

ACSM1

Laiteopas

ACSM1-04 Taajuusmuuttajamoduulit (55–110 kW)



ABB

ACSM1-04 Taajuusmuuttajamoduulit 55–110 kW

Laiteopas

3AUA0000027140 REV A FI
VERSIOPÄIVÄMÄÄRÄ: 14.01.2008

Turvaohjeet

Yleistä

Tämä luku sisältää turvaohjeet, joita on noudatettava taajuusmuuttajaa asennettaessa, käytettäessä ja huollettaessa. Ohjeiden laiminlyönti saattaa aiheuttaa vakavia fyysisiä vammoja tai hengenvaaran tai vaurioittaa taajuusmuuttajaa, moottoria tai käytettävää laitetta. Turvaohjeisiin on perehdyttävä huolellisesti ennen laitteen käytön aloittamista.

Varoitukset ja huomautukset

Tässä käyttöoppaassa on neljänlaisia turvallisuutta koskevia varoituksia:



Vaarallinen jännite varoittaa tilanteista, joissa vaarallinen jännite voi aiheuttaa henkilövahingon ja/tai vaurioittaa laitteistoa.



Yleinen varoitus varoittaa tilanteista, joissa muu kuin sähkölaite voi aiheuttaa henkilövahingon ja/tai vaurioittaa laitteistoa.



Staattisen purkauksen vaara varoittaa tilanteista, joissa staattisen varauksen purkautuminen voi vaurioittaa laitteistoa.



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

Asennus- ja huoltotyöt

Nämä varoitukset on tarkoitettu kaikille, jotka käyttävät taajuusmuuttajallaa, moottorikaapelia tai moottoria.



VAROITUS! Seuraavien ohjeiden laiminlyönti saattaa aiheuttaa vakavia fyysisiä vammoja tai hengenvaaran tai vaurioittaa laitetta.

Vain pätevä sähköalan ammattilainen saa suorittaa taajuusmuuttajan asennus- ja huoltotyöt.

- Mitään taajuusmuuttajan, moottorikaapelin tai moottorin asennus- tai huoltotöitä ei saa tehdä jännitteen ollessa kytkettynä. Kun verkkojännite on katkaistu, anna jännitteen purkautua tasajännitevälipiirin kondensaattoreista vähintään 5 minuutin ajan ennen taajuusmuuttajan, moottorin tai moottorikaapelin käsittelyä.

Varmista aina yleismittarilla (impedanssi vähintään 1 Mohm), että:

1. taajuusmuuttajan tulovaiheiden U1, V1 ja W1 ja maan välillä ei ole jännitettä.
 2. liittimien UDC+ ja UDC– ja maan välillä ei ole jännitettä.
 3. liittimien R+ ja R– ja maan välillä ei ole jännitettä.
- Kestomagneettimoottoria ohjaavat taajuusmuuttajat: Pyörivä kestoplaneettimoottori syöttää taajuusmuuttajaan tehoa, minkä vuoksi taajuusmuuttaja voi olla jännitteinen myös silloin, kun se on pysähdyksissä ja syöttöjännite on katkaistu. Tee seuraavat toimenpiteet ennen taajuusmuuttajan huoltotöitä:
 - Irrota moottori taajuusmuuttajasta turvakytkintä käyttäen.
 - Estä samaan mekaaniseen järjestelmään kuuluvien moottorien käynnistäminen.
 - Lukitse moottorin akseli.
 - Tarkista mittaamalla, että moottori on todella jännitteetön, ja kytke sitten taajuusmuuttajan liittimet U2, V2 ja W2 toisiinsa ja PE-liittimeen.
 - Älä käsittele ohjauskaapeleita verkkojännitteen ollessa kytkettynä taajuusmuuttajaan tai ulkoisiin ohjauspiireihin. Ulkoisesta teholahteesta syötetyissä ohjauspiireissä saattaa olla vaarallisia jännitteitä, vaikka taajuusmuuttajan verkkojännitettä ei olisikaan kytketty.
 - Älä tee taajuusmuuttajalle eristysvastusmittausta tai jännitelujuustestiä.
 - Poista taajuusmuuttajan sisäinen EMC-suodatus käytöstä (ohjeet sivulla 49), jos taajuusmuuttaja kytketään IT-sähköjärjestelmään (maadoittamattomaan tai suurella [yli 30 ohmin] vastuksella maadoitettuun sähköjärjestelmään) tai epäsymmetrisesti maadoitettuun sähköjärjestelmään.

Huomautukset:

- Vaikka moottori olisi pysäytetty, tehoelektronikan liittimissä U1, V1, W1 ja U2, V2, W2 ja UDC+, UDC–, R+, R– on vaarallinen jännite.

- Taajuusmuuttajan relelähtöliittimissä voi olla vaarallinen jännite (115 V, 220 V tai 230 V), riippuen ulkoisesta kaapeloinnista.
- Taajuusmuuttaja tukee Safe Torque Off -toimintoa. Katso sivu [41](#).



VAROITUS! Seuraavien ohjeiden laiminlyönti saattaa aiheuttaa vakavia fyysisiä vammoja tai hengenvaaran tai vaurioittaa laitetta.

- Älä koskaan yritä korjata vioittunutta laitetta itse, vaan ota yhteys ABB:n paikalliseen edustajaan tai valtuutettuun huoltoon.
- Varmista, että porauspölyä ei pääse taajuusmuuttajan sisäosiin asennuksen aikana. Taajuusmuuttaja saattaa vaurioitua tai vioittua, jos sen sisälle pääsee sähköä johtavaa pölyä.
- Varmista riittävä jäähdytys.



VAROITUS! Piirikorteilla on komponentteja, jotka ovat herkkiä sähköstaattiselle purkaukselle. Käytä maadoitusranneketta aina, kun käsittelet kortteja. Älä koske kortteihin tarpeettomasti.

Käyttö ja käyttöönotto

Nämä varoitukset on tarkoitettu henkilöille, jotka suunnittelevat taajuusmuuttajan käyttöä tai käyttöönottoa tai käyttävät taajuusmuuttajaa.



VAROITUS! Seuraavien ohjeiden laiminlyönti saattaa aiheuttaa vakavia fyysisiä vammoja tai hengenvaaran tai vaurioittaa laitetta.

- Ennen taajuusmuuttajan virittämistä ja käyttöönottoa on varmistettava, että moottori ja kaikki käytettävät laitteet sopivat käytettäväksi taajuusmuuttajan koko nopeusalueella. Taajuusmuuttajalla voidaan ohjata moottoria eri nopeuksilla, kun moottori kytketään suoraan verkkoon.
- Automaattista viankuittausta ei saa valita käyttöön, jos vaaratilanteiden syntyminen on mahdollista. Jos automaattisen viankuittauksen toiminnot ovat käytössä, ne kuittaavat vian ja taajuusmuuttaja jatkaa toimintaa viankuittauksen jälkeen.
- Moottoria ei saa ohjata AC-kontaktorilla tai erottimella. Moottoria on ohjattava ohjauspaneelin painikkeilla tai ulkoisilla komennoilla taajuusmuuttajan I/O-kortin tai kenttäväyläsovittimen välityksellä. Tasavirtakondensaattoreiden latausjaksoja (eli käynnistysisiä tehosyötöillä) saa olla enintään yksi kahdessa minuutissa.
- Kestomagneettimoottoria ohjaavat taajuusmuuttajat: Älä käytä moottoria nimellisnopeutta suuremmalla nopeudella. Ylinopeudesta seuraa ylijännite, joka saattaa vaurioittaa taajuusmuuttajaa pysyvästi.

Huomautukset:

- 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 pulssi-ohjauksella.
- Jos ohjauspaikaksi ei ole asetettu paikallisohtausta, ohjauspaneelin pysäytys-painike ei pysäytä taajuusmuuttajaa.



VAROITUS! Laitteiston eräiden komponenttien (kuten jarruvastuksen, jos sellaista käytetään) pinnat kuumenevat käytön aikana.

Sisällysluettelo

Turvaohjeet

Yleistä	5
Varoitukset ja huomautukset	5
Asennus- ja huoltotyöt	6
Käyttö ja käyttöönotto	8

Johdanto

Yleistä	13
Käyttötarkoitus	13
Kohderyhmä	13
+koodin mukainen luokitus	13
Tuote- ja palvelukyselyt	13
Tuotekoulutus	13
ABB Drivesin käyttöoppaita koskeva palaute	14
Oppaan sisältö	14
Asennuksen ja käyttöönoton vaiheet	15
Termit ja lyhenteet	17

ACSM1-04

Yleistä	19
ACSM1-04	19
Sijoittelukuva	20
Pääpiiri ja ohjausliitännät	21
Toiminta	22
Tyypikoodi	22

Kaappiasennuksen suunnittelu

Yleistä	23
Kaappikokoonpano	23
Laitteiden sijoittelu	23
Kiinnitysrakenteiden maadoittaminen	23
Tärkeimmät mitat ja vapaan tilan tarve	24
Jäähdytys ja suojausasteet	25
Lämpimän ilman laitteistoon paluun estäminen	26
Kaapin ulkopuolella	26
Kaapin sisällä	26
EMC-vaatimukset	27
Kaapin lämmittimet	28

Mekaaninen asennus

Pakkauksen sisältö	29
Vastaanottotarkistus ja taajuusmuuttajamoduulin tunnistetiedot	29
Ennen asennusta	30
Asennuspaikan vaatimukset	30
Kytkeä IT-sähköjärjestelmään (maadoittamattomaan) tai epäsymmetrisesti maadoitettuun sähköjärjestelmään	30
Mekaanisen asennuksen vaiheet	30
Asennus seinälle	30
Läpivientiasennus	31
Läpivientiasennuksen aukon mitat	36
Jarruvastuksen asentaminen	36

Sähköasennuksen suunnittelu

Yleistä	37
Moottorin valinta ja yhteensopivuus	37
Moottorin eristyksen ja laakereiden suojaus	37
AC-syöttöliitäntä	38
Eroin	38
Eurooppa	38
Muut alueet	38
Terminen ylikuormitus- ja oikosulkusuojaus	38
Terminen ylikuormitussuojaus	38
Moottorikaapelin oikosulkusuojaus	38
Syöttökaapelin tai taajuusmuuttajan oikosulkusuojaus	39
Sulakkeiden ja katkaisijoiden toiminta-aika	39
Katkaisijat	39
Moottorin lämpövalvonta	39
Maasulkusuoja	39
Hätäpysäyttimet	40
Safe Torque Off	41
Tehokaapeleiden valinta	42
Yleiset ohjeet	42
Tehokaapelivaihtoehdot	42
Moottorikaapelin suojavaippa	42
Relelähtöjen suojaus ja induktiivisten kuormien aiheuttamien häiriöiden vaimentaminen	43
Jäännösvirtalaitteiden (RCD) yhteensopivuus	44
Ohjauskaapeleiden valinta	44
Relekaapeli	44
Ohjauspaneelin kaapeli	44
Moottorin lämpötila-anturin kytkeminen taajuusmuuttajan I/O:hon	44
Kaapeleiden reititys	45
Ohjauskaapelikanavat	46

Sähköliitännät

Yleistä	47
Asennuksen eristysmittaukset	48
Taajuusmuuttaja	48
Syöttökaapeli	48
Moottori ja moottorikaapeli	48
Jarruvastus	48
Liitäntä IT-sähköjärjestelmään (maadoittamattomaan)	49
Sisäisen EMC-suodatuksen poistaminen käytöstä	49
Tehokaapeleiden liitäntä	54
Tehokaapeleiden liitäntäkaavio	54
Toiminta	55
Kaapelikenkäasennus (kaapelin poikkipinta-ala 16–70 mm ² [AWG6–AWG2/0])	56
Ruuviiliitinasennus (kaapelin poikkipinta-ala 95–185 mm ² [AWG3/0–AWG400])	57
Moottorikaapelin suojavaipan maadoittaminen moottorin päästä	57
Ohjauskaapeliliitännät	58
JCU-ohjausyksikön ohjausliitännät	58
Siirtoliittimet	59
JCU-ohjausyksikön ulkoinen teholähde (X1)	60
Termistoritulo (X4:8...9)	60
Taajuusmuuttajien välinen liitäntä (X5)	61
Safe Torque Off (X6)	61
Ohjauskaapelin maadoitus:	62
Lisävarusteiden asentaminen	64

Asennuksen tarkistuslista

Tarkistuslista	65
----------------------	----

Huolto

Yleistä	67
Turvallisuus	67
Huoltovälit	67
Jäähdytyslementti	67
Jäähdytyspuhallin	68
Puhaltimen vaihto	68
Kondensaattorit	68
Huoltaminen	68
Vaihtaminen	68
Muut huoltotoimenpiteet	69
Muistiyksikön siirtäminen uuteen taajuusmuuttajamoduuliin	69
JCU-ohjausyksikön 7-segmenttinäyttö	69

Tekniset tiedot

Yleistä	71
Nimellisarvot	71
Kuormitettavuus	72
Lämpötilakerroin	72
AC-syöttöjännitteen kerroin	72
Korkeuskerroin	72
Jaksolliset kuormitukset	73

Mitat, painot, melu	74
Jäähdytysominaisuudet	74
Syöttökaapelin sulakkeet	74
AC-syöttöliitäntä (verkkoliitäntä)	75
Moottoriliitäntä	75
JCU-ohjausyksikkö	75
Hyötysuhde	76
Jäähdytys	76
Kotelointiluokka	77
Käyttöympäristöt	77
Materiaalit	77
Standardit	78
CE-merkintä	79
Yhteensopivuus eurooppalaisen pienjännitedirektiivin kanssa	79
Yhteensopivuus EMC-direktiivin kanssa	79
Määritelmät	79
Yhteensopivuus standardin SFS-EN 61800-3 (2004) kanssa, kategorian C2 taajuusmuuttaja	79
Yhteensopivuus standardin SFS-EN 61800-3 (2004) kanssa, kategorian C3 taajuusmuuttaja	80
Yhteensopivuus standardin SFS-EN 61800-3 (2004) kanssa, kategorian C4 taajuusmuuttaja	80
Yhteensopivuus konedirektiivin kanssa	80
C-Tick-merkintä	80
Yhteensopivuus standardin IEC 61800-3 (2004) kanssa	80
UL-merkintä	81
UL-tarkistuslista	81
Tuotesuoja Yhdysvalloissa	81
Vastusjarrutus	
Yleistä	83
ACSM1-04:n jarrukatkojat ja -vastukset	83
Jarrukatkojat	83
Jarruvastuksen valinta	83
Katkojan tiedot / vastuksen valintataulukko	84
Jarruvastuksen asennus ja kaapelointi	84
Taajuusmuuttajan suojaus kontaktorilla	84
Jarrun ohjauspiirin käyttöönotto	85
Mittapiirrokset	
Yleistä	87
Taajuusmuuttajamoduuli	88
Jarruvastus (JBR-09)	90

Johdanto

Yleistä

Tässä luvussa kerrotaan oppaan kohderyhmästä ja käyttötarkoituksesta. Luku sisältää myös kaavion taajuusmuuttajan asennukseen ja käyttöönottoon liittyvistä vaiheista. Kaavion avulla voi myös tarkistaa lähetyksen. Siinä viitataan tämän käyttöoppaan lukuihin ja kohtiin, joista löytyy lisätietoja.

Käyttötarkoitus

Tämä opas on tarkoitettu käytettäväksi ACSM1-04-taajuusmuuttajamoduulin (runkokokoo E) kanssa.

Kohderyhmä

Tämä opas on tarkoitettu taajuusmuuttajan asennuksen suunnittelijoille, asentajille, käyttöönottajille, käyttäjille ja huoltajille. Oppaaseen on perehdyttävä huolellisesti ennen taajuusmuuttajan käyttöä. Lukijan oletetaan hallitsevan sähkötekniikan perusteet ja tavalliset sähkötyöt sekä tuntevan elektroniikkakomponentit ja sähköpiirustukset.

Tämä opas on tarkoitettu suomenkielisille käyttäjille. Erona englanninkieliseen kansainväliseen versioon on, että mittayksiköt on ilmoitettu vain SI-järjestelmän mukaisesti.

+ -koodin mukainen luokitus

Ohjeet, tekniset tiedot ja mittapiirrokset, jotka koskevat vain tiettyjä valinnaisia lisävarusteita, on merkitty +-koodeilla (esim. +L500). Taajuusmuuttajaan asennetut lisävarusteet saadaan selville taajuusmuuttajan tyyppikilvessä näkyvistä +-koodeista. +-koodilliset lisävarusteet on lueteltu luvun [ACSM1-04](#) kohdassa [Tyyppikoodi](#).

Tuote- ja palvelukyselyt

Kaikki tuotetta koskevat tiedustelut on osoitettava ABB Oy:n paikalliselle edustajalle. Tiedustelun yhteydessä on ilmoitettava laitteen tyyppikoodi ja sarjanumero. Yhteystiedot Suomessa löytyvät tämän käyttöoppaan takakannesta. Yhteystiedot muualla maailmassa löytyvät internet-osoitteesta www.abb.com/drives valitsemalla *Drives - Sales, Support and Service Network*.

Tuotekoulutus

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

ABB Drivesin käyttöoppaita koskeva palaute

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

Oppaan sisältö

Tämän oppaan luvut on kuvattu lyhyesti alla.

Turvaohjeet sisältää taajuusmuuttajan asennusta, käyttöönottoa, käyttöä ja huoltoa koskevat turvaohjeet.

Johdanto sisältää kaavion toimituksen tarkistukseen ja taajuusmuuttajan asennukseen ja käyttöönottoon liittyvistä vaiheista. Kaaviossa viitataan tämän käyttöoppaan lukuihin ja kohtiin, joista löytyy lisätietoja.

ACSM1-04 sisältää taajuusmuuttajamoduulin kuvauksen.

Kaappiasennuksen suunnittelu sisältää ohjeet taajuusmuuttajamoduulin asentamiseksi kaappiin.

Mekaaninen asennus sisältää ohjeet taajuusmuuttajan siirtämistä, paikoilleen asettamista ja asentamista varten.

Sähköasennuksen suunnittelu sisältää moottorin ja kaapeleiden valintaan, suojaukseen ja kaapelointiin liittyvät ohjeet.

Sähköliitännät sisältää taajuusmuuttajan kaapelointia koskevat ohjeet.

Asennuksen tarkistuslista sisältää tarkistuslistan taajuusmuuttajan mekaanisen asennuksen ja sähköliitännöjen tarkistusta varten.

