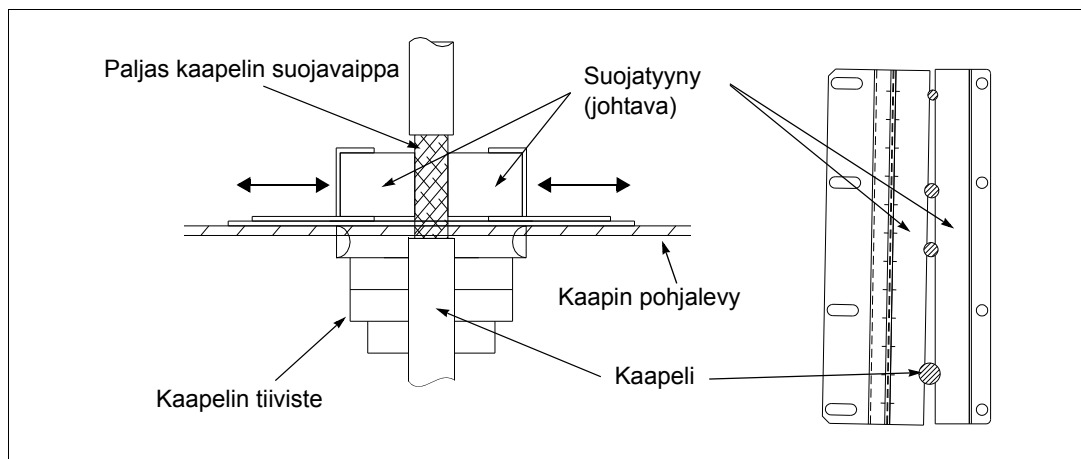
Seuraavat asiat tulee ottaa huomioon suunniteltaessa kaapin sähkömagneettista yhteensopivuutta:

- Mitä vähemmän kaapissa on reikiä ja mitä pienempiä reiät ovat, sitä parempi laitteiston häiriönsietokyky tavallisesti on. Suositus on, että suurin sallittu reiän halkaisija kaapin pintarakenteen galvaanisessa metalliyhteydessä on 100 millimetriä. Erityistä huomiota täytyy kiinnittää jäähdytysilman sisäänotto- ja sulostuloritiiliin.
- Paras galvaaninen yhteys teräslevyjen välillä saadaan hitsaamalla ne yhteen, jolloin reikiä ei välttämättä synny. Jos hitsaaminen ei ole mahdollista, on suositeltavaa **jättää levyjen väliset saumat maalaamatta** ja lisätä niihin erityiset johtavat EMC-listat, jotka muodostavat riittävän galvaanisen yhteyden. Tavallisesti luotettavasti toimivat listat on tehty joustavasta silikonimassasta, joka on päällystetty metalliverkolla. Metallipintojen vapaa kosketusyhteys ei ole riittävä, joten pintojen välille tarvitaan johtava tiiviste. Suurin suositeltu etäisyys asennusruuvien välillä on 100 millimetriä.
- Kaappiin täytyy rakentaa riittävä suurtaajuusmaadoitusverkko, jotta jännite-erojen ja korkeaimpedanssisten värähtelevien rakenteiden muodostuminen voidaan välttää. Hyvä suurtaajuusmaadoitus tehdään lyhyillä, litteillä kuparipalmikoilla, joilla saavutetaan matala induktanssi. Yhden pisteen suurtaajuusmaadoitusta ei voi käyttää pitkien kaapinsisäisten etäisyyksien vuoksi.

- Kaapelivaippojen 360 asteen suurtaajuusmaadoitus kaapeleiden läpivienneissä parantaa kaapin EMC-suojauksia.
- Ohjauskaapeleille suositellaan 360 asteen suurtaajuusmaadoitusta niiden läpivienneissä. Maadoitus voidaan toteuttaa alla kuvatun punotun metallilankaverkosta tehdyn suojuksen avulla.

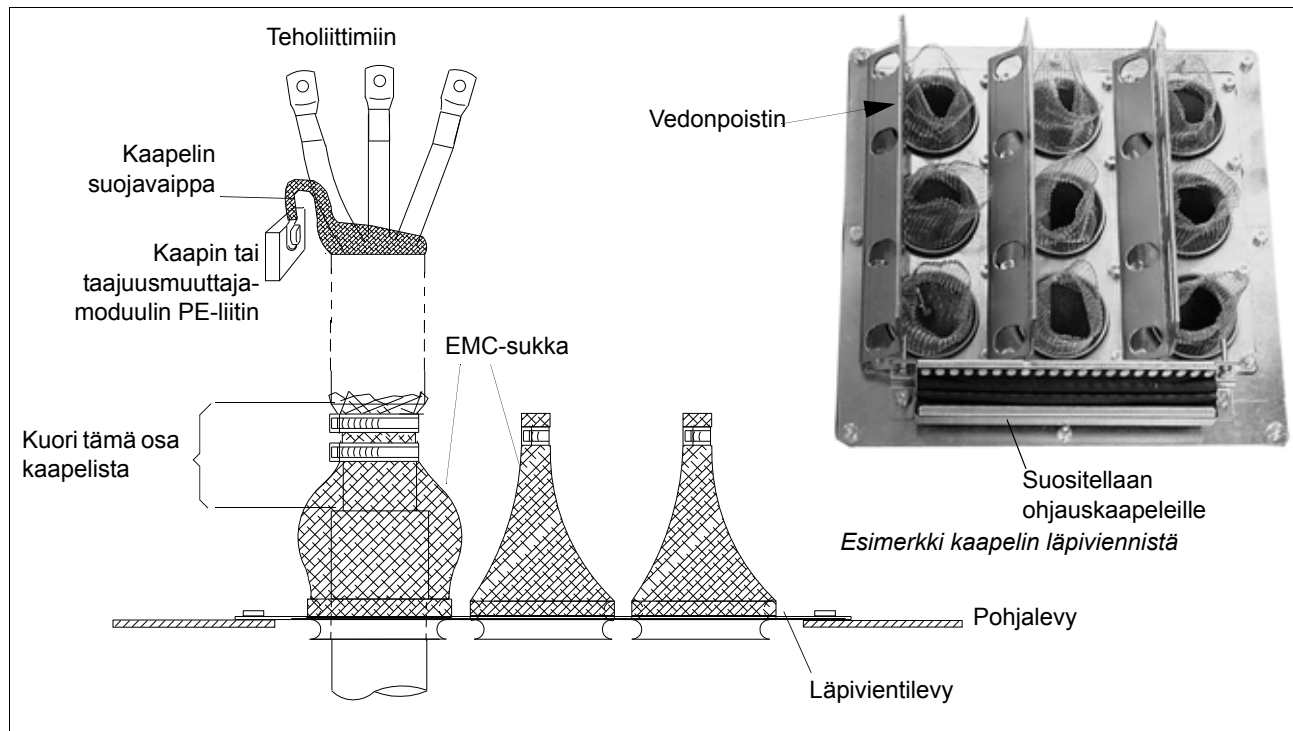


- Ohjauskaapeleille suositellaan 360 asteen suurtaajuusmaadoitusta niiden läpivienneissä. Kaapeleiden vaipat voidaan maadoittaa johtavilla suojatyyneillä, jotka painetaan molemmilta puolilta kaapelin vaippaa vasten:



Kaapelin suojavaippojen maadoituksen suunnittelu kaapin läpiviennissä

Alla olevassa kuvassa olevaa esimerkkiä tulee noudattaa suunniteltaessa kaapelien suojavaippojen maadoitusta kaapin läpiviennissä.

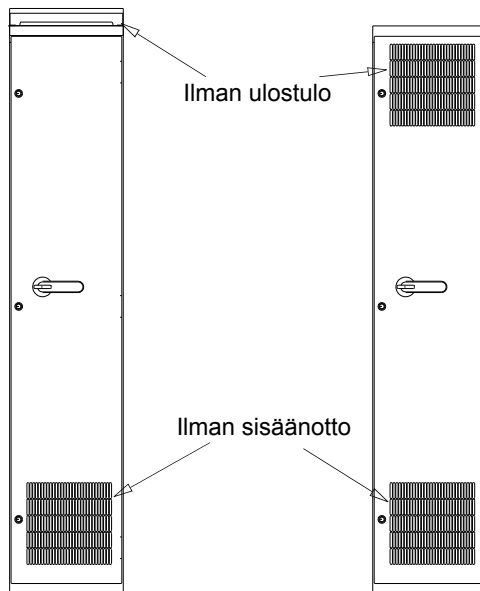


Jäähdytyksen suunnitleminen

Seuraavat asiat tulee ottaa huomioon kaapin jäähdytyksen suunnittelussa:

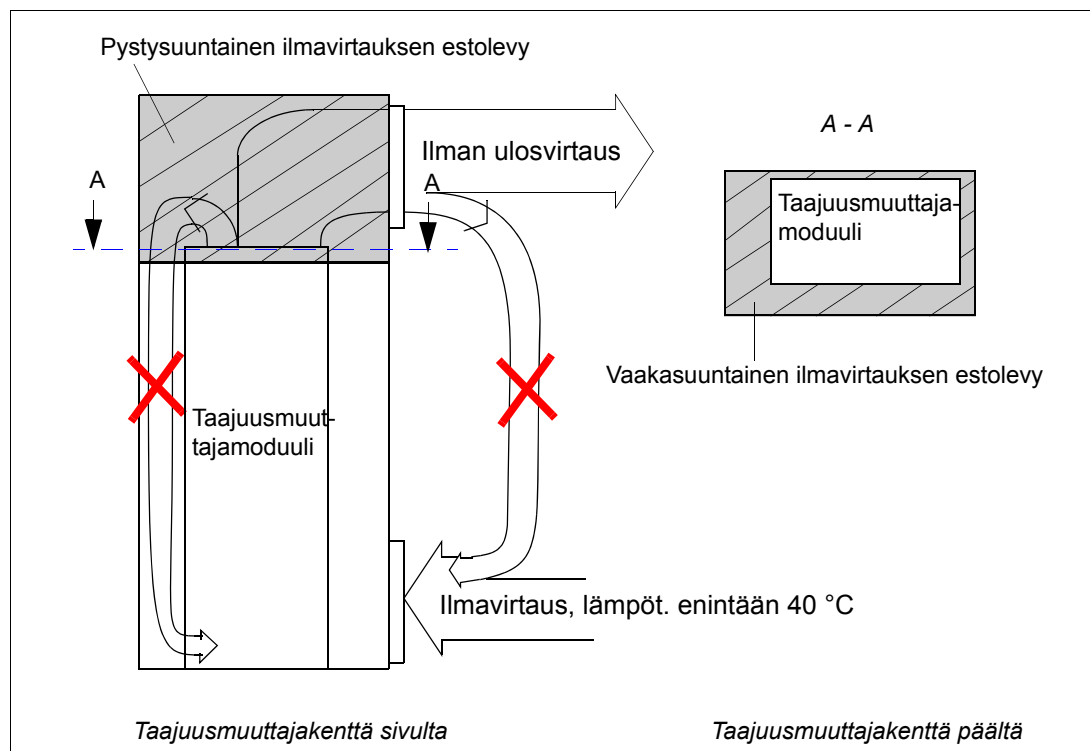
- Asennuspaikan tuuletuksen täytyy olla riittävä, jotta taajuusmuuttajan jäähdytysilman virtaukselle ja ympäristön lämpötilalle asettamat vaatimukset täyttyvät. Lisätietoja on sivuilla [121](#) ja [126](#). Taajuusmuuttajamoduulin sisäinen jäähdytyspuhallin pyörii vakionopeudella, eli se puhalttaa jatkuvasti yhtä paljon ilmaa moduulin läpi. Poistettavan lämmön määrä määrittää sen, täytyykö tiloihin tulla yhtä paljon korvausilmaa.
- Kaapissa täytyy olla riittävästi tilaa komponenteille, jotta jäähdytys on varmasti riittävä. Ota huomioon jokaisen osan vaatimat vähimmäisvälit. Jäähdytykseen tarvittava vapaa tila taajuusmuuttajan ympärillä on mainittu sivulla [43](#).
- Kaapeleista ja muista lisävarusteista ilmaan siirtyvä lämpö täytyy myös tuulettaa pois.
- Ilman sisäänotossa ja ulostulossa täytyy olla ritilät, jotka
 - ohjaavat ilman virtausta
 - suojaavat kosketukselta
 - estävät roiskeveden pääsyn kaappiin.

- Alla olevassa piirroksessa on kaksi tavallista kaapin jäähdytystapaa. Ilman sisäänotto on kaapin alaosassa ja ulostulo yläosassa, joko oven ylälaidassa tai kaapin katossa.



- Taajuusmuuttajamoduulien sisäiset jäähdytyspuhaltimet ja kuristimet riittävät tavallisesti pitämään komponenttien lämpötilat riittävän matalina IP22-kaapeissa.
- IP54-kaapeissa käytetään paksuja suodatinmattoja, jotka estävät roiskeveden pääsyn kaappiin. Matot vaativat lisäjäähdytyslaitteen, esimerkiksi lämpimän ilman poistopuhaltimen.
- Sivulla [121](#) on seuraavia lisätietoja:
 - sallittu lämpötilan nousu kaapissa
 - sallittu kaapin aiheuttama paineen alenema, josta moduulin puhallin suoriutuu
 - moduulin jäähdytyksen vaatimat ilman sisäänoton ja ulostulon koot sekä suositellut suodinmateriaalit (jos suotimia käytössä).

Lämpimän ilman laitteistoon paluun estäminen



Ilman laitteistoon paluun estäminen kaapin ulkopuolella

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

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

Ilman laitteistoon paluun estäminen kaapin sisäpuolella

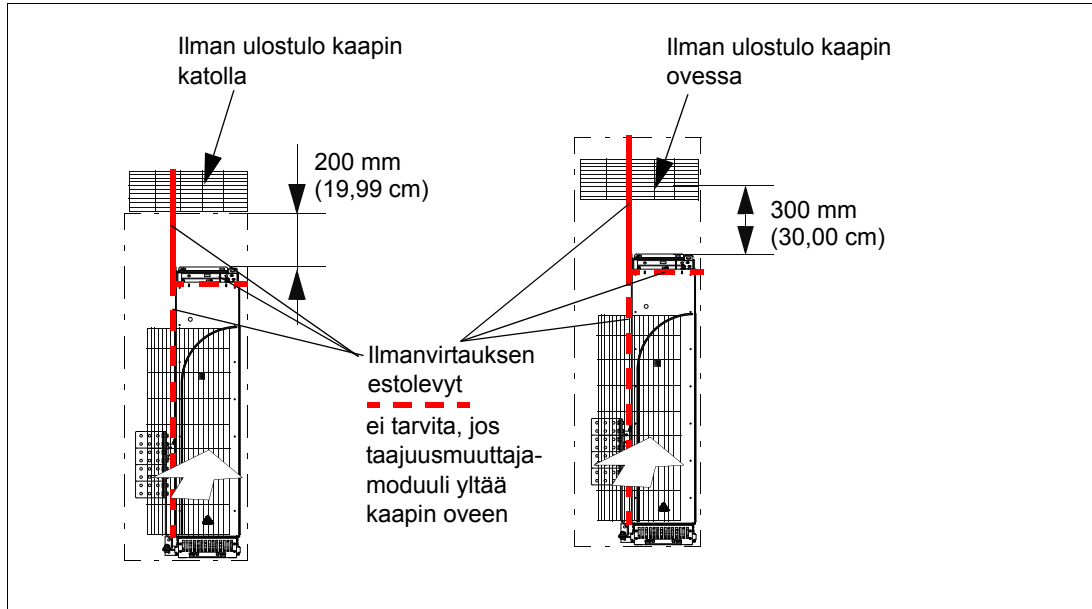
Estä lämpimän ilman palaaminen takaisin laitteistoon kaapin sisällä esimerkiksi tiivillä ilmvirtauksen estolevyillä. Levyjen asennuspaikat on ilmoitettu kohdassa [Tarvittava vapaa tila taajuusmuuttajamoduulin ympärillä](#) olevissa kaavioissa. Tiivisteitä ei yleensä tarvita.

Tarvittava vapaa tila taajuusmuuttajamoduulin ympärillä

Vapaata tilaa tarvitaan taajuusmuuttajamoduulin ympärillä, että riittävä jäähdytysilman virtaus moduulin läpi voidaan varmistaa ja että moduuli jäähtyy riittävästi.

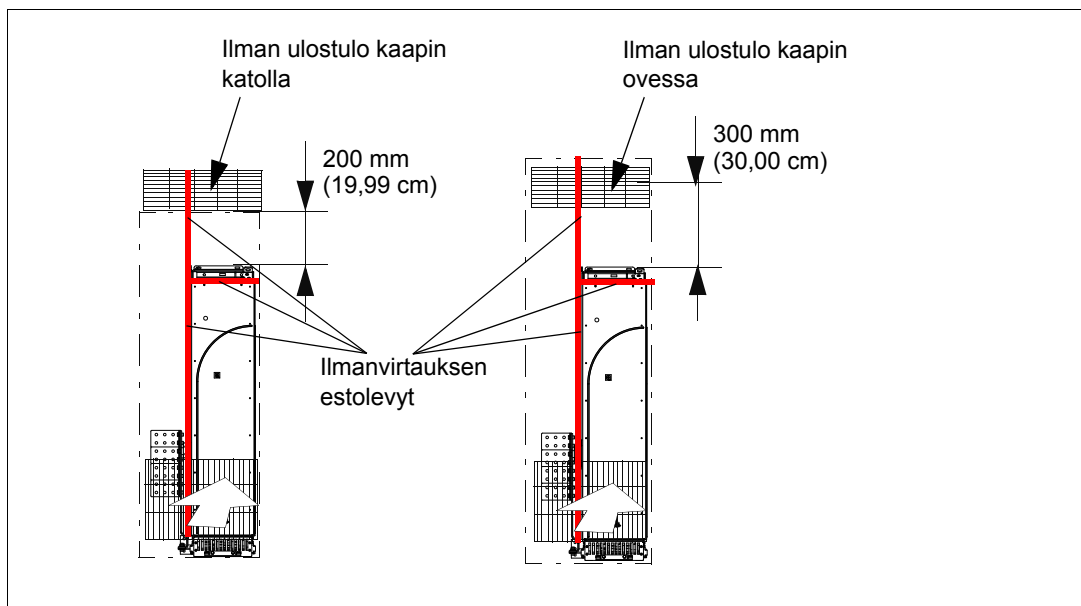
Vapaa tila yläpuolella, kaapin oveen asennettu korkeat ilman sisäänottoritulat

Alla on ilmoitettu moduulin yläpuolella tarvittava vapaa tila, kun kaapin ovesta olevat ilman sisäänottoritulat ovat yhtä korkeita kuin moduulin ritilä. Lisätietoja on sivulla [45](#).



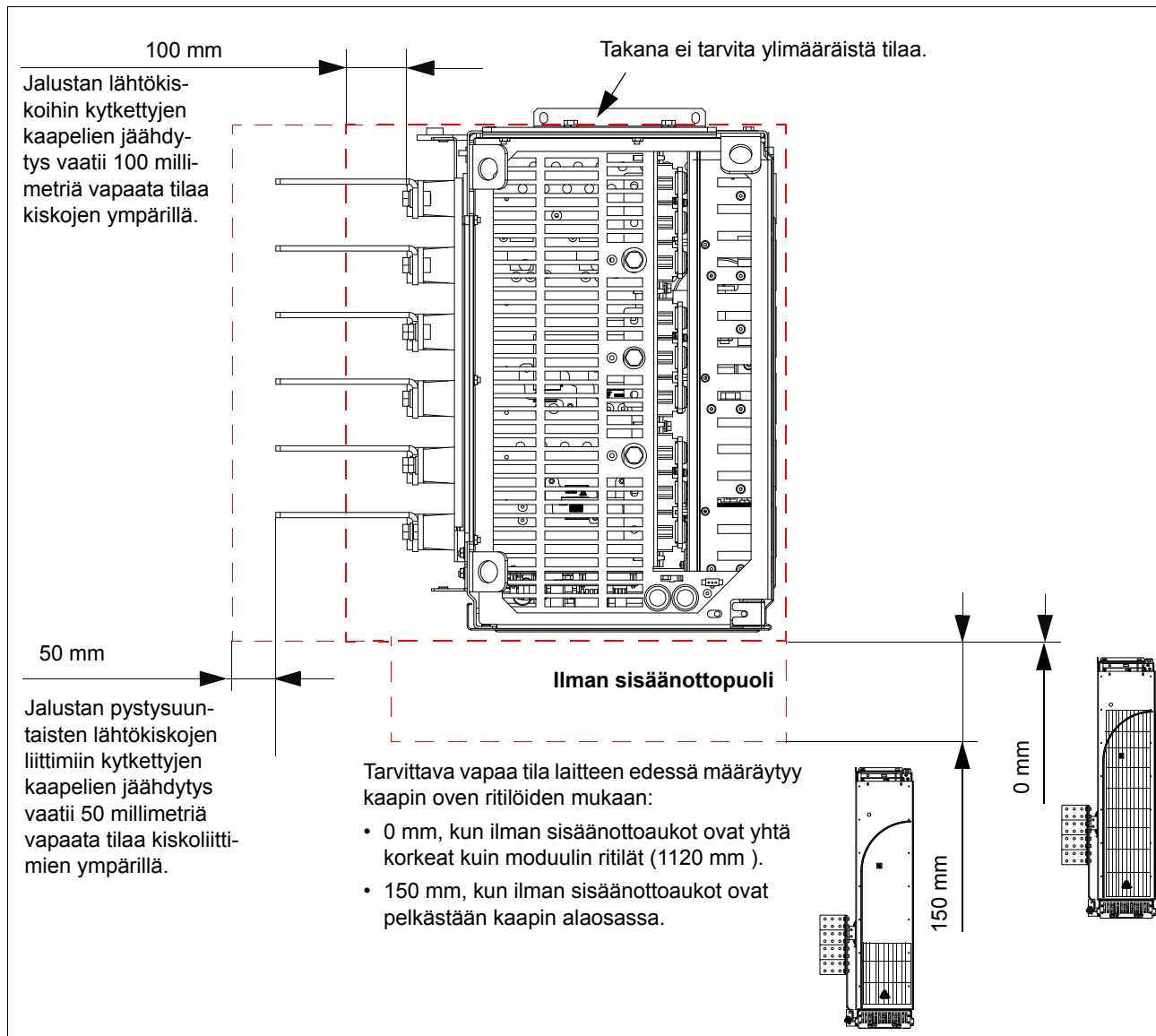
Vapaa tila yläpuolella, kaapin oveen asennettu matalat ilman sisäänottoritulat

Alla on ilmoitettu moduulin yläpuolella tarvittava vapaa tila, kun ilman sisäänottoritulat on sijoitettu vain kaapin oven alaosaan. **Huomaa:** Ilman sisäänottorituloiden asentamista pelkästään kaapin oven alaosaan ei suositella, ellei käytössä ole lisäpuhallinta. Ilmanvirtauksen estolevyjen paikat ovat esimerkkejä. Lisätietoja on sivulla [45](#).



Vapaa tila taajuusmuuttajamoduulin sivulla ja edessä

Seuraavassa kuvassa on ilmoitettu vapaan tilan tarve laitteelle, jossa moottori ja jarrukiskot on kytketty moduulin vasempaan laitaan. Kuvassa näkyy myös tarvittava vapaa tila, kun pystykiskoja ei käytetä.



Muut asennuspaikat

Ota yhteys ABB:n paikalliseen edustajaan.

Ohjauspaneelin sijoittelun suunnitleminen

Seuraavat vaihtoehdot tulee huomioida ohjauspaneelin sijoittelun suunnittelussa:

- Ohjauspaneeli voidaan napsauttaa paikalleen taajuusmuuttajan ohjausyksikköön. Lisätietoja on sivulla [28](#).
- Ohjauspaneeli voidaan kiinnittää kaapin oveen ohjauspaneelin kiinnityssarjan (+J410) avulla. Asennusohjeet on annettu oppaassa *ACS-CP-U Control Panel IP54 Mounting Platform Kit (+J410) Installation Guide* (3AUA0000049072 [englanninkielinen]).

Kentän lämmittimien käytön suunnitleminen

Kentän lämmitintä tulee käyttää, jos kaapissa on kondensaation riski. Vaikka lämmittimen ensisijaisena tarkoituksena on pitää ilma kuivana, lämmitintä voi tarvita myös kaapin lämmitykseen silloin, kun lämpötila on matala.

Mekaaninen asennus

Yleistä

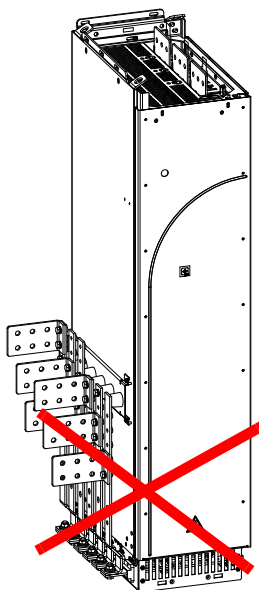
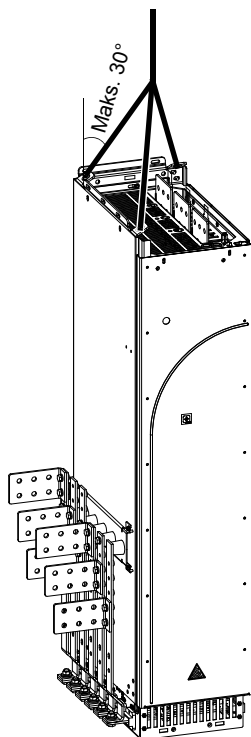
Tämä luku kuvaa, kuinka perustaajuusmuuttaja asennetaan kaappiin. Ensin annetaan tietoja asennuksen liittyvistä valmisteluista, kuten tarvittavista työkaluista, laitteen liikuttamisesta ja toimituksen tarkastamisesta. Tämän jälkeen kuvataan mekaaninen asentaminen.

Turvallisuus



VAROITUS! Taajuusmuuttajamoduuli on raskas, 200 kg. Nosta sitä vain sen yläosasta käyttämällä ylhäällä olevia nostorenkaita. Nostaminen alaosasta voi vahingoittaa laitetta. Älä poista jalustaa ennen nostamista.

Älä kallista taajuusmuuttajaa. **Laitteen painopiste on korkealla.** Noin kuuden asteen kallistus aiheuttaa laitteen kaatumisen. **Kaatuva laite saattaa aiheuttaa fyysisen vamman.**



Älä nosta laitetta rungon alaosasta.



Älä kallista!

Asennuspaikan tarkistaminen

Taajuusmuuttajan alla olevan materiaalin tulee olla syttymätöntä ja riittävän kestävää kannattelemaan taajuusmuuttajan painoa.

Lisätietoja sallituista käyttöolosuhteista on luvussa [Tekniset tiedot](#).

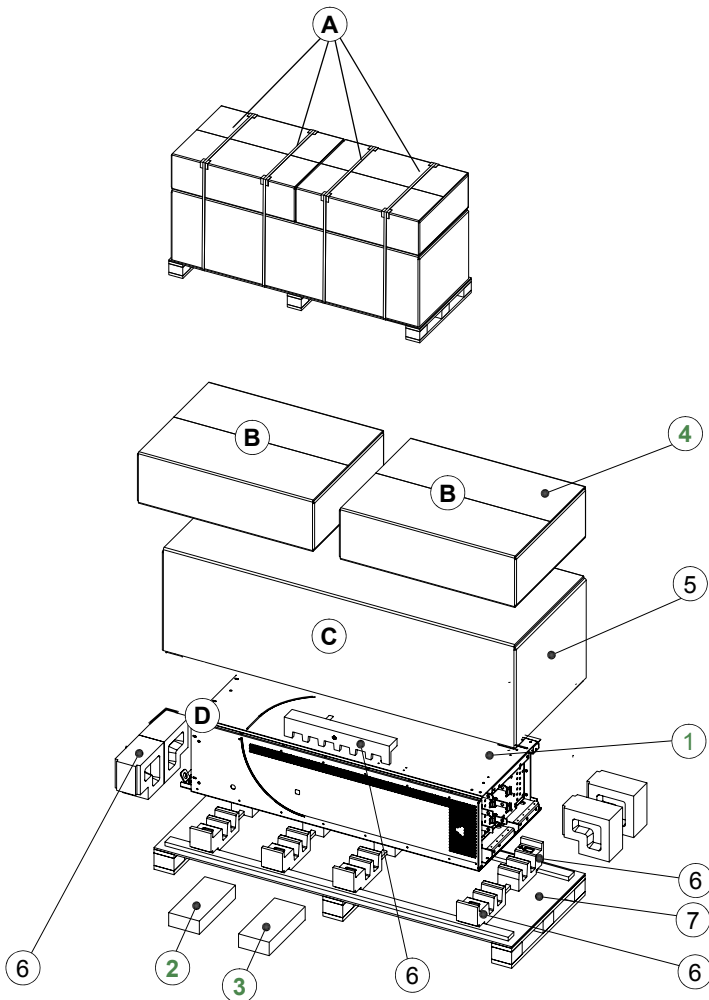
Tarvittavat työkalut

- Erilaisia ruuvitalttoja
- Momenttiavain, jossa 500 mm:n tai 2 x 250 mm:n jatkokappale
- 19 mm:n hylsy, 17 mm:n magneettinen hylsy

Laitteen liikuttaminen ja pakkauksesta poistaminen

Siirrä kuljetuspakkaus kuormalavatruckilla asennuspaikkaan.

Alla on kuvattu kuljetuspakkauksen rakenne.



Osa nro	Kuvaus
1	Taajuusmuuttajamoduuli, jossa on tehtaassa asennetut lisävarusteet ja monikielinen jäännösjännitteestä varoittava tarra
2	Kaapelien lähtöliittimet ja kiinnitysruuvit
3	Lattiakiinnikkeet, PE-liittimet ja ruuvit
4	- Ohjausyksikkö, jossa ohjauskaapelin läpivientiholkki, ohjauspaneelin lisävarusteet (+J400, +J410, +J414) ja tehtaassa asennetut lisävarustemoduulit - Toimitusasiakirjat - Laiteopas ja pika-aloitusopas paperiversioina (muita oppaita saatavilla paperiversioina tilauksesta), käyttöoppaiden CD - Lisävarusteoppaat
5	Kotelo
6	PP-suojatyyny
7	Lava

Pura pakkaus seuraavasti:

- Leikkaa nauhat (A).
- Pura varustelaatikot (B).
- Poista kotelo nostamalla (C).
- Kiinnitä nostokoukut taajuusmuuttajamoduulin nostokorvakkeisiin (D) ja nosta moduuli asennuspaikkaan.

Toimituksen tarkistaminen

Tarkista, että kaikki kohdassa [Laitteen liikuttaminen ja pakkauksesta poistaminen](#) luetellut osat ovat mukana pakkauksessa.

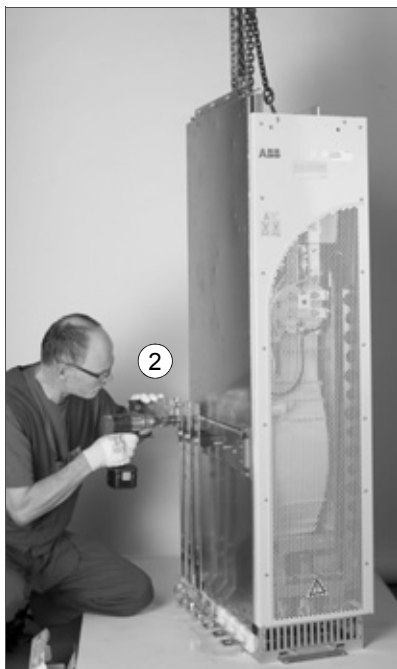
Tarkista, ettei laite ole vahingoittunut. Varmista ennen asennusta ja käyttöönottoa taajuusmuuttajan tyyppikilvestä, että kyseessä on oikea laitetyyppi.

Varoitustarrojen kiinnittäminen

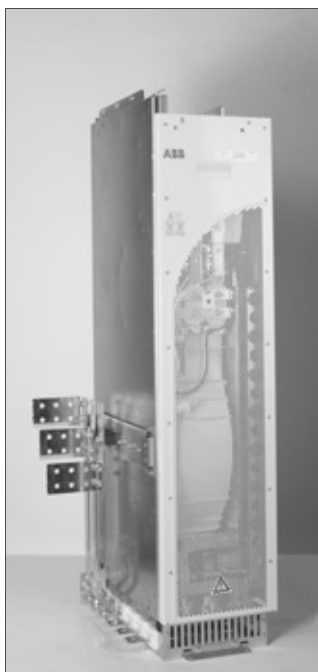
Kiinnitä oikeankielinen jäännösjännitteen varoitustarra taajuusmuuttajan etukanteen.

Kaapelikenkäliittimien kiinnittäminen lähtökiskoihin

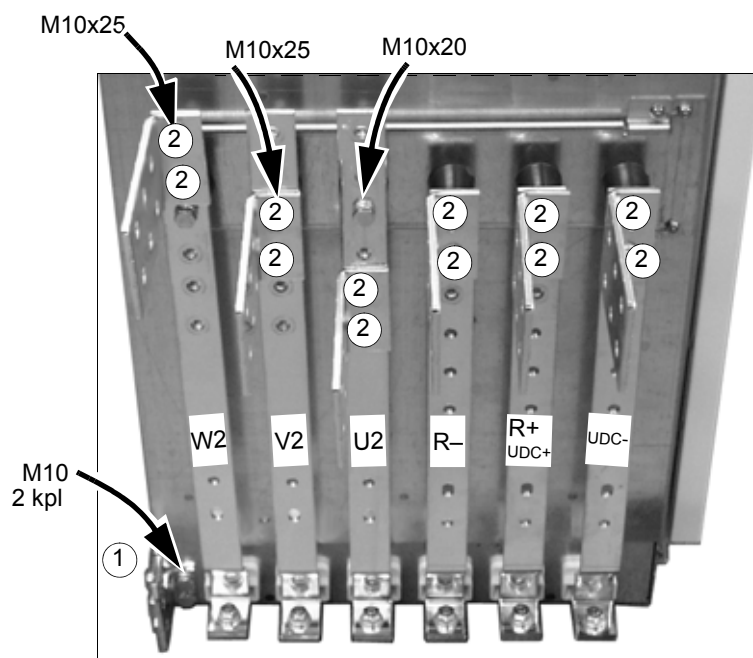
1. Kiinnitä maadoitusliittimet jalustan pitkiin sivulevyihin ruuveilla.
2. Kiinnitä kaapelikenkäliittimet kiskoihin ruuveilla.