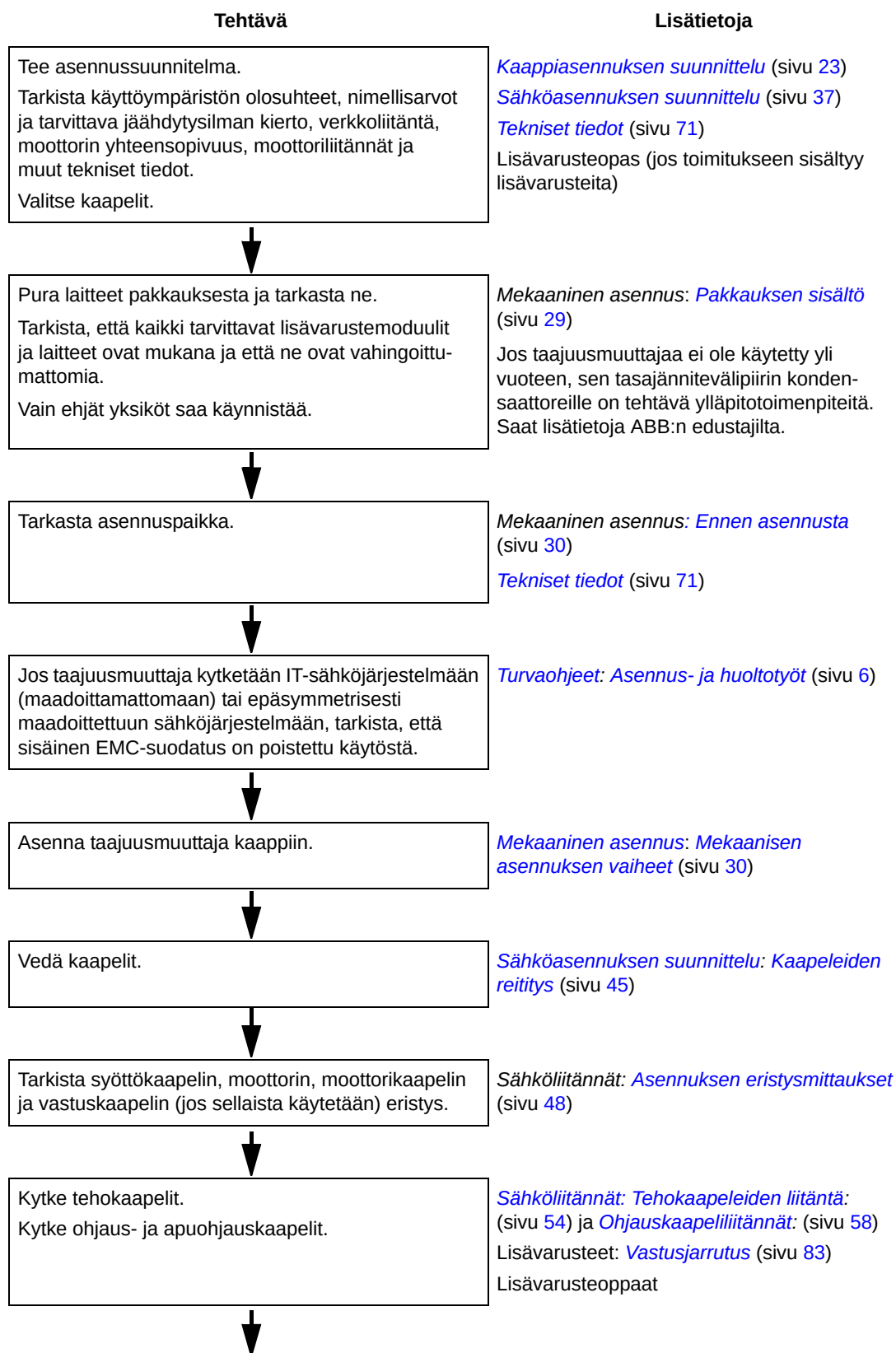
Huolto sisältää luettelon määräaikaishuollon toimenpiteistä sekä huoltotöitä koskevat ohjeet.

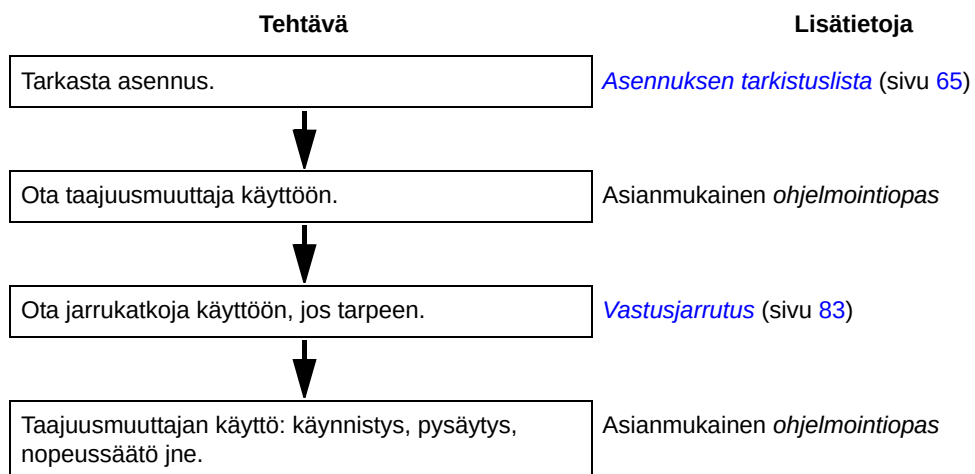
Tekniset tiedot sisältää taajuusmuuttajan tekniset tiedot, kuten nimellisarvot, runkokoot ja tekniset vaatimukset, CE-merkinnän ja muiden merkintöjen täyttämistä koskevat vaatimukset sekä takuuehdot.

Vastusjarrutus sisältää jarruvastusten valintaa, suojausta ja kytkemistä koskevat ohjeet.

Mittapiirrokset sisältää taajuusmuuttajan ja siihen liitettyjen laitteiden mittapiirrokset.

Asennuksen ja käyttöönoton vaiheet





Termit ja lyhenteet

Termi/lyhenne	Määritelmä
EMC	Sähkömagneettinen yhteensopivuus
FIO-01	ACSM1:een lisävarusteena saatava digitaalinen I/O-laajennus
FIO-11	ACSM1:een lisävarusteena saatava analoginen I/O-laajennus
FEN-01	ACSM1:een lisävarusteena saatava TTL-anturiliitäntä
FEN-11	ACSM1:een lisävarusteena saatava absoluuttianturiliitäntä
FEN-21	ACSM1:een lisävarusteena saatava resolveriliitäntä
FCAN-0x	ACSM1:een lisävarusteena saatava CANopen-sovitin
FDNA-0x	ACSM1:een lisävarusteena saatava DeviceNet-sovitin
FENA-0x	ACSM1:een lisävarusteena saatava Ethernet/IP-sovitin
FPBA-0x	ACSM1:een lisävarusteena saatava PROFIBUS DP -sovitin
Runko(koko)	Taajuusmuuttajamoduulin koko. Tässä oppaassa käsitellään ACSM1-04:n runkokokoa E.
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor; jänniteohjattu puolijohde, jota käytetään yleisesti vaihtosuuntaajissa sen helpon ohjattavuuden ja korkean kytkentätaajuuden vuoksi.
I/O	Input/Output = tulo/lähtö
JBR-xx	ACSM1:een lisävarusteena saatavien jarruvastusten sarja
JCU	Taajuusmuuttajamoduulin ohjausyksikkö. JCU on asennettu tehomodulin yläosaan. Ulkoiset I/O-ohjaussignaalit kytketään JCU:hun tai siihen asennettuihin lisävarusteena saataviin I/O-laajennuksiin.
JMU	Taajuusmuuttajan ohjausyksikköön liitetty muistiyksikkö
RFI	Radiotaajuinen häiriö

ACSM1-04

Yleistä

Tässä luvussa kuvataan lyhyesti taajuusmuuttajan rakenne ja toimintaperiaate.

ACSM1-04

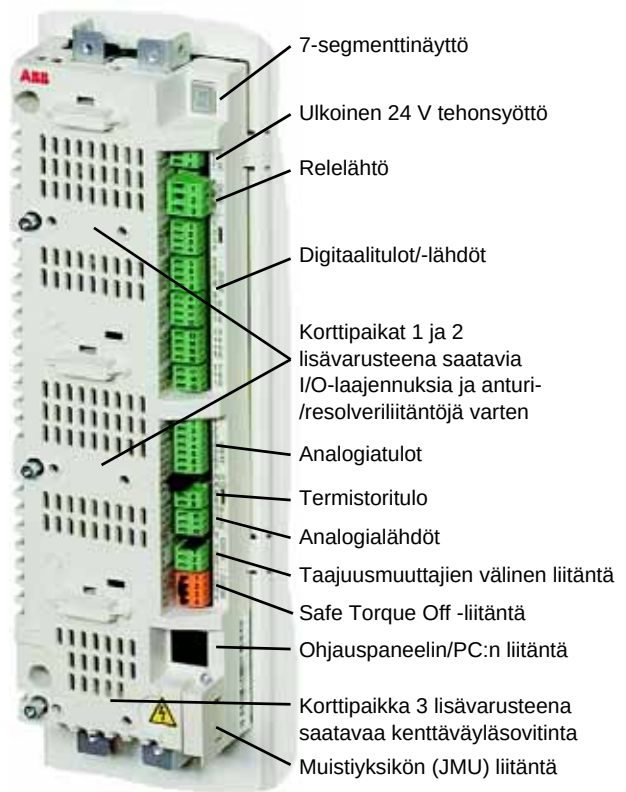
ACSM1-04 on suojausluokan IP20 taajuusmuuttajamoduuli, jolla ohjataan AC-moottoreita. ACSM1-04 on tarkoitettu asennettavaksi kaappiin. Asennuksesta vastaa asiakas.

ACSM1-04 on saatavissa useina runkokokoina lähtötehosta riippuen. Kaikkien runkokokojen ohjausyksikkö on samanlainen (JCU). Tässä oppaassa käsitellään vain ACSM1-04:n runkokokoa E.

Sijoittelukuva

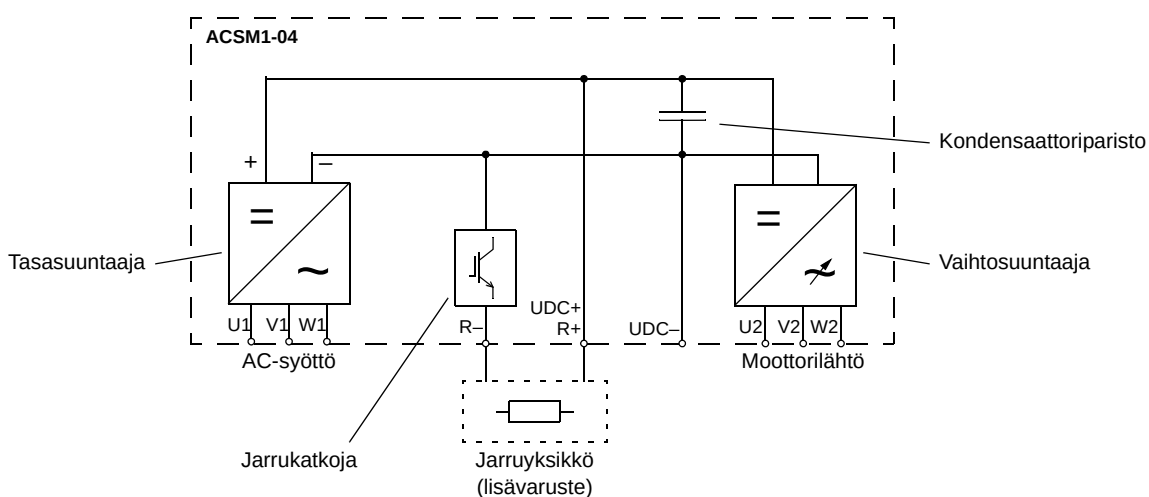
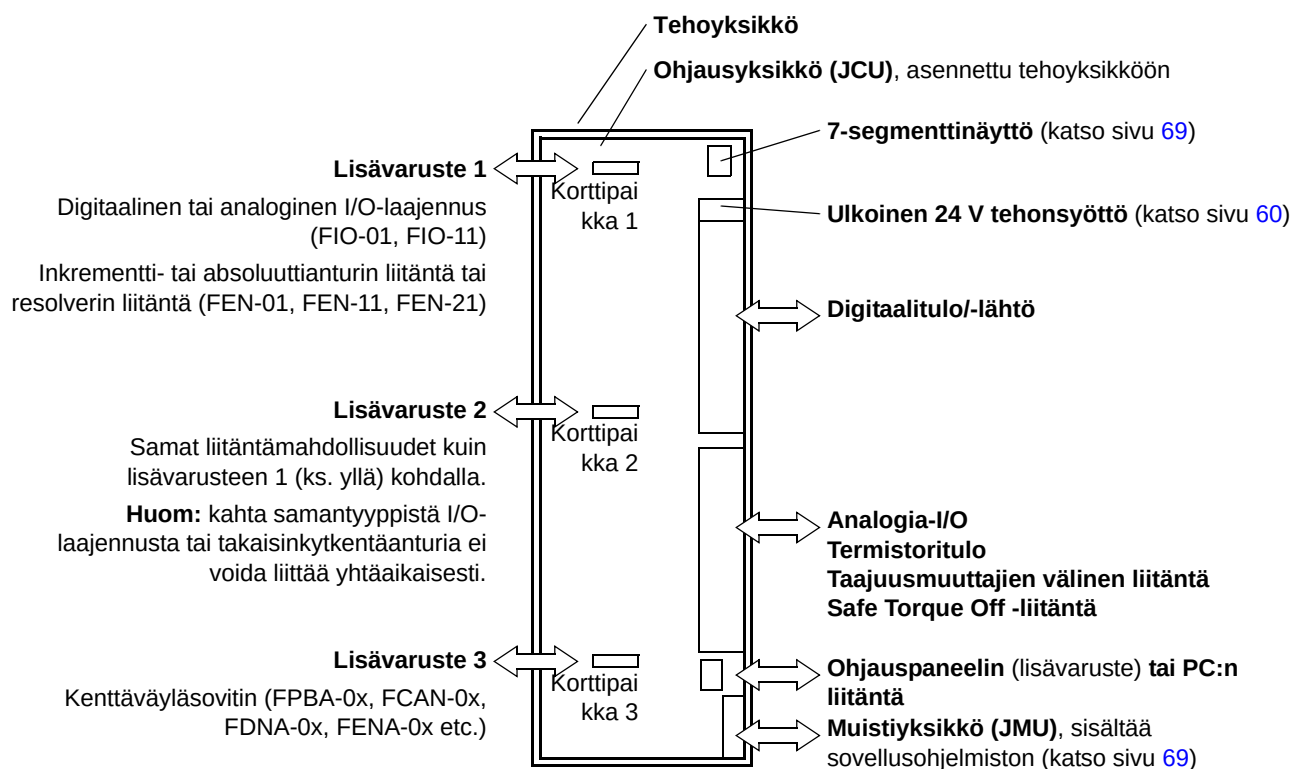


JCU-ohjausyksikkö



Pääpiiri ja ohjausliitännät

Alla olevassa kaaviossa on kuvattu taajuusmuuttajan ohjausliitännät ja pääpiiri. Lisätietoja JCU-ohjausyksiköstä on luvussa [Sähköliitännät](#).



Toiminta

Tässä taulukossa kuvataan lyhyesti pääpiirin toiminta.

Komponentti	Kuvaus
Jarrukatkoja	Johtaa moottorin jarrutuksessa syntyvän sähköenergian tasavirtakiskosta jarruvastukseen. ACSM1-04:ssä on sisäänrakennettu jarrukatkoja. Jarruvastukset ovat ulkoisia lisävarusteita.
Jarruvastus	Muuttaa jarrutusenergian lämmöksi.
Kondensaattoriparisto	Energiavarasto, joka stabiloi tasajännitevälipiirin jännitteen.
Vaihtosuuntaaja	Muuttaa tasajännitteen vaihtojännitteeksi ja päinvastoin. Moottoria ohjataan vaihtosuuntaajan IGBT-kytkimillä.
Tasasuuntaaja	Muuttaa kolmivaiheisen vaihtojännitteen tasajännitteeksi.

Tyypikoodi

Tyypikoodi sisältää taajuusmuuttajan tekniset tiedot ja kokoonpanotiedot. Tyypikoodin ensimmäiset merkit vasemmalta lukien kertovat laitteen peruskokoonpanon (esim. ACSM1-04AS-09A5-4). Sen jälkeen luetellaan valitut lisävarusteet erotettuina +-merkein (esim. +L501). Tyypikoodista ilmenevät laitteen pääominaisuudet selitetään alla. Kaikki ominaisuudet eivät ole välttämättä saatavissa kaikkiin laitetyyppeihin. Katso *ACSM1 Ordering Information* -asiakirja, joka on saatavissa pyynnöstä.

Katso myös kohta [Vastaanottotarkistus ja taajuusmuuttajamoduulin tunnistetiedot](#) sivulla 29.

Valinta	Vaihtoehdot	
Tuotesarja	ACSM1-tuotesarja	
Tyyppi (1)	04	Taajuusmuuttajamoduuli. Kun lisävarusteita ei ole valittu: IP20-suojausluokka, ei ohjauspaneelia, sisäinen EMC-suodin, sisäinen verkkokuristin, jarrukatkoja, lakatut piirikortit, Safe Torque Off -toiminto, Pikaopas (monikielinen), uusin ohjelmistoversio, Drive SP -ohjelmointi
Tyyppi (2)	A	Ilmajäähdytteinen moduuli (jäähdytyslementillä)
Tyyppi (3)	S	Nopeuden ja momentin säädön ohjelmisto
	M	Liikkeen ohjauksen ohjelmisto
Koko	Katso <i>Tekniset tiedot: Nimellisarvot</i> .	
Jännite	4	380 V, 400 V (nimellisarvo), 415 V, 440 V, 460 V tai 480 V AC
+ lisävarusteet		
Kenttäväylä	K...	+K451: FDNA-01 DeviceNet-sovitin +K454: FPBA-01 PROFIBUS DP -sovitin +K457: FCAN-01 CANopen-sovitin +K466: FENA-01 Ethernet/IP-sovitin
I/O-laajennukset ja takaisinkytkentäliitännät	L...	+L500: FIO-11 analoginen I/O-laajennus +L501: FIO-01 digitaalinen I/O-laajennus +L516: FEN-21 resolverin liitäntä +L517: FEN-01 inkrementtianturin liitäntä +L518: FEN-11 absoluuttianturin liitäntä
Muistiyksikön konfiguraatio	N...	Ratkaisutoiminnot ja ohjelmat

Kaappiasennuksen suunnittelu

Yleistä

Tämä luku sisältää ohjeet taajuusmuuttajamoduulin asentamisesta kaappiin. Luvussa käsitellyt asiat ovat erittäin tärkeitä taajuusmuuttajajärjestelmän turvallisen ja ongelmattoman käytön kannalta.