VAROITUS! Ruuvien koot ja kiristysmomentit on kerrottu seuraavalla sivulla.



Näkymä sivulta (kaapelikenkäliittimet asennettu)



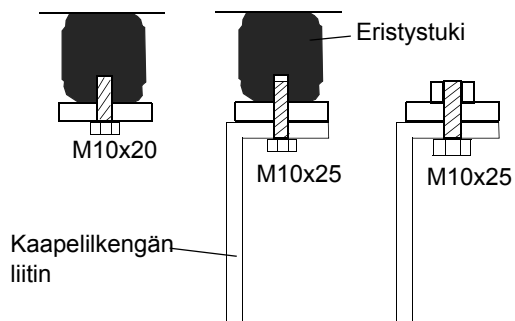
Kiristysmomentit:

M10: 30...44 Nm

M12: 50...75 Nm

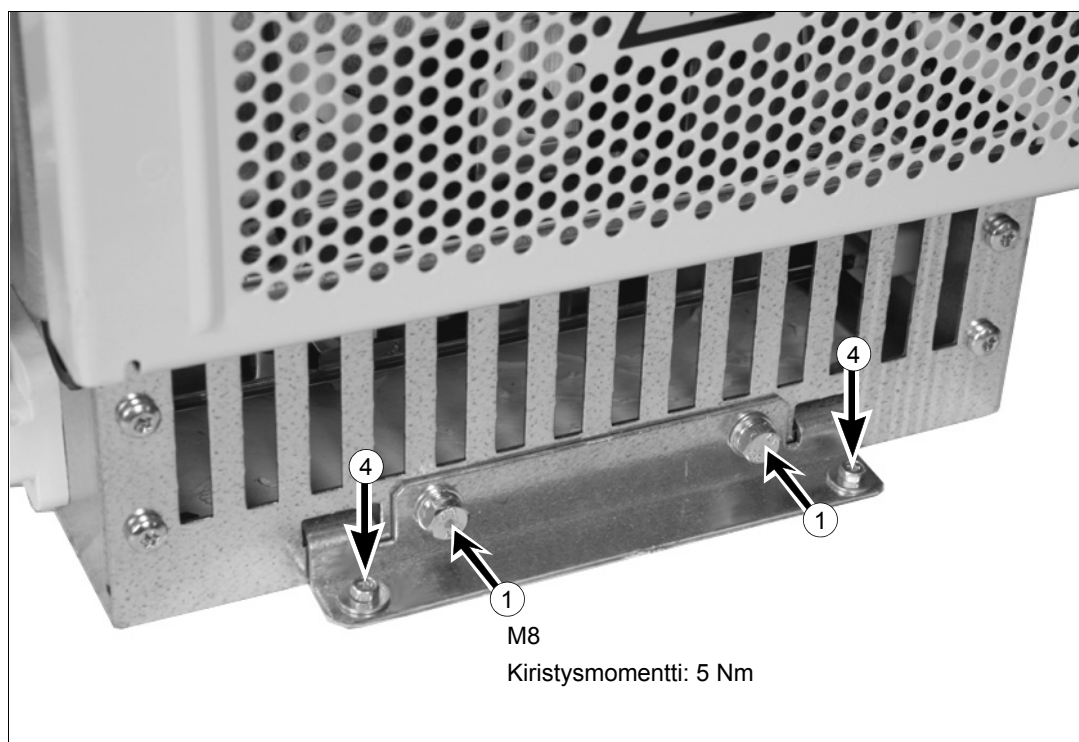


VAROITUS! Kiinnitä lähtökiskot eristystukiin M10x20-ruuveilla, kun kaapelikenkäliittimiä ei ole kytketty, mutta M10x25-ruuveilla, kun myös kaapelikenkäliitin on kytketty. Jos M10x25-ruuvi kierretään kiskon läpin ilman kaapelikenkäliittintä, se rikkoo eristystuen.



Taajuusmuuttajamoduulin kiinnittäminen kaapin pohjalevyyn

1. Kiinnitä etukiinnike taajuusmuuttajan jalustaan kahdella ruuvilla.
2. Kiinnitä takakiinnike kaapin pohjalevyyn kahdella ruuvilla.
3. Aseta taajuusmuuttajamoduuli kaapin pohjalevyn päälle ja työnnä sitä niin, että kiinnikkeen ulokkeet osuvat taajuusmuuttajan jalustan koloihin.
4. Kiinnitä etukiinnike pohjalevyyn kahdella ruuvilla.



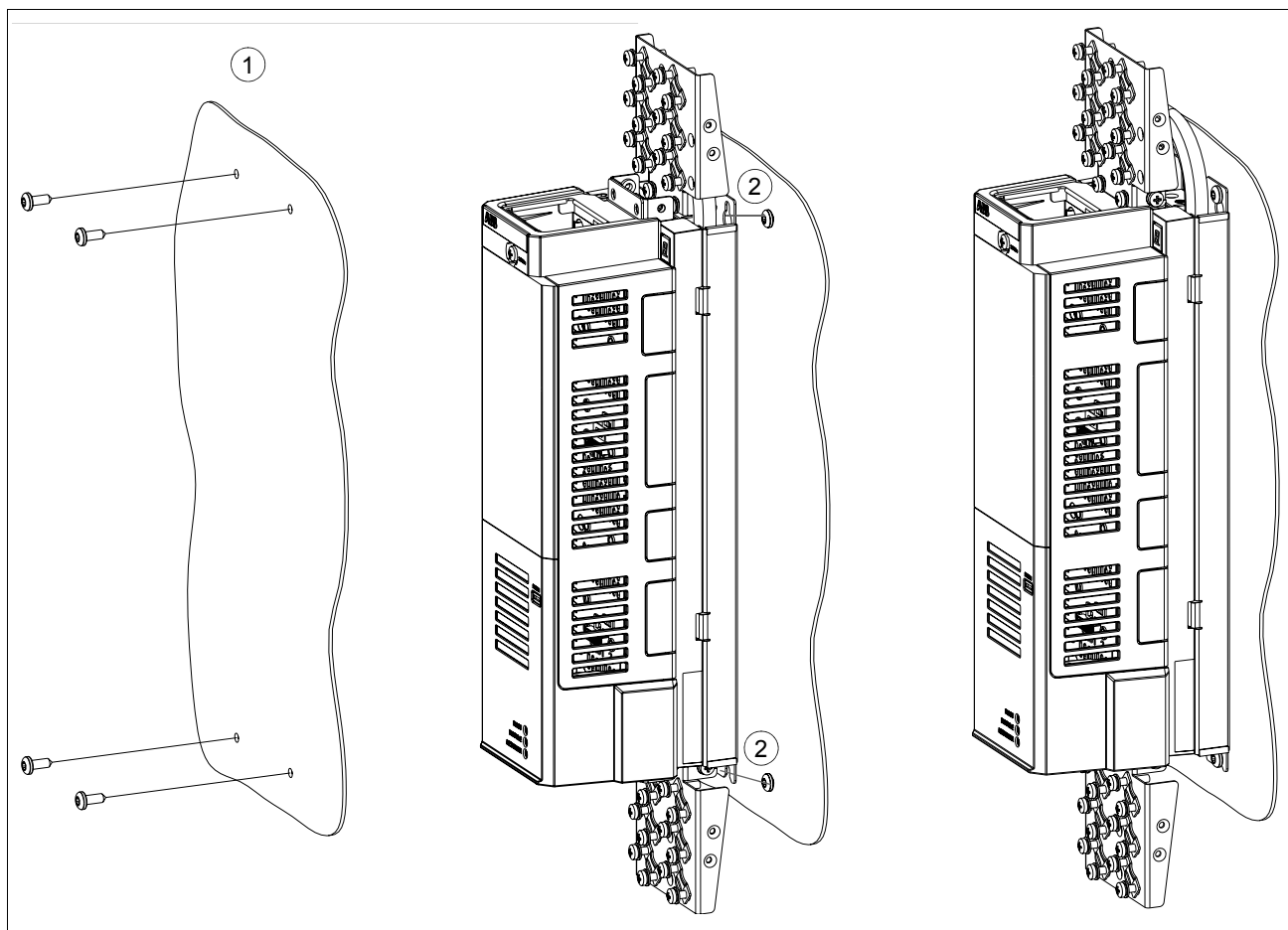
VAROITUS! Sijoita moduuli tukevalle alustalle. Kiinnikkeet eivät ole riittävän vahvoja kannattelemaan koko moduulin painoa.

Taajuusmuuttajan ohjausyksikön asentaminen

Taajuusmuuttajan ohjausyksikkö voidaan kiinnittää kiinnityslevyyn yksikön takana olevien kiinnitysreikien tai DIN-kiskon avulla. Seuraavissa piirroksissa ohjausyksikkö on ilman etukantta, mutta kannelliset yksiköt kiinnitetään samalla tavalla.

Asennus kiinnitysreikien avulla

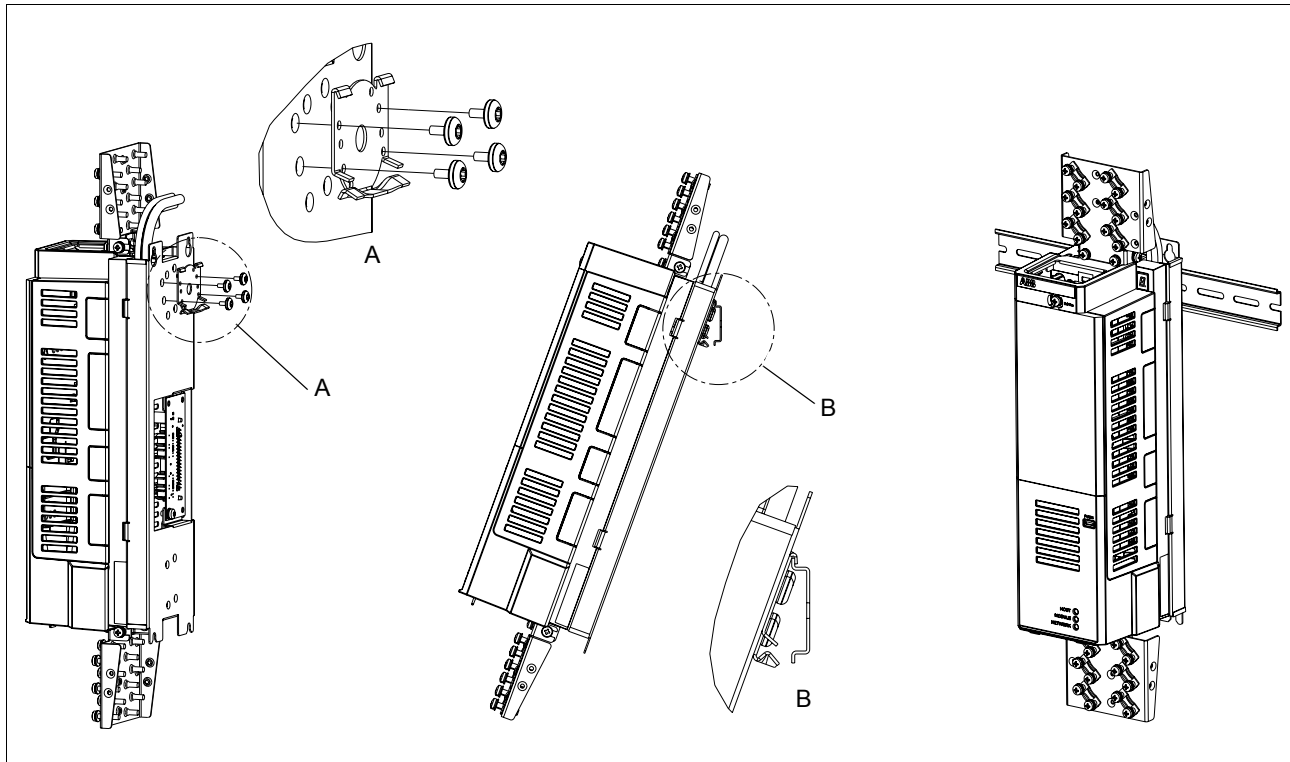
1. Kiinnitä kiinnitysruuvit seinään.
2. Nosta laite ruuvien varaan.



3aua0000038989

Asennus pystysuuntaiseen DIN-kiskoon

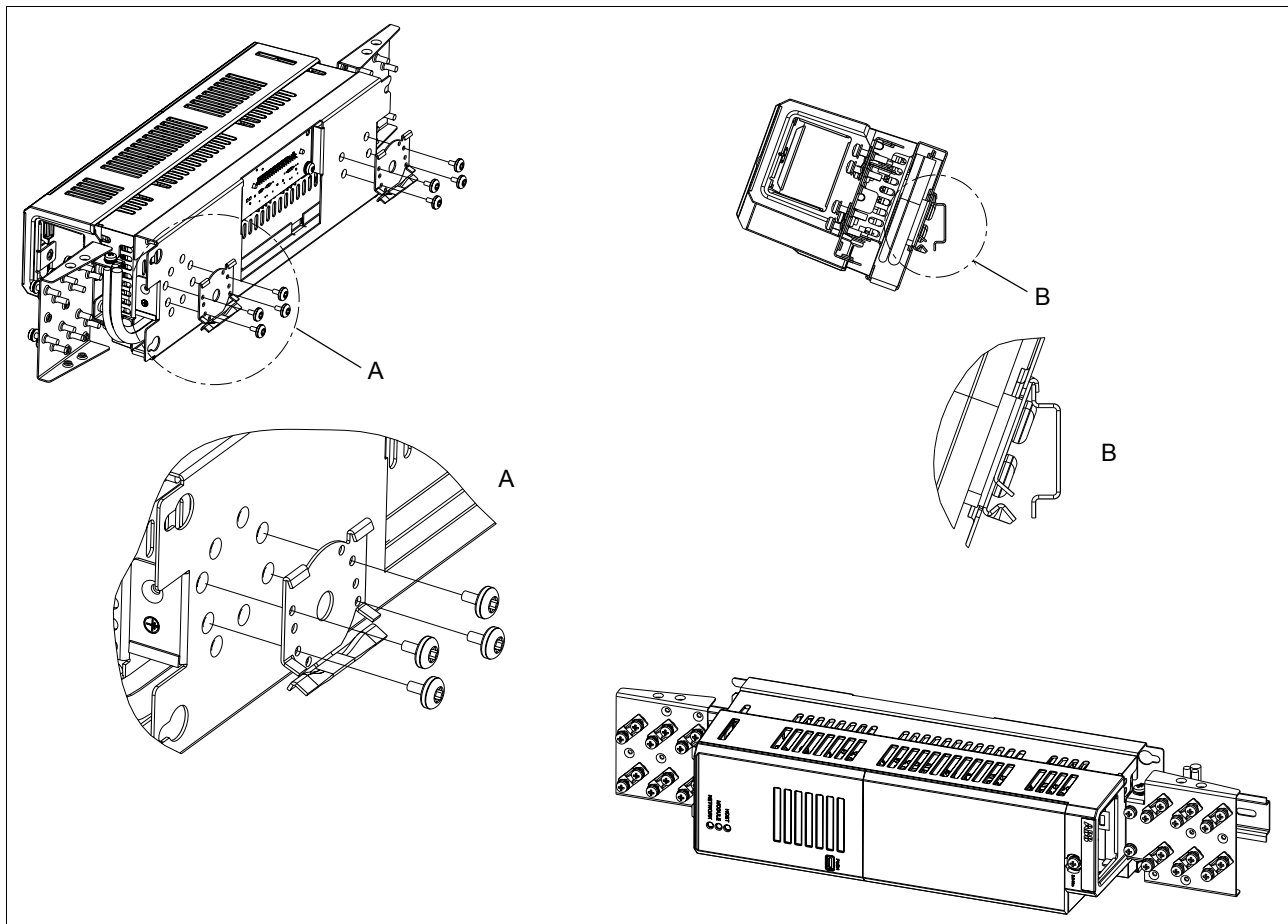
1. Asenna kiinnike (A) ohjausyksikön taakse neljällä ruuvilla.
2. Napsauta ohjausyksikkö kiskoon kuvassa näkyvällä tavalla (B).



3aua0000038989

Asennus vaakasuuntaiseen DIN-kiskoon

1. Asenna kiinnikkeet (A) ohjausyksikön taakse neljällä ruuvilla.
2. Napsauta ohjausyksikkö kiskoon kuvassa näkyvällä tavalla (B).



3aua0000038989

Sähköasennuksen suunnittelu

Yleistä

Tässä luvussa annettuja ohjeita on noudatettava moottorin, kaapeleiden, suojausten, kaapeleiden reitityksen ja taajuusmuuttajan käyttötavan valinnassa.

Huomaa: Asennusta suunniteltaessa ja tehtäessä on aina noudatettava paikallisia lakeja ja määräyksiä. ABB ei vastaa millään tavalla asennuksista, jotka ovat paikallisten lakien ja/tai muiden määräysten vastaisia. Jos ABB Oy:n antamia ohjeita ei lisäksi noudateta, takuu raukeaa ja laitteen käytössä voi esiintyä ongelmia.

Eroin (erotuslaite)

Asenna käsikäyttöinen erotuslaite vaihtovirtalähteen ja taajuusmuuttajan väliin. Erotuslaitteen tyyppin on oltava sellainen, että se voidaan lukita auki-asentoon asennus- ja huoltotöiden ajaksi.

Euroopan unioni

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

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

Muut alueet

Erottimen täytyy vastata voimassa olevia turvamääräyksiä.

Pääkontaktorin valitseminen ja mitoitus

Jos käytössä on pääkontaktori, sen käyttökategoria (kuormituksen alla olevien toimintojen määrä) täytyy IEC 60947-4 -standardin *Pienjännitekytkinlaitteet*-kohdan mukaisesti olla AC-1. Pääkontaktori on mitoitettava taajuusmuuttajan nimellisjännitteen ja -virran mukaan.

Moottorin ja taajuusmuuttajan yhteensopivuuden tarkistaminen

Taajuusmuuttajan kanssa tulee käyttää AC-epätahtimoottoria tai kestopagneettimoottoria. Epätahtimoottoreita voidaan kytkeä useita samaan aikaan, mutta kestopagneettimoottoreita vain yksi.

Valitse moottori ja taajuusmuuttaja luvussa *Tekniset tiedot* olevien nimellisarvo- taulukoiden mukaisesti. Käytä DriveSize PC -työkalua, jos oletuskuormitusjaksoja ei voida soveltaa.

1. Tarkista, että moottorin nimellisarvot ovat taajuusmuuttajan sallimissa rajoissa:
 - moottorin nimellisjännite on välillä $1/2 \dots 2 \cdot U_N$
 - moottorin nimellisvirta on $1/6 \dots 2 \cdot I_{Hd}$ taajuusmuuttajan nimellislähtövirrasta, kun valittuna on DTC-säätö ja $0 \dots 2 \cdot I_{Hd}$, kun valittuna on skalaarisäätö. Säätötapa valitaan taajuusmuuttajan parametrilla.
2. Tarkista, että moottorin jännitearvot täyttävät sovelluksen vaatimukset:

Kun	... moottorin jännitteen nimellisarvon pitäisi olla ...
Vastusjarrutus ei ole käytössä	U_N
Usein toistuva tai pitkäkestoinen vastusjarrutus on käytössä	$1.21 \cdot U_N$

$U_N \triangleq$ taajuusmuuttajan tulojännite

Katso huomautus 6 kohdassa [Vaatimustaulukko](#) sivulla 62.

3. Kysy lisätietoja moottorin valmistajalta ennen moottorin käyttöä järjestelmässä, jossa moottorin nimellisjännite eroaa taajuusmuuttajan syöttöjännitteestä.
4. Varmista, että moottorin eristystaso kestää pääjännitteen huippuarvon moottoriliittimissä. Lisätietoja vaaditusta moottorin eristystasosta ja taajuusmuuttajan suotimista on kohdassa [Vaatimustaulukko](#).

Esimerkki 1: Kun syöttöjännite on 440 V ja taajuusmuuttaja toimii vain moottoriliittimissä, pääjännitteen huippuarvo moottoriliittimissä voidaan arvioida seuraavasti: $440 \text{ V} \cdot 1,35 \cdot 2 = 1\,190 \text{ V}$. Tarkista, että moottorin eristystaso kestää tämän jännitteen.

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 moottorikaapelin eristykselle.

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

Lisävarusteena saatava du/dt-suodin moottorin eristyksen suojaamiseen ja laakerivirtojen vähentämiseen. Common mode -suodatus vähentää pääasiassa laakerivirtoja.

Moottorilaakerien vahinkojen välttäminen:

- Kaapelit tulee asentaa ja valita laiteoppaassa annettujen ohjeiden mukaan.
- on käytettävä ABB:n valmistamia eristettyjä N-pään laakereita ja lähtösuotimia kohdan [Vaativustaulukko](#) mukaisesti.

Vaativustaulukko

Seuraavassa taulukossa kerrotaan, miten moottorin eristystaso valitaan ja milloin tarvitaan lisävarusteena saatavaa ABB:n du/dt-suodinta, moottorin N-päässä eristettyjä laakereita ja ABB:n common mode -suotimia. Moottorin valmistajalta on pyydettävä lisätietoja räjähdysvaarallisten tilojen (EX) moottoreiden eristykseen rakenteesta ja muista vaatimuksista. Jos moottori ei täytä seuraavia vaatimuksia tai se asennetaan väärin, moottorin käyttöikä saattaa lyhentyä tai sen laakerit voivat vaurioitua.

Valmistaja	Moottorityyppi	Nimellinen AC- verkkojännite	Vaativukset			
			Moottorin eristystaso	ABB:n du/dt-suodin, N-päässä eristetty laakeri ja ABB:n common mode -suodin		
				$P_N < 100 \text{ kW}$ ja runkokokoko < IEC 315	$100 \text{ kW} \leq P_N < 350 \text{ kW}$ tai runkokokoko $\geq$ IEC 315	$P_N \geq 350 \text{ kW}$ tai runkokokoko $\geq$ IEC 400
				$P_N < 134 \text{ hv}$ ja runkokokoko < NEMA 500	$134 \text{ hv} \leq P_N < 469 \text{ hv}$ tai runkokokoko $\geq$ NEMA 500	$P_N \geq 469 \text{ hv}$ tai runkokokoko > NEMA 580
A B B	Lankakäämit M2_ ja M3_	$U_N \leq 500 \text{ V}$	Vakio	-	+ N	+ N + CMF
		$500 \text{ V} < U_N \leq 600 \text{ V}$	Vakio	+ du/dt	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
			tai			
			Vahvistettu	-	+ N	+ N + CMF
		$600 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$	Vahvistettu	+ du/dt	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
	Muotokupari- käämit HX_ ja AM_	$380 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$	Vakio	ei saatavilla	+ N + CMF	$P_N < 500 \text{ kW}$: + N + CMF
						$P_N \geq 500 \text{ kW}$: + N + CMF + du/dt
	Vanhat* muotokupari- käämit HX_ ja modulaari	$380 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$	Tarkista moottorin valmistajalta.	+ du/dt, yli 500 V:n jännite + N + CMF		
Lankakäämit HX_ ja AM_ **	$0 \text{ V} < U_N \leq 500 \text{ V}$	Pyörölanka- käämit	+ N + CMF			
	$500 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$		+ du/dt + N + CMF			

Valmistaja	Moottorityyppi	Nimellinen AC-verkkojännite	Vaatimukset			
			Moottorin eristystaso	ABB:n du/dt-suodin, N-päässä eristetty laakeri ja ABB:n common mode -suodin		
				$P_N < 100 \text{ kW}$ ja runkokokoo < IEC 315	$100 \text{ kW} \leq P_N < 350 \text{ kW}$ tai runkokokoo $\geq$ IEC 315	$P_N \geq 350 \text{ kW}$ tai runkokokoo $\geq$ IEC 400
				$P_N < 134 \text{ hv}$ ja runkokoko < NEMA 500	$134 \text{ hv} \leq P_N < 469 \text{ hv}$ tai runkokoko $\geq$ NEMA 500	$P_N \geq 469 \text{ hv}$ tai runkokoko > NEMA 580
N O N - A B B	Lankakäämityt ja muotokupari-käämityt	$U_N \leq 420 \text{ V}$	Vakio: $\hat{U}_{LL} = 1 \text{ 300 V}$	-	+ N tai CMF	+ N + CMF
		$420 \text{ V} < U_N \leq 500 \text{ V}$	Vakio: $\hat{U}_{LL} = 1 \text{ 300 V}$	+ du/dt	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
					tai	
					+ du/dt + CMF	
			tai			
			Vahvistettu: $\hat{U}_{LL} = 1 \text{ 600 V}$, 0,2 mikrosekunnin nousuaika	-	+ N tai CMF	+ N + CMF
		$500 \text{ V} < U_N \leq 600 \text{ V}$	Vahvistettu: $\hat{U}_{LL} = 1 \text{ 600 V}$	+ du/dt	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
					tai	
					+ du/dt + CMF	
			tai			
		$600 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$	Vahvistettu: $\hat{U}_{LL} = 1 \text{ 800 V}$	-	+ N tai CMF	+ N + CMF
			Vahvistettu: $\hat{U}_{LL} = 2 \text{ 000 V}$, 0,3 mikrosekunnin nousuaika ***	-	N + CMF	N + CMF

* Valmistettu ennen 1.1.1998.

** Moottorit, jotka valmistettu ennen 1.1.1998, tarkista lisäohjeet moottorin valmistajalta.

*** Jos taajuusmuuttajan välipiirin tasajännitettä nostetaan nimellistasosta jarruvastuksella, tarkista moottorin valmistajalta, tarvitaanko taajuusmuuttajan käyttöalueella lisälähtösuotimia.

Huomautus 1: Taulukossa käytetyt lyhenteet on selitetty alla.

Lyhenne	Määritelmä
U_N	Verkon nimellisjännite
$\hat{U}_{LL}$	Moottoriliittimissä esiintyvä pääjännitteen huippuarvo, joka moottorin eristykseen pitää kestää
P_N	Moottorin nimellisteho
du/dt	taajuusmuuttajan lähdön du/dt -suodin +E205
CMF	common mode -suodin +E208
N	N-pään laakeri: moottorin N-päässä eristetty laakeri
ei saatavilla	Tämän tehoalueen moottoreita ei ole saatavissa vakiolaitteina. Ota yhteys moottorin valmistajaan.

Huomautus 2: Räjähdyksvaarallisten tilojen (EX) moottorit

Moottorin valmistajalta on pyydettävä lisätietoja räjähdysvaarallisten tilojen (EX) moottoreiden eristysrakenteesta ja muista vaatimuksista.

Huomautus 3: Korotetun tehon moottorit ja IP 23 -moottorit

IP23-moottorien ja moottorien, joiden nimellisteho on korkeampi kuin ko. runkokoon kohdalla on standardissa SFS-EN 50347 (2001) mainittu, on täytettävä alla olevassa taulukossa esitetyt vaatimukset (esimerkiksi lankakäämityt M3AA-, M3AP-, M3BP-moottorit). Katso muille kuin ABB:n valmistamille moottorityypeille annetut vaatimukset edellä olevasta taulukosta [Vaatimustaulukko](#). Tehoalueen $100 \text{ kW} < P_N < 350 \text{ kW}$ vaatimukset koskevat moottoreita, joissa $P_N < 100 \text{ kW}$. Tehoalueen $P_N \geq 350 \text{ kW}$ vaatimukset koskevat puolestaan moottoreita, jotka toimivat alueella $100 \text{ kW} < P_N < 350 \text{ kW}$. Muissa tapauksissa kysy neuvoa moottorin valmistajalta.

Valmistaja	Moottorityyppi	Verkon nimellisjännite (AC-verkkojännite)	Vaatimukset			
			Moottorin eristystaso	ABB:n du/dt-suodin, N-päässä eristetty laakeri ja ABB:n common mode -suodin		
				$P_N < 100 \text{ kW}$	$100 \text{ kW} \leq P_N < 200 \text{ kW}$	$P_N \geq 200 \text{ kW}$
				$P_N < 140 \text{ hv}$	$140 \text{ hv} \leq P_N < 268 \text{ hv}$	$P_N \geq 268 \text{ hv}$
A B B	Lankakäämitty	$U_N \leq 500 \text{ V}$	Vakio	-	+ N	+ N + CMF
		$500 \text{ V} < U_N \leq 600 \text{ V}$	Vakio	+ du/dt	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
			tai			
			Vahvistettu	-	+ N	+ N + CMF
		$600 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$	Vahvistettu	+ du/dt	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF

Huomautus 4: HXR- ja AMA-moottorit

Kaikki Helsingissä valmistetut taajuusmuuttajajärjestelmien AMA-koneet on varustettu muotokuparikäämityksellä. Kaikki vuoden 1998 alusta lähtien Helsingissä valmistetut HXR-koneet on varustettu muotokuparikäämityksellä.

Huomautus 5: Muut kuin tyyppien M2_, M3_, HX_ ja AM_-moottorit

Valitaan muiden kuin ABB:n valmistamien moottoreiden mukaan.

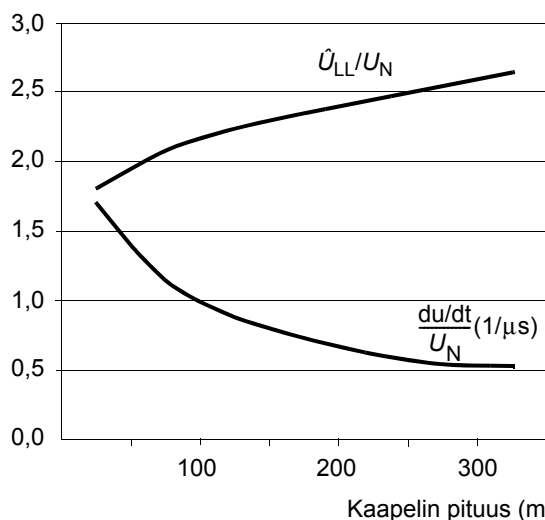
Huomautus 6: Taajuusmuuttajan vastusjarrutus

Jos taajuusmuuttaja on suuren osan toiminta-ajastaan jarrutilassa, sen välipiirin tasajännite kasvaa. Vaikutus on sama kuin jos syöttöjännite nousisi 20 prosenttia. Jännitteen nousu tulisi ottaa huomioon moottorin eristysvaatimuksia määriteltäessä.

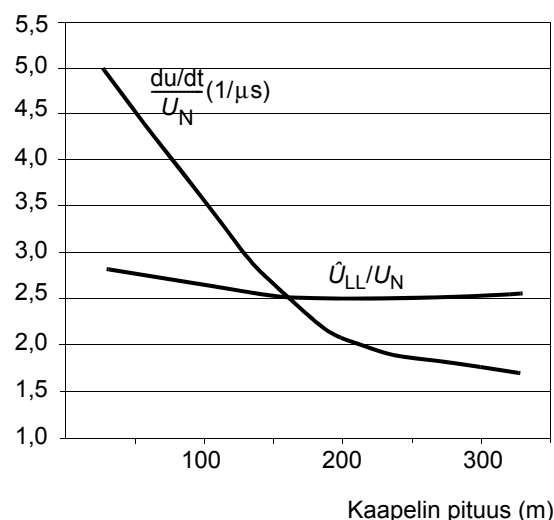
Esimerkki: Moottorin eristysvaatimus 400 V:n sovellukselle on valittava 480 V:n syöttöjännitteen mukaan.

Huomautus 8: Nousuaajan ja pääjännitteen huippuarvon laskeminen

Taajuusmuuttajan tuottaman pääjännitteen huippuarvot moottoriliittimissä ja jännitteen nousuaika riippuvat kaapeleiden pituudesta. Taulukossa esitetyt moottorin eristysjärjestelmävaatimukset on määritetty vaativimman mahdollisen tilanteen varalle, ja ne pätevät 30-metrille ja sitä pidemmille kaapeleille. Nousuaika voidaan laskea seuraavasti: $\Delta t = 0,8 \cdot \hat{U}_{LL} / (du/dt)$. Katso $\hat{U}_{LL}$ ja du/dt alla olevista kaavioista. Kerro kuvaajan arvot syöttöjännitteellä (U_N). Taajuusmuuttajilla, joissa on vastusjarrutus, $\hat{U}_{LL}$ - ja du/dt-arvot ovat noin 20 % suuremmat.



du/dt-suotimen kanssa



Ilman du/dt-suodinta

Huomautus 9: Sinisuotimet suojaavat moottorin eristystä. Siksi du/dt-suodin voidaan korvata sinisuotimella. Sinisuodinta käytettäessä huippujännite vaiheiden välillä on noin $1,5 \cdot U_N$.

Huomautus 10: Common mode -suodin on saatavissa tehdasasennettuna lisävarusteena (+E208) tai erillisenä lisävarustesarjana (yksi pakkaus sisältää kolme rengasta yhtä kaapelia varten).

Tehokaapeleiden valinta

Yleiset ohjeet

Verkko- ja moottorikaapelit on mitoitettava **paikallisten määräysten mukaisesti**.

- Mitoita kaapeli kestävänsä taajuusmuuttajan kuormitusvirta. Nimellisvirrat on annettu luvussa *Tekniset tiedot*.
- Kaapelin on kestävä vähintään 70 °C:n lämpötila jatkuvassa käytössä. Yhdysvallat: lisätietoja on kohdassa [Lisävaatimukset \(Yhdysvallat\)](#) sivulla 66.
- PE-johtimen/kaapelin (maadoitusjohdin) induktanssi ja impedanssi on mitoitettava vikatilanteessa ilmenevän sallitun kosketusjännitteen mukaan. (Siten, että vikakohdan jännite ei nouse liian korkeaksi maasulun sattuessa.)
- 600 VAC:n kaapeli hyväksytään enintään 500 VAC:n laitteisiin.

Käytä suojattua symmetristä moottorikaapelia, katso sivu 66. Käytä moottorikaapelin/-kaapeliin suojavaipan/-vaippojen molemmissa päissä 360 asteen maadoitusta.

Huomaa: Jos johtimet asennetaan yhtenäiseen metalliputkeen, suojattua kaapelia ei tarvita. Putki on maadoitettava kaapelin suojavaipan tavoin molemmista päistä.

Nelijohdinjärjestelmää voidaan käyttää verkkokaapelointiin, mutta on suositeltavaa käyttää suojattua, symmetristä kaapelia. Suojajohtimenä käytettävän suojavaipan johtokyvyn on oltava IEC 60439-1 -vaatimusten mukainen (katso seuraava taulukko), jos suojajohdin on valmistettu samasta metallista kuin vaihejohtimet:

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

Nelijohdinjärjestelmään verrattuna suojatun, symmetrisen kaapelin käyttö vähentää sähkömagneettista säteilyä koko laitteistossa, moottorin eristykseen kohdistuvaa rasitusta sekä moottorin laakerivirtoja ja kulumista.

Pidä moottorikaapeli ja sen PE-maadoituspuos (kierretty suojavaippa) mahdollisimman lyhyinä, jotta suurtaajuiset elektromagneettiset häiriöt olisivat mahdollisimman pieniä.

Tyypilliset tehokaapelin koot

Alla olevassa taulukossa on annettu erilaisille kuormitusvirroille sopivat kupari- ja alumiinikaapelityypit. Kaapeleiden mitoitus perustuu enintään 9 kaapelille, jotka on asetettu kaapelihyllylle rinnakkain, kolme tikastukea, jotka on asetettu päällekkäin, käyttöympäristön lämpötila 30 °C, PVC-eristys, pinnan lämpötila 70 °C (SFS-EN 60204-1 ja IEC 60364-5-52/2001). Jos olosuhteet poikkeavat tästä, mitoita kaapelit paikallisten turvamääräysten mukaan sopivaa syöttöjännitettä ja taajuusmuuttajan kuormitusvirtaa käyttäen.

Kuparikaapelit, joissa konsentrinen kuparisuoja		Alumiinikaapelit, joissa konsentrinen kuparisuoja	
Maks. kuormitusvirta A	Kaapelin tyyppi mm ²	Maks. kuormitusvirta A	Kaapelin tyyppi mm ²
274	2 × (3×70)	302	2 × (3×120)
334	2 × (3×95)	348	2 × (3×150)
386	2 × (3×120)	398	2 × (3×185)
446	2 × (3×150)	470	2 × (3×240)
510	2 × (3×185)	522	3 × (3×150)
602	2 × (3×240)	597	3 × (3×185)
579	3 × (3×120)	705	3 × (3×240)
669	3 × (3×150)		
765	3 × (3×185)		
903	3 × (3×240)		

3BFA 01051905 C

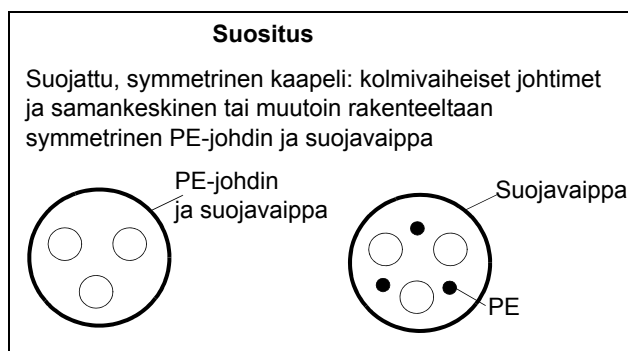
Tyypilliset tehokaapelin koot (Yhdysvallat)

Kaapelien mitoitus perustuu NEC-taulukoon 310–16 (kuparijohtimet) sekä 75 °C:n johdineristykseen, kun käyttöympäristön lämpötila on 40 °C. Kanavassa, kaapelissa tai maassa (suoraan haudattuna) voi olla enintään kolme virrallista johdinta. Jos olosuhteet poikkeavat tästä, mitoita kaapelit paikallisten turvamääräysten mukaan sopivaa syöttöjännitettä ja taajuusmuuttajan kuormitusvirtaa käyttäen.

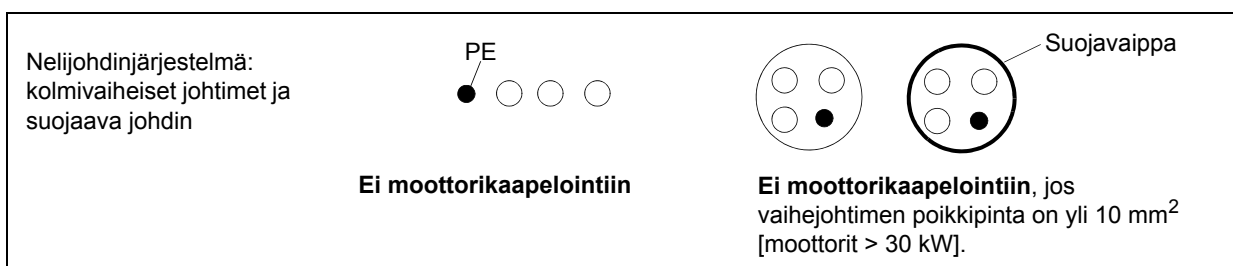
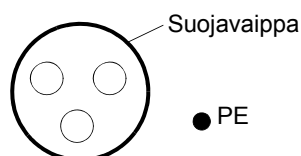
Kuparikaapelit, joissa konsentrisen kuparisuoja	
Maks. kuormitusvirta A	Kaapelin tyyppi AWG/kcmil
273	350 MCM tai 2 × 2/0
295	400 MCM tai 2 × 2/0
334	500 MCM tai 2 × 3/0
370	600 MCM tai 2 × 4/0 tai 3 × 1/0
405	700 MCM tai 2 × 4/0 tai 3 × 2/0
449	2 × 250 MCM tai 3 × 2/0
502	2 × 300 MCM tai 3 × 3/0
546	2 × 350 MCM tai 3 × 4/0
590	2 × 400 MCM tai 3 × 4/0
669	2 × 500 MCM tai 3 × 250 MCM
739	2 × 600 MCM tai 3 × 300 MCM
810	2 × 700 MCM tai 3 × 350 MCM
884	3 × 400 MCM tai 4 × 250 MCM
1003	3 × 500 MCM tai 4 × 300 MCM
1109	3 × 600 MCM tai 4 × 400 MCM
1214	3 × 700 MCM tai 4 × 500 MCM

Tehokaapelityypit

Tehokaapelityypit, joita voidaan käyttää taajuusmuuttajassa, on esitetty alla.

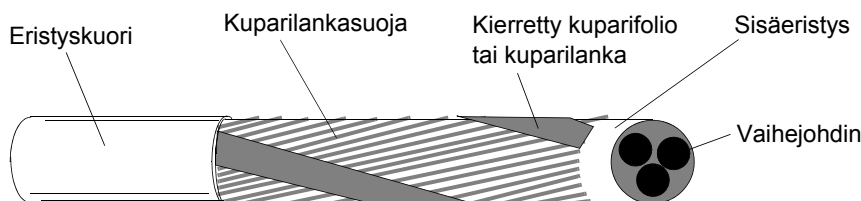


Erillinen PE-johdin tarvitaan, jos kaapelin suojavaipan johtokyky on $< 50\%$ vaihejohtimen johtokyvystä.



Moottorikaapelin suojavaippa

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. Suojaavaipassa on samankeskinen kuparijohdinkerros, jossa on kierretty kuparifolio tai kuparilanka. Mitä parempi ja tiukempi suojavaippa on, sitä alhaisempia ovat häiriösäteily ja laakerivirrät.



Lisävaatimukset (Yhdysvallat)

Jos metallista kytkentäkoteloa ei käytetä, moottorikaapeleita varten on käytettävä MC-tyyppistä jatkuvasta aaltoalumiinista valmistettua panssarikaapelia symmetristen maakaapelien tai suojatun tehokaapelin kanssa. Pohjois-Amerikan markkinoilla 600 V AC -kaapeli hyväksytään enintään 500 V AC -laitteisiin. Yli 100 ampeerin taajuusmuuttajien tehokaapelin arvojen on oltava 75°C .

Kyt Kentäkotelo

Liitä erilliset kyt Kentäkotelo-osat yhteen: kytke siltaliitos, jossa maajohdin on kytketty kyt Kentäkoteloon liitoksen molemmilla puolilla. Yhdistä kyt Kentäkotelo myös taajuusmuuttajan koteloon ja moottorin runkoon. Käytä eri putkia tulovirrälle, moottorille, jarruvastukselle ja ohjauskaapeleille. Putkea käytettäessä ei tarvita MC-tyyppistä jatkuvasta aaltoalumiinista valmistettua panssarikaapelia tai suojattua kaapelia. Erillinen maadoituskaapeli tarvitaan aina.

Huomaa: Moottorikaapelointi saa kulkea vain yhdestä samassa kyt Kentäkotelossa olevasta taajuusmuuttajasta.

Panssarikaapeli / suojattu tehokaapeli

Seuraavat valmistajat toimittavat MC-tyypin kuusijohtimisia (kolme vaihejohtinta ja kolme maajohdinta) jatkuvasta aaltoalumiinista valmistettuja panssarikaapeleita, joissa on symmetriset maadoitusjohtimet (kauppanimet sulkeissa):

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

Belden, LAPPKABEL (ÖLFLEX) ja Pirelli toimittavat suojattuja tehokaapeleita.

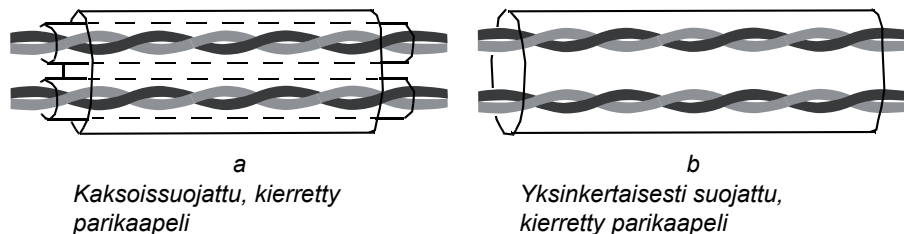
Ohjauskaapeleiden valinta

Suojavaippa

Kaikkien ohjauskaapeleiden on oltava suojattuja.

Käytä analogiasignaaleille kaksoissuojattua, kierrettyä parikaapelia. Tätä kaapelia suositellaan myös pulssianturisignaaleille. Jokaiselle signaalille on käytettävä yhtä suojattua paria. Analogiasignaaleille ei saa käyttää yhteistä paluujohdinta.

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



Signaalit eri kaapeleissa

Analogisia ja digitaalisia signaaleja varten on käytettävä erillisiä, suojattuja kaapeleita.

24 VDC- ja 115/230 VAC -signaaleja ei saa koskaan kytkeä samaan kaapeliin.

Signaalit, joita voidaan käyttää samassa kaapelissa

Jännitteeltään alle 48 V:n releohjattuja signaaleja voidaan käyttää samoissa kaapeleissa kuin digitaalitulosignaaleja. Releohjattuja signaaleja on suositeltavaa käyttää kierrettyinä pareina.

Relekaapelin tyyppi

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

Ohjauspaneelikaapelin pituus ja tyyppi

Kaukokäytössä kaapeli, joka yhdistää ohjauspaneelin taajuusmuuttajaan, ei saa olla yli kolme metriä pitkä. Ohjauspaneelin lisävarustesarjoissa käytetään ABB Oy:n testaamaa ja hyväksymää kaapelityyppiä.

Kaapelireitit

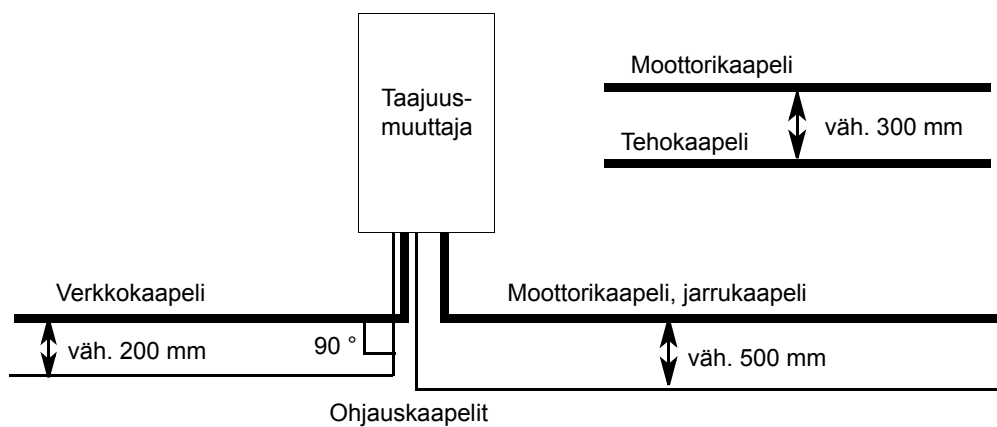
Moottorikaapeli on asennettava mahdollisimman kauas muista kaapeleista. Eri taajuusmuuttajien moottorikaapelit voidaan asentaa vierekkäin, toisiinsa kiinni. Moottori- ja verkkokaapeli sekä ohjauskaapelit tulisi asentaa erillisille hyllyille. Taajuusmuuttajan lähtöjännitteen nopeista vaihteluista aiheutuvia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

Jos ohjauskaapelit on vedettävä ristiin tehokaapelien kanssa, kaapeleiden kulman on oltava 90 astetta tai mahdollisimman lähellä sitä. Taajuusmuuttajan kautta ei saa kulkea ylimääräisiä kaapeleita.

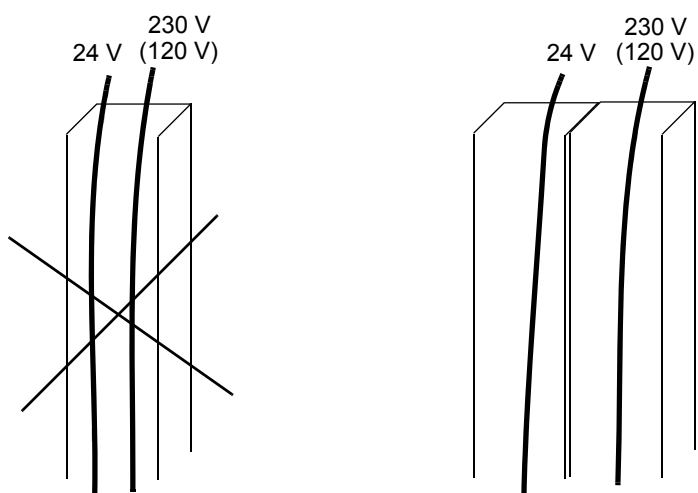
Kaapelihyllyt on kytkettävä hyvin toisiinsa sekä maadoituselektrodeihin. Paikallista potentiaalin tasausta voidaan parantaa käyttämällä alumiinihyllyjärjestelmiä.

Kaavio

Alla on kaapelireittiä kuvaava kaavio.



Erilliset ohjauskaapelikanavat



Ei ole sallittu, ellei 24 V:n kaapelissa ole 230 V:n (120 V) eristystä tai sitä ei ole eristetty 230 V:n (120 V) eristysvaipalla.

Vedä 24 V:n ja 230 V:n (120 V) ohjauskaapelit kaapin sisällä oleviin erillisiin kanaviin.

Jatkuva moottorikaapelin suojaus tai moottorikaapeliin asennetun laitteen kotelo

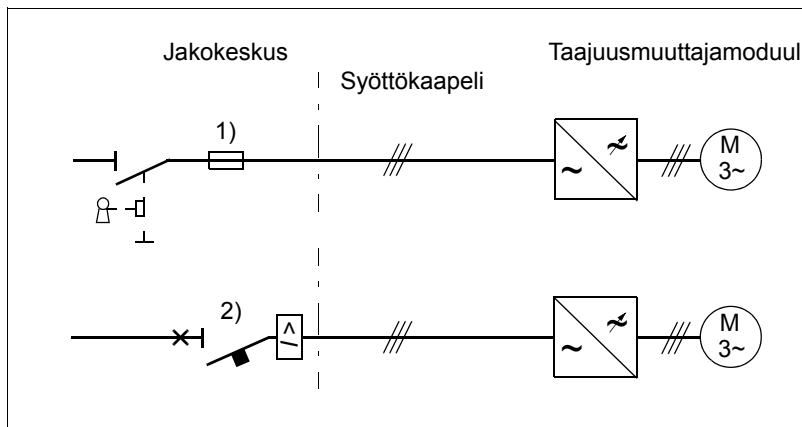
Häiriösäteilyn vähentäminen, kun moottorikaapeliin taajuusmuuttajan ja moottorin väliin on asennettu turvakytкимиä, kontaktoreita, kytkentäkoteloita tai muita samantyyppisiä laitteita:

- Euroopan unioni: Asenna laite metallikoteloon niin, että tulo- ja lähtökaapeleiden suojavaipoissa on 360 asteen maadoitus, tai kytke kaapeleiden suojavaipat yhteen muulla tavalla.
- Yhdysvallat: Asenna laitteisto metallikoteloon, niin että kytkentä- tai moottorikaapelin suojaus kulkee jatkuvana taajuusmuuttajasta moottoriin.

Termisen ylikuormitus- ja oikosulkusuojauksen toteuttaminen

Taajuusmuuttajan ja syöttökaapelin oikosulkusuojaus

Suojaa taajuusmuuttaja ja syöttökaapeli sulakkeilla tai katkaisijalla seuraavasti:



1. Sulakkeet on mitoitettava luvussa *Tekniset tiedot* annettujen ohjeiden mukaan. Sulakkeet suojaavat syöttökaapelia oikosulkutilanteessa ja estävät taajuusmuuttajaa ja lisälaitteita vaurioitumasta, jos taajuusmuuttajan sisällä tapahtuu oikosulku.
2. ABB:n testaamia katkaisijoita voidaan käyttää. Muiden johdonsuojakatkaisijoiden kanssa on käytettävä sulakkeita. ABB Oy:n paikallinen edustaja antaa lisätietoja hyväksytyistä johdonsuojakatkaisijatyypeistä ja syöttöverkon ominaisuuksista.

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 sattuessa purkautua kuumia ionisoituja kaasuja. Käyttöturvallisuuden varmistamiseksi katkaisijat on asennettava ja sijoitettava erityisen huolellisesti. Noudata valmistajan antamia ohjeita.

Huomaa: Yhdysvalloissa johdonsuojakatkaisijoita ei saa käyttää ilman sulakkeita.

Moottorin ja moottorikaapelin oikosulkusuojaus

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

Taajuusmuuttajan ja syöttö- ja moottorikaapelien suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta

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



VAROITUS! Jos taajuusmuuttajaan on kytketty useita moottoreita, kaapeleiden ja moottorin suojaukseen on käytettävä erillistä termistä ylikuormituskytkintä tai johdonsuojakatkaisijaa. Nämä laitteet saattavat vaatia erillisen sulakkeen oikosulkuvirran katkaisemista varten.

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. Käyttäjä voi säätää lämpömallia syöttämällä lisätietoja moottorista ja kuormasta.

Yleisimmät lämpötila-anturit ovat seuraavat:

- Moottorikoot IEC180...225: lämpökytkin (esim. Klixon)
- Moottorikoot IEC200...250 ja niitä suuremmat: PTC tai Pt100.

Lisätietoja moottorin lämpövalvonnasta ja lämpötila-anturien kytkennästä ja käytöstä on *ohjelmointioppaassa*.

Taajuusmuuttajan maasulkusuojaus

Taajuusmuuttajassa on sisäinen maasulkusuoja, joka suojaa laitetta moottorissa tai moottorikaapelissa esiintyviltä maavuodoilta. Maasulkusuoja ei suojaa laitteen käyttäjää eikä anna palosuojausta. Maasulkusuoja voidaan poistaa käytöstä parametrilla. Lisätietoja on asianmukaisessa *ohjelmointioppaassa*.

Myös suoran tai epäsuoran kosketuksen suojausmenetelmiä voidaan käyttää. Taajuusmuuttaja voidaan esimerkiksi erottaa ympäristöstä kaksinkertaisella tai vahvistetulla eristyksellä tai erottaa syötöstä muuntajalla.

Jäännösvirtalaitteiden yhteensopivuus

Taajuusmuuttajaa voidaan käyttää tyyppin B jäännösvirtalaitteiden kanssa.

Huomaa: Taajuusmuuttajan EMC-suotimessa on kondensaattoreita, jotka on kytketty pääpiiriin ja rungon väliin. Nämä kondensaattorit ja pitkät moottorikaapelit lisäävät maavuotovirtaa ja voivat laukaista vikavirtasuojakytkimen toiminnan.

Hätäseistoiminnon toteuttaminen

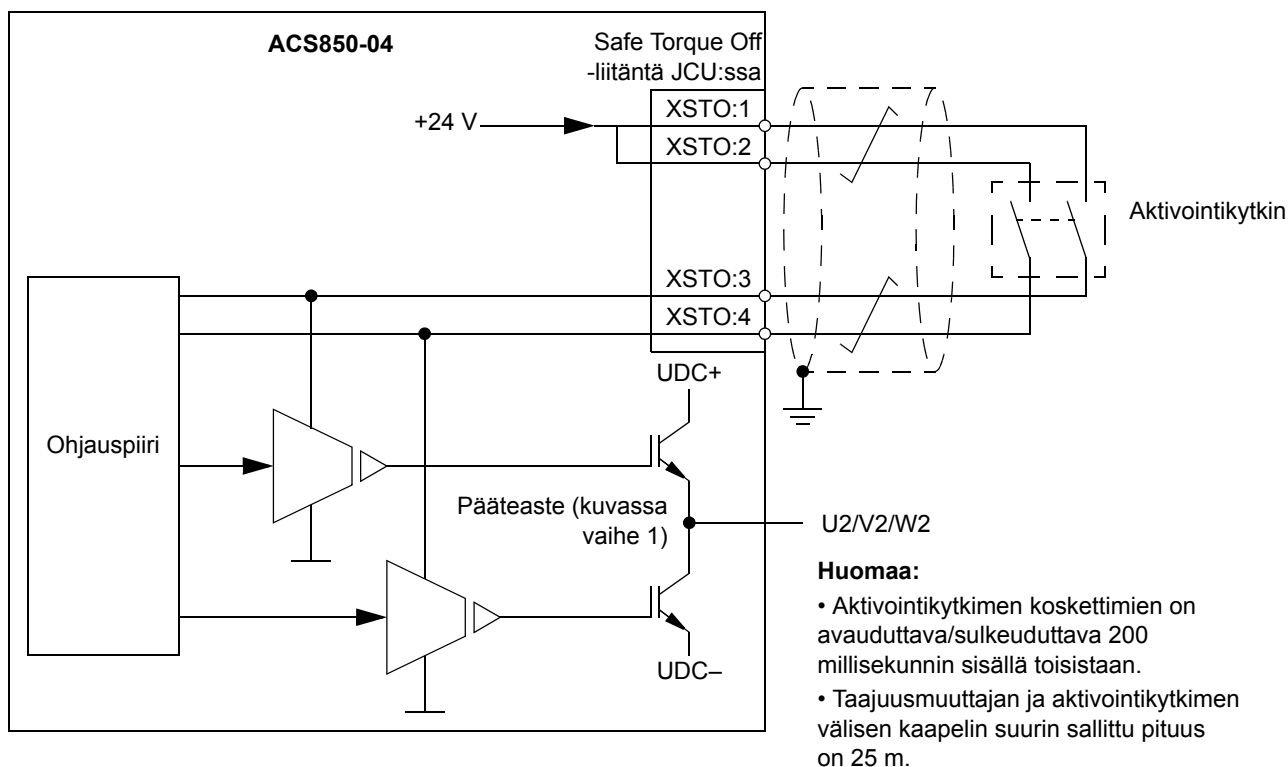
Hätäpysäyttimet on asennettava turvallisuussyistä jokaiseen ohjauspaikkaan sekä muihin ohjauspisteisiin, joissa voidaan tarvita hätäpysäytystä.

Huomaa: Taajuusmuuttajan ohjauspaneelin pysäytyspainikkeen () painaminen ei aiheuta moottorin hätäpysäytystä eikä irrota taajuusmuuttajaa vaarallisesta jännitepotentiaalista.

Safe Torque Off -toiminnon toteuttaminen

Taajuusmuuttaja tukee Safe Torque Off -toimintoa (standardit SFS-EN 61800-5-2:2007, SFS-EN 954-1:1997, IEC/EN 60204-1:1997, SFS-EN 61508: 2002 ja SFS-EN 1037:1996).

Safe Torque Off -toiminto estää puolijohteita saamasta ohjausjännitettä ja estää siten vaihtosuuntaajaa luomasta moottorin pyörittämiseen tarvittavaa jännitettä. (Katso alla olevaa kaaviota.) Toiminnon ansiosta koneen muiden kuin sähköosien lyhytaikaiset puhdistus- ja/tai huoltotyöt voi suorittaa katkaisematta virran syöttöä taajuusmuuttajaan.



VAROITUS! Safe Torque Off -toiminto ei kytke pää- ja apupiirien jännitettä irti taajuusmuuttajasta. Tämän vuoksi sähköosien huoltotoimet voidaan tehdä vasta, kun koko laitteisto on kytketty irti verkosta.

Huomaa: Taajuusmuuttajan pysäyttäminen Safe Torque Off -toiminnon avulla ei ole suositeltavaa. Jos käynnissä oleva taajuusmuuttaja pysäytetään Safe Torque Off -toiminnolla, moottori pysähtyy vapaasti pyörien. Jos tätä ei haluta sallia (esim. vaaratilanteen välttämiseksi), taajuusmuuttaja ja koneisto on pysäytettävä asianmukaisella pysäytystavalla ennen Safe Torque Off -toiminnon käyttämistä.

Kestomagneettimoottoreita koskeva huomautus, jos järjestelmässä on IGBT-tehopuolijohteiden vika: Safe Torque Off -toiminnon aktivoinnista huolimatta taajuusmuuttajajärjestelmä voi saada aikaan vääntömomentin, joka pyörittää moottorin akselia enintään $180/p$ astetta. p ilmaisee napaparamäärää.

Verkkokatkossäädön toteuttaminen

Verkkokatkossäätö on aktivoitu, kun parametrin 47.02 ALIJÄNNITESÄÄTÖ asetus on PÄÄLLÄ (oletusasetus vakio-ohjausohjelmassa).

Huomaa: Jos taajuusmuuttajassa on pääkontaktori, se avautuu virtakatkoksen yhteydessä ja täytyy sulkea aikareleellä.

Taajuusmuuttajan tehokertoimen kompensointikondensaattorien käyttäminen

Tehokertoimen kompensointia ei tarvita vaihtovirtakäytöissä. Jos taajuusmuuttaja kuitenkin kytketään 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 vaihtovirtakäytöissä, ja ne voivat vahingoittaa taajuusmuuttajaa pysyvästi tai vaurioitua itse.

Jos tehokertoimen kompensointikondensaattorit kytketään rinnan taajuusmuuttajan kolmivaiheisen syötön kanssa:

1. Suurtehokondensaattoria ei saa kytkeä syöttöverkkoon taajuusmuuttajan ollessa kytkettynä. Kytkeä aiheuttaa jännitehuippuja, jotka voivat laukaista taajuusmuuttajan vian tai jopa vahingoittaa sitä.
2. Jos kondensaattorin kuormaa nostetaan/lasketaan portaittain, kun vaihtovirtakäyttö on kytketty verkkoon, varmista, että portaot ovat tarpeeksi pieniä, ettei synny jännitepiikkejä, jotka laukaisisivat taajuusmuuttajan.
3. Tarkista, että tehokertoimen kompensointiyksikkö sopii käytettäväksi järjestelmissä, joissa on vaihtovirtakäyttöjä eli yliaaltoja synnyttäviä kuormia. Tällaisissa järjestelmissä kompensointiyksikössä tulisi yleensä olla kuristin tai yliaaltosuodin.

Turvakytkimen toteuttaminen taajuusmuuttajan ja moottorin välille

Kestomagneettimoottorin ja taajuusmuuttajan lähdön väliin on suositeltavaa asentaa turvakytkin. Kytkeä tarvitaan moottorin erottamiseen taajuusmuuttajan huollon aikana.

Kontaktorin käyttäminen taajuusmuuttajan ja moottorin välillä

Järjestä lähtökontaktorin ohjaus käyttämällä jotakin alla kuvatuista vaihtoehdoista.

Vaihtoehto 1: Kun moottorin oletusohjaustila (DTC) on käytössä ja taajuusmuuttajan moottori pysähtyy vapaasti pyörien, avaa kontaktori seuraavasti:

1. Anna taajuusmuuttajalle pysäytyskomento.
2. Avaa kontaktori.

Vaihtoehto 2: Kun moottorin oletusohjaustila (DTC) on käytössä ja taajuusmuuttajan moottori pysähtyy rampilla, avaa kontaktori seuraavasti:

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

Vaihtoehto 3: Kun moottorin skalaariohjaustila (DTC) on käytössä taajuusmuuttajassa, avaa kontaktori seuraavasti:

1. Anna taajuusmuuttajalle pysäytyskomento.
2. Avaa kontaktori.



VAROITUS! Kun moottorin oletusohjaustila (DTC) on käytössä, älä koskaan avaa lähtökontaktoria silloin, kun taajuusmuuttaja pyörittää moottoria. DTC-moottorin ohjaus toimii erittäin nopeasti. Sen toiminta on paljon nopeampaa kuin kontaktorin suorittama kontaktien avaaminen. Kun kontaktori alkaa avautua taajuusmuuttajan pyörittäessä moottoria, DTC yrittää ylläpitää kuormitusvirtaa nostamalla taajuusmuuttajan lähtöjännitettä kohti maksimia. Tämä vaurioittaa kontaktoreita ja voi polttaa ne täysin.

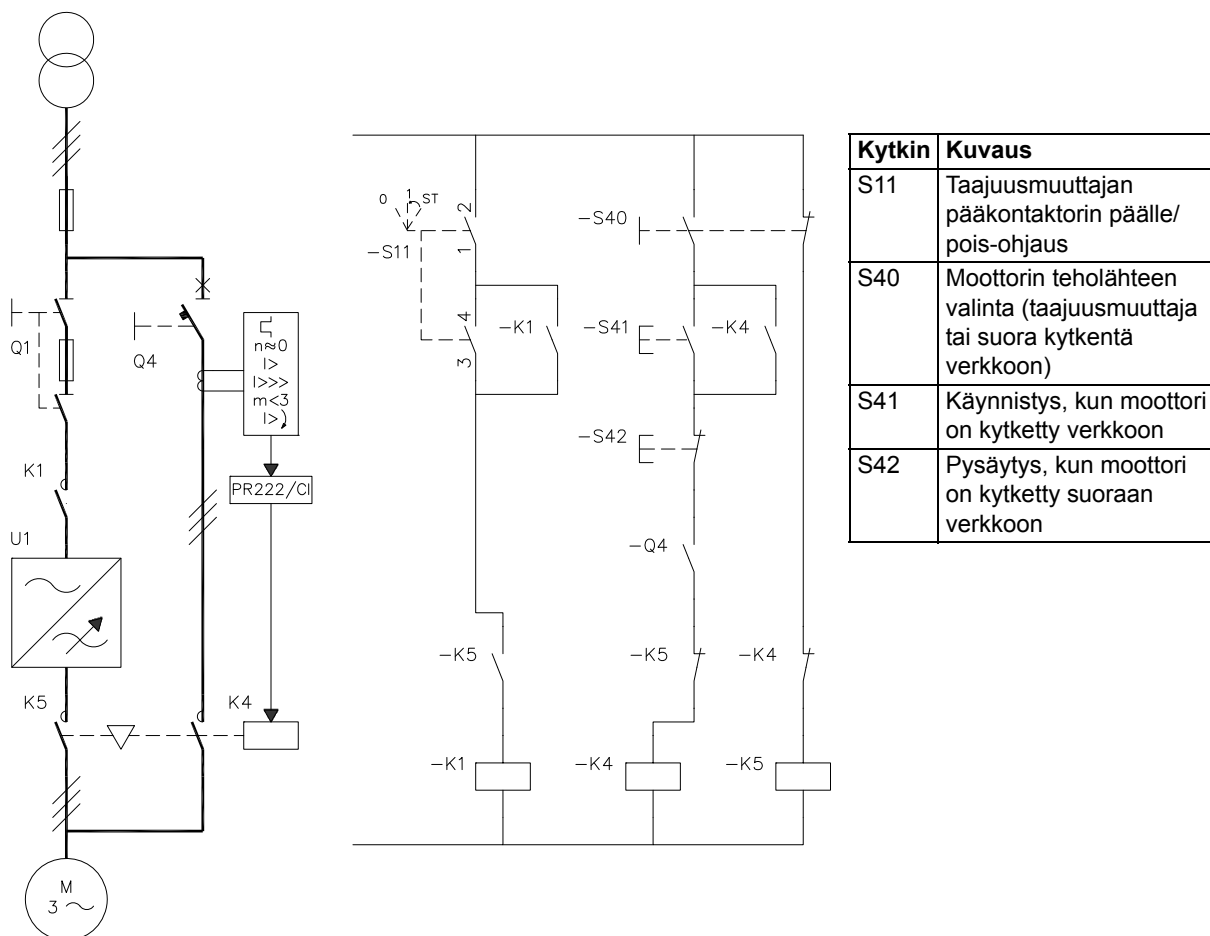
Ohituskytkennän toteuttaminen

Jos ohitusta tarvitaan, käytä moottorin ja taajuusmuuttajan sekä moottorin ja verkon välillä mekaanisesti tai sähköisesti lukittuja kontaktoreita. Varmista lukituksella, että kontaktorit eivät pysty sulkeutumaan samanaikaisesti.