Huom: Tässä oppaassa olevat asennusesimerkit on tarkoitettu vain asennuksen suunnittelun apuvälineeksi. **Huomaa, että asennus on aina suunniteltava ja tehtävä paikallisten lakien ja määräysten mukaan.** ABB Oy ei vastaa asennuksista, jotka rikkovat paikallisia lakeja ja/tai muita määräyksiä.

Kaappikokoonpano

Kaapin rungon täytyy olla riittävän tukeva, jotta se jaksaa kannatella taajuusmuuttajan komponentit, ohjauspiirit ja muut kaappiin asennetut laitteet.

Kaapin täytyy suojata taajuusmuuttajamoduuli kosketukselta ja vastata pöly- ja kosteusvaatimuksia (katso luku [Tekniset tiedot](#)).

Laitteiden sijoittelu

On suositeltavaa asentaa laitteet väljästi, jotta asennus ja huolto olisi helppoa. Riittävä ilmankierto, pakolliset ilmavälit, kaapelit ja kaapelitukirakenteet vaativat myös tilaa.

Sijoitteluesimerkkejä on osassa [Jäähdytys ja suojausasteet](#).

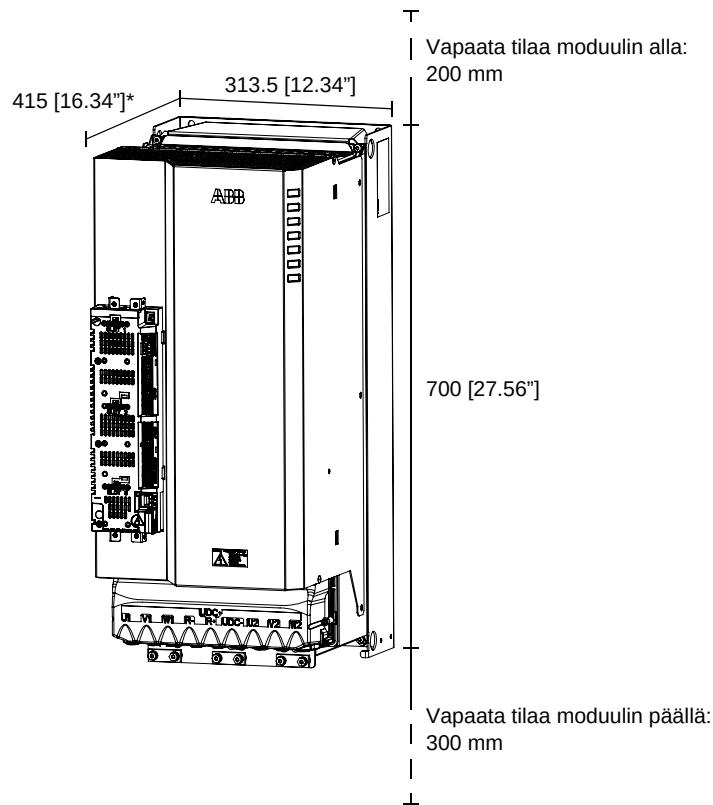
Kiinnitysrakenteiden maadoittaminen

Varmista, että kaikki hyllyjen poikittaistuet tai hyllyt, joille taajuusmuuttajajärjestelmän osat kiinnitetään, on kunnolla maadoitettu ja että liitäntäpintoja ei ole maalattu.

Huom: Varmista, että osat on kunnolla maadoitettu niiden kiinnityskohtien kautta asennusjalustaan.

Tärkeimmät mitat ja vapaan tilan tarve

Moduulit voidaan asentaa vierekkäin. Taajuusmuuttajamoduulin tärkeimmät mitat sekä vapaan tilan tarve näkyvät alla olevasta kuvasta. Lisätietoja on luvussa [Mittapiirrokset](#).



*Mitta JCU-ohjausyksikön lisävarusteet asennettuna. Huomaa, että joidenkin lisävarustemoduulien johdotus vaatii noin 50 mm lisää syvyyttä.

Laitteeseen tulevan jäähdytysilman lämpötila ei saa ylittää suurinta sallittua ympäristön lämpötilaa (katso kohta [Käyttöympäristöt](#) luvussa [Tekniset tiedot](#)). Tämä täytyy ottaa huomioon, kun laitteen lähelle asennetaan lämpöä tuottavia komponentteja (kuten muita taajuusmuuttajia, verkkokuristimia ja jarruvastuksia).

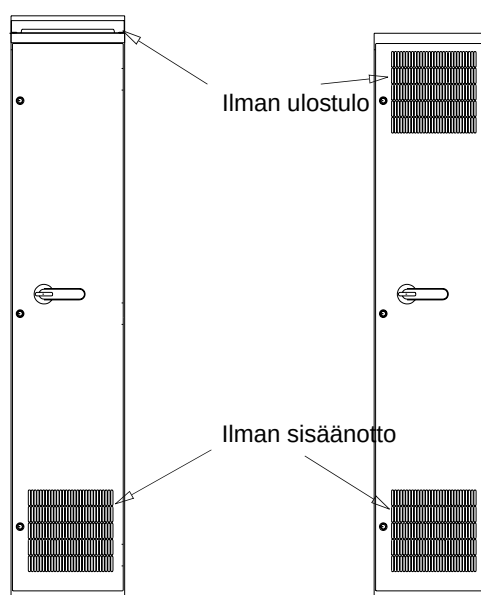
Jäähdytys ja suojausasteet

Kaapissa täytyy olla riittävästi tilaa komponenteille, jotta jäähdytys on varmasti riittävä. Ota huomioon jokaisen osan vaatimat vähimmäisvälit.

Ilman sisäännotossa ja ulostulossa täytyy olla rillät, 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.



Ohjaa jäähdytysilman virtausta moduulien läpi niin, että seuraavat luvussa [Tekniset tiedot](#) esitetyt vaatimukset täyttyvät:

- jäähdytysilman kierto

Huom: [Tekniset tiedot](#) -luvussa esitetyt arvot koskevat jatkuvaa nimelliskuormitusta. Jos kuormitus on nimellisarvoa pienempi, jäähdytysilmaa tarvitaan vähemmän.

- ympäristön lämpötila.

Varmista, että ilman sisäänotto- ja ulostuloaukot ovat riittävän suuret. Huomaa, että taajuusmuuttajamoduulin tehohävikin tuoman lämmön lisäksi myös kaapelien ja lisävarusteiden johtama lämpö täytyy tuulettaa pois.

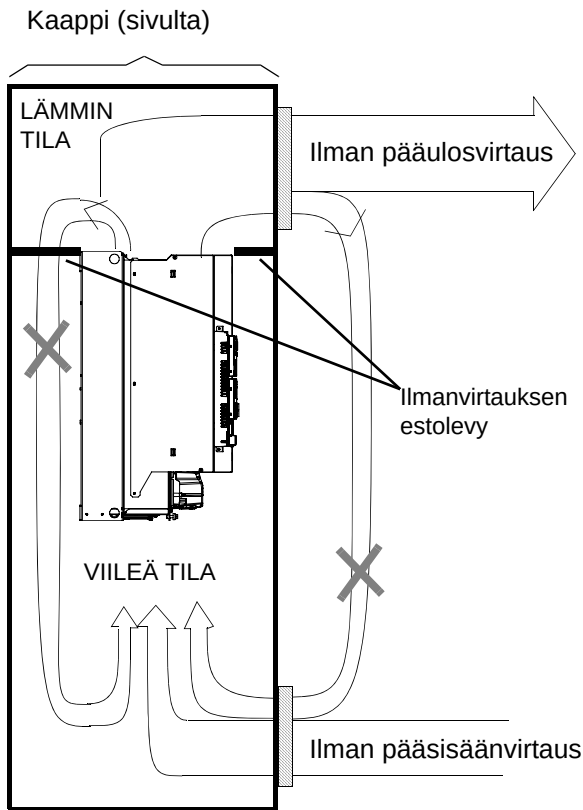
Moduulien sisäiset jäähdytyspuhaltimet riittävät tavallisesti pitämään komponenttien lämpötilat riittävän matalina IP22-kaapeissa.

IP54-kaapeissa käytetään paksuja suodatinmattoja estämään roiskeveden pääsy kaappiin. Matot vaativat lisäjäähdytyslaitteen, esimerkiksi lämpimän ilman poistopuhaltimen.

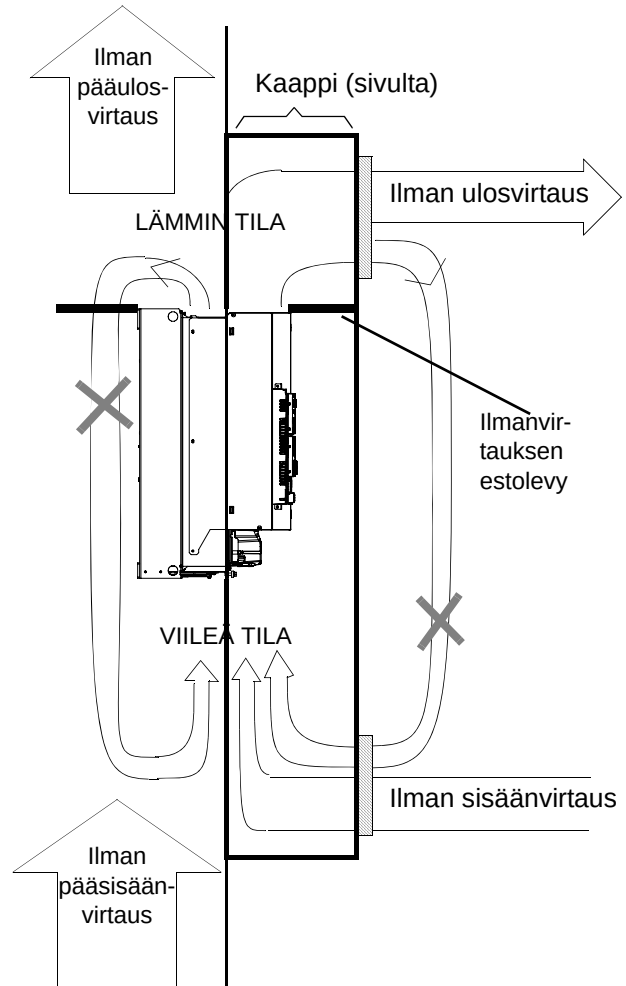
Asennuspaikassa täytyy olla riittävä tuuletus.

Lämpimän ilman laitteistoon paluun estäminen

Tavallinen pystysuuntainen asennus



Läpivientiasennus



Kaapin ulkopuolella

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

- asennetaan ritalät ohjaamaan ilmanvirtausta sisäänotossa ja ulostulossa
- ilman sisäänotto ja ulostulo tehdään eri puolille kaappia.
- jäähdytysilman sisäänotto tehdään etuoven alaosaan ja kaapin kattoon asennetaan ylimääräinen poistopuhallin.

Kaapin sisällä

Estä lämpimän ilman kiertäminen kaapin sisällä tiiviillä ilmanvirtauksen estolevyillä. Varmista, että ilmankierto taajuusmuuttajamoduulin tuuletusaukkojen kautta ei esty. Tiivisteitä ei yleensä tarvita.

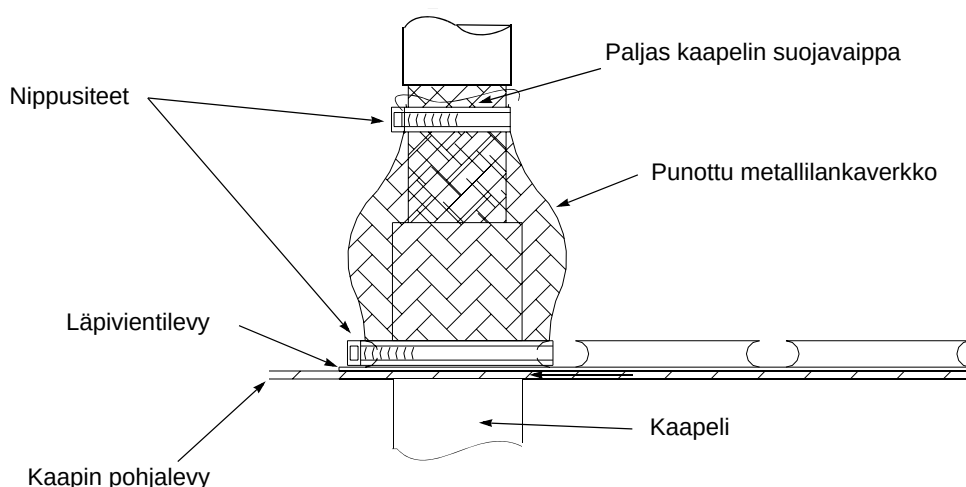
EMC-vaatimukset

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 mm. Erityistä huomiota täytyy kiinnittää jäähdytysilman sisäänotto- ja ulostuloritiilöihin.

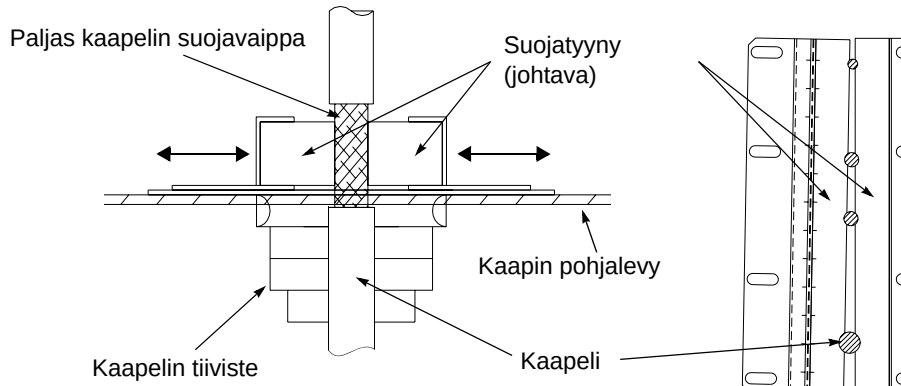
Paras galvaaninen yhteys teräslevyjen välillä saadaan hitsaamalla ne yhteen, jolloin reikiä ei välttämättä synny. Jos hitsaaminen ei ole mahdollista, on suositeltavaa **jättää levyjen väliset saumat maalaamatta** ja lisätä niihin erityiset johtavat EMC-listat, jotka muodostavat riittävän galvaanisen 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 mm.

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.

Ensimmäinen taajuusmuuttajan EMC-yhteensopivuuden vaatimus (määritetty luvun [Tekniset tiedot](#) kohdassa [Yhteensopivuus EMC-direktiivin kanssa](#)) on moottorikaapelilaippojen 360 asteen suurtaajuusmaadoitus läpivienneissä. Maadoitus voidaan toteuttaa alla kuvatun punotun metallilankaverkosta tehdyn suojuksen avulla.



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



Kaapin lämmittimet

Kaapin lämmitintä tulee käyttää, jos kaapissa on kondensaation riski. Vaikka lämmittimen ensisijainen tarkoitus on ilman kuivana pitäminen, lämmitintä voi tarvita myös kaapin lämmitykseen matalilla lämpötiloilla. Noudata lämmittimen sijoittelussa valmistajan ohjeita.

Mekaaninen asennus

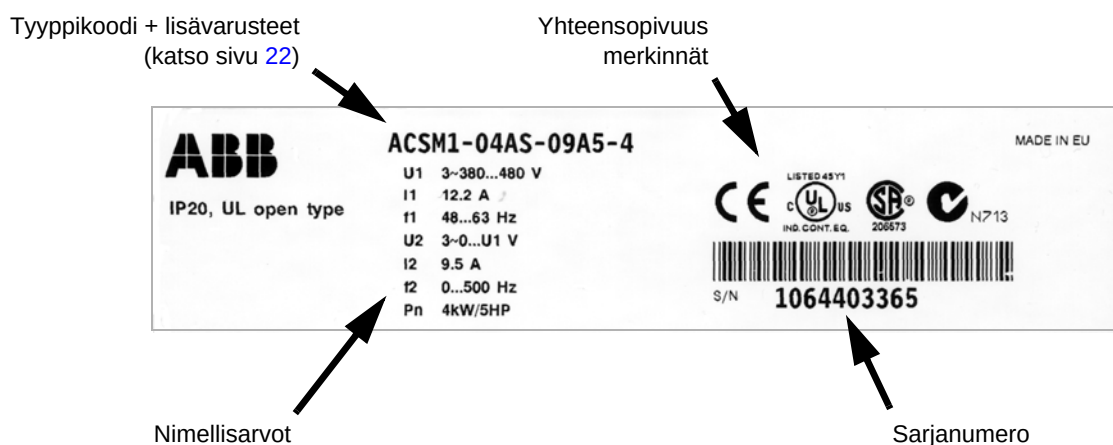
Pakkauksen sisältö

Taajuusmuuttaja toimitetaan vanerilaatikossa. Laatikko sisältää

- taajuusmuuttajamoduulin ACSM1-04, jossa on tehtaalla asennetut lisävarusteet
- yhden ohjauskaapeli kiinnityslevyn ja sen ruuvit
- ruuvi kiinnitteiset riviliittimet, jotka kiinnitetään JCU-ohjausyksikön liittimiin
- Asennuksen pikaoppaan (monikielisen).

Vastaanottotarkistus ja taajuusmuuttajamoduulin tunnistetiedot

Tarkista, ettei taajuusmuuttaja ole vahingoittunut. Varmista ennen asennusta ja käyttöönottoa taajuusmuuttajamoduulin tyyppikilvestä, että kyseessä on oikea laitetyyppi. Kilpi sijaitsee taajuusmuuttajamoduulin vasemmalla sivulla.



Sarjanumeron ensimmäinen numero kertoo valmistuspaikan. Toinen ja kolmas numero kertovat valmistusvuoden, ja neljäs ja viides numero kertovat viikon. Numerot 6–10 ovat juoksevia numeroita, jotka alkavat joka viikko numerosta 00001.

Ennen asennusta

Varmista, että asennuspaikka on alla olevien vaatimusten mukainen. Katso rungon tiedot luvusta [Mittapiirrokset](#).

Asennuspaikan vaatimukset

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

ACSM1-04 täytyy asentaa pystyasentoon. Seinän, johon taajuusmuuttaja kiinnitetään, täytyy olla niin suora kuin mahdollista, valmistettu palamattomasta materiaalista ja riittävän vahva kantamaan taajuusmuuttajan painon. Taajuusmuuttajan alla olevan lattian/materiaalin tulisi olla palamatonta.