Noudata seuraavaa toimintasarjaa:

1. Pysäytä taajuusmuuttaja.
2. Pysäytä moottori.
3. Avaa taajuusmuuttajan ja moottorin välinen kontaktori.
4. Sulje moottorin ja verkon välinen kontaktori.

Alla on esimerkki ohituskytkennästä.



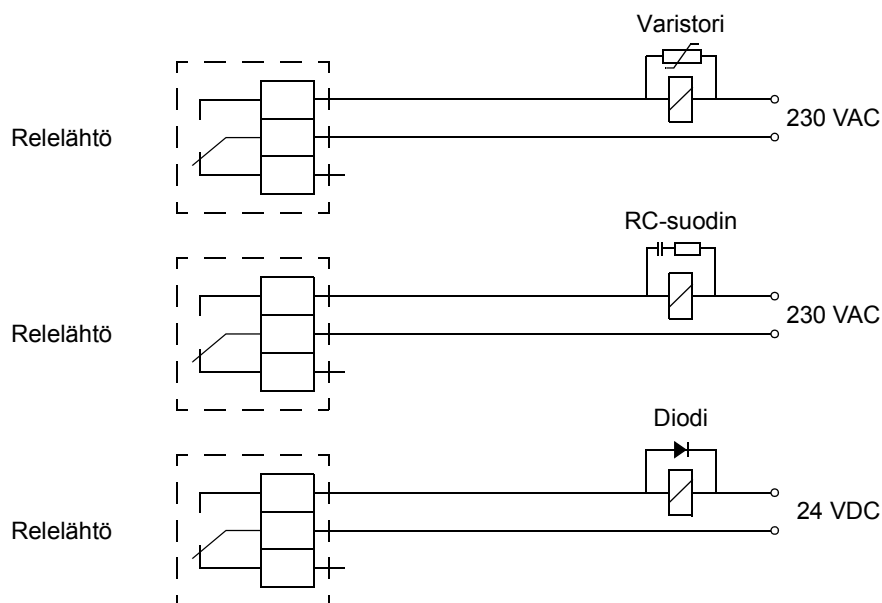
VAROITUS! Verkojännitettä ei saa koskaan kytkeä taajuusmuuttajan lähtöliittimiin U2, V2 tai W2. Lähtöön kytketty verkkojännite voi vahingoittaa laitetta pysyvästi.

Relelähttöjen koskettimien suojaaminen

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

JCU-ohjausyksikön relelähhdöt suojataan ylijännitepiikeiltä varistoreilla (250 V). Niiden lisäksi induktiiviset kuormat on suositeltavaa varustaa häiriöitä vaimentavilla piireillä (varistoreilla, RC-suotimilla [AC] tai diodeilla [DC]), joiden avulla sähkömagneettiset häiriöt voidaan minimoida jännitettä katkaistaessa. Jos h2-äiriöitä ei vaimenneta, ne voivat kytkettyä kapasitiivisesti tai induktiivisesti ohjauskaapelin muihin johtimiin ja lisätä muiden järjestelmän osien vahingoittumisriskiä.

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



Moottorin lämpötilan mittauksen kytkeminen taajuusmuuttajan I/O-ohjaukseen



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

Tämä vaatimus täytetään kytkemällä termistori (ja muu vastaava komponentti) taajuusmuuttajan digitaalituloihin jollakin seuraavista tavoista:

1. Termistorin ja moottorin jännitteisten osien välissä on kaksinkertainen tai vahvistettu eristys.
2. Taajuusmuuttajan kaikkiin digitaali- ja analogiatuloihin kytketyt piirit ovat kosketussuojattuja ja peruseristettyjä (sama jännitetaso kuin käytön pääpiirissä) muista pienjännitepiireistä.
3. Käytetään ulkoista termistorirelettä. Releen eristyksen on oltava samalla jännitetasolla kuin käytön pääpiiri. Lisätietoja kytkennästä on *ohjelmointioppaassa*.

Esimerkkipiirikaavio

Katso sivu [140](#).

Sähköliitännät

Yleistä

Tässä luvussa kerrotaan taajuusmuuttajan kaapeloinnista.

Varoitukset



VAROITUS! Kaikki tässä luvussa kuvatut sähköliitännät saa tehdä vain valtuutettu sähköalan ammattilainen. Tämän käyttöoppaan ensimmäisillä sivuilla olevia [Turvaohjeet](#)-luvun ohjeita on noudatettava. Turvaohjeiden noudattamatta jättäminen voi aiheuttaa vakavan vamman tai hengenvaaran.

Asennuksen eristysmittaukset

Taajuusmuuttaja

Jokainen taajuusmuuttaja on testattu tehtaalla eristyksen osalta kytkemällä pääpiirin ja rungon väliin 50 Hz 2 500 V:n jännite (RMS) yhden sekunnin ajaksi. Laitteelle ei siis tarvitse tehdä ylijännite- tai eristysresistanssimittauksia (esim. suurjännitekoestusta tai eristysvastusmittausta).

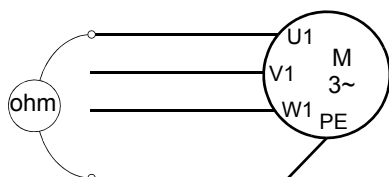
Syöttökaapeli

Tarkista syöttökaapelin eristys paikallisten määräysten mukaisesti ennen kaapelin kytkemistä taajuusmuuttajaan.

Moottori ja moottorikaapeli

Moottorin ja moottorikaapelin eristys tarkistetaan seuraavasti:

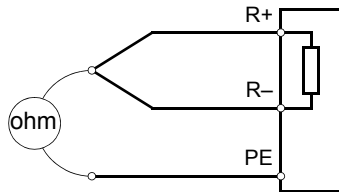
1. Varmista, että moottorikaapeli on irrotettu taajuusmuuttajan lähtöliittimistä U2, V2 ja W2.
2. Mittaa jokaisen vaihejohtimen ja suojamaajohtimen välinen eristysvastus 500 VDC:n mittaajajännitteellä. ABB:n moottoreiden eristysvastuksen tulee olla yli 10 megaohmia (ohjearvo lämpötilassa 25 °C). Lisätietoja muiden moottorien eristysvastuksista on valmistajan ohjeissa. **Huomaa:** Moottorin kotelon sisällä oleva kosteus pienentää eristysvastusta. Jos epäilet, että kotelon sisällä on kosteutta, kuivata moottori ja toista toimenpide.



Jarruvastus ja vastuskaapeli

Jos jarruvastus on käytössä, tarkista sen eristys seuraavasti:

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

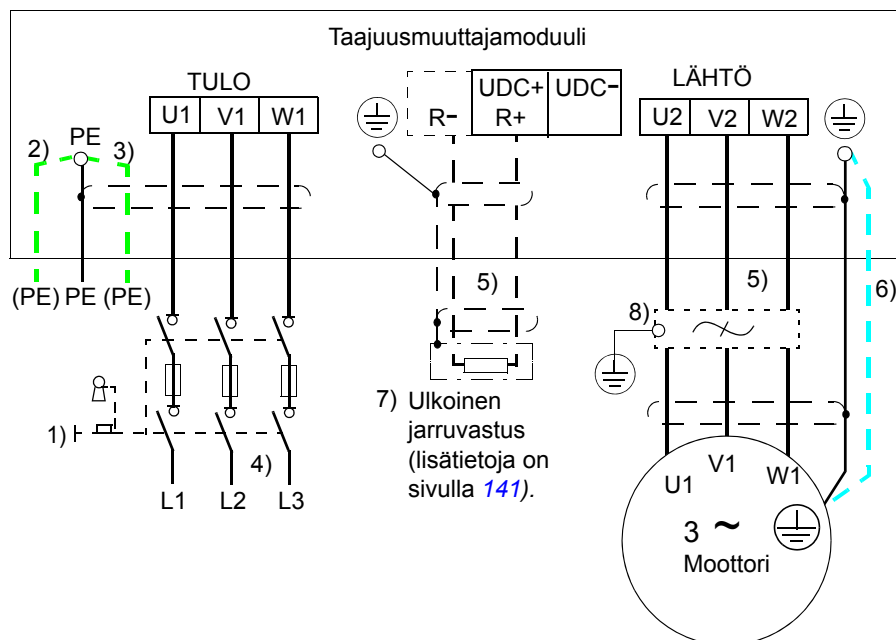


Yhteensopivuuden tarkistaminen maadoittamattomien IT-verkkojen ja epäsymmetrisesti maadoitettujen TN-verkkojen kanssa

Taajuusmuuttaja, jossa ei ole EMC-suodinta tai jossa on valinnainen EMC-suodin +E210, sopii käytettäväksi (maadoittamattomiin) IT-verkkoihin ja (maadoitettuihin) TN-verkkoihin.

Tehokaapeliliitännät

Liitäntäkaavio



- 1) Muita vaihtoehtoja on kohdassa [Erotin \(erotuslaite\)](#) sivulla [57](#).
- 2) Jos käytetään suojattua kaapelia (ei välttämätön, mutta suositeltava) ja jos suojavaipan johtokyky on < 50 % vaihejohtimen johtokyvystä, käytä erillistä PE-kaapelia (2) tai kaapelia, jossa on maadoitusjohdin (3),
- 3) kuten 2)
- 4) 360 asteen maadoitusta suositellaan kaapin läpiviennissä, jos käytetään suojattua kaapelia. Maadoita syöttökaapelin suojavaipan tai PE-johtimen toinen pää jakokeskuksessa.
- 5) 360 asteen maadoitusta suositellaan kaapin läpiviennissä. (Lisätietoja on sivulla [39](#).)
- 6) Käytä erillistä maadoituskaapelia, jos kaapelin suojavaipan johtokyky on < 50 % vaihejohtimen johtokyvystä kaapelissa, jossa ei ole symmetristä maadoitusjohdinta. (Lisätietoja on sivulla [66](#).)
- 7) Ulkoinen jarruvastus. (Lisätietoja on sivulla [141](#).)
- 8) du/dt-suodin tai sinisuodin. (Valinnainen, lisätietoja on sivulla [147](#).)

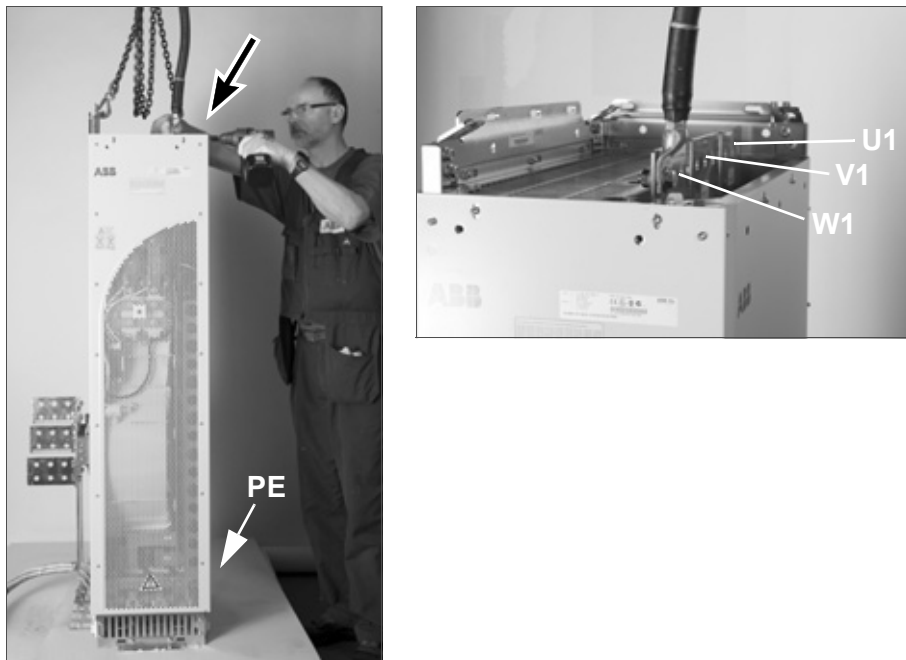
Huomaa:

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

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

Syöttökaapelin liittäminen vaiheet

Kytke syöttökaapelin vaihejohtimet taajuusmuuttajamoduulin U1-, V1- ja W1-liittimiin sekä PE-johtimet PE-liittimeen. Kytke syöttökaapelin kierretty suojavaippa PE-liittimeen, vaikkei sitä käytettäisikään PE-johtimena.



Suojakannen irrottaminen

Taajuusmuuttajan yläosassa oleva suojakansi estää porauspölyn pääsyn moduulin sisään asennuksen yhteydessä. Kantta käytetään, koska laitteen sisällä oleva sähköä johtava pöly voi vaurioittaa laitetta tai aiheuttaa toimintahäiriön.



VAROITUS! Irrota taajuusmuuttajan yläosassa oleva suojakansi asennuksen jälkeen. Jos kantta ei irroteta, jäähdytysilma ei pääse virtaamaan vapaasti moduulin läpi, minkä vuoksi taajuusmuuttaja ylikuumenee.

Moottorikaapelin liitännän vaiheet

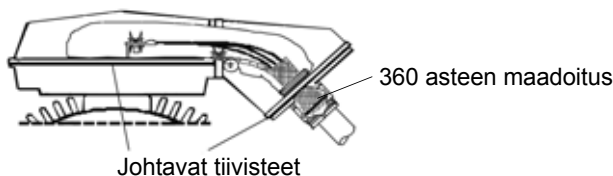
1. Kytke moottorikaapelin kierretty suojavaippa kaapelikengällä varustettuun maadoitusliittimeen.
2. Kytke vaihejohtimet kaapelikenkäliittimiin U2, V2 ja W2.



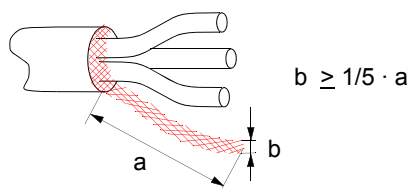
Moottorikaapelin suojavaipan 360 asteen maadoitusta suositellaan kaapin läpiviennissä. (Lisätietoja on sivulla [41](#).)

Maadoita moottorin päässä oleva moottorikaapelin suojavaippa radiotaajuuksien häiriöiden vähentämiseksi seuraavasti:

- 360 astetta moottorin kytkentäkotelon läpiviennissä



- tai kiertämällä suojavaippaa seuraavasti: punoksen leveys $\geq 1/5 \cdot$ pituus.

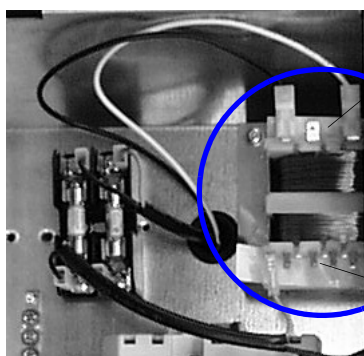


DC-liitäntä

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

Jäähdytyspuhaltimen jännitemuuntajan asetuksien tarkistaminen

Jäähdytyspuhaltimen jännitemuuntaja sijaitsee taajuusmuuttajamoduulin oikeanpuoleisessa ylänurkassa. Irrota etukansi asetusten tekemistä varten ja kiinnitä sen jälkeen kansi takaisin paikalleen.



Aseta jännitteeksi 220 V, jos syöttötaajuus on 60 Hz.
Aseta jännitteeksi 230 V, jos syöttötaajuus on 50 Hz.

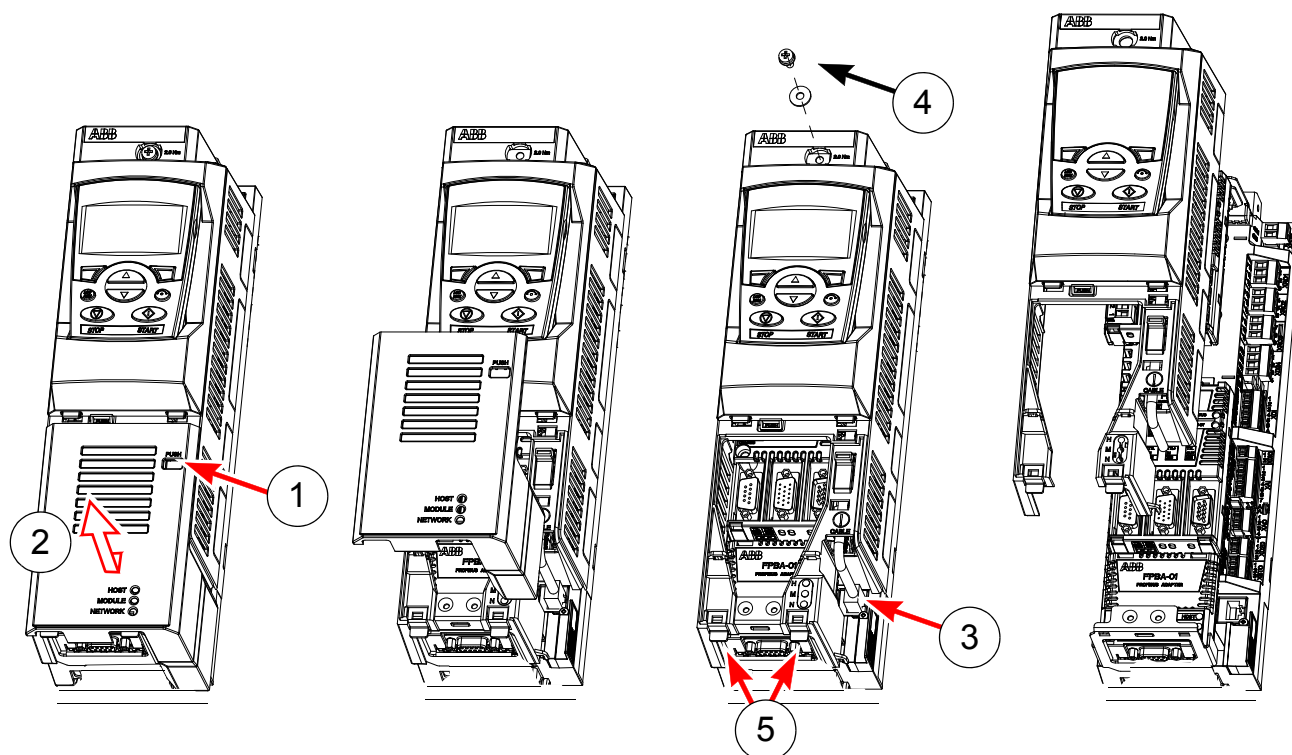
Aseta syöttöjännitealueen mukaan:
380 V, 400 V, 415 V, 440 V, 480 V tai 500 V;

Kannen irrottaminen

Kansi täytyy irrottaa ennen lisävarustemoduulien asentamista ja ohjauskaapeloinnin kytkemistä. Irrota kansi seuraavien ohjeiden mukaisesti. Numerot viittaavat alla oleviin kuviin.

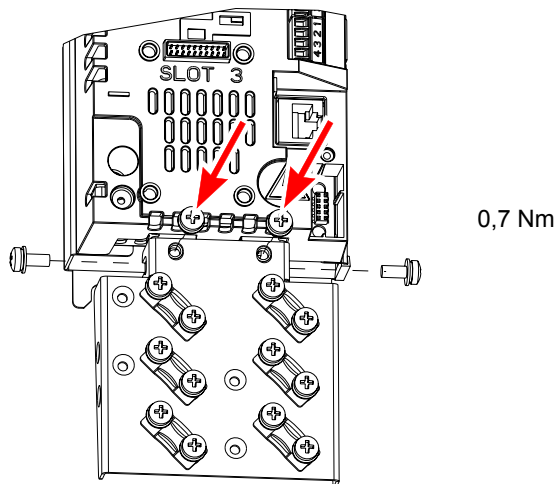
- Paina salpaa (1) kevyesti ruuvitaltalla.
- Vedä alempaa kansilevyä hieman alaspäin ja nosta se pois paikaltaan (2).
- Irrota ohjauspaneelin kaapeli (3), jos se on asennettu.
- Irrota kannen yläreunan ruuvi (4).
- Vedä alustan alaosassa olevia salpoja varovasti ulospäin (5).

Asenna kansi päinvastaisessa järjestyksessä kuin edellä on kuvattu.



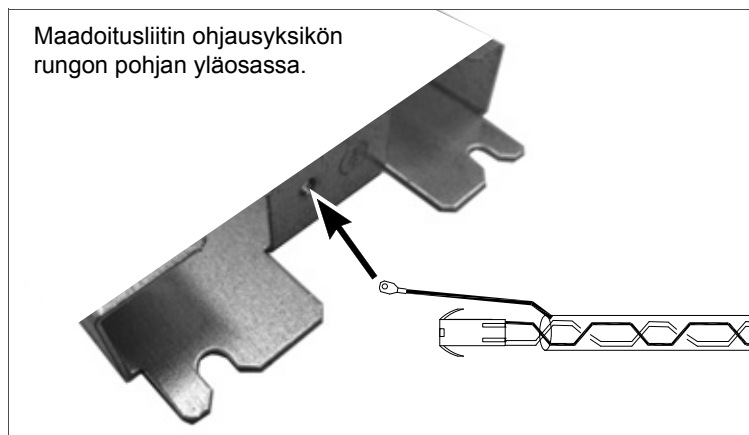
Ohjauskaapelin kiinnikelevyn kiinnittäminen

Kiinnitä ohjauskaapelin kiinnikelevy joko ohjausyksikön yläosaan tai pohjaan neljällä ruuvilla alla olevan kuvan mukaisesti.



Ohjausyksikön maadoittaminen

Jos ohjausyksikköä ei ole maadoitettu DIN-kiskon kautta, kytke APOW-kaapelin maadoitusjohdin ohjausyksikön ylä- tai alaosassa olevaan maadoitusliittimeen.



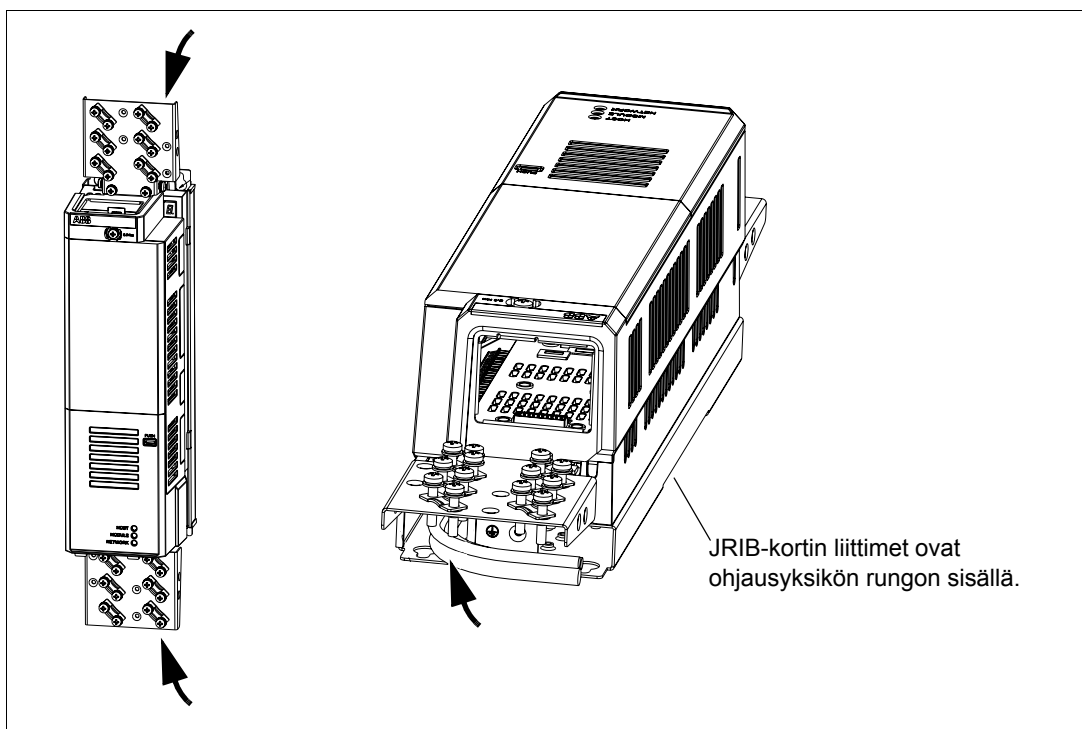
Ohjausyksikön kytkeminen taajuusmuuttajamoduuliin

Kytkte ohjausyksikkö taajuusmuuttajamoduuliin seuraavasti:



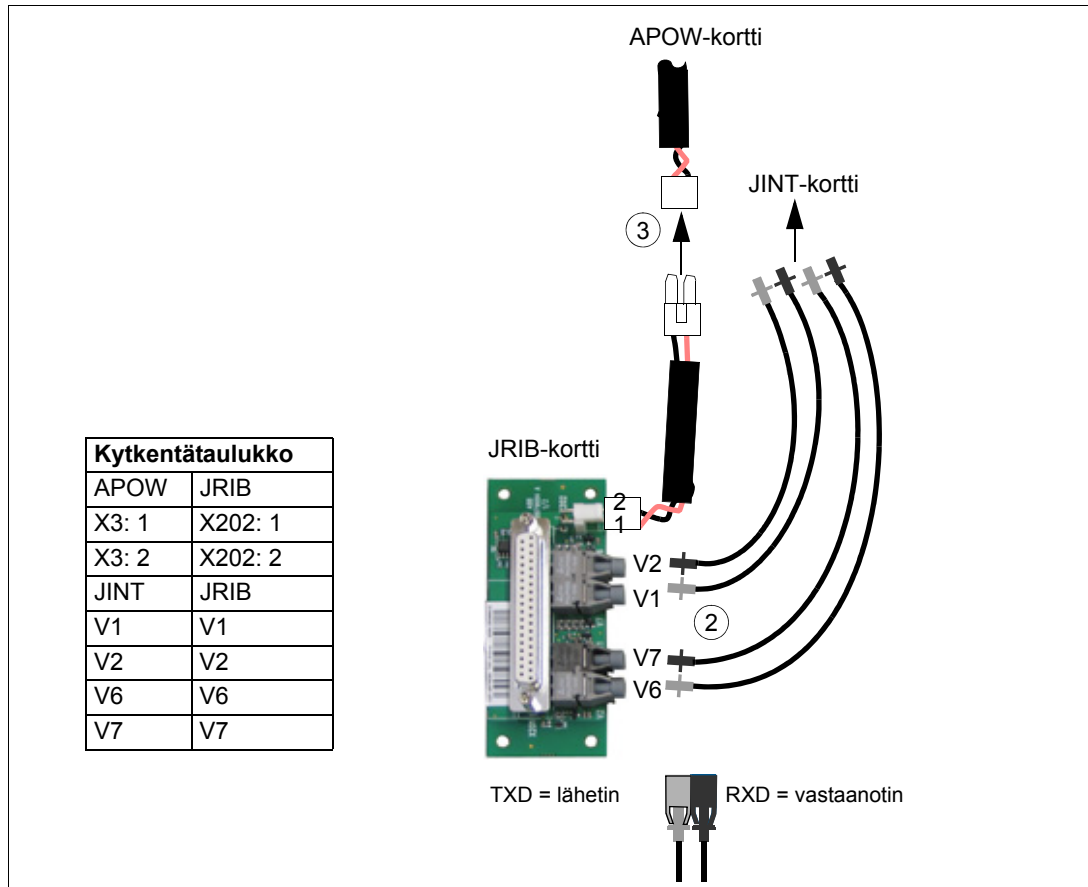
VAROITUS! Valokuitukaapeleita on käsiteltävä varoen. Valokuitukaapelia irrotettaessa on aina tartuttava liittimeen, ei itse kaapeliin. Kuidut ovat erittäin herkkiä lialle, joten niihin ei tulisi koskea paljain käsin.

1. Nosta ohjausyksikkö asennuspaikaltaan, käännä se ylösalaisin ja pujota valokuitukaapelit yksikön rungon sisään kuvassa näkyvällä tavalla.



3AUA0000038989

2. Aseta valokuitukaapelit JRIB-kortin liittimiin.
3. Kytke taajuusmuuttajamoduulin virtakaapeli JRIB-kortin liittimiin kytkettyyn kaapeliin.



Ohjauskaapeliliitännät

Lisätietoja on jäljempänä olevassa kohdassa [Oletusarvoiset I/O-ohjauskytkennät](#) ja [Ohjauskaapelin liitännän vaiheet](#).

Oletusarvoiset I/O-ohjauskytkennät

Huomaa:

[...] ilmaisee ACS850-vakio-ohjausohjelmiston oletusasetuksen (tehdasmakro). Lisätietoja muista makroista on *ohjelmointioppaassa*.

*Suurin sallittu kokonaisvirta: 200 mA

Oheinen kytkentäkaavio on vain esimerkki. Lisätietoja liittimien ja siirtoliittimien käytöstä on oheisessa tekstissä ja luvussa [Tekniset tiedot](#).

Johdinkoot ja kiristysmomentit:

XPOW, XRO1, XRO2, XRO3, XD24:
0,5 ... 2,5 mm² (24... 2 AWG). Momentti:
0,5 Nm

XDI, XDIO, XAI, XAO, XD2D, XSTO:
0,5 ... 1,5 mm² (28...14 AWG). Momentti:
0,3 Nm

Riviliittimien ja siirtoliittimien järjestys



XPOW
(2-napainen, 2,5 mm²)



XRO1
(3-napainen, 2,5 mm²)



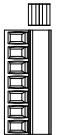
XRO2
(3-napainen, 2,5 mm²)



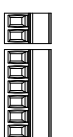
XRO3
(3-napainen, 2,5 mm²)



XD24
(4-napainen, 2,5 mm²)



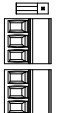
DI/DIO – maadoitusvalinta



XDI
(7-napainen, 1,5 mm²)



XAI
(7-napainen, 1,5 mm²)



XAO
(4-napainen, 1,5 mm²)



T



XD2D
(3-napainen, 1,5 mm²)



XSTO (oranssi)
(4-napainen, 1,5 mm²)

XPOW	
Ulkoinen syöttö	+24VI 1
24 V:n tasavirta, 1,6 A	GND 2

XRO1, XRO2, XRO3	
Relelähdt RO1 [valmius]	NO 1
250 V:n vaihtovirta / 30 V:n tasavirta	COM 2
2 A	NC 3
Relelähdt RO2 [modulointi]	NO 4
250 V:n vaihtovirta / 30 V:n tasavirta	COM 5
2 A	NC 6
Relelähdt RO3 [vika (-1)]	NO 7
250 V:n vaihtovirta / 30 V:n tasavirta	COM 8
2 A	NC 9

XD24	
+24 V:n tasavirta*	+24VD 1
Digitaalitulon maa	DIGND 2
+24 V:n tasavirta*	+24VD 3
Digitaalitulo/-lähtö maa	DIOGND 4
Maadoitusvalinnan siirtoliitin	AI1

XDI	
Digitaalitulo DI1 [pysäytys/käynnistys]	DI1 1
Digitaalitulo DI2	DI2 2
Digitaalitulo DI3 [kuittaus]	DI3 3
Digitaalitulo DI4	DI4 4
Digitaalitulo DI5	DI5 5
Digitaalitulo DI6 tai termistoritulo	DI6 6
Käynnistuksen lukitus (0 = seis)	DIIL A

XDIO	
Digitaalitulo/-lähtö DIO1 [lähtö: valmius]	DIO1 1
Digitaalitulo/-lähtö DIO2 [lähtö: käynti]	DIO2 2

XAI	
Ohjeännite (+)	+VREF 1
Ohjeännite (-)	-VREF 2
Maa	AGND 3
Analogiatulo AI1 (virta tai jännite, valitaan siirtoliittimellä AI1)	AI1+ 4
[nopeusreferenssi 1]	AI1- 5
Analogiatulo AI2 (virta tai jännite, valitaan siirtoliittimellä AI2)	AI2+ 6
	AI2- 7
AI1 – virran/jännitteen valinnan siirtoliitin	AI1
AI2 – virran/jännitteen valinnan siirtoliitin	AI2

XAO	
Analogiatulo AO1 [virta %]	AO1+ 1
	AO1- 2
Analogiatulo AO2 [nopeus %]	AO2+ 3
	AO2- 4

XD2D	
Taajuusmuuttajien välisen liitännän päätevastuksen siirtoliitin	T 1
	B 1
Taajuusmuuttajien välinen liitäntä	A 2
	BGND 3

XSTO	
Safe Torque Off. Molempien piirien on oltava suljettuina, jotta taajuusmuuttaja käynnistyy.	OUT1 1
	OUT2 2
	IN1 3
	IN2 4

Ohjauspaneelin liitäntä

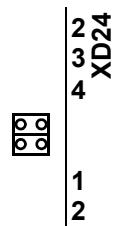
Muistiyksikön liitäntä

Siirtoliittimet

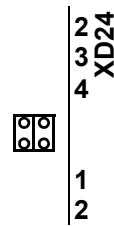
DI/DIO-maadoitusvalinta (XD24:n ja XD1:n välissä) – Määrittää, onko DIGND (digitaalitulojen DI1...DI5 maadoitus) kelluva vai onko se kytketty DIOGND-liittimeen (maadoitus DI6-, DIO1- ja DIO2-liitäntöille). JCU-eristys- ja maadoituskaavio on sivulla [125](#).