Kytkeä IT-sähköjärjestelmään (maadoittamattomaan) tai epäsymmetrisesti maadoitettuun sähköjärjestelmään

Sisäinen EMC-suodatin täytyy kytkeä irti, jos taajuusmuuttaja saa virtansa epäsymmetrisesti maadoitetusta sähköjärjestelmästä tai IT-sähköjärjestelmästä (maadoittamattomasta sähköjärjestelmästä tai suurohmisesti [yli 30 ohmia] maadoitetusta sähköjärjestelmästä). Koska tässä toimenpiteessä täytyy irrottaa taajuusmuuttajamoduulin kansi, työskentelyä voi helpottaa irrottamalla kannen ennen taajuusmuuttajan paikalleen asennusta.

Katso ohjeet sivulta [49](#).

Mekaanisen asennuksen vaiheet

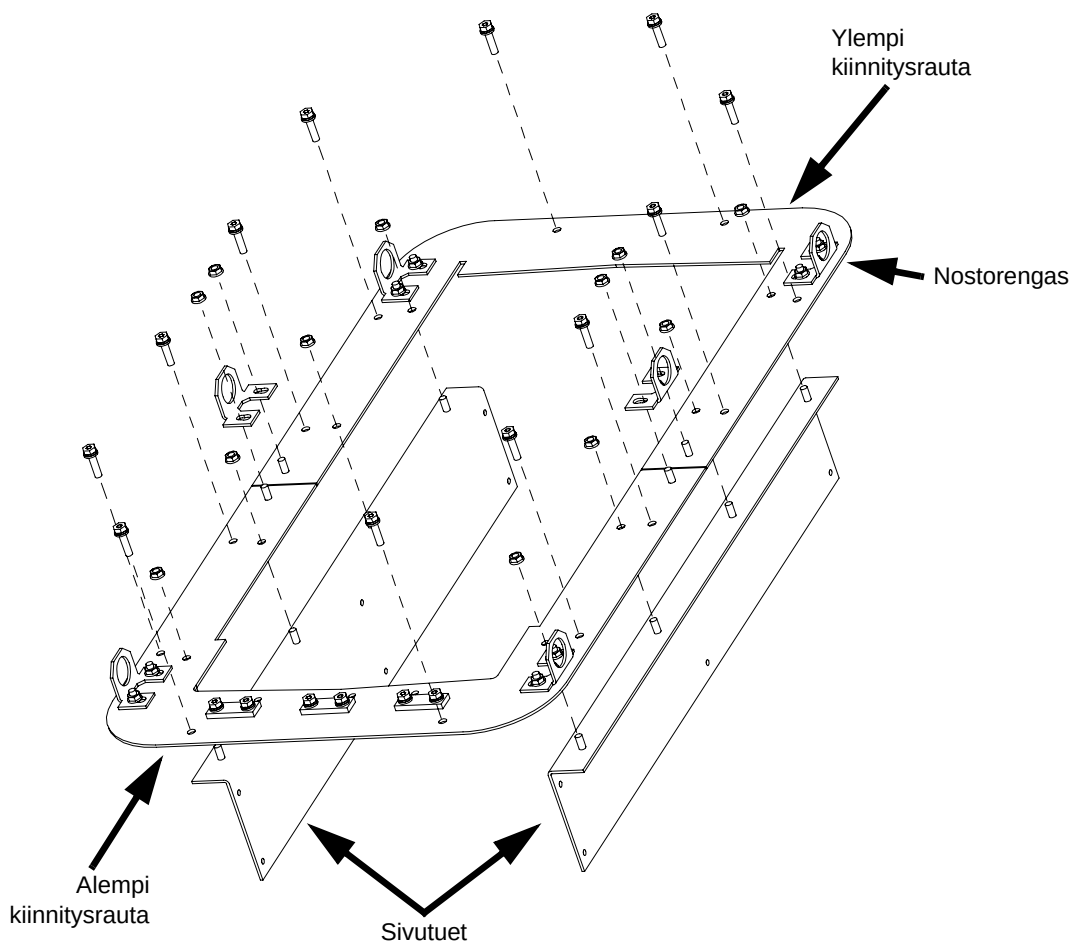
Asennus seinälle

1. Merkitse paikat neljälle reiälle. Kiinnityspisteet on kerrottu luvussa [Mittapiirrokset](#).
2. Kiinnitä ruuvit tai pultit merkittyihin paikkoihin.
3. Nosta taajuusmuuttaja seinän ruuvien varaan. **Huom:** Nosta taajuusmuuttajaa vain sen nostoaukoista.
4. Kiristä ruuvit.

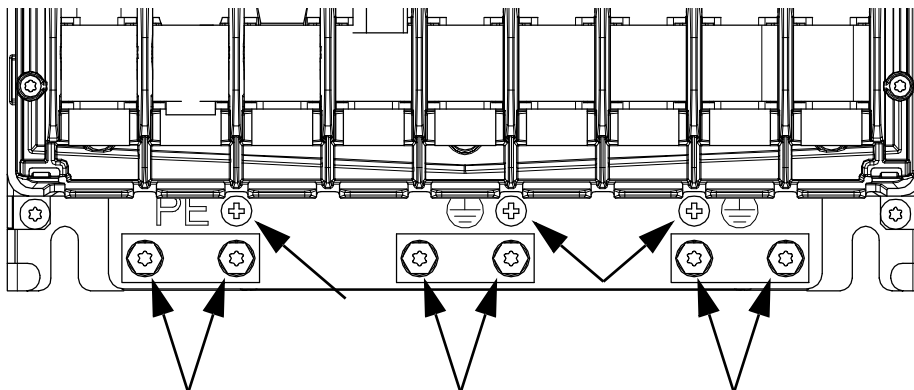
Läpivientiasennus

Läpivientiasennusta varten on asennussarja. Sarjan avulla taajuusmuuttajamoduulin voi asentaa jäähdytysilmakanavan seinään, niin että osa moduulista työntyy kanavaan.

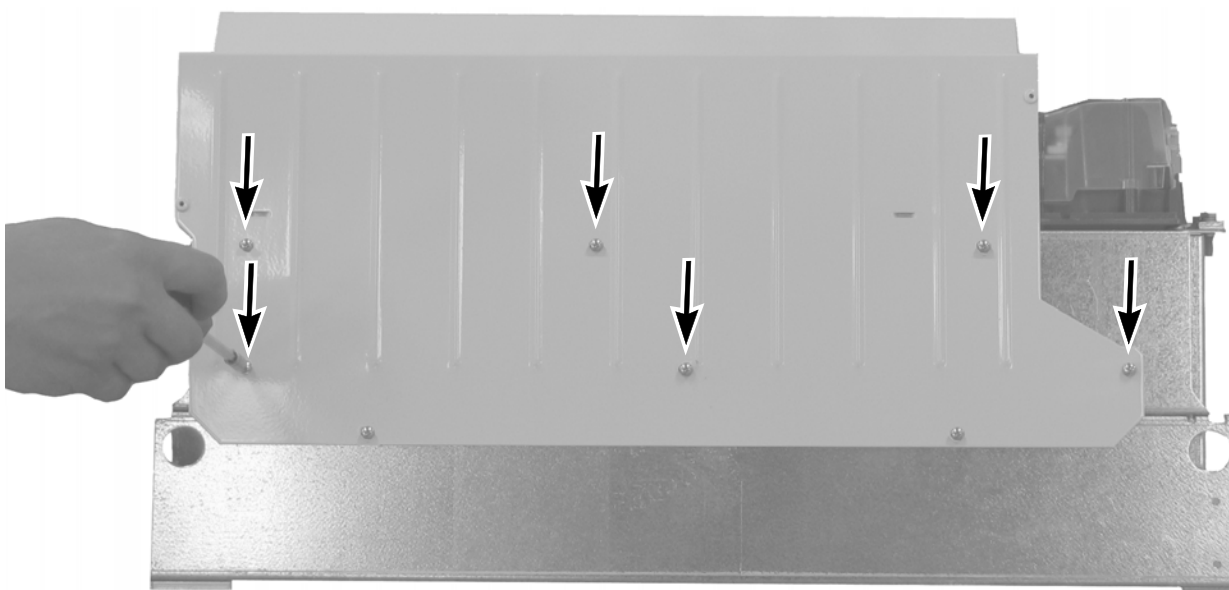
Älä kiinnitä ruuveja tässä asennustavassa – niitä käytetään myöhemmin läpivienti-
osien kiinnitykseen.



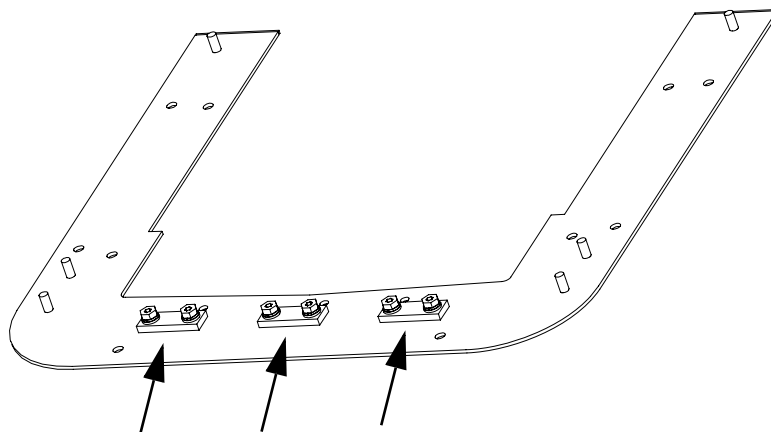
1. Aseta taajuusmuuttajamoduuli selälleen tasaiselle pinnalle.
2. Irrota maadoitusliittimet (3 x 2 ruuvia) sekä kolme niiden lähellä olevaa ruuvia.



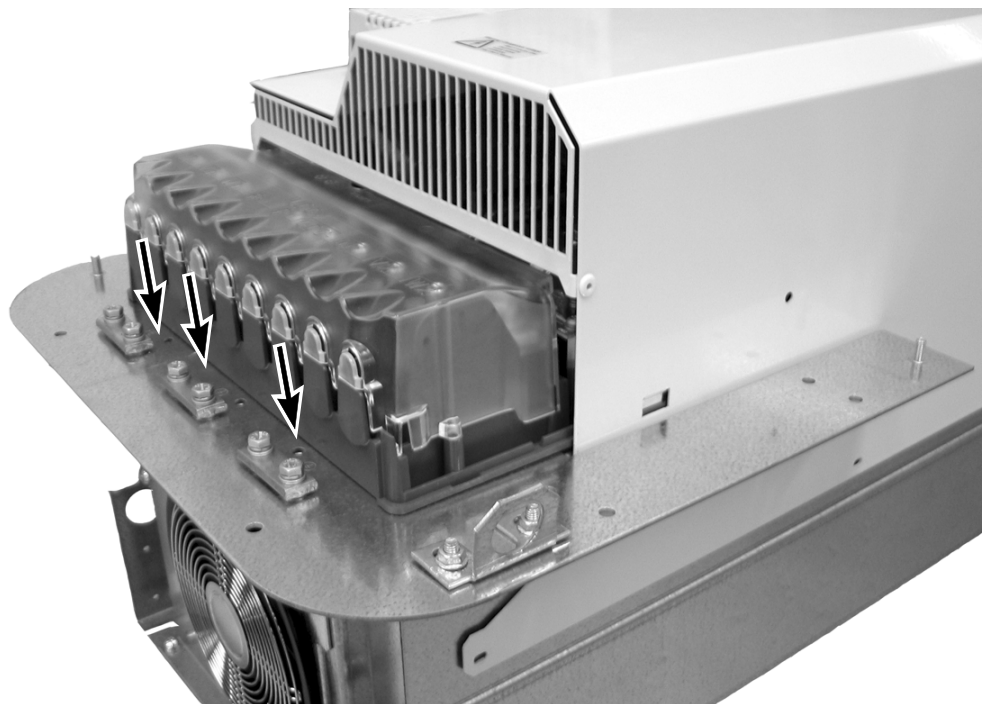
3. Irrota nuolella merkityt ruuvit moduulin kannen molemmilta puolilta.
(Keskimmäisen rivin ruuveja käytetään myöhemmin kiinnityssarjan sivutukien kiinnittämiseen.)



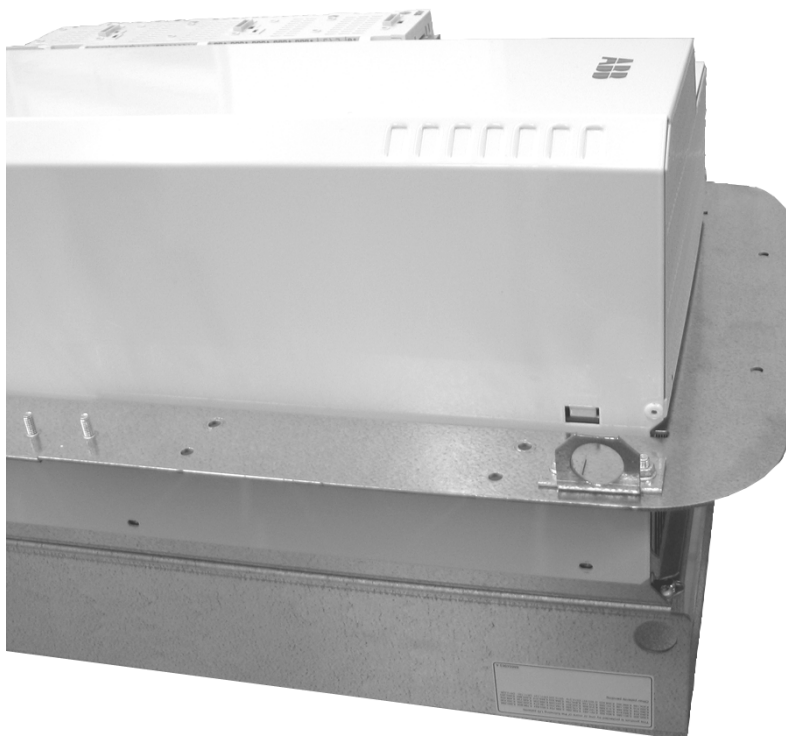
4. Kiinnitä maadoitusliittimet alempaan kiinnitysrautaan.



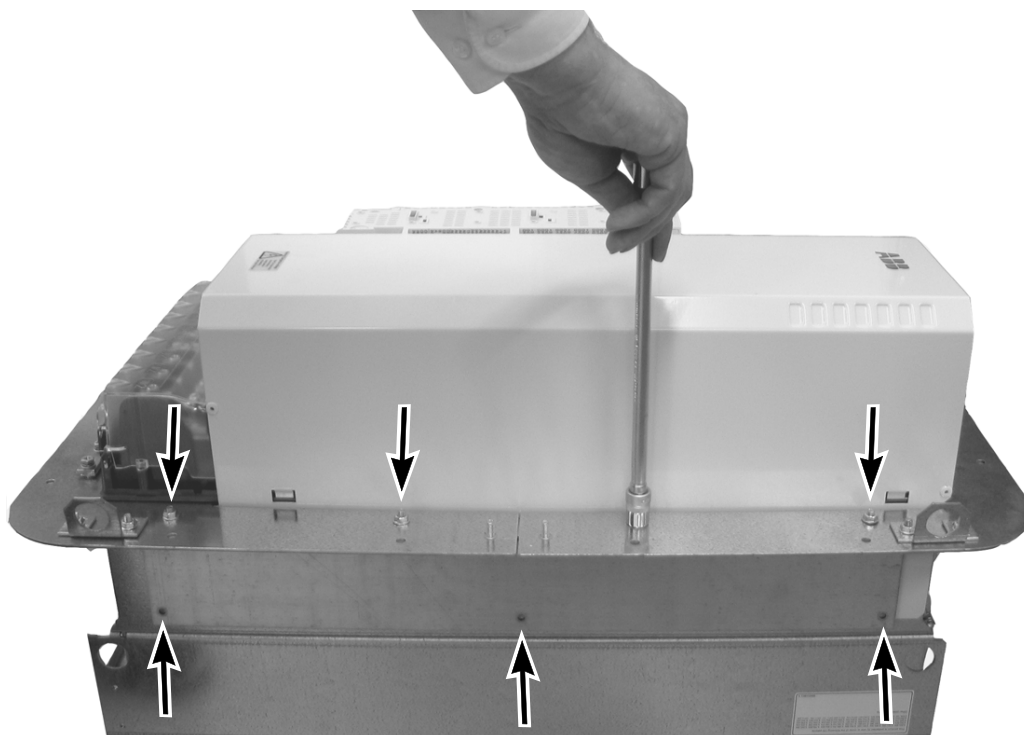
5. Vie alempi kiinnitysrauta paikalleen taajuusmuuttajaan kuvan osoittamaan kohtaan. Kiinnitä vaiheessa 2 irrotetut kolme ruuvia nuolilla merkittyihin reikiin.



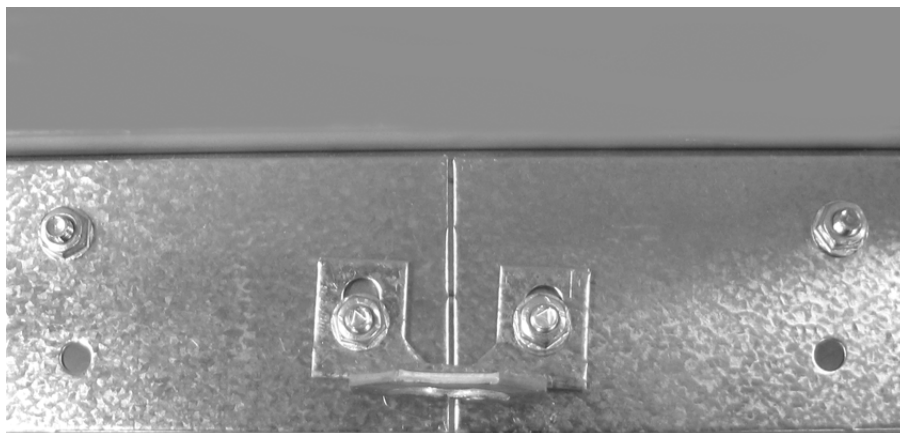
6. Vie ylempi kiinnitysrauta paikalleen taajuusmuuttajaan kuvan osoittamaan kohtaan.



7. Kiinnitä sivutuet taajuusmuuttajamoduuliin ja kiinnitysrautoihin. Molemmat sivutuet kiinnitetään kiinnitysrautoihin neljällä mutterilla ja taajuusmuuttajamoduuliin kolmella ruuvilla (kuudesta ruuvista), jotka poistettiin vaiheessa 3.