Jos DIGND on kelluva, digitaalitulojen DI1...DI5 yhteisen paluusignaalin tulee olla kytkettynä liitäntään XD24:2. Yhteinen paluusignaali voi olla GND tai V_{CC} , kun DI1...DI5 ovat NPN/PNP-tyyppiä.

Kelluva DIGND

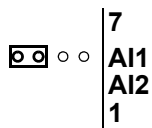


DIGND kytketty DIOGND:hen

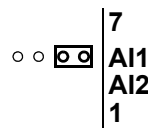


AI1 – Määrittää analogiatulon AI1 virta- tai jännitetuloksi.

Virta

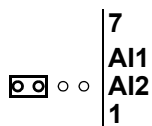


Jännite

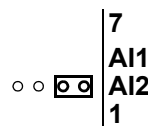


AI2 – Määrittää analogiatulon AI2 virta- tai jännitetuloksi.

Virta



Jännite



T – Taajuusmuuttajien välisen liitännän päätevastus. Täytyy olla ON-asennossa, kun taajuusmuuttaja on liitännän viimeinen yksikkö.

Päätevastus asennossa ON



Päätevastus asennossa OFF



JCU-ohjausyksikön ulkoinen teholähde (XPOW)

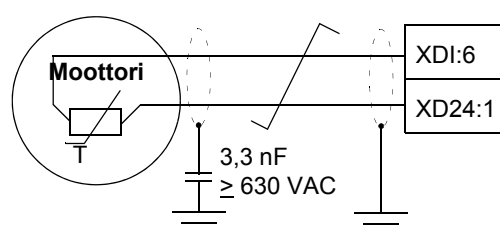
Ulkoinen +24 V:n (minimi 1,6 A) virransyöttö ohjausyksikölle voidaan kytkeä riviliittimeen XPOW. Ulkoisen virransyötön käyttäminen on suositeltavaa, jos

- sovellus vaatii nopeaa käynnistystä sen jälkeen, kun taajuusmuuttaja on kytketty verkkoon
- kenttäväylätiedonsiirtoa tarvitaan, kun syöttöjännite on katkaistu.

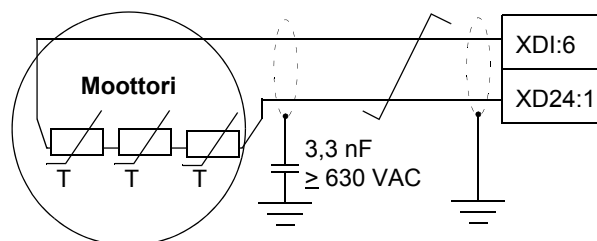
DI6 (XDI:6) termistorituloina

1...3 PTC -anturit voidaan kytkeä tähän tuloon moottorin lämpötilan mittausta varten.

Yksi anturi



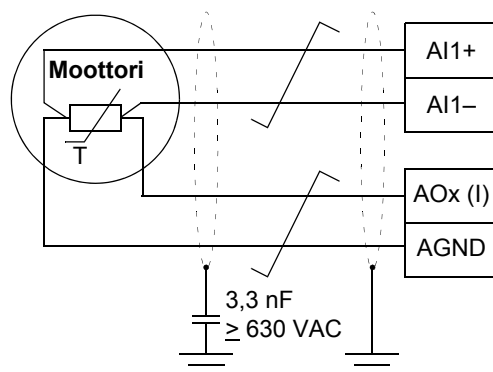
Kolme anturia



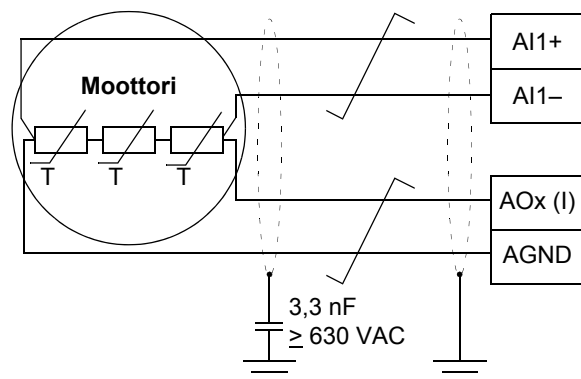
Huomaa:

- Älä kytke kaapelin suojavaipan molempia päitä suoraan maadoitukseen. Jos kondensaattoria ei voi käyttää suojavaipan toisessa päässä, jätä suojavaipan toinen pää kytkemättä.
- Lämpötila-anturien liitäntä vaatii parametrien säätämistä. Lisätietoja on taajuusmuuttajan *ohjelmointioppaassa*.
- Vaihtoehtoisesti PTC-anturit (sekä KTY84-anturit) voidaan kytkeä FEN-xx-anturiliitäntään. Lisätietoja johdotustiedoista on liitäntään *käyttöoppaassa*.
- Pt100-antureita ei saa kytkeä termistorituloon. Ohjeet analogiatulon ja analogisen virtalähdön (sijaitsee JCU-ohjausyksikössä tai I/O-laajennusmoduuli) käyttämiseen on annettu alla. Analogiatulo täytyy asettaa oikeaan jännitteeseen.

Yksi Pt100-anturi



Kolme Pt100-anturia





VAROITUS! Koska edellä kuvattuja tuloja ei ole eristetty IEC 60664 -standardin mukaisesti, moottorin lämpötila-anturin kytkentä vaatii kaksinkertaisen tai vahvistetun eristuksen moottorin jännitteisten osien ja anturin välille. Jos asennus ei täytä asetettuja vaatimuksia,

- I/O-kortin liittimet täytyy suojata kontaktilta eikä niitä saa kytkeä muuhun laitteeseen.

tai

- lämpötila-anturi täytyy eristää I/O-liittimistä.

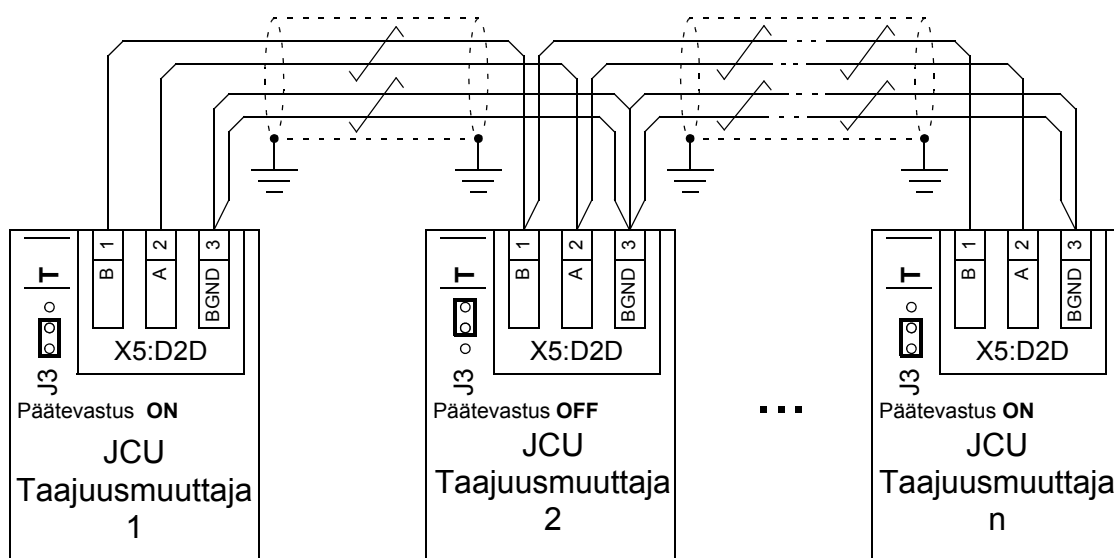
Taajuusmuuttajien välinen liitäntä (XD2D)

Taajuusmuuttajien välinen liitäntä on katkeamaton RS-485-siirtojohto, joka mahdollistaa perustason isäntä/orja-tiedonsiirron (yksi isäntä ja useita orjia).

Tämän riviliittimen vieressä olevan päätevastuksen aktivointiliittimen T (lisätietoja on kohdassa [Siirtoliittimet](#)) täytyy olla ON-asennossa taajuusmuuttajien välisen liitännän päissä olevissa taajuusmuuttajissa. Välissä olevien taajuusmuuttajien siirtoliittimen täytyy olla OFF-asennossa.

Kaapeloinnissa täytyy käyttää suojattua, kierrettyä parikaapelia (~100 ohm, esim. PROFIBUS-yhteensopivaa kaapelia). Parhaan mahdollisen häiriönsiedon takaamiseksi on suositeltavaa käyttää laadukasta kaapelia. Kaapeli tulee pitää mahdollisimman lyhyenä. Liitännän enimmäispituus on 50 metriä. Vältä tarpeettomia silmukoita ja kaapelin vetämistä tehokaapeleiden (esim. moottorikaapelien) läheisyyteen. Kaapelin vaipat tulee maadoittaa taajuusmuuttajan ohjauskaapelien kiinnityslevyyn, kuten kuvassa sivulla [94](#).

Seuraavassa kaaviossa esitetään taajuusmuuttajien välisen liitännän kytkennät.



Safe torque off (XSTO)

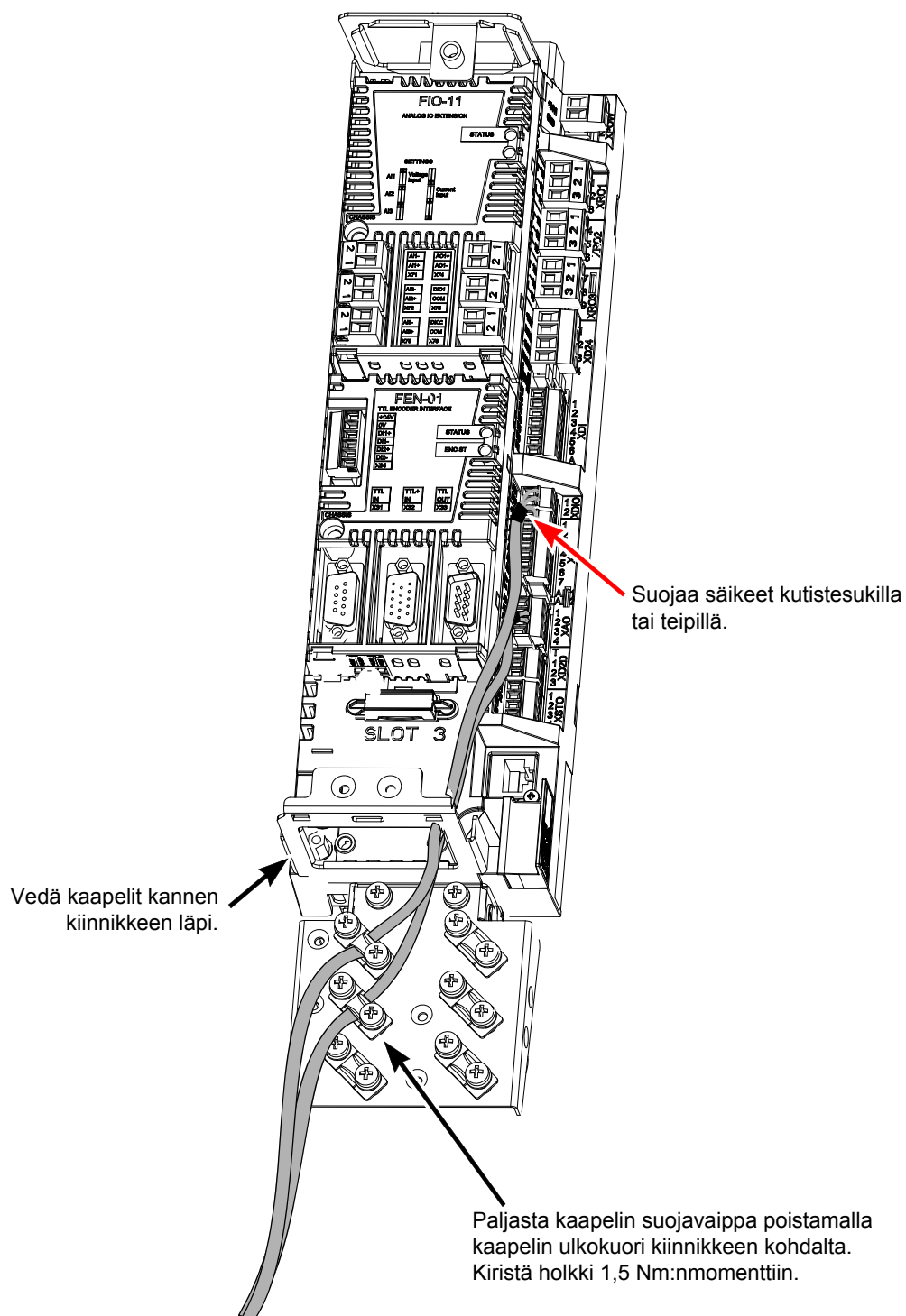
Molempien kytkentöjen (OUT1–IN1 ja OUT2–IN2) on oltava suljettuina. Riviliittimessä on oletuksena piirin sulkevat siirtoliittimet. Irrota siirtoliittimet ennen ulkoisen Safe Torque Off -piirin kytkemistä taajuusmuuttajaan. Lisätietoja on sivulla [72](#).

Ohjauskaapelin liitännän vaiheet

Katso sivulla [94](#) oleva kaapelireitti. Kytke ohjauskaapelit seuraavasti:

1. Maadoita kaikkien ohjausyksikköön kytkettyjen ohjausyksiköiden vaipat kiinnityslevyyn. Vaippojen tulee jatkua katkeamattomina niin lähelle ohjausyksikön liittimiä kuin mahdollista. Poista kaapelin ulkokuori vain kiinnikkeen kohdalta, jotta kiinnike painaa paljasta suojavaippaa.
2. Kytke johtimet ohjausyksikön irrotettaviin liittimiin. (Lisätietoja on sivulla [89](#).) Suojaa irralliset säikeet riviliittimessä kutistesukan tai eristysteipin avulla. Vaipan (erityisesti, jos niitä on useita) päätteenä voidaan myös käyttää kaapelikenkää, joka kiinnitetään ruuvilla kiinnityslevyyn. Jätä suojavaipan toinen pää liittämättä tai maadoita se epäsuorasti muutamana nanofaradin suurtaajuuskondensaattorilla esim. 3,3 nF / 630 V. Suojavaippa voidaan maadoittaa myös suoraan molemmista päistä, jos ne ovat *samassa maadoituslinjassa* eikä päiden välillä ole merkittävää jännitepudotusta. Varmista liitäntä kiristämällä ruuvit.
Huomaa: Pidä signaalin johdinparit kierrettyinä mahdollisimman lähellä liittimiä. Kun johdin kierretään paluujohtimen kanssa, induktiivisen kytkennän aiheuttamat häiriöt vähenevät.

Ohjauskaapeleiden reititys



Tietokoneyhteyden muodostaminen

Liitä tietokone ohjausyksikön X7-liittimeen.

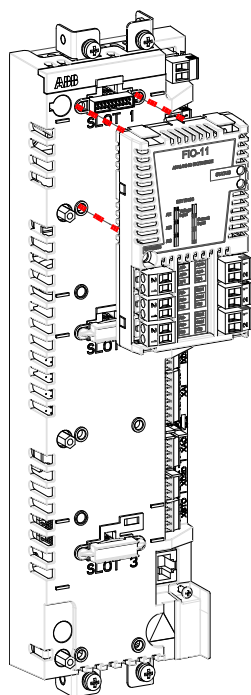
Lisävarustemoduulien asentaminen

Mekaaninen asennus

Lisävarustemoduulit (kuten kenttäväyläsovittimet, I/O-laajennukset ja pulssianturiliitännät) asennetaan ohjausyksikön lisävarustemoduulille varattuun korttipaikkaan. Käytettävissä olevat korttipaikat on esitelty sivulla [30](#).

- Jos kansi on käytössä, irrota se ohjausyksiköstä. (Lisätietoja on sivulla [85](#).)
- Jos suojakansi on käytössä, irrota se korttipaikan liittimestä.
- Asenna moduuli huolellisesti paikalleen ohjausyksikköön.
- Kiinnitä ruuvi.

Huomaa: On tärkeää kiinnittää ruuvi oikein, jotta EMC-vaatimukset täyttyvät ja moduuli toimii oikein.



Moduulien kaapelointi

Tarkkoja asennus- ja kaapelointiohjeita on laitekohtaisissa lisävarustemoduulien oppaissa. Lisätietoja kaapeleiden reitityksestä on sivulla [94](#).

Asennuksen tarkistuslista

Yleistä

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

Käy listat läpi yhdessä toisen henkilön kanssa. Ensimmäisillä sivuilla olevia [Turvaohjeet](#)-luvun ohjeita on noudatettava.

Mekaaninen asennus

Kaappikokoonpano

Kaappikokoonpanoon liittyvät tarkistukset on lueteltu alla olevassa taulukossa.

1	Kaappikokoonpano
1.1	Runko-, seinä-, lattia- ja kattorakenteet, kiskon kotelot sekä kaapeleiden läpiviennit ovat oikein ja täydellisesti koottuna.
1.2	Vaihtosuuntaajamoduuli on kiinnitetty kunnolla kaappiin. (Lisätietoja on kohdissa Kaappiasennuksen suunnitteleminen ja Mekaaninen asennus .)
1.3	Mekaaniset liitokset on kiristetty, eivätkä ne ole rikki.
1.4	Osat ovat puhtaat, eivätkä maalatut pinnat ole naarmuuntuneet. Kaapin runkoa ja osia, joiden metallipinnat koskettavat metallista runkoa (esimerkiksi saumat, asennuslevyjen komponenttien kiinnistykohdat, ohjausyksikön kiinnityslevyn takaosa) ei saa viimeistellä johtamattomalla maalilla tai materiaalilla.
1.5	Suojausluokka (IPxx)
1.6	Kaapeleiden tukien, pulttia ja muttereiden määrä on riittävä.

Instrumentointi, kiskostot ja kaapelointi

Instrumentointiin, kiskostoihin, kaapelointiin, ryömintä- ja ilmaväleihin liittyvät tarkistukset on lueteltu alla olevassa taulukossa. Lisätietoja on luvussa [Sähköasennuksen suunnitteleminen](#).

2	Instrumentointi
2.1	Optiomoduulien ja muiden laitteiden tyyppi ja määrä ovat oikein. Optiomoduulit ja muut laitteet eivät ole vaurioituneet.
2.2	Optiomoduulit ja liittimet on merkitty oikein.
2.3	Kaapin sisällä ja ovessa olevat optiomoduulit ja muut laitteet on sijoitettu oikein.
2.4	Optiomoduulit ja muut laitteet on asennettu oikein.

3	Kiskot
3.1	Kiskojen tyypit (Al/Cu) ja poikkipinta-alat ovat oikein.
3.2	Kiskot ovat ehjiä, ja liitospinnat ovat puhtaat. Kiskojen päällä ei ole metallipaloja, jotka voisivat aiheuttaa oikosulun.
3.3	Kiskojen sijoittelu ja asennus ovat oikein.
3.4	Kiskojen sähköliitäntä. Tarkista, että alumiinisten ja päällystämättömien kiskojen sähköliitännöiden pinnat ovat puhtaat. Tarkista, että hapettumisen estävää liitosainetta on käytetty alumiinisten kiskojen sähköliitännöissä. Tarkista, että aluslevyjen määrä ja pulttien koko ovat oikein.
3.5	Kiskojen tuet ja läpivientieristimet ovat silmämääräisesti katsottuna ehjiä, ne on sekä sijoitettu että asennettu oikein ja niistä on poistettu rasva.
3.6	Pääpiirin sähköliitännät on kiristetty vaadittuun vääntömomenttiin ja merkitty vihreän merkinnän avulla.
4	Kaapelointi
4.1	Pääpiirin kaapelointi. Tarkista • AC-syöttöliitäntä • AC-lähtö • jarruvastuksen teholähde (jos käytössä).
4.2	Vaihtosuuntaajamoduulin ohjauspiirin kaapelointi. Tarkista • JCU-ohjausyksikön liitännät • ohjauskaapeliliitännät • ohjauspaneelin kaapeliliitännät.
4.3	Kaapelityypit, poikkipinta-alat, värit ja valinnaiset merkinnät ovat oikein.
4.4	Tarkista häiriöherkkien piirien kaapelointi. Tarkista kaapeleiden kiertyminen ja kaapelireitit.
4.5	Tarkista, että ilman oikosulkusuojaa olevat kaapelit • kestävät kuormitusvirtaa • ovat lyhyempiä kuin kolme metriä • asennetaan erikseen muista kaapeleista • on suojattu kotelon tai tuuletuskanavan avulla.
4.6	Kaapeleiden liitäntä laitteisiin ja riviliittimiin. Tarkista, että • kaapelit on kytketty liittimiin ja kiristetty riittävästi vetämällä kaapelia • liittimien ketjutuksen kaapelipääte on tehty oikein • paljaat johtimet eivät ole liian kaukana liittimen ulkopuolella, minkä vuoksi turvaetäisyys on riittämätön tai kosketussuojaa ei ole.
4.7	Kaapelit eivät ole teräviä reunoja tai paljaita jännitteisiä osia vasten. Valokuitukaapelin taivutussäde on vähintään 3,5 senttimetriä.
4.8	Riviliittimien tyyppi, merkinnät, eristyslevyt ja ristikytkennot ovat oikein.

Maadoitukset ja suojaus

Maadoitukseen ja suojaukseen liittyvät tarkistukset on lueteltu alla olevassa taulukossa. EMC-lisävaatimukset-sarakkeessa on vihjeitä sellaisia asennuksia varten, joissa sähkömagneettinen säteily on minimoitava.

6	Maadoitukset ja suojaus	EMC:n lisävaatimukset
6.1	Moduulien ja muiden laitteiden maadoitusvärit, poikkipinta-ala ja maadoituspisteet vastaaat piirikaavioita.	Maadoituspunosten reitit eivät saa olla pitkiä.
6.2	PE-kaapelien ja -kiskojen liitännät on riittävän kireällä. Vetämällä kaapelia voit testata, ettei siinä ole löysää.	Maadoituspunosten reitit eivät saa olla pitkiä.
6.3	Sähkölaitteella varustetut ovet on maadoitettu.	Maadoitusreitit eivät saa olla pitkiä. EMC:n kannalta paras lopputulos saavutetaan käyttämällä litteää kuparipunosta.
6.4	Puhaltimet, joihin voi koskea, on suojattu.	
6.5	Ovien sisäpuolella olevat jännitteiset osat on suojattu suoralta kosketukselta vähintään IP 2x -suojausluokan mukaan (tarvittaessa).	

Kilvet, kytkimet, sulakkeet ja ovet

Kilpiin, kytkimiin, sulakkeisiin ja oviin liittyvät tarkistukset on lueteltu alla olevassa taulukossa.

7	Kilvet
7.1	Tyypikilvet sekä varoitus- ja ohjetarrat on valmistettu paikallisten määräysten mukaan ja sijoitettu oikein.
8.	Kytkimet ja ovet
8.1	Tarkista mekaanisten kytkimien, pääkytkimen ja kaapin ovien toiminta.

Sähköliitännät

Sähköliitännät liittyvät tarkistukset on lueteltu alla olevassa taulukossa. Lisätietoja on kohdissa [Sähköasennuksen suunnitteleminen](#), [Sähköliitännät](#).

Tarkista seuraavat kohdat	
☐	Kondensaattoreille on tehty ylläpitotoimenpiteet, jos taajuusmuuttaja ei ole ollut käytössä yli vuoteen. (Pyydä lisätietoja ABB:n paikalliselta edustajalta.)
☐	Taajuusmuuttaja on maadoitettu oikein: 1) oikea ja oikein kiristetty PE-liitin, 2) yhteystaajuusmuuttajan rungon ja kaapin välillä on kunnollinen galvaaninen yhteys. (Kiinnityskohdat on jätetty maalaamatta.)
☐	Verkkojännite (syöttöjännite) vastaa taajuusmuuttajan nimellistä tulojännitettä.
☐	Verkkojännite (syöttöteho) on kytketty liittimiin U1/V1/W1, ja liitännät on kiristetty oikealla momentilla.
☐	Sopivat verkkosulakkeet ja erotin on asennettu.
☐	Moottori on kytketty liittimiin U2/V2/W2, ja liitännät on kiristetty oikealla momentilla.
☐	Jarruvastus (jos sellaista käytetään) on kytketty liittimiin R+/R– ja liitännät on kiristetty oikealla momentilla.
☐	Moottorikaapeli (ja jarruvastuksen kaapeli, jos sellaista käytetään) on kaapeloitu erillään muista kaapeleista.
☐	Moottorikaapeliin ei ole kytketty kompensointikondensaattoreita.
☐	Ulkoiset ohjausliitännät JCU-ohjausyksikköön on tehty oikein.

Tarkista seuraavat kohdat

- ☐ Taajuusmuuttajan sisällä ei ole työkaluja, vieraita esineitä eikä porauksesta aiheutunutta pölyä.
- ☐ Taajuusmuuttajan lähtöliittimiin ei voi kytkeytyä verkkojännitettä (syöttöjännitettä) ohituskytkennän kautta.
- ☐ Moottorin kytkentäkotelo ja muut suojukset ovat paikoillaan.

Jäädytys ja käytettävä laite

Ennen käynnistystä suoritettavat jäähdytysolosuhteisiin ja moottoriin ja käytettävään laitteeseen liittyvät tarkistukset on lueteltu alla olevassa taulukossa.

- ☐ Käyttöympäristön olosuhteet ovat hyväksyttävät. (Lisätietoja on kohdassa [Tekniset tiedot](#) Nimellisarvotaulukot, [Käyttöympäristöt](#).)
- ☐ Jäähdytysilma pääsee virtaamaan vapaasti. Taajuusmuuttajan yläosassa oleva suojakansi on irrotettu.
- ☐ Moottori ja käytettävä laite ovat käyttövalmiit. (Lisätietoja on kohdassa [Sähköasennuksen suunnittelu](#), [Tekniset tiedot: Moottoriliitännät](#).)

Käyttöönotto

Yleistä

Tämä luku kuvailee taajuusmuuttajan käynnistykseen.

Käyttöönoton vaiheet

Taajuusmuuttajaohjelman käyttöönotto taajuusmuuttajan ohjelmointioppaassa annettujen käyttöönotto-ohjeiden mukaisesti.

Suorita käyttöönottotehtävät kaappiin asennetun taajuusmuuttajamoduulin ohjeiden mukaisesti.

Vianhaku

Yleistä

Tämä luku sisältää kuvauksen taajuusmuuttajan vianetsinnästä.

LED-merkkivalot

Taulukossa on taajuusmuuttajamoduulin LED-merkkivalojen kuvaukset.

Sijainti	LED	Kun LED-merkkivalo palaa
JINT-kortti	V204 (vihreä)	Kortin +5 V:n jännite on kunnossa.
	V309 (Punainen)	Ei käytössä.
	V310 (vihreä)	IGBT:n ohjaussignaali hilaohjaimen ohjauskortteihin on toiminnassa.

Varoitus- ja vikailmoitukset

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

Huolto

Yleistä

Tässä luvussa on ohjeet ennalta ehkäisevään huoltoon.

Huoltovälit

Sopivaan ympäristöön asennettu taajuusmuuttaja tarvitsee vain vähän huoltoa. Taulukossa on ABB:n suosittelemat huoltovälit.

Väli	Huolto	Ohje
Vuosittain, jos taajuusmuuttajaa pidetään varastossa	Kondensaattorien elvytys	Lisätietoja on kohdassa Kondensaattorien ylläpito .
6–12 kuukauden välein (ympäristön pölyisyyden mukaan)	Kaapin ja sen ympäristön puhtauden tarkistus	Lisätietoja on kohdassa Kaappi, Jäähdytyslementti .
3 vuoden välein	Valokuitukaapeleiden kunnon tarkistus	Katso vikanäyttö. Jos PPCC LINK -viat toistuvat, vaihda valokuitukaapelit.
3 vuoden välein , jos ympäristön lämpötila ylittää 40 °C. Muussa tapauksessa 6 vuoden välein .	Jäähdytyspuhaltimen vaihto	Lisätietoja on kohdassa Puhallin .
6 vuoden välein , jos ympäristön lämpötila on korkeampi kuin 40 °C tai jos taajuusmuuttajaan kohdistuu jaksollista raskasta kuormitusta tai jatkuvaa nimelliskuormitusta. Muussa tapauksessa 9 vuoden välein .	Kondensaattorin vaihto	Lisätietoja on kohdassa Kondensaattorit .
9 vuoden välein	JINT-kortin ja lattakaapelin vaihto	Ota yhteys ABB:hen
10 vuoden välein	Ohjauspaneelin pariston vaihto	Paristo sijaitsee ohjauspaneelin takana. Vaihda vanhan tilalle uusi CR 2032 -paristo.

Lisätietoja huollosta saat ABB Oy:n huollon paikalliselta edustajalta. Avaa Internet-osoite <http://www.abb.com/drives> ja valitse *Drive Services – Maintenance and Field Services*.

Kaappi

Puhdista tarvittaessa kaapin sisäpuoli pehmeällä harjalla ja pölynimurilla.

Jäähdytyslementti

Jäähdytyslementin rivat keräävät pölyä jäähdytysilmasta. Taajuusmuuttaja antaa yllilämpövaroituksen ja vikailmoituksen, jos jäähdytyslementti ei ole puhdas. Ota jäähdytyslementtien puhdistusta koskevissa asioissa tarvittaessa yhteys ABB:hen.

Puhallin

Taajuusmuuttajan jäähdytyspuhaltimen käyttöikä on noin 50 000 tuntia. Todelliseen käyttöikään vaikuttavat puhaltimen käyttötunnit, ympäristön lämpötila ja pölyisyys. Lisätietoja oloarvosta, joka kertoo puhaltimen käyttötunnit, on *ohjelmointioppaassa*. Kun haluat nollata käyttöaikasignaalin puhaltimen vaihdon jälkeen, ota yhteyttä ABB:hen.

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

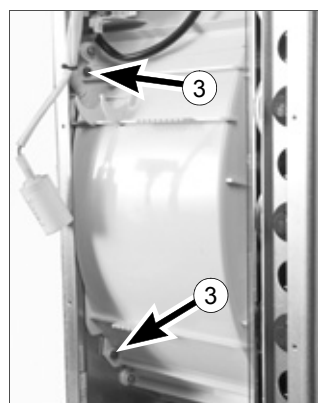
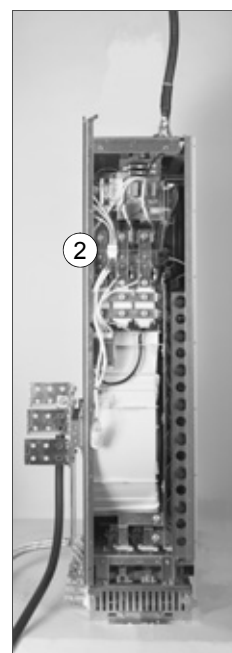
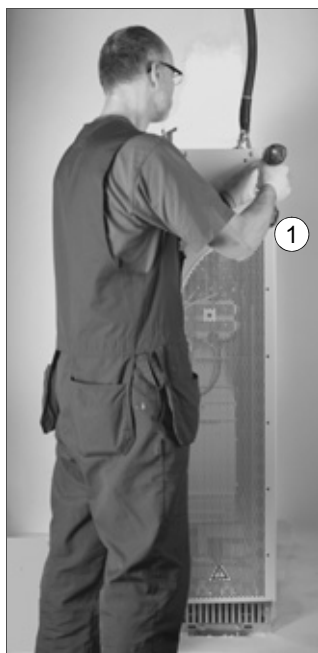
Moodulin jäähdytyspuhaltimen vaihtaminen



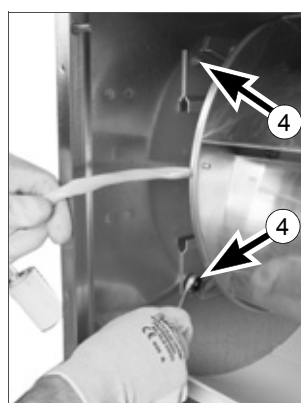
VAROITUS! Noudata sivulla 14 olevia turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vaurioittaa laitetta.

1. Irrota etukansi.
2. Irrota puhaltimen kondensaattori ja tehosyöttöjohtimet.
3. Avaa puhaltimen muovisen sivusuojan punaiset kiinnitysruuvit. Irrota kannen oikeanpuoleinen reuna siirtämällä sitä oikealle ja nosta kansi pois.
4. Avaa puhaltimen punaiset kiinnitysruuvit.
5. Nosta puhallin ulos kaapista.

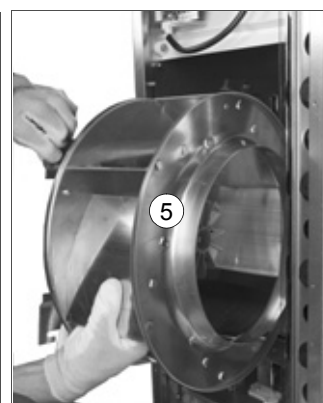
6. Asenna uusi puhallin ja puhaltimen kondensaattori päinvastaisessa järjestyksessä kuin yllä on kuvattu.