8. Yhdistä kiinnitysraudat kiinnittämällä nostorenkaat molemmille puolille. Kiinnitä useampia nostorenkaita tarpeen mukaan.



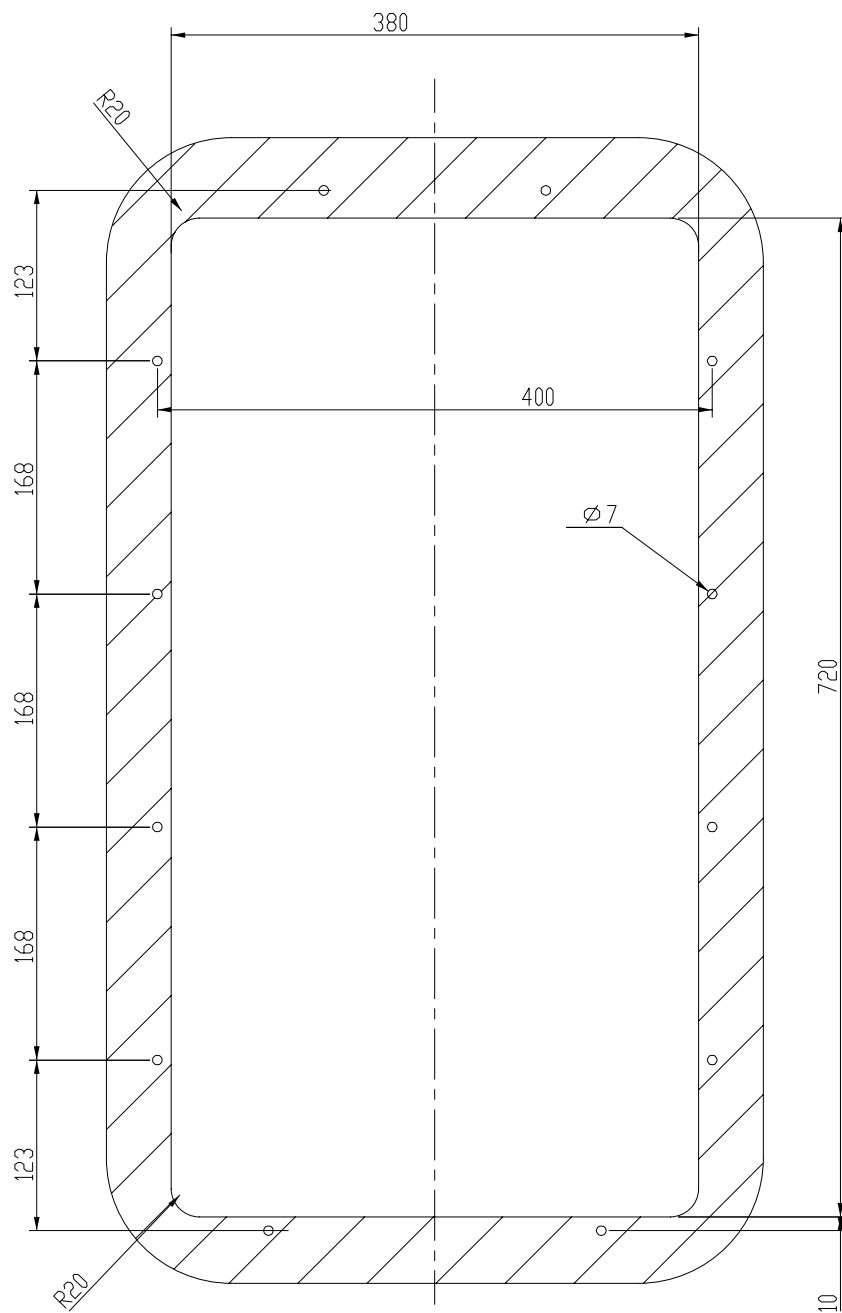
9. Tee reikä tuuletuskanavaan alla olevan kuvan mukaisesti. Kiinnitä moduuli aukon reunoihin ruuvien avulla.



VAROITUS: Kun osat on asennettu taajuusmuuttajaan, moduulia ei saa nostaa pelkästään yhdestä nostorenkaasta. Nostamiseen on aina käytettävä vähintään kahta nostorengasta.

Huom: Jos taajuusmuuttajaan kohdistuu tärinää, se täytyy kiinnittää myös jäähdytyslementin vakiokiinnitysaukoista.

Läpivientiasennuksen aukon mitat



Jarruvastuksen asentaminen

Lisätietoja on luvussa [Vastusjarrutus](#) sivulla 83.

Sähköasennuksen suunnittelu

Yleistä

Tässä luvussa annetaan ohjeet, joita on noudatettava moottoria, kaapeleita, suojuuksia, kaapeleiden reititystä ja taajuusmuuttajan käyttötapaa valittaessa. Jos ABB:n antamia suosituksia ei noudateta, taajuusmuuttajassa saattaa esiintyä ongelmia, jotka eivät kuulu takuun piiriin.

Huom: Asennus on aina suunniteltava ja tehtävä paikallisten lakien ja määräysten mukaan. ABB Oy ei ota vastuuta asennuksista, jotka rikkovat paikallisia lakeja ja/tai muita määräyksiä.

Moottorin valinta ja yhteensopivuus

Valitse 3-vaiheinen AC-epätahtimoottori luvussa [Tekniset tiedot](#) olevan Nimellis-arvot-taulukon mukaan. Taulukossa on annettu tyypilliset moottorin tehoarvot eri taajuusmuuttajatyypeille.

Vain yksi kestopagneettimoottori voidaan kytkeä vaihtosuuntaajan lähtöön. Kestomagneettimoottorin ja taajuusmuuttajan lähdön väliin on suositeltavaa asentaa turvakytkin moottorin erottamiseksi taajuusmuuttajasta taajuusmuuttajan huollon aikana.

Moottorin eristykseen ja laakereiden suojaus

Taajuusmuuttajan lähdössä on – lähtötaajuudesta riippumatta – noin 1,35 kertaa verkkojännitteen suuruisia pulsseja, joiden nousuaika on erittäin lyhyt. Tämä pätee käyttöihin, joissa sovelletaan uusinta IGBT-vaihtosuuntaajatekniikkaa.

Pulssien jännite voi olla lähes kaksinkertainen moottorin liittimissä, riippuen moottorikaapeleiden ja liittimien vaimennus- ja heijastusominaisuuksista. Tämä voi lisätä moottorin ja moottorikaapeleiden eristykseen rasitusta.

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

Moottorin eristykseen kohdistuva rasitus alenee käyttämällä ABB:n du/dt-suodattimia (saatavana lisävarusteena). Suodattimet myös pienentävät laakerivirtoja.

Moottorin laakereihin syntyvien vaurioiden välttämiseksi N-pään laakeri on eristettävä ja ABB:n valmistamia lähtösuotimia on käytettävä alla olevan taulukon mukaisesti. Muun kuin ABB:n valmistamassa moottorissa suositellaan myös du/dt-suodatuksen käyttämistä. N-päässä suositellaan käytettäväksi eristettyjä laakereita, jos moottori on lankakäämitty tai jos moottorin teho on yli 100 kW.

AC-syöttöliitäntä

Käytä kiinteää kytkentää AC-verkkoon.



VAROITUS! Koska laitteen vuotovirta on yleensä yli 3,5 mA, standardi IEC 61800-5-1 edellyttää kiinteää asennusta.

Eroin

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

Eurooppa

Jos taajuusmuuttajan käyttösovellus on sellainen, että sen on täytettävä Euroopan unionin konedirektiivin (koneturvallisuusstandardi SFS-EN 60204-1) vaatimukset, erottimen on oltava tyypiltään jokin seuraavista:

- kategorian AC-23B (SFS-EN 60947-3) mukainen kytkinerotin
- erotin, jonka apukoskettimet toimivat ennen pääpiirin koskettimia (SFS-EN 60947-3)
- erotukseen sopiva standardin SFS-EN 60947-2 mukainen katkaisija.

Muut alueet

Eroittimen on oltava sovellettavien turvallisuusmääräysten mukainen.

Terminen ylikuormitus- ja oikosulkusuojaus

Terminen ylikuormitussuojaus

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



VAROITUS! Jos taajuusmuuttajaan on kytketty useampi moottori, kaapeleiden ja moottorin suojaukseen on käytettävä erillistä termistä ylikuormituskytkintä tai -katkaisijaa. Nämä laitteet saattavat vaatia erillisen sulakkeen oikosulkuvirran katkaisemista varten.

Moottorikaapelin oikosulkusuojaus

Taajuusmuuttaja suojaa moottorikaapelia ja moottoria oikosulkutilanteessa, kun moottorikaapeli on mitoitetu taajuusmuuttajan nimellisvirran mukaan. Muita termisen ylikuormituksen suojalaitteita ei tarvita.

Syöttökaapelin tai taajuusmuuttajan oikosulkusuojaus

Syöttökaapeli on aina suojattava sulakkeilla tai katkaisijoilla. Luvussa [Tekniset tiedot annetaan sulakkeita koskevia suosituksia](#). Jakokeskuksessa olevat vakiomallin IEC gG-sulakkeet tai UL-tyypin T-sulakkeet suojaavat syöttökaapelia oikosulkutilanteissa, suojaavat taajuusmuuttajaa vaurioilta ja estävät siihen kytkettyjen laitteiden vaurioitumisen, jos taajuusmuuttajan sisällä tapahtuu oikosulku.

Sulakkeiden ja katkaisijoiden toiminta-aika

Varmista, että sulakkeiden toiminta-aika on alle 0,5 sekuntia. Toiminta-aika riippuu sulakkeen tyypistä, syöttöverkon impedanssista sekä syöttökaapelin poikkipinta-alasta, materiaalista ja pituudesta. US-sulakkeiden on oltava tyypiltään sellaisia, ettei niissä ole aikaviivettä.

Katkaisijat

Katkaisijoiden suojaavat ominaisuudet riippuvat niiden syöttöjännitteestä, tyypistä ja rakenteesta. Myös syöttöverkon oikosulkukestoisuutta koskevat rajoitukset on otettava huomioon. ABB:n paikallinen edustaja auttaa oikeantyyppisen katkaisijan valinnassa, kun syöttöverkon ominaisuudet ovat tiedossa.

Moottorin lämpövalvonta

Määräysten mukaan moottori on suojattava termiseltä ylikuormitukselta ja moottorin virta on katkaistava ylikuormatilanteessa. Taajuusmuuttajassa on moottorin lämpövalvontatoiminto, joka suojaaa moottoria ja katkaisee virran tarvittaessa. Taajuusmuuttajan parametrien mukaan toiminto valvoo joko laskettua (moottorin lämpömalliin perustuvaa) lämpötila-arvoa tai moottorin lämpötila-antureiden antamaa lämpötilaa. Käyttäjä voi säätää lämpömallia syöttämällä lisätietoja moottorista ja kuormasta.

ACSM1-04:ssä on erityinen liitäntä PTC- tai KTY84-antureita varten. Tämän oppaan sivulla [60](#) ja asianmukaisessa *ohjelmointioppaassa* annetaan lisätietoja moottorin lämpövalvonnan parametriasetuksista.

Maasulkusuoja

Taajuusmuuttajassa on sisäinen maasulkusuoja, joka suojaaa sitä moottorissa ja moottorikaapelissa esiintyviltä maavuodoilta. Maasulkusuoja ei suojaaa laitteen käyttäjää eikä anna palosuojausta. Maasulkusuoja voidaan poistaa käytöstä parametrilla. Katso asianmukaista *ohjelmointiopasta*.

Sisäisessä verkkosuotimessa (EMC-suodin) on kondensaattoreita, jotka on kytketty pääpiiriin ja rungon väliin. Nämä kondensaattorit ja pitkät moottorikaapelit lisäävät maavuotovirtaa ja voivat laukaista vikavirtasuojakytkimen toiminnan.

Hätäpysäyttimet

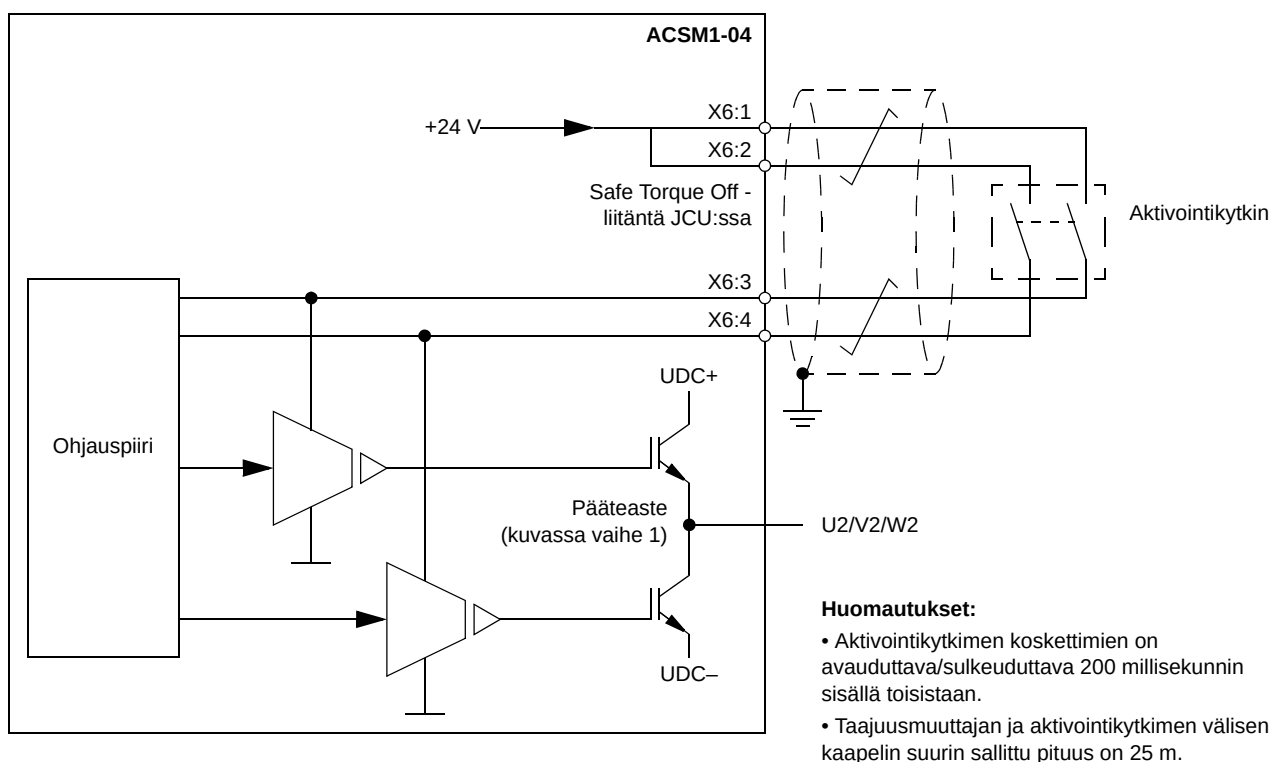
Hätäpysäyttimet on asennettava turvallisuussyistä jokaiseen ohjauspaikkaan sekä muihin ohjauspisteisiin, joissa voidaan tarvita hätäpysäytystä.

Huom: Taajuusmuuttajan ohjauspaneelin pysäytyspainikkeen painaminen ei aiheuta moottorin hätäpysäytystä eikä irrota taajuusmuuttajaa vaarallisesta jännitepotentiaalista.

Safe Torque Off

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

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 on mahdollista suorittaa katkaisematta virran syöttöä taajuusmuuttajaan.



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

Huom: Jos käynnissä oleva taajuusmuuttaja pysäytetään Safe Torque Off -toiminnolla, taajuusmuuttaja pysähtyy vapaasti pyörien. Jos näin ei voida tehdä (esim. mahdollisen vaaratilanteen vuoksi), taajuusmuuttaja ja laitteisto on pysäytettävä asianmukaisella pysäytystavalla ennen Safe Torque Off -toiminnon käyttämistä.

Lisätietoja toiminnosta annetaan oppaassa *Safe Torque Off Function, Application Guide* (3AFE68929814 [englanninkielinen]).

Tehokaapeleiden valinta

Yleiset ohjeet

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

- Kaapelin on kestävä taajuusmuuttajan kuormitusvirta. Nimellisvirrat ilmoitetaan luvussa [Tekniset tiedot](#).
- Kaapeleiden on kestävä vähintään 70 °C:n lämpötila jatkuvassa käytössä.
- PE-johdinten johtokyky on oltava sama kuin vaihejohtimen (sama poikkipinta-ala).
- 600 VAC:n kaapeli hyväksytään enintään 500 VAC:n laitteisiin.
- Lisätietoja EMC-vaatimuksista on luvussa [Tekniset tiedot](#).

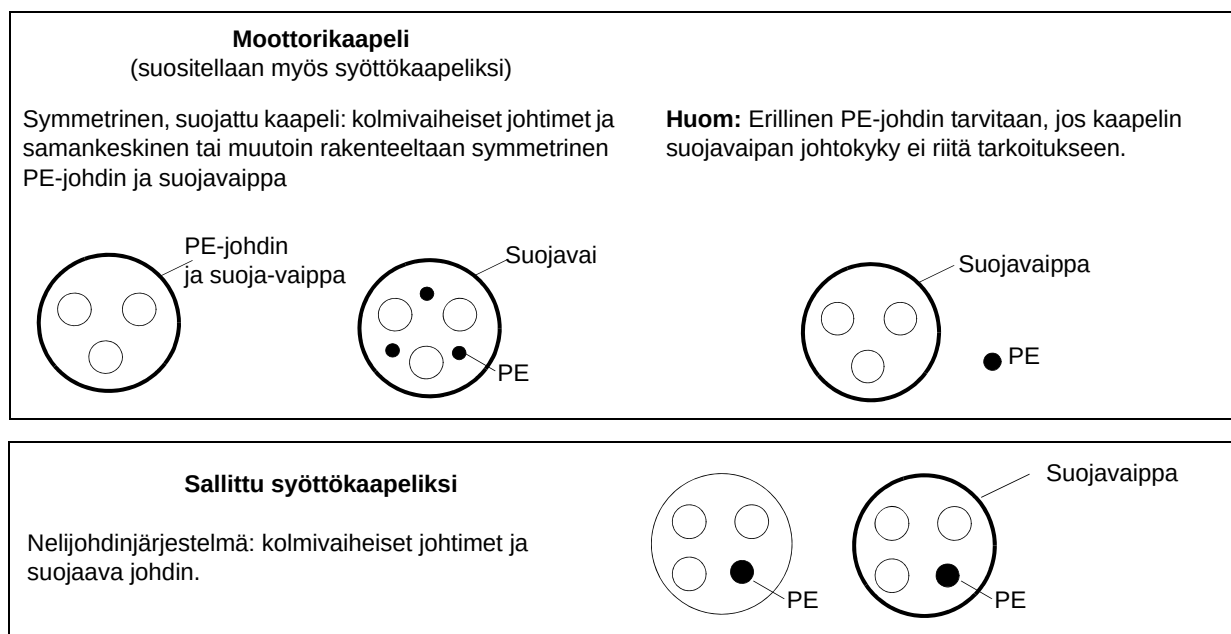
Suojattua, symmetristä moottorikaapelia (katso kuva alla) on käytettävä, jotta CE- ja C-tick-merkinnän EMC-vaatimukset täyttyvät.

Nelijohdinjärjestelmää voidaan käyttää verkkokaapelointiin, mutta symmetristä, suojattua kaapelia suositellaan. Nelijohdinjärjestelmään verrattuna symmetrisen, suojatun kaapelin käyttö vähentää koko taajuusmuuttajajärjestelmän sähkömagneettisia häiriöitä, moottorin laakerivirtoja ja kulumista.

Moottorikaapeli ja PE-maadoituspuus (kierretty suojavaippa) on pidettävä mahdollisimman lyhyinä sähkömagneettisen säteilyn vähentämiseksi.

Tehokaapelivaihtoehdot

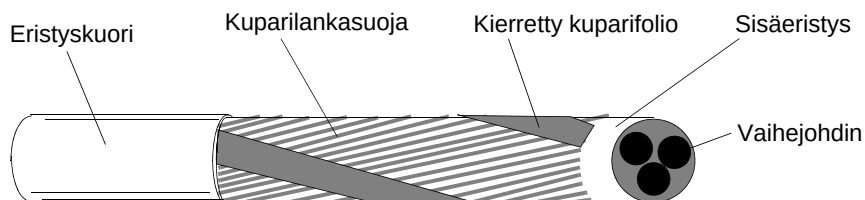
Tässä taajuusmuuttajassa voidaan käyttää alla esiteltyjä tehokaapeleita.



Moottorikaapelin suojavaippa

Toimiakseen suojaavana johtimena suojavaipan poikkipinta-ala on oltava sama kuin vaihejohtimissa, jos ne on valmistettu samasta metallista.

Suojavaipan johtokyvyn on oltava vähintään 1/10 vaihejohtimen johtokyvystä, jotta se vaimentaa säteilevät ja johtuvat radiotaajuiset häiriöt tehokkaasti. Vaatimukset täyttyvät helposti, kun käytetään kupari- tai alumiinisuojaavaippaa. Taajuusmuuttajan moottorikaapelin suojavaipan vähimmäisvaatimus näkyy alla olevassa kuvassa. Suojavaipassa on konsentrisen kerros kuparilankoja ja kierretty kuparifolio. Mitä parempi ja tiiviimpi suojavaippa on, sitä vähemmän on häiriöitä ja laakerivirtoja.

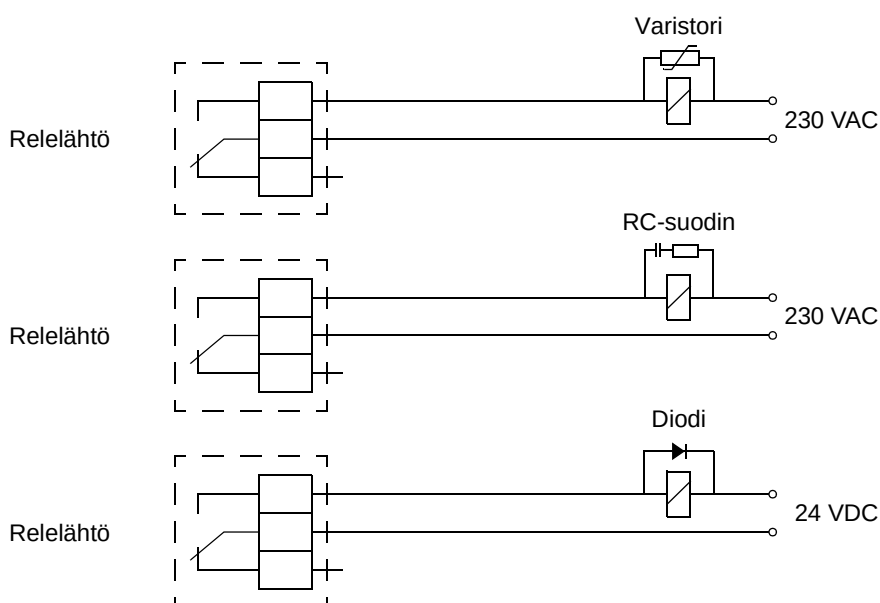


Relelähttöjen suojaus ja induktiivisten kuormien aiheuttamien häiriöiden vaimentaminen

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

Taajuusmuuttajan relelähttö on suojattu varistoreilla (250 V) ylijännitepiikkejä vastaan. Induktiiviset kuormat on lisäksi erittäin suositeltavaa varustaa häiriöitä vaimentavilla piireillä [varistorit, RC-suotimet (AC) tai diodit (DC)], joiden avulla sähkömagneettiset häiriöt voidaan minimoida jännitettä katkaistaessa. Jos häiriöitä ei vaimenneta, ne voivat kytkeytyä kapasitiivisesti tai induktiivisesti ohjauskaapelin muihin johtimiin ja lisätä muiden järjestelmän osien vahingoittumisriskiä.

Suojakomponentti on asennettava mahdollisimman lähelle induktiivista kuormaa. Sitä ei saa asentaa relelähttöön.



Jäännösvirtalaitteiden (RCD) yhteensopivuus

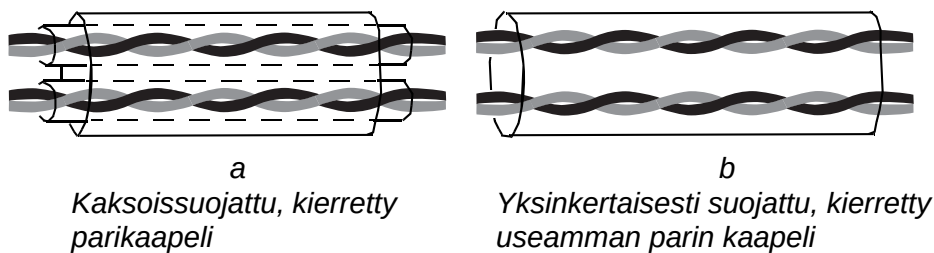
ACSM1-04-taajuusmuuttajia voidaan käyttää tyyppin B jäännösvirtalaitteiden kanssa. Myös muita suoran tai epäsuoran kosketuksen suojausmenetelmiä voidaan käyttää. Taajuusmuuttaja voidaan esimerkiksi erottaa ympäristöstä kaksinkertaisella tai vahvistetulla eristyksellä tai erottaa syötöstä muuntajalla.

Ohjauskaapeleiden valinta

Kaikkien ohjauskaapeleiden on oltava suojattuja.

Analogiasignaaleille on suositeltavaa käyttää kaksoissuojattua, kierrettyä parikaapelia. Pulssianturikaapelien osalta on noudatettava anturin tai moottorin valmistajan antamia ohjeita. Käytä jokaiselle signaalille yhtä suojattua paria. Älä käytä yhteistä paluujohdinta eri analogisille signaaleille.

Paras vaihtoehto pienjännitteisille digitaalisille signaaleille on kaksoissuojattu kaapeli, mutta myös yksinkertaisesti suojattua useamman parin kaapelia (kuva b) voidaan käyttää.



Analogisten ja digitaalisten signaalien on oltava eri kaapeleissa.

Releohjatut signaalit, joiden jännite on alle 48 V, voivat kulkea samoissa kaapeleissa digitaalisten tulosignaalien kanssa. Releohjattuja signaaleja suositellaan käytettäväksi kierrettyinä pareina.

24 VDC:n ja 115/230 VAC:n signaalit eivät saa koskaan olla samassa kaapelissa.

Relekaapeli

Kaapelityyppi, jossa on punottu metallinen suojavaippa (esim. ÖLFLEX, valmistaja Lapp Kabel, Saksa), on ABB:n testaama ja hyväksymä.

Ohjauspaneelin kaapeli

Ohjauspaneelin ja taajuusmuuttajan välinen kaapeli ei saa olla yli 3 m pitkä. Ohjauspaneelin lisävarustesarjoissa käytetään ABB:n testaamaa ja hyväksymää kaapelityyppiä.

Moottorin lämpötila-anturin kytkeminen taajuusmuuttajan I/O:hon

Katso sivu [60](#).

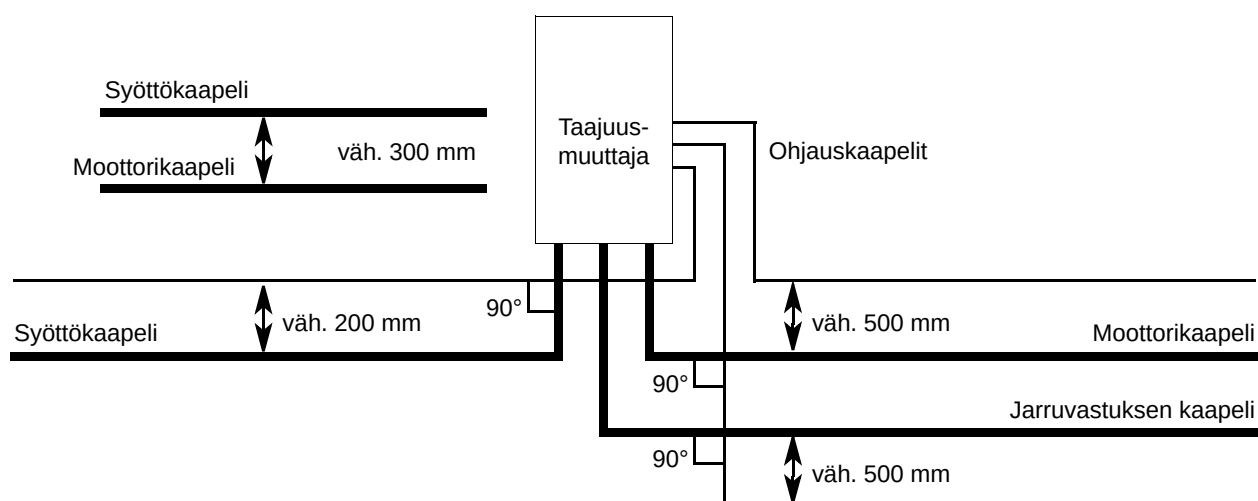
Kaapeleiden reititys

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

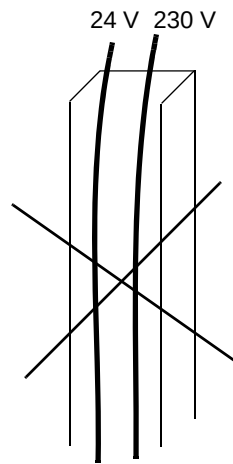
Jos ohjauskaapelit on vedettävä ristiin tehokaapelien kanssa, kaapeleiden kulman on oltava 90 astetta tai mahdollisimman lähellä sitä. Taajuusmuuttajan kautta ei saa kulkea ylimääräisiä kaapeleita.

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

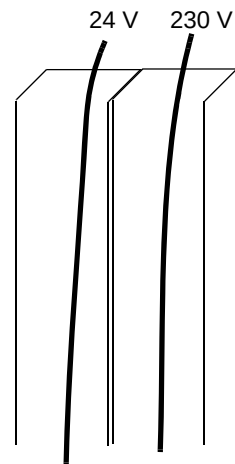
Alla on kaapelien reititystä kuvaava kaavio.



Ohjauskaapelikanavat



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



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

Sähköliitännät

Yleistä

Tässä luvussa kuvataan taajuusmuuttajan sähköliitäntöjä.



VAROITUS! Tässä luvussa kuvatut työt saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen. Tämän käyttöoppaan ensimmäisillä sivuilla olevia [Turvaohjeet](#)-luvun ohjeita on noudatettava. Turvaohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa vakavan vamman tai hengenvaaran.

Varmista, että taajuusmuuttaja on kytketty irti verkosta (syötöstä) asennuksen ajaksi. Jos taajuusmuuttaja on jo kytketty verkkoon, katkaise syöttövirta ja odota viisi minuuttia.

Asennuksen eristysmittaukset

Taajuusmuuttaja

Taajuusmuuttajan millekään osalle ei tule tehdä ylijännite- tai eristysresistanssimittauksia (esim. suurjännitekoestusta tai eristysvastusmittausta), koska testaus voi vahingoittaa taajuusmuuttajaa. Jokaisen taajuusmuuttajan pääpiirin ja rungon välinen eristys on testattu tehtaalla. Taajuusmuuttajan sisällä on myös jännitteen rajoituspiirejä, jotka rajoittavat testausjännitettä automaattisesti.

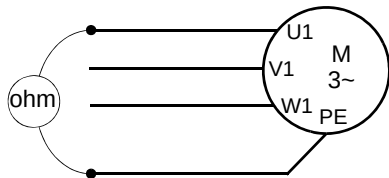
Syöttökaapeli

Tarkista syöttökaapelin eristys paikallisten määräysten mukaisesti ennen sen kytke- mistä taajuusmuuttajaan.

Moottori ja moottorikaapeli

Moottorin ja moottorikaapelin eristys tarkistetaan seuraavasti:

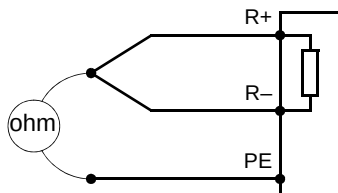
1. Varmista, että moottorikaapeli on kiinnitetty moottoriin ja irrotettu taajuusmuuttajan lähtöliittimistä U2, V2 ja W2.
2. Mittaa jokaisen vaihejohtimen ja suojamaajohtimen välinen eristysvastus 500 V DC:n mittausjännitteellä. ABB:n moottoreiden eristysvastuksen tulee olla yli 10 megaohmia (ohjearvo lämpötilassa 25 °C). Tietoja muiden moottoreiden eristysvastuksista on valmistajan ohjeissa. **Huom:** Moottorikotelon sisällä oleva kosteus laskee eristysvastusta. Jos epäilet, että moottorin sisällä on kosteutta, kuivaa moottori ja suorita mittaus uudelleen.



Jarruvastus

Jos jarruvastus on käytössä, tarkista sen eristys seuraavasti:

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



Liitäntä IT-sähköjärjestelmään (maadoittamattomaan)

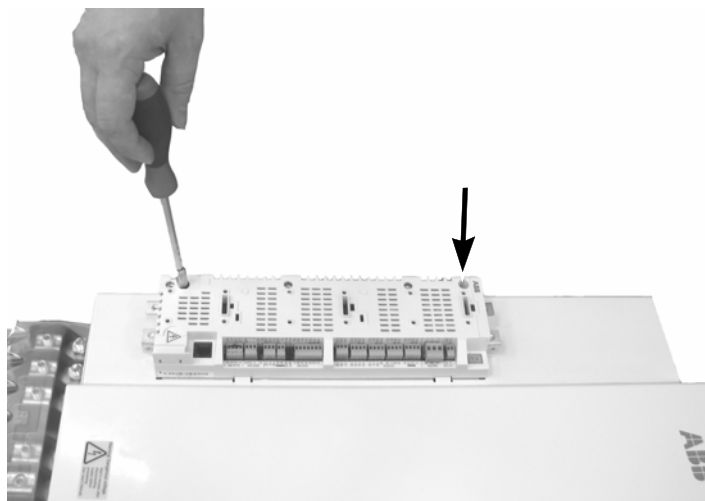


VAROITUS! Ennen taajuusmuuttajan kytkemistä IT-sähköjärjestelmään (maadoittamattomaan tai suurella [yli 30 ohmin] vastuksella maadoitettuun sähköjärjestelmään) tai epäsymmetrisesti maadoitettuun sähköjärjestelmään, taajuusmuuttajan sisäinen EMC-suodatus täytyy poistaa käytöstä.

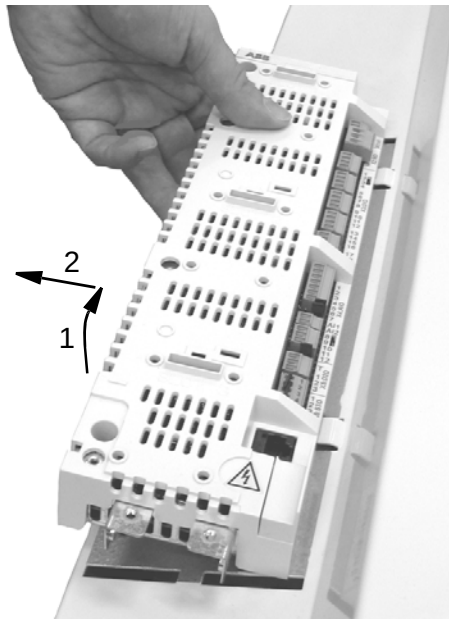
Jos taajuusmuuttaja asennetaan IT-sähköjärjestelmään tai epäsymmetrisesti maadoitettuun sähköjärjestelmään, kun EMC-suodatus on käytössä, taajuusmuuttaja kytkeytyy maapotentiaaliin taajuusmuuttajan EMC-suotimen kondensaattoreiden kautta. Tämä voi aiheuttaa vaaratilanteen tai vahingoittaa laitetta.

Sisäisen EMC-suodatuksen poistaminen käytöstä

1. Aseta taajuusmuuttajamoduuli selälleen tasaiselle pinnalle.
2. Irrota JCU-ohjausyksikköä paikallaan pitävät kaksi ruuvia.



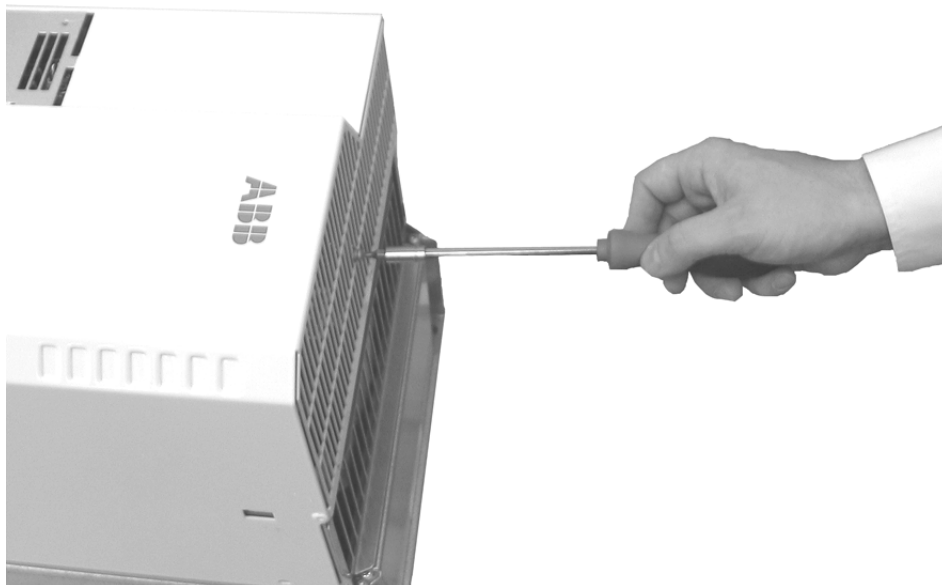
3. Nosta JCU-ohjausyksikön vasenta reunaa, kunnes sen alla oleva liitin irtoaa. Irrota sitten JCU siirtämällä sitä vasemmalle.