M5 × 8,2 Nm



M6, 8 Nm



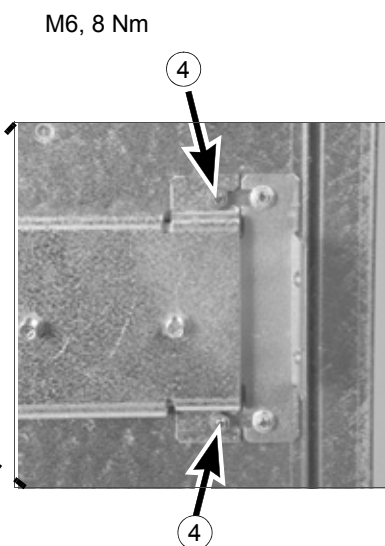
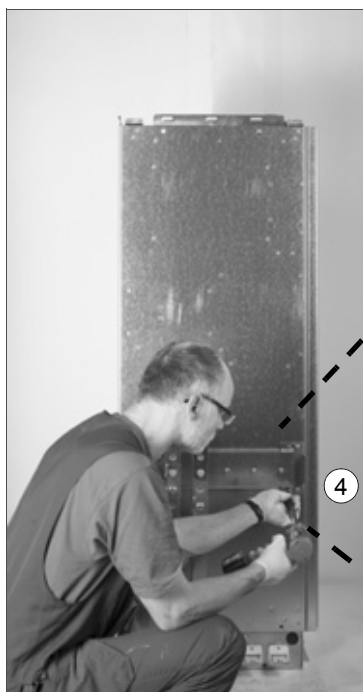
Taajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen

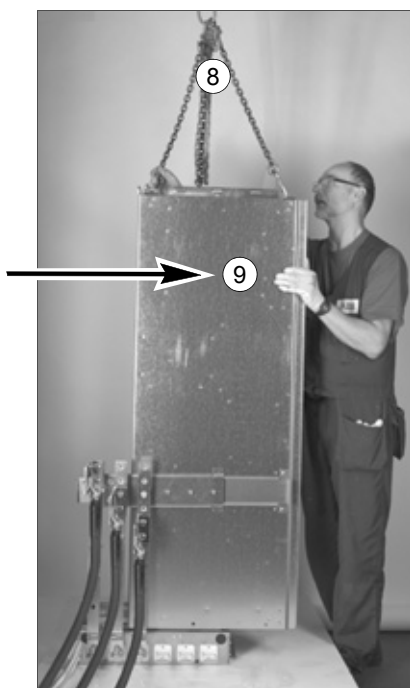
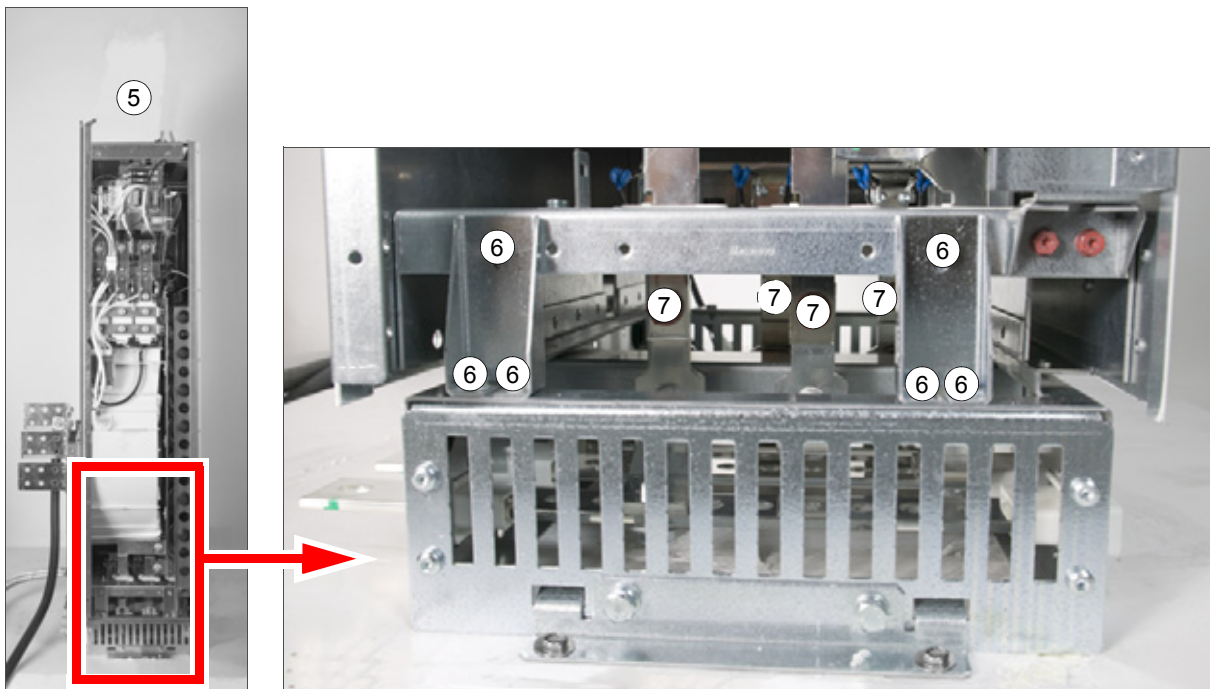
Taajuusmuuttajamoduuli voidaan vaihtaa irrottamalla jalusta ja siihen kytketyt kiskot taajuusmuuttajamoduulista ja jättämällä jalusta ja kiskot kaappiin. Toimi seuraavasti:



VAROITUS! Noudata sivulla [14](#) olevia turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vaurioittaa laitetta.

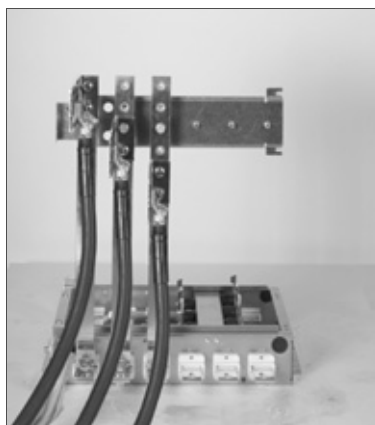
1. Irrota syöttökaapeli moduulista.
2. Irrota syöttökaapeli ja valokuitukaapelit JCU-ohjausyksiköstä ja kerää ne taajuusmuuttajamoduulin päälle.
3. Avaa moduulin yläosan kiinnitysruuvit (jos käytössä).
4. Avaa ruuvit (2 kpl), joilla ulompi tukirauta on kiinnitetty taajuusmuuttajamoduuliin.
5. Irrota etukansi. (Lisätietoja on sivulla [107](#).)
6. Avaa jalustan kiinnitysruuvit.
7. Avaa ruuvit, jotka kiinnittävät jalustan sisäiset kiskostot taajuusmuuttajakiskostoihin.
8. Kiinnitä moduuli yläosan nostokoukkujen avulla.
9. Vedä moduuli kaapista kuormalavatrunkille.
10. Asenna uusi moduuli päinvastaisessa järjestyksessä kuin yllä on kuvattu.





⑥ M6×16-ruuvi, 8 Nm

⑦ M10×25-ruuvi, 30 Nm



Jalusta, kun moduuli on irrotettu

Huomaa: Taajuusmuuttajamoduulin vaunu on saatavilla ABB:ltä. Vaunu helpottaa raskaiden taajuusmuuttajamoduulien siirtämistä kaapista ja moduulin vaihtamista.

Kondensaattorit

Taajuusmuuttajan välipiirissä on useita elektrolyyttikondensaattoreita. Kondensaattorien käyttöikä on vähintään 90,000 tuntia, ja siihen vaikuttavat taajuusmuuttajan käyttötunnit, kuormitus ja käyttöympäristön lämpötila. Kondensaattorien käyttöikää voidaan pidentää laskemalla käyttöympäristön lämpötilaa.

Kondensaattorien vikaantumista ei voi ennustaa. Kondensaattorin vikaantuminen aiheuttaa useimmiten laitevian ja syöttökaapelin sulakkeen palamisen tai vikalaukaisun. Jos epäilet kondensaattorin vioittuneen, ota yhteys ABB:hen. Uuden kondensaattorin voi tilata ABB:ltä. Käytä vain ABB:n suosittelemia varaosia.

Kondensaattorien ylläpito

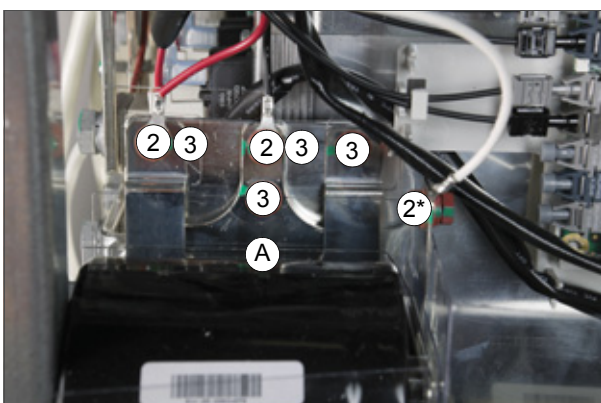
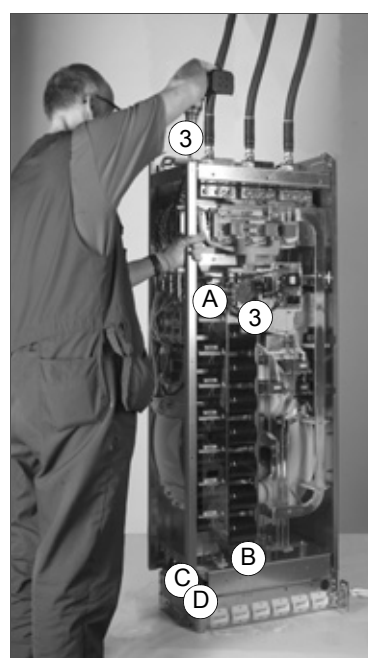
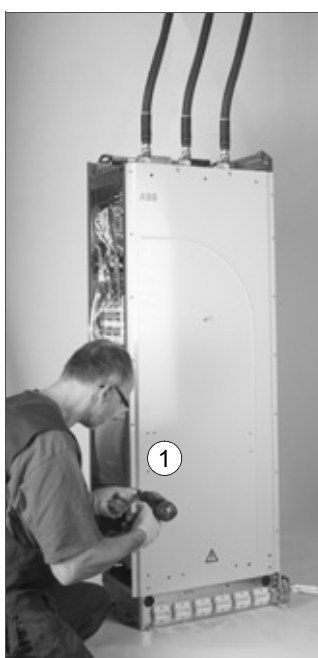
Kondensaattorit täytyy elvyttää, jos taajuusmuuttajaa on säilytetty vuosi tai pidempään. Sivulla [32](#) on lisätietoja valmistusajan selvittämisestä. Lisätietoja kondensaattorien elvyttämisestä saat ABB:n paikallisilta edustajilta.

Kondensaattoripaketin vaihtaminen



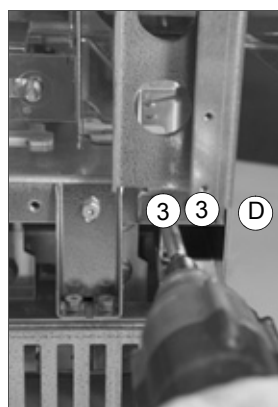
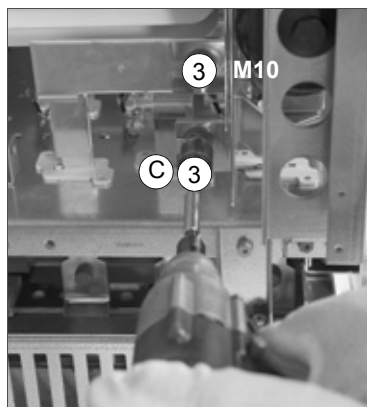
VAROITUS! Noudata sivulla [14](#) olevia turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vaurioittaa laitetta.

1. Irrota etukansi. (Lisätietoja on kohdassa (1) sivulla [107](#).) Irrota profiloitu sivulevy.
2. Irrota purkausvastuksen johtimet. Ylempi johdin on kytketty samalla mutterilla kuin kisko.
3. Avaa kiinnitysruuvit (valokuvien kohdat A, B, C, D).
4. Nosta kondensaattoripaketti ulos.
5. Asenna uusi kondensaattoripaketti päinvastaisessa järjestyksessä.



③ M6, 8 Nm

②* M6, 5 Nm



M6×12-ruuvi

M6×12-ruuvi, 8 Nm
M10, 30 Nm



*Kondensaattoripaketti
irrotettu*

Muistiyksikkö

Kun taajuusmuuttajamoduuli vaihdetaan, parametriasetukset voi säilyttää, kun viallisen taajuusmuuttajamoduulin muistiyksikkö siirretään uuteen moduuliin. Muistiyksikkö on JCU-ohjausyksikössä. (Lisätietoja on sivulla [27](#).)



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

Taajuusmuuttaja hakee muistiyksikköä käynnistyksen jälkeen. Jos taajuusmuuttaja havaitsee eri sovellusohjelman tai eri parametriasetukset, ne kopioidaan taajuusmuuttajaan. Tämä kestää jonkin aikaa.

Tekniset tiedot

Yleistä

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

Nimellisarvot

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

Taajuus- muuttajatyyppe ACS850-04...	Runko- koko	Tulo- arvot	Lähtöarvot										
			Nimellinen			Ei ylikuormitusta		Normaali käyttö			Raskas käyttö		
			<i>I</i> _{1N}	<i>I</i> _{2N}	<i>I</i> _{Max}	<i>P</i> _N		<i>I</i> _{Ld}	<i>P</i> _{Ld} *		<i>I</i> _{Hd}	<i>P</i> _{Hd} *	
			A	A	A	kW	hv	A	kW	hv	A	kW	hv
-430A-5	G	423	430	588	200	350	425	200	350	340	160	250	
-521A-5	G	501	521	588	250	450	516	250	450	370	200	300	
-602A-5	G	581	602	840	315	500	590	315	500	477	250	400	
-693A-5	G	674	693	1017	355	500	679	355	500	590 ¹⁾	315	500	
-720A-5	G	705	720	1017	400	600	704	400	600	635 ²⁾	355	500	

00581898

I_{1N}	Nimellinen tulovirta (rms) 40 °C:n lämpötilassa
I_{2N}	Nimellinen lähtövirta
I_{Max}	Suurin sallittu lähtövirta. 10 sekuntia käynnistyksen aikana, muulloin niin kauan kuin taajuusmuuttajan lämpötila sallii.
P_N	Tyypillinen moottoriteho, ei ylikuormitusta.
I_{Ld}	Jatkuva lähtövirta (rms). 10 prosentin ylikuormitus sallittu minuutin ajan 5 minuutin välein.
P_{Ld}	Tyypillinen moottoriteho, kevyt ylikuormitus.
I_{Hd}	Jatkuva lähtövirta (rms). 50 prosentin ylikuormitus sallittu minuutin ajan 5 minuutin välein.
P_{Hd}	Tyypillinen moottoriteho, raskas käyttö.

* 500 V:n syötön tyypilliset moottorin tehoarvot ovat suurempia (maksimiteho 500 kW).

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

ABB:n DriveSize-mitoitustyökalun käyttö on suositeltavaa optimaalisen taajuusmuuttajan, moottorin ja muuntajan valitsemiseksi vaadittua liikeprofiilia varten.

Kuormitettavuus

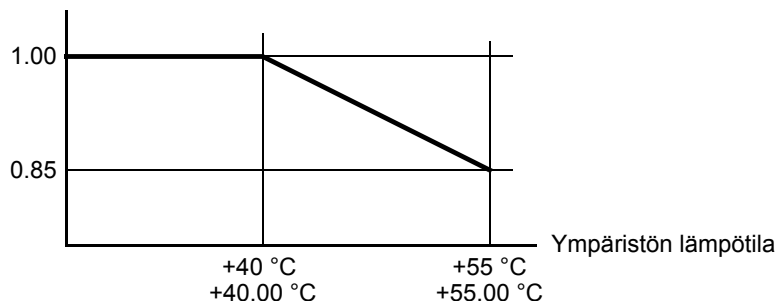
Kuormitettavuus pienenee verrattuna edellä mainittuihin jatkuvan lähtövirran nimellisarvoihin, jos jokin seuraavista ehdoista täyttyy:

- käyttöympäristön lämpötila on yli +40 °C
- taajuusmuuttajan asennuspaikan korkeus on yli 1 000 m merenpinnan yläpuolella.

Huomaa: Lopullinen kompensointikerroin saadaan kertomalla kaikki soveltuvat kompensointikertoimet.

Lämpötilakerroin

Kun lämpötila on +40...55 °C, kuormitettavuus (nimellinen lähtövirta) pienenee prosentin jokaista nousevaa lämpöastetta kohden seuraavasti:

Kompensointikerroin*Korkeuskerroin*

Kun korkeus on 1 000–4 000 m merenpinnan yläpuolella, kuormitettavuus pienenee 1 prosentin jokaista 100:aa metriä kohden. Käytä tarkempaan mitoitukseen tietokoneen DriveSize-työkalua.

Sulakkeet (IEC)

Verkkokaapelin tai taajuusmuuttajan oikosulkusuojausjoukseen soveltuvat gG- ja aR-sulakkeet on lueteltu alla. Kumpikin sulaketyyppi toimii riittävän nopeasti. Tee valinta gG- ja aR-sulakkeiden välillä kohdassa [Pikaopas gG- tai aR-sulakkeiden valintaa varten](#) (sivu 119) olevan taulukon perusteella tai varmista sulakkeen oikea toiminta-aika **tarkistamalla, että järjestelmän oikosulkuvirta on vähintään yhtä suuri kuin sulaketaulukossa annettu arvo**. Oikosulkuaika voidaan laskea seuraavasti:

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

jossa

I_{k2-ph} = oikosulkuvirta symmetrisessä kaksivaiheisessa oikosulussa (A)

U = verkon pääjännite (V)

R_c = kaapelin resistanssi (ohm)

$Z_k = z_k \cdot U_N^2 / S_N$ = muuntajan impedanssi (ohm)

z_k = muuntajan impedanssi (%)

U_N = muuntajan nimellisjännite (V)

S_N = muuntajan nimellinen näennäisteho (kVA)

X_c = kaapelin reaktanssi (ohm).

Laskuesimerkki

Taajuusmuuttaja:

- ACS850-04-430A-5
- syöttöjännite $U = 410 \text{ V}$

Muuntaja:

- muuntajan nimellisteho $S_N = 3000 \text{ kVA}$
- nimellisjännite $U_N = 430 \text{ V}$
- muuntajan impedanssi $z_k = 7,2 \text{ \%}$.

Syöttökaapeli:

- pituus = 170 m
- resistanssi/pituus = 0,112 ohm/km
- reaktanssi/pituus = 0,0273 ohm/km

$$Z_k = z_k \cdot \frac{U_N^2}{S_N} = 0,072 \cdot \frac{(430 \text{ V})^2}{3000 \text{ kVA}} = 4,438 \text{ mohm}$$

$$R_c = 170 \text{ m} \cdot 0,112 \frac{\text{ohm}}{\text{km}} = 19,04 \text{ mohm}$$

$$X_c = 170 \text{ m} \cdot 0,0273 \frac{\text{ohm}}{\text{km}} = 4,641 \text{ mohm}$$

$$I_{k2-ph} = \frac{410 \text{ V}}{2 \cdot \sqrt{(19,04 \text{ mohm})^2 + (4,438 \text{ mohm} + 4,641 \text{ mohm})^2}} = 9,7 \text{ kA}$$

Laskettu oikosulkuvirta 9,7 kA on suurempi kuin taajuusmuuttajan gG-sulaketyypin OFAF3H500 vähimmäisoikosulkuvirta (8280 A). -> 500 V:n gG-sulaketta (ABB Control OFAF3H500) voidaan käyttää.

Sulaketaulukot

gG-sulakkeet								
Taajuus- muuttajatyypin ACS850-04...	Tulovirta A	Min. oikosulkuvirta ¹⁾ A	Sulake					
			A	A ² s	V	Valmistaja	Tyyppi	IEC-koko
-430A-5	423	8280	500	2 900 000	500	ABB Control	OFAF3H500	3
-521A-5	501	10200	630	4 000 000	500	ABB Control	OFAF3H630	3
-602A-5	581	10200	630	4 000 000	500	ABB Control	OFAF3H630	3
-693A-5	674	13500	800	7 400 000	500	ABB Control	OFAF3H800	3
-720A-5	705	13500	800	7 400 000	500	ABB Control	OFAF3H800	3

¹⁾ järjestelmän min. oikosulkuvirta

Huomautus 1: Lisätietoja on kohdassa [Termisen ylikuormitus- ja oikosulkusuojauksen toteuttaminen](#) sivulla 70. Lisätietoja UL-hyväksytyistä sulakkeista on kohdassa [Sulakkeet \(UL\)](#) sivulla 119.

Huomautus 2: Usean kaapelin asennuksissa asenna yksi sulake vaihetta kohti (ei yhtä sulaketta johdinta kohti).

Huomautus 3: Suositeltua suurempia sulakkeita ei saa käyttää.

Huomautus 4: Muiden valmistajien sulakkeita voidaan käyttää, jos ne täyttävät taulukossa esitetyt vaatimukset ja jos käytettävän sulakkeen sulamiskäyrä ei ylitä taulukossa mainitun sulakkeen sulamiskäyrää.

00581898, 00556489 A

Erikoisnopeat (aR) sulakkeet								
Taajuus- muuttajatyypin ACS800-04...	Tulovirta A	Min. oikosulkuvirta ¹⁾ A	Sulake					
			A	A ² s	V	Valmistaja	Tyyppi DIN 43620 	Koko
-430A-5	423	4000	800	465 000	690	Bussmann	170M6812	DIN2*
-521A-5	501	7800	1250	1 950 000	690	Bussmann	170M8554	DIN3
-602A-5	581	7800	1250	1 950 000	690	Bussmann	170M8554	DIN3
-693A-5	674	8850	1400	3 900 000	690	Bussmann	170M8555	DIN3
-720A-5	705	8850	1400	3 900 000	690	Bussmann	170M8555	DIN3

¹⁾ järjestelmän min. oikosulkuvirta

Huomautus 1: Lisätietoja on kohdassa [Termisen ylikuormitus- ja oikosulkusuojauksen toteuttaminen](#) sivulla 70. Lisätietoja UL-hyväksytyistä sulakkeista on kohdassa [Sulakkeet \(UL\)](#) sivulla 119.

Huomautus 2: Usean kaapelin asennuksissa asenna yksi sulake vaihetta kohti (ei yhtä sulaketta johdinta kohti).

Huomautus 3: Suositeltua suurempia sulakkeita ei saa käyttää.

Huomautus 4: Muiden valmistajien sulakkeita voidaan käyttää, jos ne täyttävät taulukossa esitetyt vaatimukset ja jos käytettävän sulakkeen sulamiskäyrä ei ylitä taulukossa mainitun sulakkeen sulamiskäyrää.

00581898, 00556489 A

Pikaopas gG- tai aR-sulakkeiden valintaa varten

Alla oleva taulukko helpottaa valintaa gG- ja aR-sulakkeiden välillä. Taulukossa esitettyjä yhdistelmiä (kaapelikoko, kaapelin pituus, muuntajan koko ja sulaketyyppi) käyttämällä taataan, että sulakkeen oikean toiminnan minimivaatimukset täyttyvät.

Taajuus- muuttajatyyppe ACS850-04...	Kaapelin tyyppi		Verkkomuuntajan min. näennäisteho S_N (kVA)					
	Kupari	Alumiini	Kaapelin maksimipituus gG-sulakkeiden kanssa			Kaapelin maksimipituus aR-sulakkeiden kanssa		
			10 m	50 m	100 m	10 m	100 m	200 m
-430A-5	2 x (3x120) Cu	3 x (3x95) Al	530	570	670	370	370	370
-521A-5	3 x (3x95) Cu	3 x (3x150) Al	660	720	840	500	570	760
-602A-5	3 x (3x120) Cu	3 x (3x185) Al	660	720	840	520	570	760
-693A-5	2 x (3x240) Cu	3 x (3x240) Al	880	980	1200	580	670	880
-720A-5	3 x (3x150) Cu	3 x (3x240) Al	880	980	1200	610	670	880
Huomautus 1: Verkkomuuntajan minimiteho (kVA) lasketaan käyttäen z_k -arvoa 6 % ja 50 Hz:n taajuutta. Huomautus 2: Taulukkoa ei ole tarkoitettu käytettäväksi apuna muuntajan valinnassa.								

00556489 A

Seuraavat parametrit voivat vaikuttaa sulakesuojauksen oikeaan toimintaan:

- kaapelin pituus - mitä pitempi kaapeli on, sitä heikompi on sulakesuojaus, koska pitkä kaapeli rajoittaa vikavirtaa
- kaapelikoko - mitä pienempi kaapelin poikkipinta-ala on, sitä heikompi on sulakesuojaus, koska pieni poikkipinta-ala rajoittaa vikavirtaa
- muuntajan koko - mitä pienempi muuntaja on, sitä heikompi on sulakesuojaus, koska pieni muuntaja rajoittaa vikavirtaa
- muuntajan impedanssi - mitä korkeampi z_k -arvo on, sitä heikompi on sulakesuojaus, koska korkea impedanssi rajoittaa vikavirtaa

Suojausta voidaan parantaa asentamalla suurempi verkkomuuntaja ja/tai pinta-alaltaan suuremmat kaapelit, sekä useimmissa tapauksissa valitsemalla aR-sulakkeet gG-sulakkeiden sijasta. Myös pienempien sulakkeiden käyttäminen parantaa suojauksia, mutta se voi lyhentää sulakkeiden käyttöikää ja johtaa sulakkeiden tarpeettomaan palamiseen.

Jos taajuusmuuttajan suojauksia koskevista kysymyksistä on jotain epäselvää, pyydämme ottamaan yhteyden ABB:n paikalliseen edustajaan.

Sulakkeet (UL)

Haaroituskytkennän suojauksen NEC:n mukaiset UL-luokan T- tai L-sulakkeet on lueteltu alla. Yhdysvalloissa suositellaan nopeasti toimivien T-luokan tai sitä nopeampien sulakkeiden käyttämistä.

Tarkasta sulakkeen virta-aikaominaiskäyrästä, että sulakkeen toiminta-aika on alle 0,1 sekuntia. Toiminta-aika riippuu syöttöverkon impedanssista sekä syöttökaapelin poikkipinta-alasta ja pituudesta. Lisätietoja oikosulkuajan laskutavasta on sivulla [116](#).

UL-luokan T- ja L-sulakkeet

Taajuus- muuttajatyyppi ACS850-04...	Tulovirta A	Sulake				
		A	V	Valmistaja	Tyyppi	UL-luokka
-430A-5	423	500	600	Bussmann	JJS-500	T
-521A-5	501	600	600	Bussmann	JJS-600	T
-602A-5	581	800	600	Ferraz	A4BY800	L
-693A-5	674	800	600	Ferraz	A4BY800	L
-720A-5	705	800	600	Ferraz	A4BY800	L
Huomautus 1: Lisätietoja on kohdassa Termisen ylikuormitus- ja oikosulkusuojauksen toteuttaminen sivulla 70. Huomautus 2: Usean kaapelin asennuksissa asenna yksi sulake vaihetta kohti (ei yhtä sulaketta johdinta kohti). Huomautus 3: Suositeltua suurempia sulakkeita ei saa käyttää. Huomautus 4: Muiden valmistajien sulakkeita voidaan käyttää, jos ne täyttävät taulukossa esitetyt vaatimukset ja jos käytettävän sulakkeen sulamiskäyrä ei ylitä taulukossa mainitun sulakkeen sulamiskäyrää.						

00581898

Mitat, painot ja vapaan tilan tarve

IP00								Paino
Kiskot pitkällä sivulla (kirjahylly)				Kiskot lyhyellä sivulla (litteä)				
K mm	L1 mm	L2 mm	S mm	K mm	L3 mm	L4 mm	S mm	
1564	415	562	568	1596	607	779	403	kg 200

UL avoin				Paino
Korkeus	L1	L2	Syvyys	
tuumaa	tuumaa	tuumaa	tuumaa	paunaa
61,57	16,35	22,14	22,36	441

K korkeus

L1 perusyksikön ja PE-liittimen leveys (kirjahylly)

L2 leveys kaapeliliitinlevyjen kanssa vain vasemmalta puolelta mitattuna (kirjahylly)
(leveys kaapeliliitinlevyjen kanssa molemmilta puolilta mitattuna on 776 mm)S syvyys ilman kiinnikkeitä
(kirjahyllyasennus: syvyys kiinnikkeiden kanssa 571 mm)

L3 leveys perusyksikön ja PE-liittimen/kiskon kanssa (litteä)

L4 leveys kaapeliliitinlevyjen kanssa (litteä)

Jäähdytykseen tarvittava vapaa tila taajuusmuuttajan ympärillä on kuvattu sivulla 43.

Häviöt, jäähdytystiedot ja melu

Taajuus- muuttajatyyppe ACS850-04...	Runko- koko	Virtaus		Lämpöhäviö		Melu dB
		m ³ /h	ft ³ /min	W	BTU/h	
-430A-5	R8	1220	718	6850	22550	72
-521A-5	R8	1220	718	7800	24420	72
-602A-5	R8	1220	718	7600	27670	72
-693A-5	R8	1220	718	8100	29550	72
-720A-5	R8	1220	718	9100	31080	72

IP22-kaappi ilman lisäpuhallinta

IP22-kaapin on täytettävä seuraavat vaatimukset, jotta taajuusmuuttajamoduulin jäähdytys pysyy tehokkaana. Lisäpuhallinta ei käytetä. Kaapin aiheuttama paineen alenema on lisävastapaine, josta moduulin puhallin suoriutuu, samaan aikaan kun se pystyy yhä ylläpitämään tarvittavaa ilmavirtaa moduulin sisällä.

Moduulin lämpötilan nousu	30 °C
Painehäviö	300 Pa (moduulin yli), 45 Pa kaapin yli
Kaapin tuloilma	Minimikoko (mm): 288×292+688×521
	Luftfilter-suodatin: airTex G150
Kaapin ilman ulostulon koko	398 mm × 312 mm (2 kpl), kun ilman ulostulo on kaapin katolla

00096931

IP54-kaappi, jossa on lisäpuhallin

IP54-kaapin on täytettävä seuraavat vaatimukset, jotta taajuusmuuttajamoduulin jäähdytys pysyy tehokkaana. Lisäpuhallin on käytössä. Kaapin aiheuttama paineen alenema on vastapaine, josta lisäpuhallin on suoriuduttava. Mainitut puhallintyyppit ja suodatinmateriaalit ovat esimerkkejä. Myös muiden valmistajien vastaavia tuotteita voidaan käyttää. Lisätietoja on valmistajien Internet-sivustoissa.

Moduulin lämpötilan nousu	30 °C
Painehäviö	250 Pa (kaapin yli), keskiarvo, lähes tukkeutuneet ilmansuotimet
Lisäpuhallin tyyppi	Ziehl-Abeggin RH35M-4EK.2F.1R tai ebm:n RB4T-355/170
Luftfilterin tuloilman suotimet	airComp 300-50,
	Oven minimikoko (mm): 288×292 + 688×521
Luftfilterin ilman ulostulosuotimet	airTex G150
	Katon minimikoko (mm): 398×312 (2 kpl)

00096931

Tehokaapeleiden liittimen ja läpivientien tiedot

Tulo-, moottori- ja jarruvastuskaapelin liitinkoot (vaihetta kohti), kaapeleiden maksimihalkaisijat ja kiristysmomentit on annettu alla.

U1, V1, W1, U2, V2, W2, UDC+/R+, UDC-, R-				Maadoituksen PE	
Reikien määrä vaihetta kohti	Kaapeli enintään mm ²	Ruuvi	Kiristysmomentti Nm	Ruuvi	Kiristysmomentti Nm
3	3×240	M12	50...75	M10	30...44

Kaapeli enintään kcmil/AWG	U1, V1, W1, U2, V2, W2, UDC+/R+, UDC-, R-		Maadoituksen PE	
	Ruuvi	Kiristysmomentti lbf·ft	Ruuvi	Kiristysmomentti lbf·ft
3 × 700 MCM	1/2	37...55	3/8	22...32

Liitännässä voidaan käyttää kaksireikäisiä halkaisijaltaan 12,5 mm:n kaapelikenkiä.

Ohjauskaapeleiden liitintiedot

Lisätietoja on sivulla [89](#).

Sähköverkon tekniset tiedot

Jännite (U_1)	380/400/415/440/460/480/500 VAC 3-vaiheinen ± 10 %
Nimellinen ehdollinen oikosulkuvirta (IEC 60439-1)	65 kA, kun suojattu sulaketaulukossa mainituilla sulakkeilla
Oikosulkuvirran suojaus (UL 508C, CSA C22.2 No. 14-05)	Yhdysvallat ja Kanada: Taajuusmuuttaja sopii käytettäväksi verkossa, joka pystyy syöttämään enintään 100 kA:n symmetristä virtaa (rms) jännitteen ollessa enimmillään 600 V, kun suojaus tapahtuu sulakkeilla, jotka on annettu taulukossa Sulakkeet (UL) .
Taajuus	48...63 Hz, sallittu vaihtelu 17 %/s
Epäsymmetria	Maks. ± 3 % nimellisestä vaiheiden välisestä jännitteestä
Perustaajuuden tehokerroin (cos ϕ_1)	0,98 (nimelliskuormalla)

Moottoriliitännät

Moottorityypit	Tasavirtaepätahtimoottorit, kestopagneettiservomoottorit
Jännite (U_2)	0– U_1 , 3-vaiheinen symmetrinen, $U_{\max}$ kentänheikennyspisteessä
Taajuus	DTC-tila: 0–3,2 · f_f . maksimitaajuus 500 Hz (120 Hz, kun käytössä on du/dt-suodin tai sinisuodin). Matala moottorin melutaso on suositeltavaa suurtaajuuksissa. (Katso myös ohjelmointiopas .) $f_f = \frac{U_N}{U_m} \cdot f_m$ f_f : taajuus kentänheikennyspisteessä; U_N : sähköverkon jännite; U_m : moottorin nimellisjännite; f_m : moottorin nimellistaajuus
Taajuuden erottelukyky	0,01 Hz
Virta	Lisätietoja on kohdassa Nimellisarvot .
Kentänheikennyspiste	0...500 Hz

KytKentätaajuus

3 kHz (yleensä)

Moottorikaapelin suositeltu
maksimipituus

Tyypikoodi (EMC-laite)	Moottorikaapelin maksimipituus	
	DTC-säätö	skalaarisäätö
-	300 m	300 m
+E210 *	100 m	100 m

* Yli 100 m:n pituista moottorikaapelia voidaan käyttää, mutta EMC-määräykset eivät täyty.