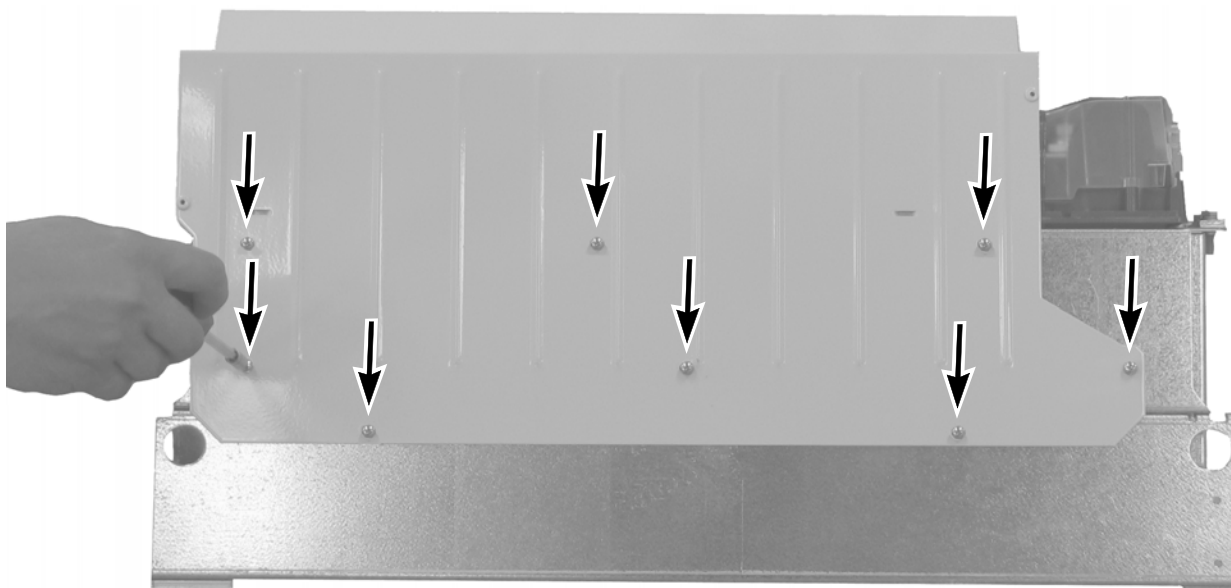
4. Irrota JCU-ohjausyksikön kiinnitysalustaan tulevat kaksi kaapelia.



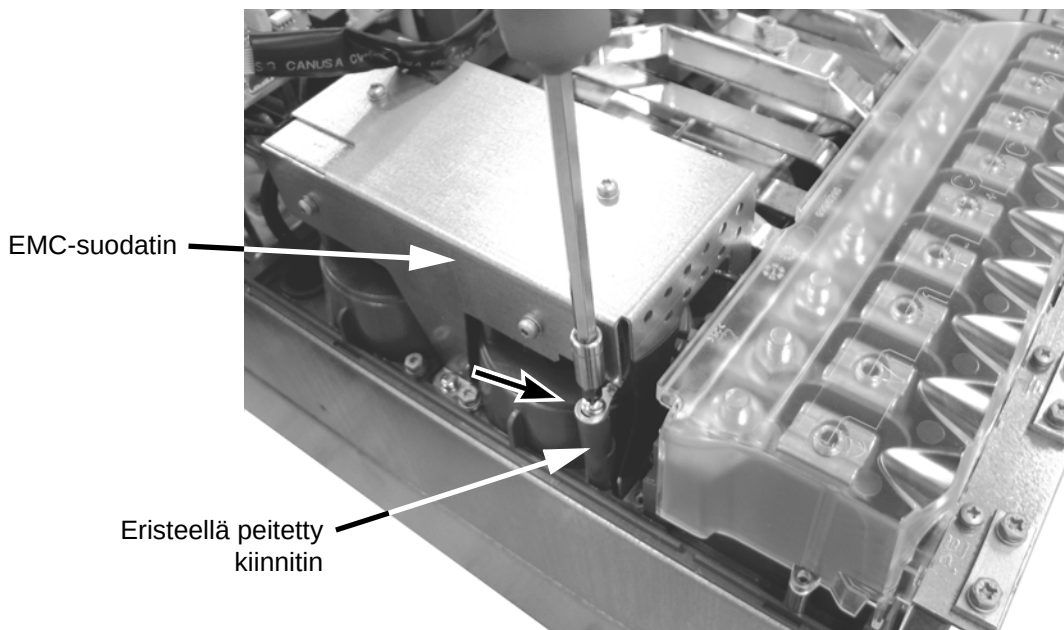
5. Irrota ilmanpoistoritilän keskellä oleva ruuvi.



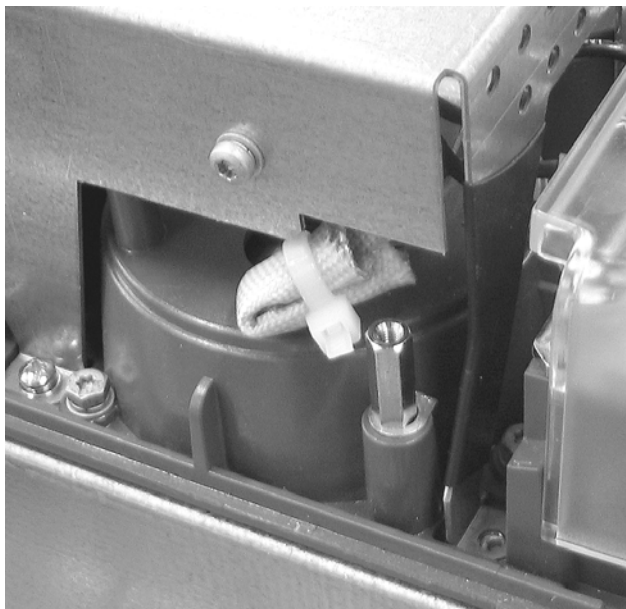
6. Irrota taajuusmuuttajamoduulin kantta paikallaan pitävät ruuvit (8 molemmilla puolilla). Nosta kansi pois siten, että nostat alareunan ensin.



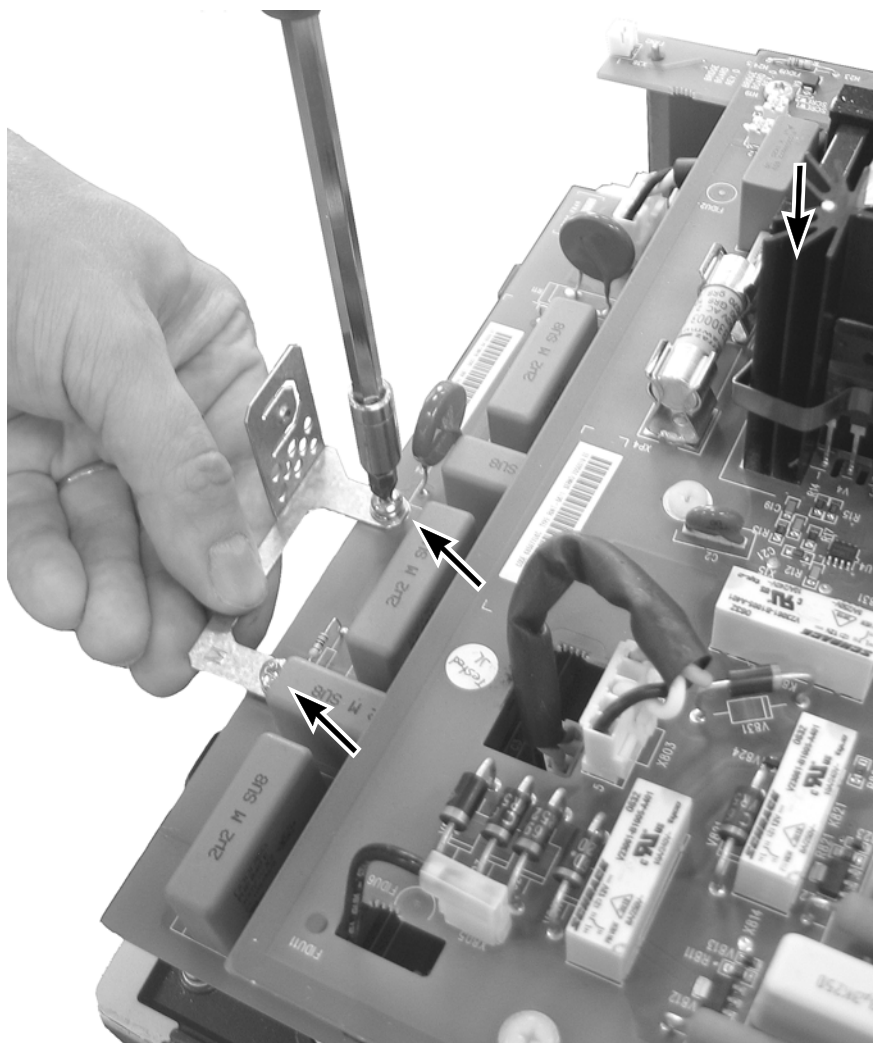
7. Avaa ruuvi, joka kytkee maadoitusjohdon EMC-suodattimen vieressä olevaan kiinnittimeen. Leikkaa kaapelikenkä irti. Poista ruuvi ja putkimainen eriste.



8. Eristä maadoitusjohdon pää huolellisesti eristysnauhalla, eristysvaipalla ja nippusiteellä.



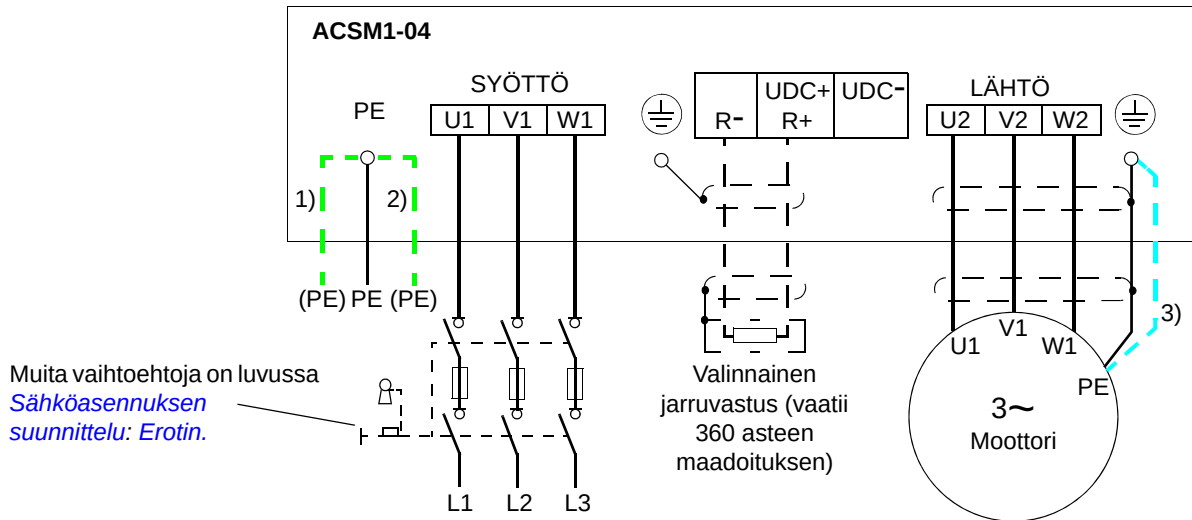
9. Irrota moduulin yläosan lähellä oleva maadoituspidike (kiinnitetty kahdella ruuvilla), joka kytkee varistorikortin moduulin kanteen.



10. Aseta moduulin kansi takaisin paikalleen (yläreuna ensin), ja kiinnitä se vaiheessa 6 irrotetuilla ruuveilla. (Ruuvia, joka irrotettiin ilman ulostulosäleikön keskikohdasta vaiheessa 5 ei enää tarvita.)
11. Kytke vaiheessa 4 irrotetut kaapelit uudelleen.
12. Asenna JCU-ohjausyksikkö paikalleen.

Tehokaapeleiden liitanta

Tehokaapeleiden liitanta-kaavio



Huomautukset:

- Jos käytössä on suojattu syöttökaapeli (tulo) ja suojavaipan johtokyky on alle 50 % vaihejohtimen johtokyvystä, käytä maadoitusjohtimella varustettua kaapelia (1) tai erillistä PE-kaapelia (2). Suojatulla kaapelilla suositellaan 360 asteen maadoitusta kaapelin läpiviennissä.
- Moottorikaapelointiin tulee käyttää erillistä maadoituskaapelia, jos kaapelin suojavaipan johtokyky on alle 50 % vaihejohtimen johtokyvystä eikä kaapelissa ole symmetrisiä maadoitusjohtimia. Katso myös kohta [Tehokaapeleiden valinta](#) sivulla 42.

Jos moottorikaapelissa on johtavan suojavaipan lisäksi symmetrinen maadoitusjohdin, kytke maadoitusjohdin maadoitusliittimiin sekä taajuusmuuttajan että moottorin päässä. Älä käytä epäsymmetristä moottorikaapelia.

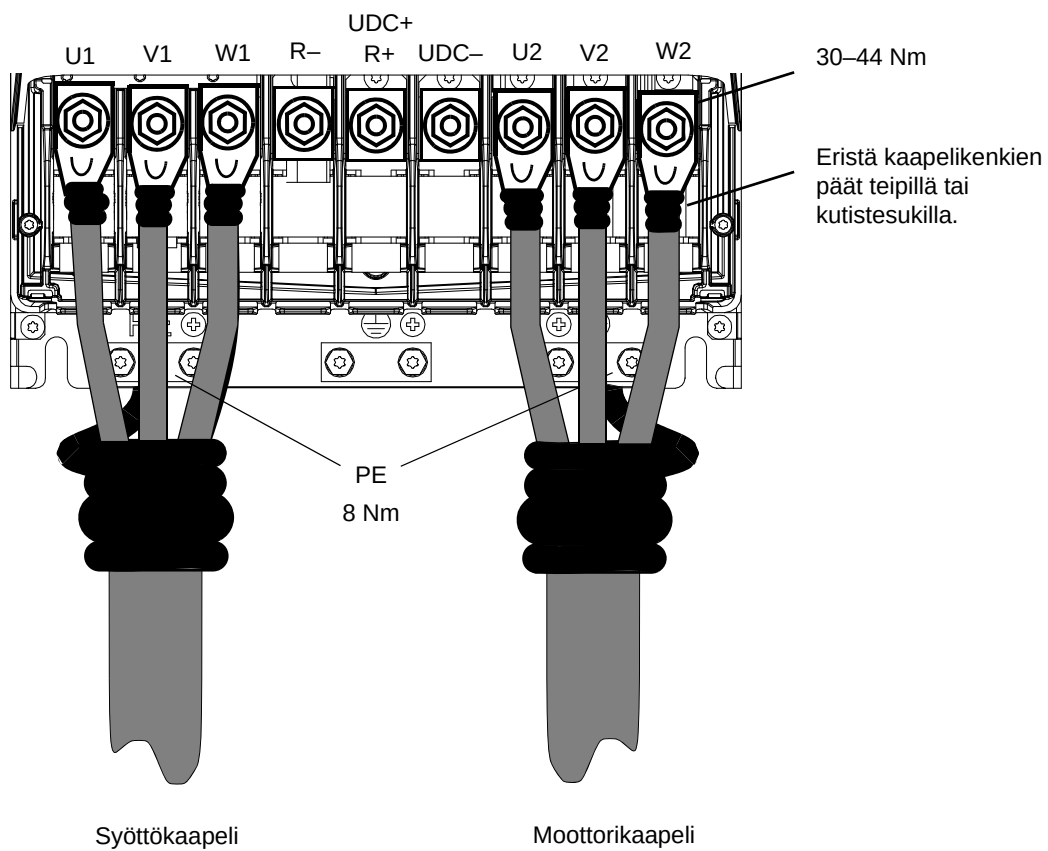
Toiminta

1. Poista pääliittimien päällä oleva muovinen liitinsuoja. Irrota suojan päissä olevat kaksi ruuvia ja vapauta sitten etureunassa olevat kaksi kiinnikettä kuvan mukaisesti.

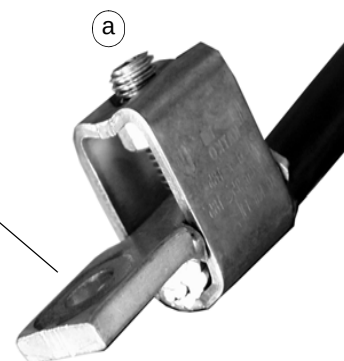
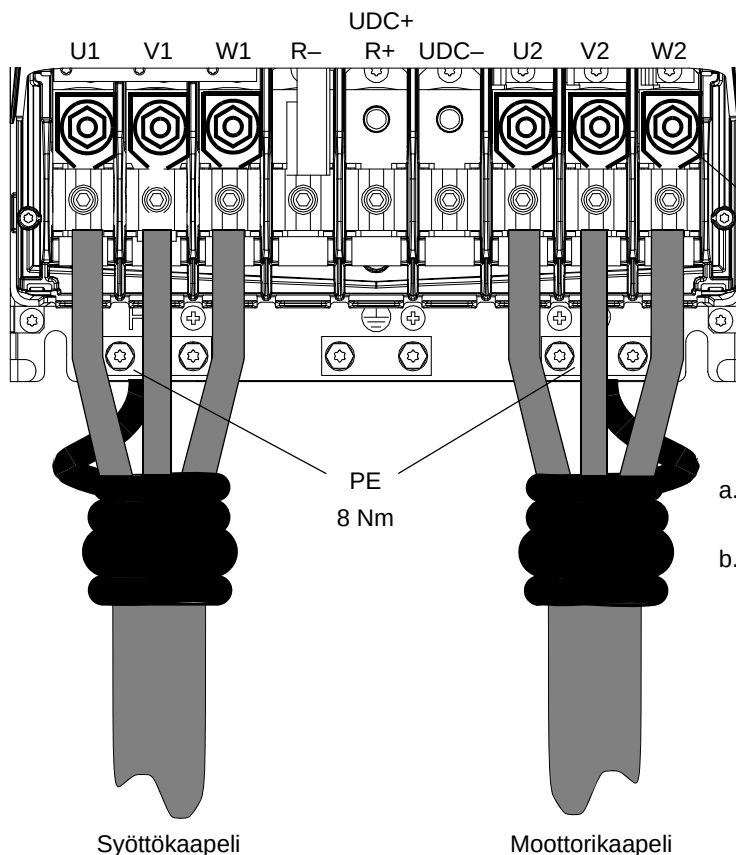


2. Liitä virtakaapeleiden kierretyt suojavaipat taajuusmuuttajamoduulin maadoitusliittimiin.
3. Liitä syöttökaapelin vaihejohtimet U1-, V1- ja W1-liittimiin ja moottorikaapelin vaihejohtimet U2-, V2- ja W2-liittimiin. Suositeltu kuorimispituus on 28 mm.
4. Kiinnitä taajuusmuuttajamoduulin ulkopuolella olevat kaapelin osat mekaanisesti.
5. Leikkaa muovisen liitinsuojan reunaan virtajohdoille sopivat lovet. Aseta liitinsuoja takaisin paikalleen.
6. Maadoita syöttökaapelin suojavaippa tai PE-johdin jakokeskuksessa.