Jarruvastuksen liitäntä

Lisätietoja on sivulla [146](#).

Ohjausyksikön (JCU-11) liitännät

Jännitesyöttö

24 V ($\pm 10\%$) DC, 1,6 A
Saadaan taajuusmuuttajan tehoyksiköstä tai ulkoisesta jännitelähteestä XPOW-liittimen (nastaväli 5 mm, johtimen koko 2,5 mm²) kautta.

Relelähdöt RO1...RO3
(XRO1 ... XRO3)

Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 2,5 mm²
250 VAC / 30 VDC, 2 A
Suojattu varistoreilla

Huomaa: Taajuusmuuttajan relelähdöt eivät täytä Protective Extra Low Voltage (PELV) -vaatimuksia, kun asennuspaikka on yli 4 000 metrin korkeudessa ja jos käyttöjännite on suurempi kuin 48 V. Kun asennuspaikka on 2 000 ja 4 000 metrin välillä, PELV-vaatimukset eivät täyty, jos yhden tai kahden relelähdön käyttöjännite on suurempi kuin 48 V ja jäljelle jääneiden relelähdöjen käyttöjännite on alhaisempi kuin 48 V.

+24 V lähtö
(XD24)

Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 2,5 mm²

Digitaalitulot DI1...DI6
(XDI:1 ... XDI:6)

Liittimen nastaväli 3,5 mm, johtimen koko 1,5 mm²
24 V:n logiikkatasot: "0" < 5 V, "1" > 15 V
 R_{in} : 2,0 kohm
Suodatus: vähintään 0,25 ms
DI6 (XDI:6) voidaan vaihtoehtoisesti käyttää 1...3 PTC termistorien tulona.
Huomaa: Tulolla ei ole turvaeristystä (katso sivu [92](#)).
 I_{max} : 15 mA

Käynnistyksen lukituksen
tulo DIIL
(XDI:A)

Johtimen koko 1,5 mm²
24 V:n logiikkatasot: "0" < 5 V, "1" > 15 V
 R_{in} : 2,0 kohm

Digitaalitulot/-lähdöt DIO1 ja DIO2 (XDIO:1 ja XDIO:2)

Tulo-/lähtötilan valinta parametreilla.

DIO1 voidaan määritellä taajuustuloksi (0...16 kHz) 24 V:n tasaisella suorakaideaalto-signaalilla (sinimuotoista tai muuta aaltomuotoa ei voida käyttää). DIO2 voidaan määrittää 24 V:n tasaisen suorakaideaaltosignaalin lähdöksi. Lisätietoja on *ohjelmointiohjeissa* (parametriryhmä 12).

Liittimen nastaväli 3,5 mm, johtimen koko 1,5 mm²

Tuloina:

24 V:n logiikkatasot: "0" < 5 V, "1" > 15 V

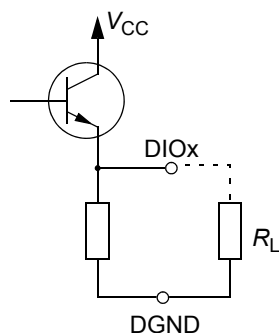
R_{in} : 2,0 kohm

Suodatus: vähintään 0,25 ms

Lähtöinä:

Apujännitelähdöt rajoittavat kokonaislähtövirran 200 mA:iin

Lähtötyyppi: Avoemitteri

**Analogiatulujen +VREF ja -VREF**

(XAI:1 ja XAI:2) ohjejännite

Analogiatulot AI1 ja AI2

(XAI:4 ... XAI:7).

Virta-/jännitetulon valinta siirtoliittimillä. Lisätietoja on sivulla 90.

Liittimen nastaväli 3,5 mm, johtimen koko 1,5 mm²
10 V ±1 % ja -10 V ±1 %, $R_{kuorma} > 1$ kohm

Liittimen nastaväli 3,5 mm, johtimen koko 1,5 mm²

Virtatulo: -20...20 mA, R_{in} : 100 ohm

Jännitetulo: -10...10 V, R_{in} : 200 kohm

Differentiaaliset tulot, yhteismuoto ±20 V

Näytteenottoväli kanavaa kohti: 0,25 ms

Suodatus: vähintään 0,25 ms

Tarkkuus: 11 bittiä + merkkibitti

Epätarkkuus: 1 % täydestä arvosta

Analogialähdöt AO1 ja AO2 (XAO)

Liittimen nastaväli 3,5 mm, johdinkoko 1,5 mm²

0...20 mA, $R_{load} < 500$ ohm

Taajuusalue: 0...800 Hz

Tarkkuus: 11 bittiä + merkkibitti

Epätarkkuus: 2 % täydestä arvosta

Taajuusmuuttajien välinen liitäntä (XD2D)

Liittimen nastaväli 3,5 mm, johtimen koko 1,5 mm²

Fyysinen kerros: RS-485

Päätevastus voidaan asettaa siirtoliittimellä

Safe Torque Off -toiminnon liitäntä (XSTO)

Liittimen nastaväli 3,5 mm, johtimen koko 1,5 mm²

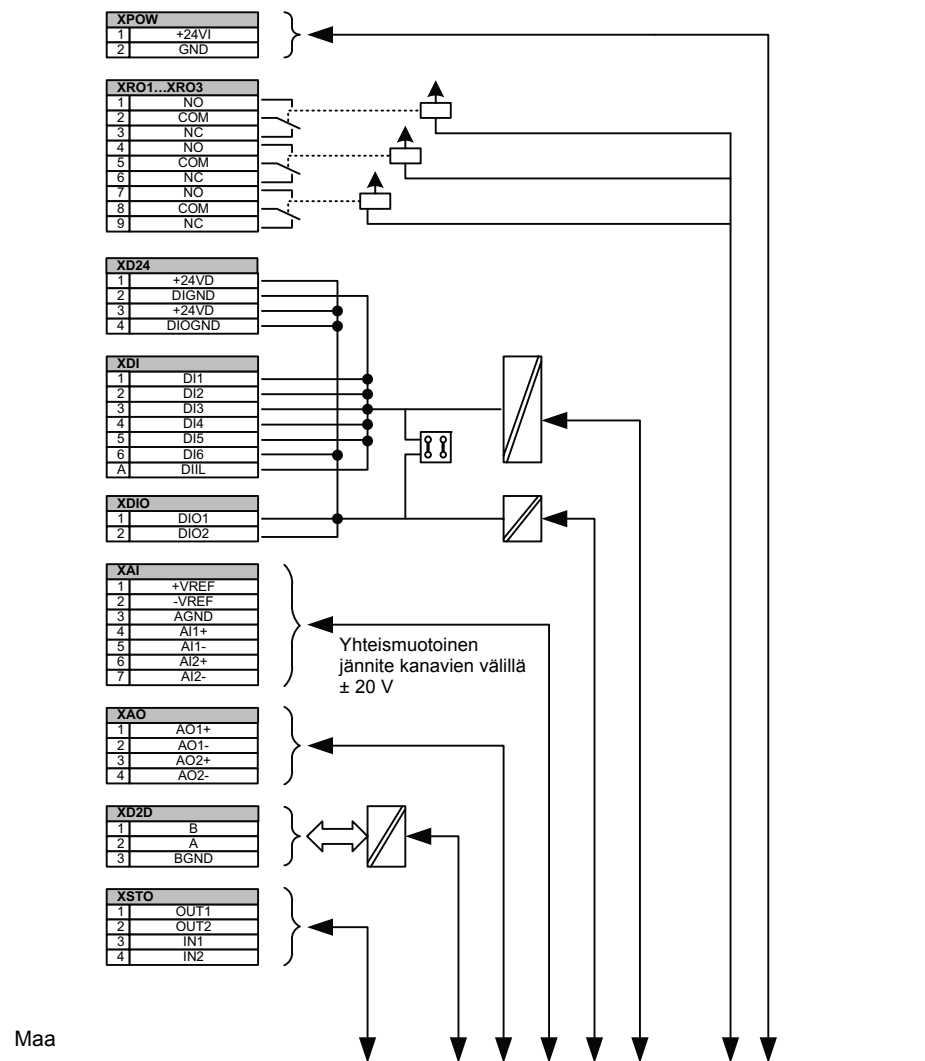
Molempien kytkentöjen (OUT1 - IN1 ja OUT2 - IN2) on oltava suljettuina, jotta taajuusmuuttaja käynnistyy

Ohjauspaneelin/PC:n liitäntä

Liitin: RJ-45

Kaapelin pituus < 3 m

Eristys- ja maadoituskaavio



Hyötysuhde

Noin 98 % nimellisteholla

Suojausluokka

IP00 (UL avoin)

Käyttöympäristöt

Taajuusmuuttajien käyttöympäristöjen rajat on annettu alla. Taajuusmuuttajia saa käyttää vain lämmitetyissä sisätiloissa valvotuissa oloissa.

	Toiminnan aikana kiinteästi asennettuna	Varastointi suojapakkauksessa	Kuljetus suojapakkauksessa
Asennuspaikan korkeus	0...4 000 m merenpinnan yläpuolella (yli 1 000 m, katso kohta Kuormitettavuus)	-	-
Ilman lämpötila	-15...+55 °C. Huurtuminen ei sallittu. Lisätietoja on kohdassa Kuormitettavuus .	-40...+70 °C	-40...+70 °C
Suhteellinen ilmankosteus	5...95 % Tiivistyminen ei sallittu. Jos ilmassa on syövyttäviä kaasuja, suhteellinen ilmankosteus saa olla enintään 60 %.	Maks. 95 %	Maks. 95 %
Ilman epäpuhtaudet (IEC 60721-3-3, IEC 60721-3-2, IEC 60721-3-1)	Sähköä johtava pöly ei sallittu.		
	Lakatut kortit: Kemialliset kaasut: luokka 3C2 Kiinteät hiukkaset: luokka 3S2	Lakatut kortit: Kemialliset kaasut: luokka 1C2 Kiinteät hiukkaset: luokka 1S3	Lakatut kortit: Kemialliset kaasut: luokka 2C2 Kiinteät hiukkaset: luokka 2S2
Ilmanpaine	70–106 kPa 0,7–1,05 atm	70–106 kPa 0,7–1,05 atm	60–106 kPa 0.6–1,05 atm
Tärinä (IEC 60068-2)	Maks. 1 mm (5...13,2 Hz), maks. 7 m/s ²) (13,2...100 Hz) sinimuotoinen	Maks. 1 mm (5...13,2 Hz), maks. 7 m/s ²) (13,2...100 Hz) sinimuotoinen	Maks. 3,5 mm (2...9 Hz), maks. 15 m/s ²) (9...200 Hz) sinimuotoinen
Iskut (IEC 60068-2-29)	Ei sallittu	Maks. 100 m/s ² , 11 ms	Maks. 100 m/s ² , 11 ms
Vapaa pudotus	Ei sallittu	100 mm, paino yli 100 kg	100 mm, paino yli 100 kg

Materiaalit

Taajuusmuuttajan kotelo	• PC/ABS 2,5 mm, väri NCS 1502-Y (RAL 90021 / PMS 420 C) • Kuumasinkitty teräslevy 1,5...2 mm, pinnoituksen paksuus 100 mikrometriä, väri NCS 1502-Y
Pakkaus	Vaneri ja pahvi. Vaahtotynnyt PP-E, nauhat PP.
Laitteen hävittäminen	Taajuusmuuttaja sisältää raaka-aineita, jotka tulisi kierrättää energian ja luonnonvarojen säästämiseksi. Pakkausmateriaalit ovat ympäristölle vaarattomia ja ne voidaan kierrättää. Kaikki metalliosat voidaan kierrättää. Muoviosat voidaan joko kierrättää tai polttaa valvotuissa olosuhteissa paikallisia säännöksiä noudattaen. Useimmat kierrätettävistä osista on merkitty kierrätysmerkein. Jos osia ei ole mahdollista käyttää uudelleen, kaikki osat elektrolyyttisiä kondensaattoreita ja piirilevyjä lukuun ottamatta voidaan toimittaa kaatopaikalle. Laitteen DC-kondensaattorit (C1-1 ... C1-x) sisältävät elektrolyyttiä ja piirilevyt lyijyä, jotka luokitellaan vaarallisiksi jätteiksi Euroopan unionin alueella. Kondensaattorit ja piirilevyt on poistettava ja niitä on käsiteltävä paikallisia säännöksiä noudattaen. Lisätietoja ympäristöasioista sekä yksityiskohtaiset kierrätysohjeet saa ABB:n paikallisilta edustajilta.

Standardit

	Taajuusmuuttaja on seuraavien standardien mukainen. Yhteensopivuus eurooppalaisen pienjännitedirektiivin kanssa varmennetaan standardeilla SFS-EN 61800 ja SFS-EN 60204-1.
SFS-EN 61800-5-1:2003	Adjustable speed electrical power drive systems. Part 5-1: Safety requirements – electrical, thermal and energy
SFS-EN 60204-1:2006	Koneturvallisuus. Koneiden sähkölaitteisto. Osa 1: Yleiset vaatimukset. <i>Täytymisen edellytykset:</i> Laitteen lopullisen asentajan on asennettava: - hätäpysäytin - erotin - taajuusmuuttajamoduuli kaappiin.
SFS-EN 60529:1992 (IEC 60529)	Sähkölaitteiden kotelointiluokat (IP-koodi)
IEC 60664-1:2007	Insulation coordination for equipment within low-voltage systems. Part 1: Principles, requirements and tests.
SFS-EN 61800-3:2004	Adjustable speed electrical power drive systems. Part 3: EMC product standard including specific test methods (EMC-tuotestandardi, joka sisältää erityiset testaustavat)
SFS-EN 61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems. Part 5-2: Safety requirements – Functional
UL 508C (2002)	UL Standard for Safety, Power Conversion Equipment, second edition
CSA C22.2 No. 14-05	Industrial control equipment

CE-merkintä

Taajuusmuuttajissa on CE-merkintä, joka vahvistaa, että yksikkö vastaa eurooppalaista pienjännitedirektiiviä sekä EMC-direktiivejä.

Yhteensopivuus eurooppalaisen pienjännitedirektiivin kanssa

Yhteensopivuus eurooppalaisen pienjännitedirektiivin kanssa varmennetaan standardeilla SFS-EN 61800-5-1 ja SFS-EN 60204-1.

Yhteensopivuus EMC-direktiivin kanssa

EMC-direktiivi määrittelee vaatimukset Euroopan unionin alueella käytettyjen sähkölaitteiden häiriönsiedolle ja päästöille. EMC-tuotestandardi [SFS-EN 61800-3:2004] sisältää käytöille asetetut vaatimukset. Katso kohta [Yhteensopivuus standardin SFS-EN 61800-3:2004 kanssa](#) jäljempänä.

Yhteensopivuus eurooppalaisen konedirektiivin kanssa

Taajuusmuuttaja täyttää Euroopan unionin konedirektiivin (98/37/EY) vaatimukset koneisiin yhdistettävälle laitteelle.



C-tick-merkintä

C-tick-merkintä vaaditaan Australiassa ja Uudessa-Seelannissa. Taajuusmuuttajaan kiinnitetty C-tick-merkintä vahvistaa, että laite noudattaa asianmukaisia Trans-Tasman Electromagnetic Compatibility Schemessa annettuja säännöksiä (IEC 61800-3:2004 – *Adjustable speed electrical power drive systems – Part 3: EMC product standard including specific test methods*).

Lisätietoja standardin vaatimusten täyttämisestä on alla olevassa kohdassa [Yhteensopivuus standardin SFS-EN 61800-3:2004 kanssa](#).

Yhteensopivuus standardin SFS-EN 61800-3:2004 kanssa

Määritelmät

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

Ensimmäinen käyttöympäristö käsittää rakennukset, jotka on kytketty asuinrakennuksia syöttävään pienjänniteverkkoon.

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

Kategorian C2 taajuusmuuttaja: taajuusmuuttaja, jonka nimellisjännite on alle 1000 V ja jonka asennuksen ja käyttöönoton saa suorittaa vain ammattilainen, kun taajuusmuuttajaa käytetään ensimmäisessä käyttöympäristössä. **Huomaa**: Ammattilainen on henkilö tai taho, jolla on tarvittavat taajuusmuuttajan asennus- ja/tai käyttöönototaidot sekä EMC-tiedot.

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

Kategorian C4 taajuusmuuttaja: taajuusmuuttaja, jonka nimellisjännite on vähintään 1000 V tai nimellisvirta vähintään 400 A tai joka on tarkoitettu monimutkaisiin toisen käyttöympäristön järjestelmiin.

luokka C3

Taajuusmuuttaja noudattaa standardia seuraavin ehdoin:

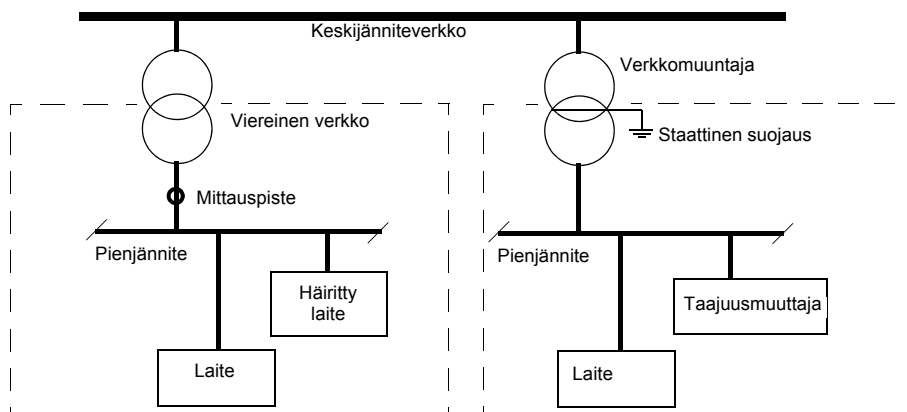
1. Taajuusmuuttaja on varustettu EMC-suotimella +E210. Suodin sopii (maadoitettuihin) TN-verkkoihin ja (maadoittamattomiin) IT-verkkoihin.
2. Moottori- ja ohjauskaapelit on valittu *Laiteoppaassa* annettujen ohjeiden mukaan.
3. Taajuusmuuttaja on asennettu *Laiteoppaassa* annettujen ohjeiden mukaan.
4. Kaapelin maksimipituus on 100 metriä.

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

Kategoria C4

Jos kohdan [luokka C3](#) ehtoja ei voida täyttää, EMC-direktiivin vaatimukset voidaan täyttää seuraavin ehdoin:

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



2. Asennukselle on laadittu EMC-suunnitelma häiriöiden ehkäisemiseksi. Työpohjan saa ABB:n paikalliselta edustajalta.
3. Moottori- ja ohjauskaapelit on valittu *Laiteoppaassa* annettujen ohjeiden mukaan.
4. Taajuusmuuttaja on asennettu *Laiteoppaassa* annettujen ohjeiden mukaan.

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

UL-merkinnät

Taajuusmuuttajamoduuli on C-UL US -hyväksytty. Hyväksyntä on voimassa nimellisjännitteellä.

UL-tarkistuslista

Taajuusmuuttaja sopii käytettäväksi virtapiirissä, jossa on korkeintaan 100 kA ampeerin symmetrinen (rms) virta taajuusmuuttajan nimellisjännitteellä, kun taajuusmuuttaja on suojattu sulakkeilla, jotka on esitetty [Sulakkeet \(UL\)](#) -sulaketaulukossa. Ampeeriluokitus perustuu UL 508C -standardin mukaisiin testeihin.

Taajuusmuuttajassa on National Electrical Coden (US) mukainen ylikuormitussuojaus. Katso asetukset *ohjelmointioppaasta*. Oletusasetus on off, aktivointi täytyy tehdä käynnistettäessä.

Taajuusmuuttajia tulee käyttää lämmitetyissä ja valvotuissa sisätiloissa. Muut käyttöympäristöä koskevat rajoitukset ovat kohdassa [Käyttöympäristöt](#).

Jarrukatkoja - Kun ABB:n jarrukatkoja käytetään oikeankokoisten jarruvastusten kanssa, jarrukatkoja sallii taajuusmuuttajan muuttaa jarrutusenergian lämmöksi (tämä liittyy yleensä moottorin nopeaan hidastumiseen). Lisätietoja jarrukatkojen oikeasta käytöstä on luvussa [Vastusjarrutus](#).

CSA-merkintä

Taajuusmuuttaja on CSA-hyväksytty. Hyväksyntä on voimassa nimellisjännitteellä.

Tuotesuoja Yhdysvalloissa

Tämä laite on suojattu vähintään yhdellä seuraavista US-patenteista:

4,920,306	5,301,085	5,463,302	5,521,483	5,532,568	5,589,754
5,612,604	5,654,624	5,799,805	5,940,286	5,942,874	5,952,613
6,094,364	6,147,887	6,175,256	6,184,740	6,195,274	6,229,356
6,252,436	6,265,724	6,305,464	6,313,599	6,316,896	6,335,607
6,370,049	6,396,236	6,448,735	6,498,452	6,552,510	6,597,148
6,600,290	6,741,059	6,774,758	6,844,794	6,856,502	6,859,374
6,922,883	6,940,253	6,934,169	6,956,352	6,958,923	6,967,453
6,972,976	6,977,449	6,984,958	6,985,371	6,992,908	6,999,329
7,023,160	7,034,510	7,036,223	7,045,987	7,057,908	7,059,390
7,067,997	7,082,374	7,084,604	7,098,623	7,102,325	7,109,780
7,164,562	7,176,779	7,190,599	7,215,099	7,221,152	7,227,325
7,245,197	7,250,739	7,262,577	7,271,505	7,274,573	7,279,802
7,280,938	7,330,095	7,349,814	7,352,220	7,365,622	7,372,696
7,388,765	D503,931	D510,319	D510,320	D511,137	D511,150
D512,026	D512,696	D521,466	D541,743S	D541,744S	D541,745S
D548,182S	D548,183S				

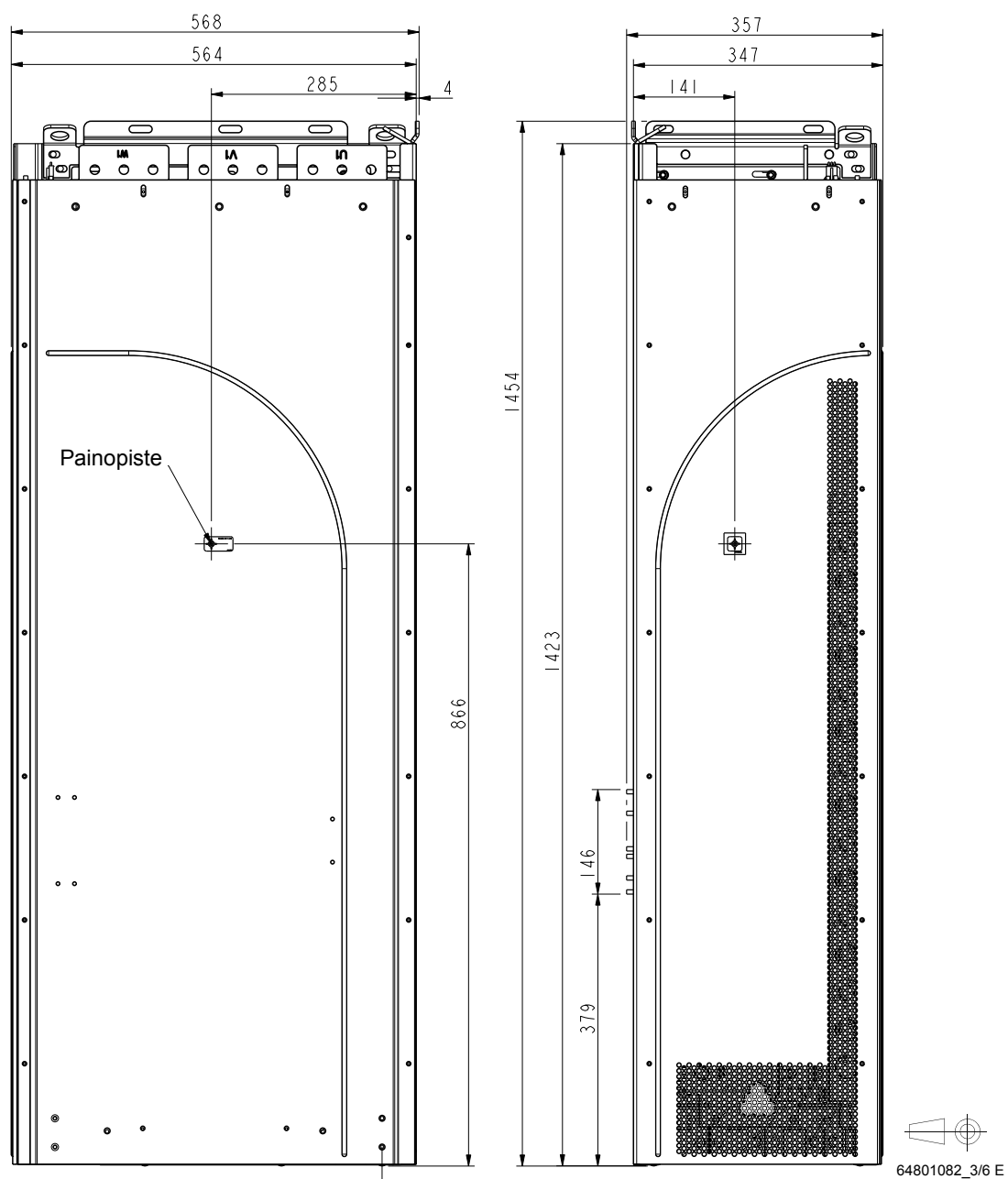
Muita patenteja on haussa.

Mittapiirrokset

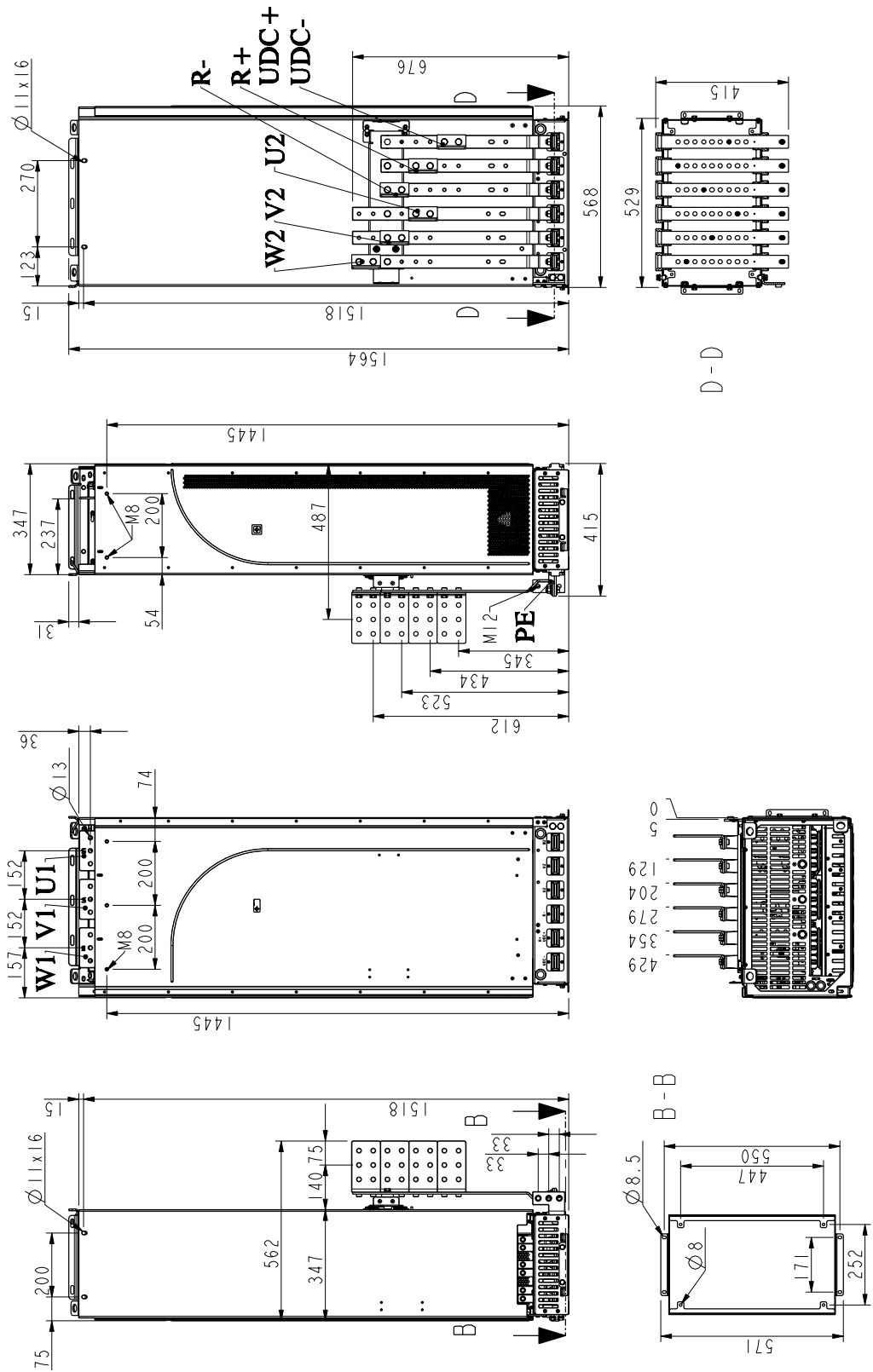
Yleistä

Tämä luku sisältää taajuusmuuttajamoduulien ja lisäkomponenttien mittapiirrokset.

Runkokoko G ilman jalustaa (mm)

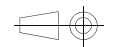
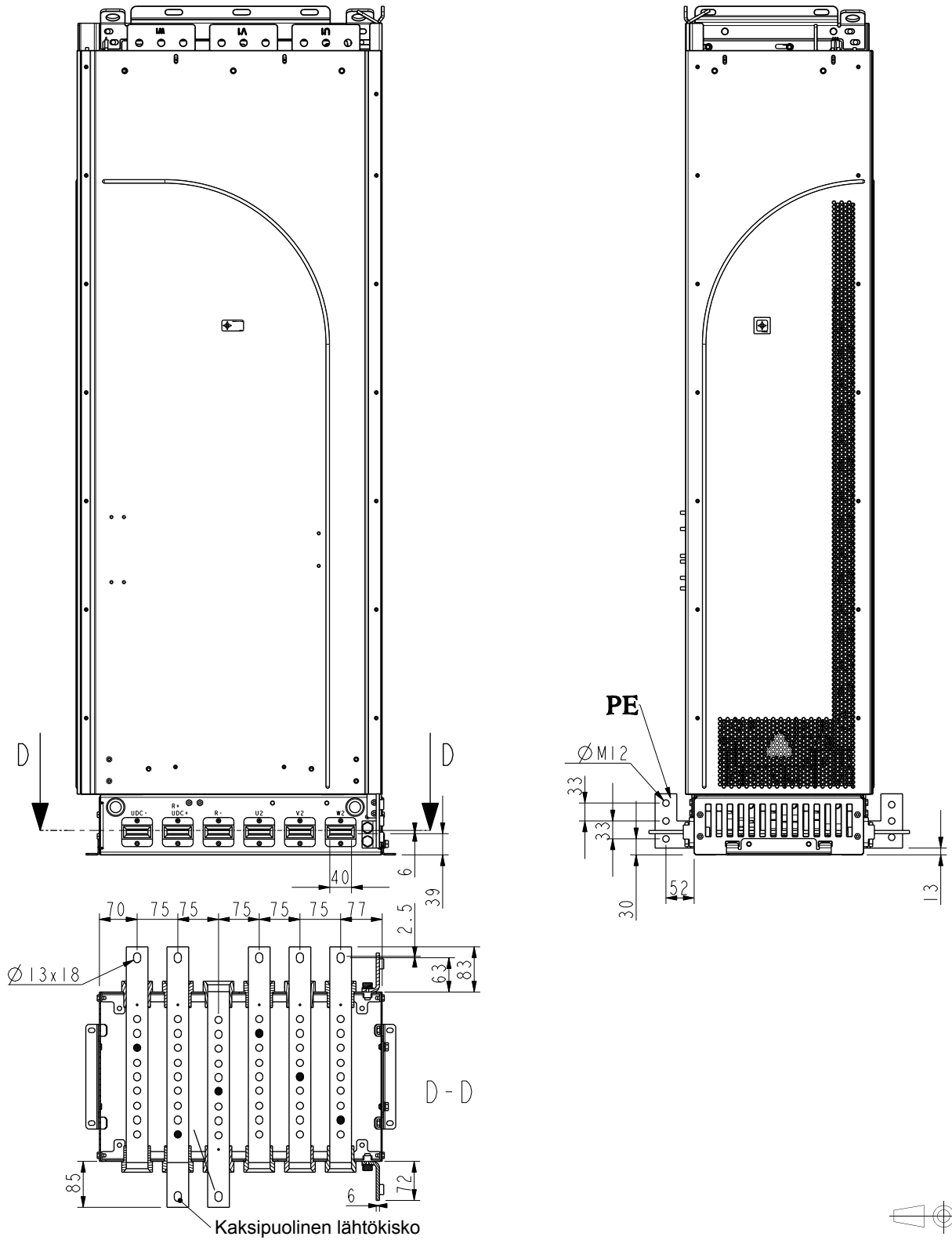


Runkokoko G, kiskot vasemmalla puolella (mm)



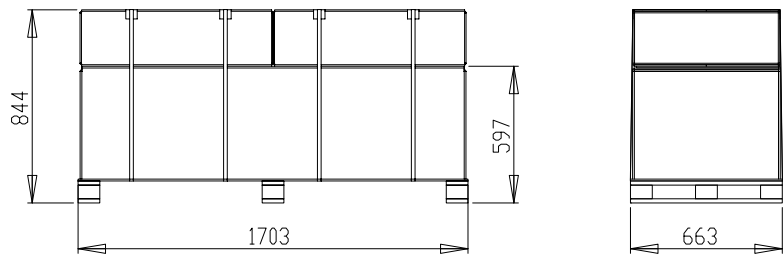
64801082_5/6 E

Runkokoko G, jalustan kiskot pitkällä sivulla (mm)



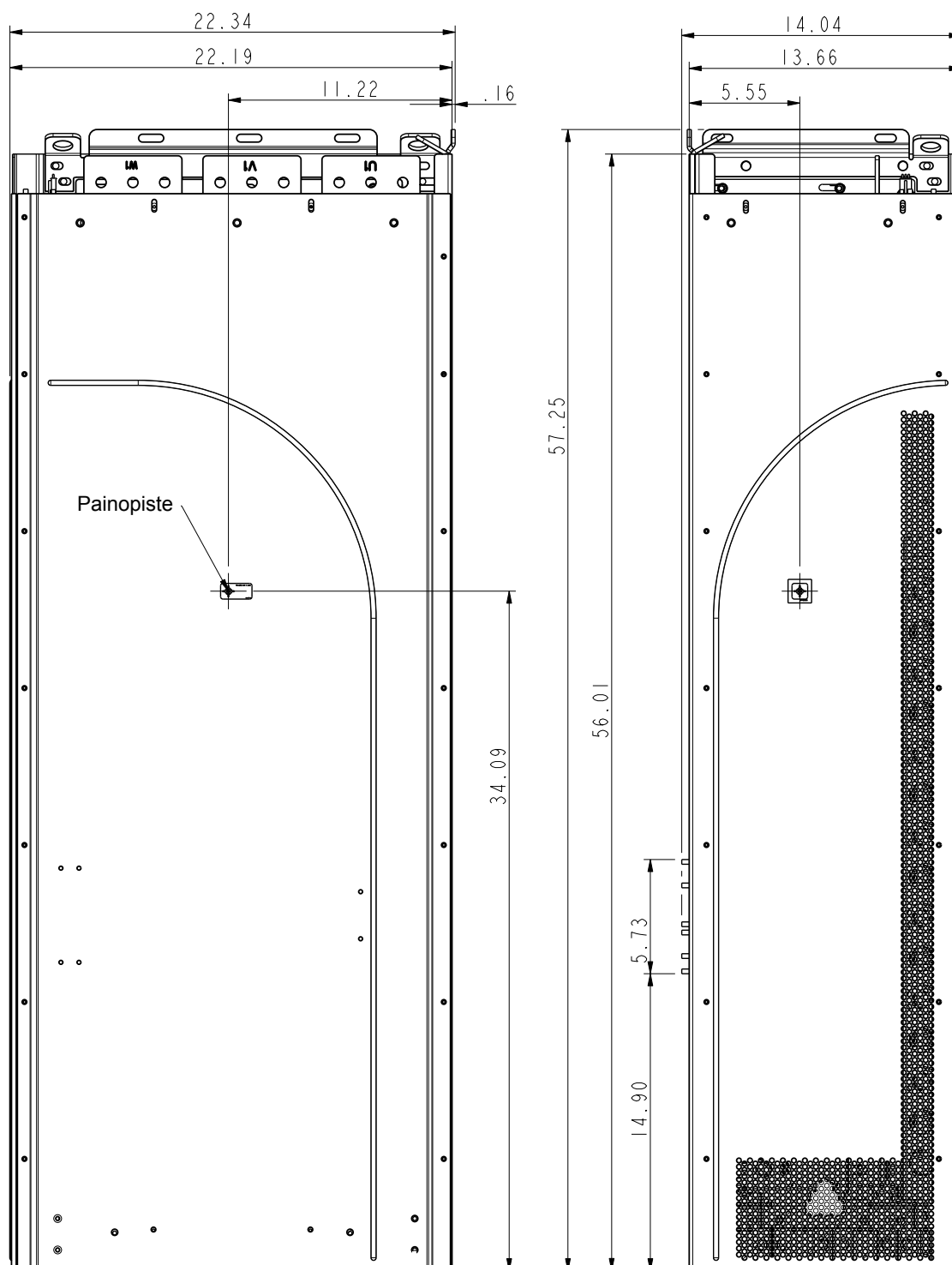
64801082_4/6 E

Pakkaus



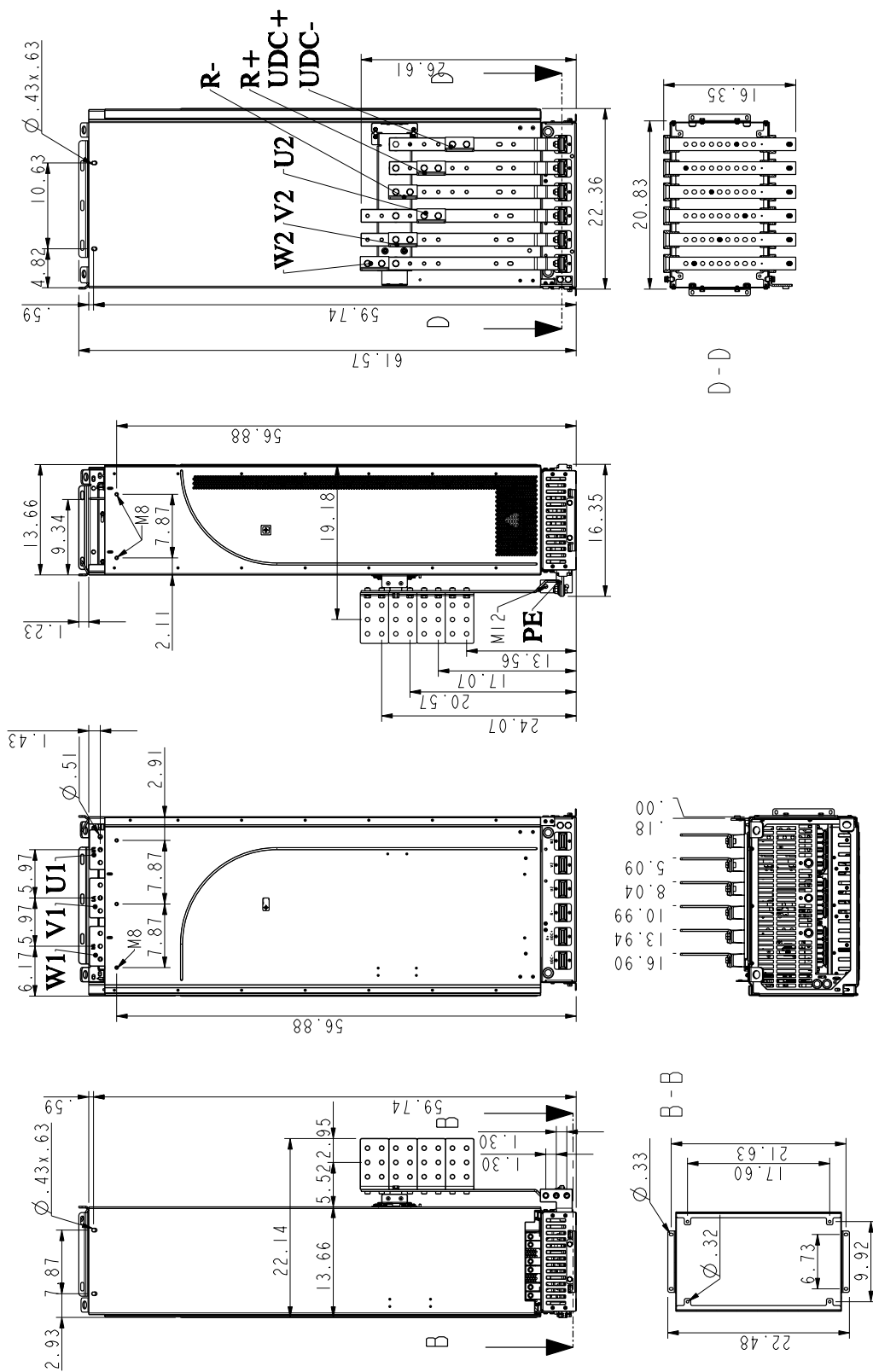
Mittapiirrokset (Yhdysvallat)

Runkokoko G ilman jalustaa (tuumaa)

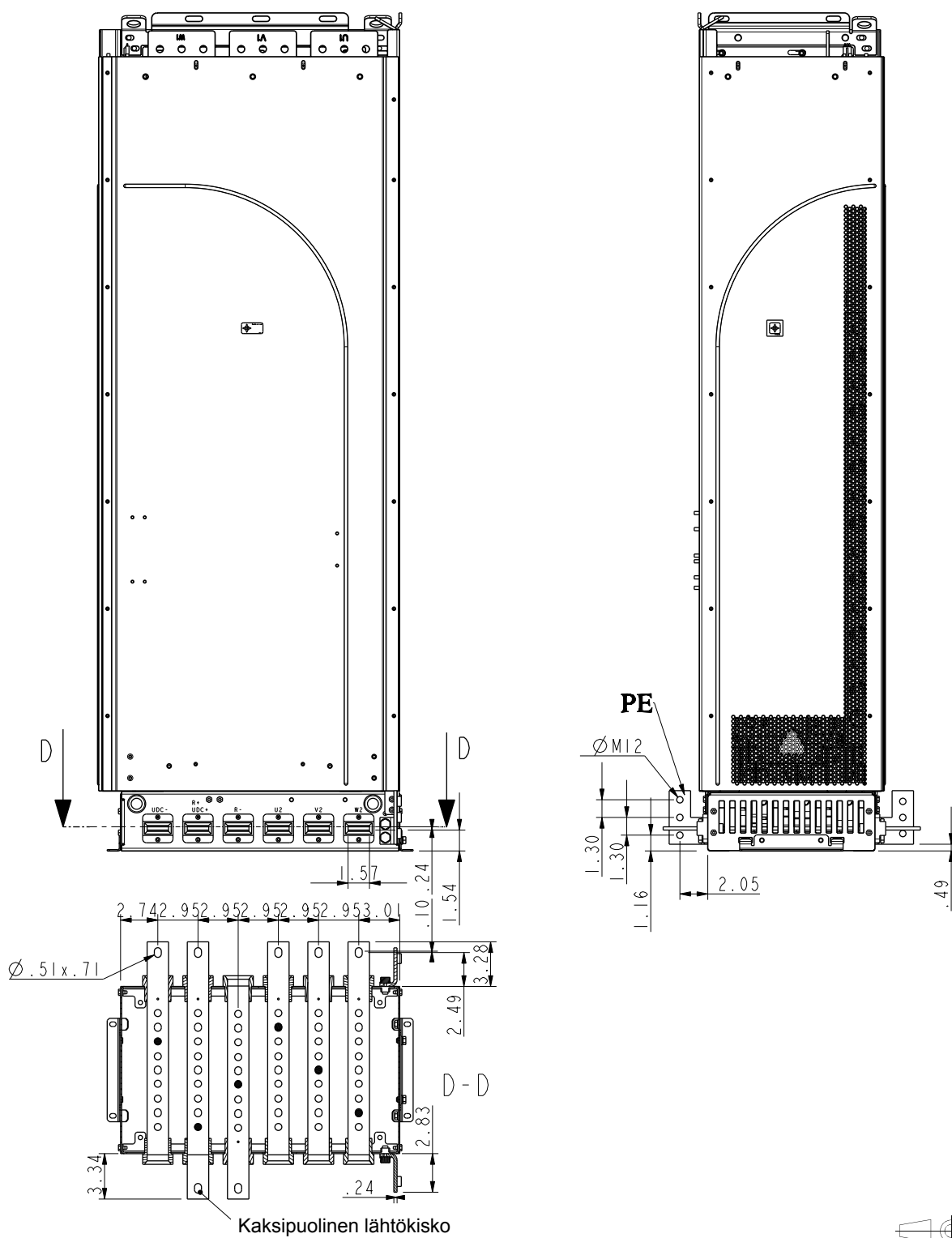


68440513_3/6 A (64801082.asm E)

Runkokoko G, kiskot vasemmalla puolella (tuumaa)



Runkokoko G, jalustan kiskot pitkällä sivulla (tuumaa)



68440513_4/6 A (64801082.asm E)

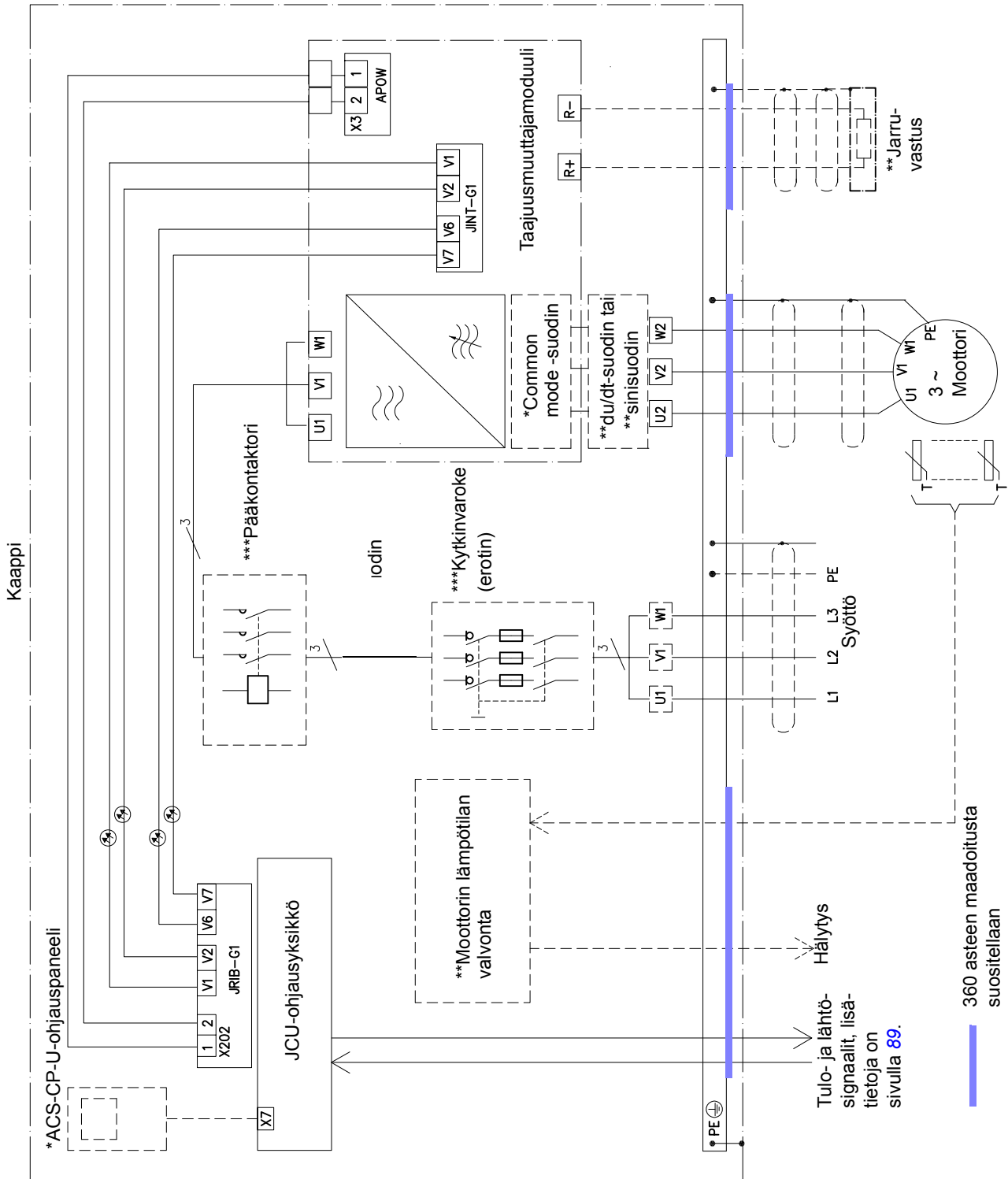
Esimerkkiipiirikaaviot

Yleistä

Tämä luku sisältää esimerkkiipiirikaavion kaappiin asennetusta taajuusmuuttajasta.

Esimerkkipiirikaavio

Tämä kaavio on esimerkki taajuusmuuttajan kotelon kaapeloinnista. Huomaa, että kaavio sisältää komponentteja, joita ei sisälly perustoimitukseen (* +-koodillinen lisävaruste, ** muu lisävaruste, *** hankinnasta vastaa asiakas).



Vastusjarrutus

Yleistä

Tässä luvussa kerrotaan, kuinka jarruvastukset valitaan, suojataan ja kytketään.

Jarrukatkojen ja -vastusten saatavuus

Jarrukatkojan voi hankkia sisäänrakennettuna lisävarusteena (tyyppikuvaus +D150). Vastuksia saa jälkiasennussarjana.

Milloin vastusjarrutusta tarvitaan

Tavallisesti taajuusmuuttajajärjestelmässä on jarrukatkojat ja -vastukset, jos

- tarvitaan tehokasta jarrutustehoa eikä taajuusmuuttajaa voi varustaa jarruttavalla syöttöyksiköllä
- jarruttavalle syöttöyksikölle tarvitaan varajärjestelmä.

Toimintaperiaate

Tavallisesti taajuusmuuttajan nopean hidastuksen aikana moottorin tuottama energia aiheuttaa jännitteen nousua taajuusmuuttajamoduulin tasajännitevälipiirissä. Katkoja kytkee jarruvastuksen vaihtovirtavälipiiriin aina, kun välipiirin jännite ylittää enimmäisarvon. Vastuksen aikaansaama energian kulutus alentaa jännitettä, kunnes vastus voidaan poistaa käytöstä.

Laitekuvaus

Kaikki ABB:n jälkiasennussarjana toimittamat jarruvastukset on rakennettu suojausluokan IP00-metallirunkoon. 2×SAFUR- ja 4×SAFUR-vastukset kytketään rinnan.

Jarrujärjestelmän suunnitleminen

Jarrupiirin komponenttien valitseminen

1. Laske moottorin tuottama maksimiteho ($P_{\max}$) jarrutuksen aikana.

2. Valitse sovellukseen sopiva taajuusmuuttaja- ja jarruvastusyhdistelmä sivulla 145 olevan Nimellisarvot-taulukon mukaan. Ota huomioon myös muut taajuusmuuttajan valintaan vaikuttavat tekijät. Jarrutustehon on oltava suurempi tai yhtä suuri kuin moottorin tuottama maksimiteho jarrutuksen aikana:

$$P_{br} \geq P_{max}$$

jossa

P_{br} on P_{br5} , P_{br10} , P_{br30} , P_{br60} tai P_{brcont} kuormitusjakson mukaan.

3. Tarkista vastusvaihtoehto. Moottorin 400 sekunnin pituisella kuormitusjaksolla tuottama energia ei saa ylittää vastuksen lämmön hajaantumiskykyä E_R .

Huomautus: Jos E_R -arvo ei ole riittävä, voidaan käyttää neljän vastuksen asennusta, jossa kaksi vakiovastusta kytketään rinnan, kaksi sarjaan. Neljän vastuksen asennuksen E_R -arvo on neljä kertaa vakiovastuksen arvo.

Muuta kuin vakiovastusta voidaan käyttää edellyttäen, että

- resistanssi ei ole vakiovastuksen resistanssia alhaisempi



VAROITUS! Älä käytä jarruvastusta, jonka resistanssi on tietylle taajuusmuuttaja/jarrukatkoja/jarruvastus-yhdistelmälle annettua resistanssiarvoa alhaisempi. Taajuusmuuttaja ja katkoja eivät pysty käsittelemään alhaisen resistanssin aiheuttamaa ylivirtaa.

- resistanssi ei rajoita tarvittavaa jarrutuskkyä eli,

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

jossa

P_{max}	Moottorin tuottama maksimiteho jarrutuksen aikana
U_{DC}	Vastuksen yli menevä jännite jarrutuksen aikana, esim. 1,35 · 1,2 · 415 V DC, kun syöttöjännite on 380...415 VAC 1,35 · 1,2 · 500 V DC, kun syöttöjännite on 440...500 VAC
R	Vastuksen resistanssi (ohm)

- lämmön hajaantumiskyky (E_R) on sovellukselle riittävä (katso vaihe 3 edellä).

Jarruvastusten sijoittaminen

Kaikki vastukset on asennettava taajuusmuuttajamoduulin ulkopuolelle viileään paikkaan, eikä kaapelin suurin sallittu pituus (10 m) saa ylittyä.

Järjestä vastuksen jäähdytys siten, että

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

Syötä vastukselle jäähdytysilmaa tai -vettä vastuksen valmistajan ohjeiden mukaisesti.



VAROITUS! Jarruvastuksen lähellä olevien materiaalien on oltava syttymättömiä. Vastuksen pinnan lämpötila on korkea. Vastuksesta tuleva ilmavirta on satoja celsiusasteita. Jos ilman poistoaukot on kytketty tuuletusjärjestelmään, varmista, että materiaali kestää korkeita lämpötiloja. Vastus on suojattava kosketukselta.

Järjestelmän suojaaminen vikatilanteissa

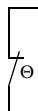
Terminen ylikuormitussuojaus

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

Pääkontactoria ei tarvita suojaamaan vastusta ylikuumenemiselta, jos vastus on mitoitettu ohjeiden mukaan ja sisäinen jarrukatkoja on käytössä. Taajuusmuuttaja estää jännitettä kulkemasta tulosillan läpi, jos katkoja jää vikatilanteessa johtavaan tilaan. **Huomaa:** Jos käytetään ulkoista jarrukatkojaa (taajuusmuuttajamoduulin ulkopuolella), tarvitaan aina pääkontactori.

Lämpökytkin (vakiona ABB:n vastuksissa) tarvitaan turvallisuussyistä. Kaapelin on oltava suojattu, eikä se saa olla vastuskaapelia pitempi.

Lämpökytkin
(vakiona ABB:n
vastuksissa)



JCU-ohjausyksikön digitaalitulo. Katso
parametriasetukset *ohjelmointioppaasta*.

Oikosulkusuojaus

Syöttösulakkeet suojaavat myös vastuskaapelia, kun se on mitoitettu syöttökaapelin mukaisesti.

Jarrupiirin kaapelien valitseminen ja reititys

Käytä taajuusmuuttajan syöttökaapelointiin tarkoitettua kaapelityyppiä (tarkemmat tiedot luvussa *Tekniset tiedot*), jotta syöttösulakkeet suojaavat myös vastuskaapelia. Voit myös käyttää suojattua parikaapelia, jolla on sama poikkipinta-ala.

Sähkömagneettisten häiriöiden vähentäminen

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

- Suojaa jarrutuksen voimajohto kokonaan käyttämällä suojattua kaapelia tai metallikotelo. Suojaamatonta yksijohtimista kaapelia saa käyttää vain, jos se on reititetty säteileviä RFI-päästöjä tehokkaasti vaimentavan kaapin sisälle.
- Asenna kaapelit erilleen muista kaapelireiteistä.
- Vältä pitkää rinnakkaisuutta muiden kaapelien kanssa. Kaapelien rinnakkainen etäisyys tulee olla vähintään 0,3 metriä.
- Ylitä muut kaapelit oikeissa kulmissa.

Kaapelin pituus

Pidä kaapeli mahdollisimman lyhyenä, jotta EMC-päästöt ja katkojan IGBT-syöttöihin kohdistuva rasitus voidaan pienentää mahdollisimman vähäiseksi. Mitä pidempi kaapeli on, sitä suurempia ovat EMC-päästöt, induktiivinen kuorma ja jännitteen huippuarvot jarrukatkojan IGBT-puolijohtimissa.

Koko asennelman EMC-yhteensopivuus

Huomaa: ABB ei vahvista, että EMC-vaatimukset täyttyvät käytettäessä ulkoisia käyttäjän määrittämiä jarruvastuksia ja kaapelointeja. Asiakkaan tulee varmistaa, että koko asennelman EMC-vaatimukset täyttyvät.

Mekaaninen asennus

Katso vastuksen valmistajan ohjeet.

Sähköliitännät

Taajuusmuuttajan tehokaapelin liitântäkaavio on sivulla [81](#).

Jarrun ohjauspiirin käyttöönotto

Saat lisätietoja asianmukaisesta *ohjelmointioppaasta*.

- Ota jarrukatojatoiminto käyttöön. Ota huomioon, että jarruvastuksen on oltava kytkettynä, kun jarrukatkoja on käytössä.
- Kytke taajuusmuuttajan ylijännitesäätö pois päältä.
- Säädä tarvittaessa muita ryhmän 48 parametreja.



VAROITUS! Jos taajuusmuuttajassa on jarrukatkoja, mutta sitä ole valittu käyttöön parametriasetuksilla, jarruvastus on kytkettävä irti, sillä vastuksen ylikuumenemissuoja ei silloin ole käytössä.

Tekniset tiedot

Nimellisarvot

Alla olevassa taulukossa esitetään jarrujärjestelmän komponenttien valitsemisen nimellisarvot, kun käyttöympäristön lämpötila on 40 °C. **Vastukseen (vastuksiin) 400 sekunniksi siirretty jarrutusenergia ei saa olla suurempi kuin E_R .** Lisätietoja on sivulla 141.

Taajuusmuuttajatyyppi ACS850-04...	Runko-koko	Jarrutusteho (taajuusmuuttaja + katkoja)				Jarruvastukset			
		5/60 s	10/60 s	30/60 s		Tyyppi	R (ohm)	E_R (kJ)	P_{Rcont} (kW)
		P_{br5} (kW)	P_{br10} (kW)	P_{br30} (kW)	P_{brcont} (kW)				
-430A-5	G	300	300	300	300	2xSAFUR125F500	2,00	7200	18
-521A-5	G	375	375	375	234	2XSAFUR210F575	1,7	8400	21
-602A-5	G	480	480	470	210	2xSAFUR200F500	1,35	10800	27
-693A-5	G	600	400 ²⁾	300	170	4xSAFUR125F500	1,00	14400	36
-720A-5	G	600 ¹⁾	400 ²⁾	300	170	4xSAFUR125F500	1,00	14400	36

00581898

Määritelmät

P_{br5} Annetuilla vastuksilla varustetun taajuusmuuttajan suurin jarrutusteho. Taajuusmuuttaja ja katkoja kestävät tätä jarrutustehoa 5 sekuntia minuutissa.

P_{br10} Taajuusmuuttaja ja katkoja kestävät tätä jarrutustehoa 10 sekuntia minuutissa.

P_{br30} Taajuusmuuttaja ja katkoja kestävät tätä jarrutustehoa 30 sekuntia minuutissa.

P_{brcont} Taajuusmuuttaja ja katkoja kestävät tämän jatkuvan jarrutustehon. Jarrutus katsotaan jatkuvaksi, jos jarrutusaika on yli 30 s.

R Vastusarvo mainitulle vastustyyppille. **Huomaa:** Tämä on myös jarruvastuksen pienin mahdollinen vastusarvo.

E_R Lyhyt energiapulssi, jonka vastuslaitteisto kestää 400 sekunnin kuormitusjaksolla. Tämä energia lämmittää vastuselementin 40 °C:sta suurimpaan sallittuun lämpötilaan.

P_{Rcont} Oikein sijoitetun vastuksen jatkuva tehohäviö (lämpöhäviö). Energia E_R siirtyy vastukseen 400 sekunnissa.

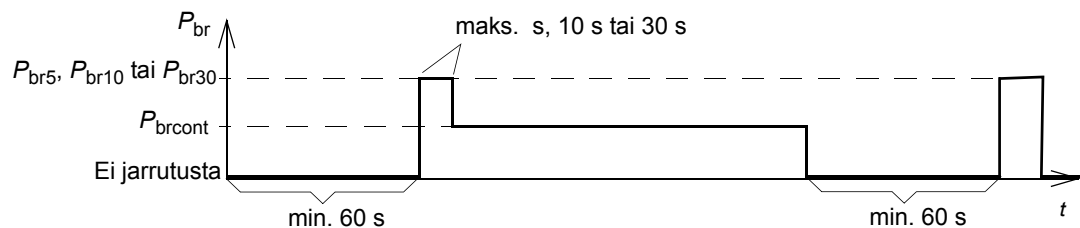
1) 630 kW mahdollinen, jos käyttöympäristön lämpötila on alle 33 °C

2) 450 kW mahdollinen, jos käyttöympäristön lämpötila on alle 33 °C

Yhdistetyt jarrutusjaksot

- P_{br5} , P_{br10} tai P_{br30} -jarrutuksen jälkeen taajuusmuuttaja ja katkoja kestävät jatkuvan jarrutustehon P_{brcont} . P_{brcont} on ainoa sallittu jarrutusteho P_{br5} , P_{br10} tai P_{br30} -jarrutuksen jälkeen.
- P_{br5} , P_{br10} tai P_{br30} -jarrutus sallitaan minuutin välein.
- P_{brcont} -jarrutuksen jälkeen jarrutuksessa on oltava vähintään 60 sekunnin tauko, jos seuraavaksi käytettävä jarrutusteho on suurempi kuin P_{brcont} .

Esimerkki:



Jarruvastuksen liitântä

Vastuksen yli menevä jännite jarrutuksen aikana on $1,35 \cdot 1,2 \cdot 415$ V DC, kun syöttöjännite on 380...415 V AC, ja $1,35 \cdot 1,2 \cdot 500$ V DC, kun syöttöjännite on 440...500 V AC.

SAFUR-jarruvastukset

Suojausluokka: IP00. Jarruvastukset eivät ole UL-hyväksyttyjä.

Vastuskaapelin enimmäispituus

10 m

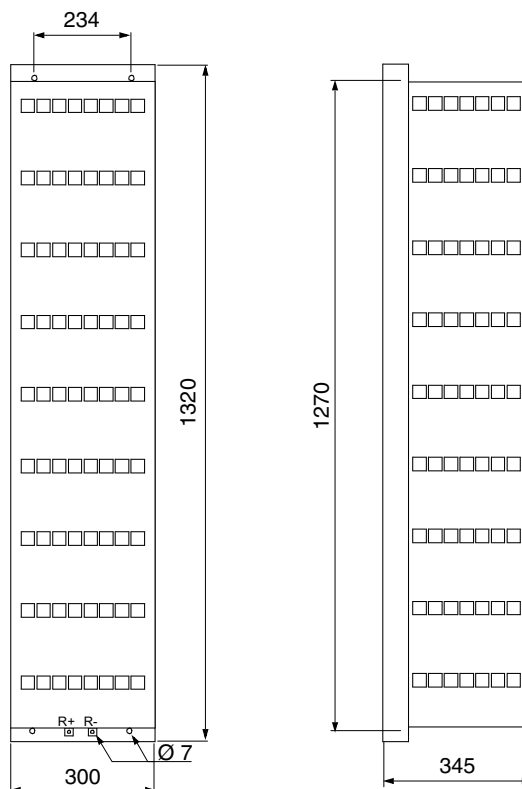
Mitat ja painot

Paino:

SAFUR125F500: 25 kg

SAFUR200F500: 30 kg

SAFUR210F575: 27 kg



Du/dt-suotimet ja sinisuotimet

Yleistä

Tämä luku sisältää taajuusmuuttajan du/dt-suotimien valitsemista koskevat ohjeet.

du/dt-suotimet

Milloin du/dt-suodinta tarvitaan?

Lisätietoja on kohdassa [Moottorin ja taajuusmuuttajan yhteensopivuuden tarkistaminen](#) sivulla [58](#).

Valintataulukko

Alla on ilmoitettu du/dt-suodintyyppit taajuusmuuttajatyypin mukaan.

Taajuusmuuttajatyyppi	du/dt-suodintyyppi
ACS850-04-430A-5	FOCH-0320-50
ACS850-04-521A-5	FOCH-0320-50
ACS850-04-602A-5	FOCH-0320-50
ACS850-04-693A-5	FOCH-0610-70
ACS850-04-720A-5	FOCH-0610-70

00581898

FOCH-suotimien kuvaus, asennus ja tekniset tiedot

Lisätietoja on *FOCH du/dt Filters Hardware Manual* -oppaassa (3AFE68577519 [englanninkielinen]).

Sinisuotimet

Ota yhteys ABB:n paikalliseen edustajaan.

Lisätietoja

Tuotteita ja palveluita koskevat tiedustelut

Kaikki tuotetta koskevat tiedustelut on osoitettava ABB Oy:n paikalliselle edustajalle. Liitä mukaan tuotteen tyyppikoodi ja sarjanumero. Suomea koskevat yhteystiedot löytyvät tämän käyttöoppaan takakannesta. Muuta maailmaa koskevat yhteystiedot löytyvät Internet-osoitteesta www.abb.com/drives valitsemalla *Sales, Support and Service Network*.

Tuotekoulutus

Lisätietoja ABB:n tuotekoulutuksesta saat Internet-osoitteesta www.abb.com/drives valitsemalla *Training courses*.

ABB Drivesin käyttöoppaita koskeva palaute

Otamme mielellämme vastaan käyttöoppaitamme koskevaa palautetta. Siirry Internet-osoitteeseen www.abb.com/drives ja valitse *Document Library*. Palautteen voi jättää valitsemalla linkin *Manual feedback form (LV AC drives)*.

Internetin asiakirja-arkisto

Voit hakea oppaita ja muita tuotetietoja Internetistä PDF-muodossa. Siirry osoitteeseen www.abb.com/drives ja valitse *Document Library*. Voit selata kirjastoa tai syöttää hakukenttään valintakriteerejä, esimerkiksi asiakirjan koodin.



ABB Oy

Kotimaanmyynti

PL 182

00381 HELSINKI

Puhelin 010 22 11

Tekninen tuki 010 22 21999

Telekopio 010 22 22913

Internet <http://www.abb.fi>

3AJA0000068276 Rev B / FI
VERSIOPAIVÄMÄÄRÄ: 26.6.2009