Kaapelikenkäsennus (kaapelin poikkipinta-ala 16–70 mm² [AWG6–AWG2/0])



Ruuviliitinasennus (kaapelin poikkipinta-ala 95–185 mm² [AWG3/0–AWG400])



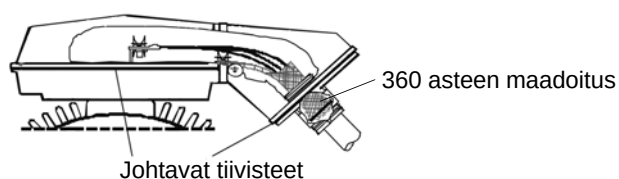
- Liitä kaapeli liittimeen. Kiristä kuusiokoloruuvi 20–40 Nm:n momenttiin.
- Liitä liitin taajuusmuuttajaan. Kiristä ruuvi 30–44 Nm:n momenttiin.



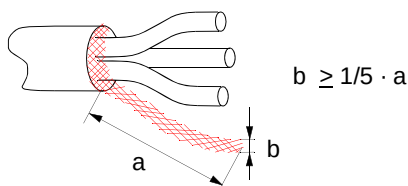
VAROITUS! Jos johdinkoko on alle 95 mm² (3/0 AWG), tulee käyttää puristusliitintä. Jos tähän liittimeen liitetään kaapeli, jonka johdinkoko on alle 95 mm² (3/0 AWG), kaapeli löystyy ja saattaa vaurioittaa taajuusmuuttajaa.

Moottorikaapelin suojavaipan maadoittaminen moottorin päästä

Vähennä radiotaajuisia häiriöitä maadoittamalla kaapelin suojavaippa 360 astetta moottorin kytkentäkotelon läpiviennissä



tai maadoita kaapeli kiertämällä vaippaa siten, että litistetyn vaipan leveys on yli viidesosa sen pituudesta.



Ohjauskaapeliliitännät

JCU-ohjausyksikön ohjausliitännät

Huomautukset:

[Oletusasetus]

*Suurin sallittu kokonaisvirta: 200 mA

**ACSM1:n liikkeenohjausohjelman oletustehtävä

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

Johdinkoot ja kiristysmomentit:

X2: 0,5 ... 2,5 mm² (24–12 AWG).

Momentti: 0,5 Nm

X3, X4, X5, X6:

0,5–1,5 mm² (28–14 AWG). Momentti: 0,3 Nm

Riviliittimien ja siirtoliittimien järjestys

X1 (2-napainen)

X2 (3-napainen)

X3
(4 × 4-napainen,
1 × 3-napainen)

X4
(1 × 7-napainen,
1 × 2-napainen,
1 × 3-napainen)

J1

J2

J3

X5 (3-napainen)

X6 (4-napainen,
oranssi)

Ulkoinen syöttö 24 V DC, 1,6 A	+24VI	1
	GND	2

Relelähttö 250 V AC / 30 V DC 2 A	NO	1
	COM	2
	NC	3

+24 V DC*	+24VD	1
Digitaalimaa, I/O	DGND	2
Digitaalitulo 1 [pysäytys/käynnistys]	DI1	3
Digitaalitulo 2 [EXT1/EXT2]	DI2	4
+24 V DC*	+24VD	5
Digitaalimaa, I/O	DGND	6
Digitaalitulo 3 [vian kuittaus]	DI3	7
Digitaalitulo 4 [paikoituksen käynnistys]**	DI4	8
+24 V DC*	+24VD	9
Digitaalimaa, I/O	DGND	10
Digitaalitulo 5 [paikoituksen asetus 1/2]**	DI5	11
Digitaalitulo 6 [kotinajo]**	DI6	12
+24 V DC*	+24VD	13
Digitaalimaa, I/O	DGND	14
Digitaalitulo/-lähtö 1 [valmius]	DIO1	15
Digitaalitulo/-lähtö 2 [käynti]	DIO2	16
+24 V DC*	+24VD	17
Digitaalimaa, I/O	DGND	18
Digitaalitulo/-lähtö 3 [vika]	DIO3	19

Ohjejännite (+)	+VREF	1
Ohjejännite (–)	–VREF	2
Maa	AGND	3
Analogiatulo 1 (virta tai jännite, valitaan siirtoliittimellä J1) [nopeusreferenssi]	AI1+	4
	AI1–	5
Analogiatulo 2 (virta tai jännite, valitaan siirtoliittimellä J2) [momenttiferenssi]	AI2+	6
	AI2–	7
AI1 – virran/jännitteen valinta		J1
AI2 – virran/jännitteen valinta		J2
Termistoritulo	TH	8
Maa	AGND	9
Analogialähtö 1 (virta) [lähtövirta]	AO1 (I)	10
Analogialähtö 2 (jännite) [todellinen nopeus]	AO2 (U)	11
Maa	AGND	12

		X5
Taajuusmuuttajien välisen liitännän päätevastus		J3
Taajuusmuuttajien välinen liitäntä	B	1
	A	2
	BGND	3

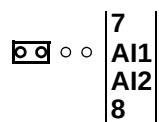
STO (Safe Torque Off) -toiminto. Molempien piirien on oltava suljettuina, jotta taajuusmuuttaja käynnistyy.	OUT1	1
	OUT2	2
	IN1	3
	IN2	4

Ohjauspaneelin liitäntä	X7
Muistiyksikön liitäntä	X205

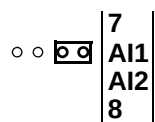
Siirtoliittimet

J1 – Määrittää analogiatulon AI1 virta- tai jännitetuloksi.

Virta

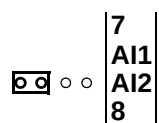


Jännite

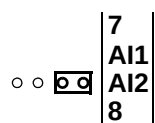


J2 – Määrittää analogiatulon AI2 virta- tai jännitetuloksi.

Virta



Jännite



J3 – Taajuusmuuttajien välisen liitännän päätevastus. Täytyy olla ON-asennossa, kun taajuusmuuttaja on liitännän viimeinen yksikkö.

Päätevastus asennossa ON



Päätevastus asennossa OFF



JCU-ohjausyksikön ulkoinen teholähde (X1)

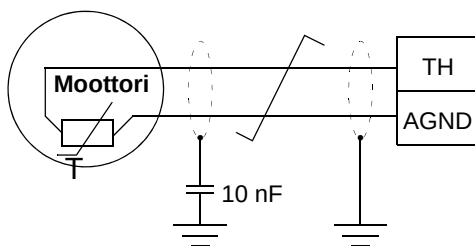
Ulkoinen +24 V:n (minimi 1,6 A) virransyöttö JCU-ohjausyksikölle voidaan kytkeä riviliittimeen X1. Ulkoisen virransyötön käyttäminen on suositeltavaa, jos

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

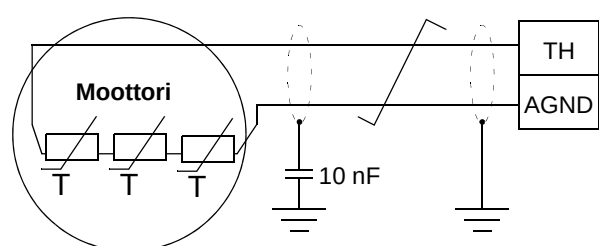
Termistoritulo (X4:8...9)

Moottorin lämpötila voidaan mitata termistorituloon kytkettyjen PTC- tai KTY84-anturien avulla.

Yksi PTC- tai KTY84-anturi



Kolme PTC-anturia



VAROITUS! Koska JCU-ohjausyksikön termistoritulo 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.

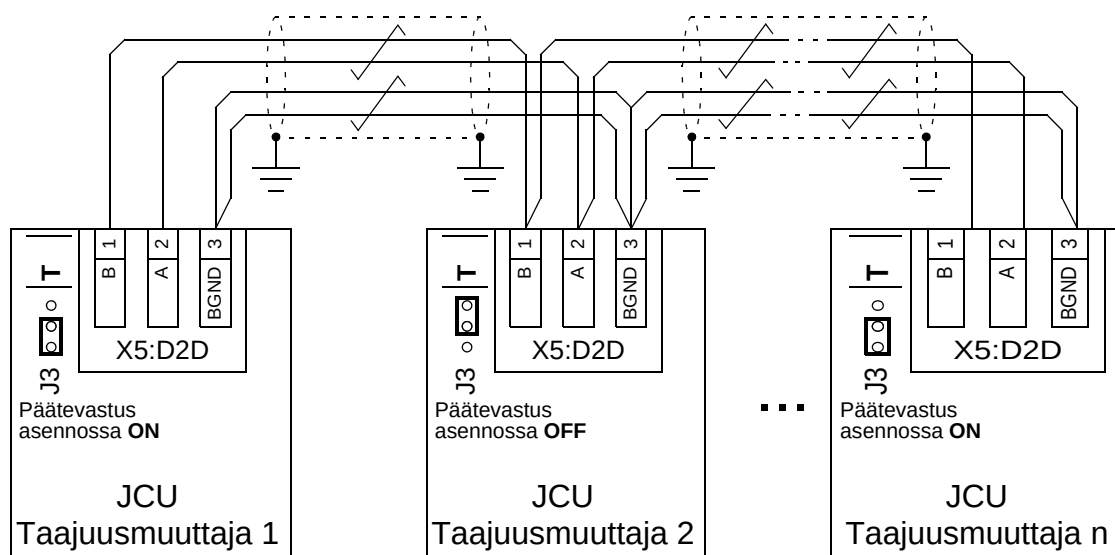
Taajuusmuuttajien välinen liitäntä (X5)

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 J3 (katso kohta [Siirtoliittimet](#)) täytyy olla ON-asennossa taajuusmuuttajien välisen liitännän päissä olevissa taajuusmuuttajissa. Välissä olevien taajuusmuuttajien siirtoliitin täytyy olla OFF-asennossa.

Kaapeloinnissa täytyy käyttää suojattua, kierrettyä parikaapelia (~100 ohm, esim. PROFIBUS-yhteensopivaa kaapelia). On suositeltavaa käyttää laadukasta kaapelia, jotta häiriönsietokyky olisi hyvä. Kaapeli tulee pitää mahdollisimman lyhyenä. Liitännän enimmäispituus on 50 metriä. Vältä tarpeettomia silmukoita ja kaapelin vetämistä tehokaapeleiden (esim. moottorikaapelin) läheisyyteen. Kaapelin vaipat tulee maadoittaa taajuusmuuttajan ohjauskaapelin kiinnityslevyyn, kuten kuvassa sivulla [62](#).

Seuraavassa kuvassa on taajuusmuuttajien välisen liitännän kaapelointi.



Safe Torque Off (X6)

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. Katso sivu [41](#).

Ohjauskaapelin maadoitus:

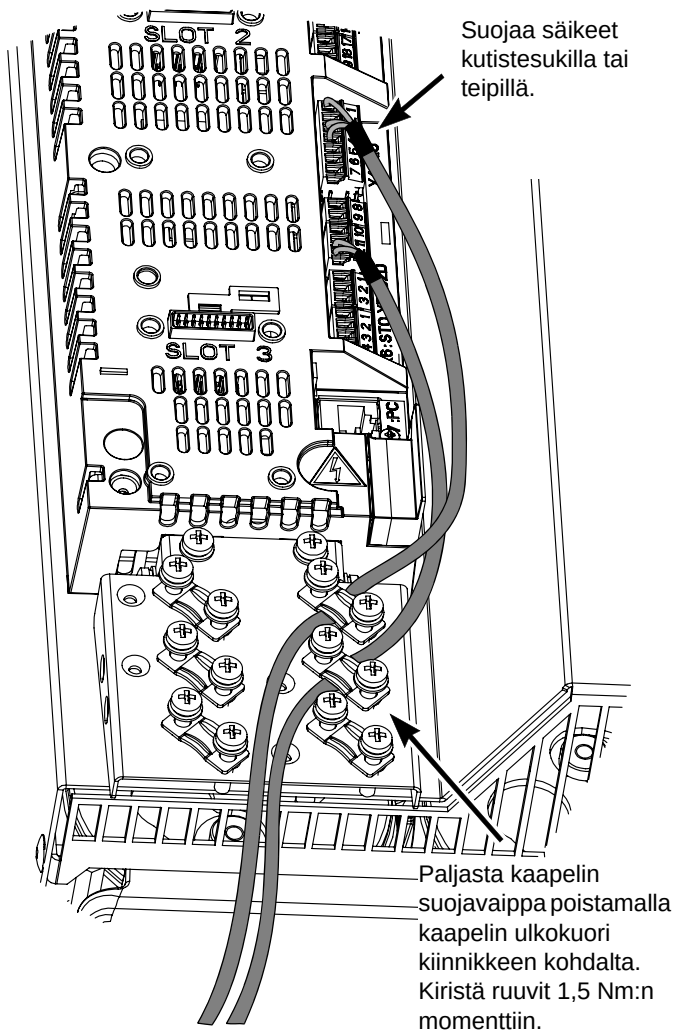
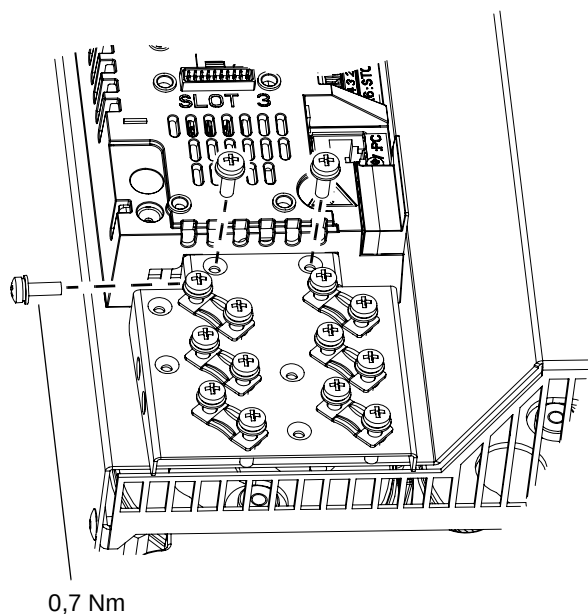
Kaikkien JCU-ohjausyksikköön kytkettyjen ohjauskaapeleitten vaipat täytyy maadoittaa ohjauskaapelien kiinnityslevyyn. Kiinnitä levy kolmella M4-ruuvilla alla vasemalla olevan kuvan mukaisesti. Levy voidaan sovittaa JCU-yksikön ylä- tai alaosaan.

Vaippojen tulee jatkua katkeamattomina niin lähelle JCU-yksikön liittimiä kuin mahdollista. Poista kaapelin ulkokuori vain kiinnikkeen kohdalta, jotta kiinnike painaa paljasta suojavaippaa. 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 muutaman nanofaradin suurtaajuuksisella korkeajännitekondensaattorilla (esim. 3,3 nF / 630 V).

Suojavaippa voidaan maadoittaa myös suoraan molemmista päistä, jos ne ovat *samassa maadoituslinjassa* eikä päiden välillä ole merkittävää jännitepudotusta.

Pidä signaalin johdinparit kierrettyinä mahdollisimman lähellä liittimiä. Kun johdin kierretään paluujohdinten kanssa, induktiivisen kytkennän aiheuttamat häiriöt vähenevät.

Kiinnityslevyn kiinnittäminen



Lisävarusteiden asentaminen

Lisävarusteet, kuten kenttäväyläsovittimet, I/O-laajennukset ja anturiliitännät, asennetaan JCU-ohjausyksikön asennuspaikkoihin. Lisätietoja käytettävissä olevista asennuspaikoista on sivulla [21](#). Tarkempia asennus- ja kaapelointiohjeita on laitekohtaisissa lisävarusteoppaissa.

Asennuksen tarkistuslista

Tarkistuslista

Tarkista mekaaninen asennus ja sähköliitännät ennen taajuusmuuttajan käyttöönottoa. Käy läpi seuraavan tarkistuslistan kohdat toisen henkilön kanssa. Lue tämän käyttöoppaan alussa oleva [Turvaohjeet](#)-luku ennen taajuusmuuttajalla työskentelyä.

Tarkista
MEKAANINEN ASENNUS ☐ Käyttöympäristön olosuhteet ovat hyväksyttävät. (Katso Mekaaninen asennus, Tekniset tiedot: Nimellisarvot, Käyttöympäristöt.) ☐ Laite on kiinnitetty kunnolla kaappiin. (Katso Kaappiasennuksen suunnittelu ja Mekaaninen asennus.) ☐ Jäähdytysilma pääsee virtaamaan vapaasti. ☐ Moottori ja käytettävä laite ovat käyttövalmiit. (Katso Sähköasennuksen suunnittelu, Tekniset tiedot: Moottoriliitäntä.)
SÄHKÖLIITÄNNÄT (Katso Sähköasennuksen suunnittelu , Sähköliitännät .) ☐ Sisäinen EMC-suodin on kytketty irti, jos taajuusmuuttaja on kytketty IT-syöttöverkkoon (maadoittamattomaan) tai epäsymmetrisesti maadoitettuun syöttöverkkoon. ☐ Kondensaattoreille on tehty ylläpitotoimenpiteet, jos taajuusmuuttaja ei ole ollut käytössä yli vuoteen (pyydä lisätietoja ABB:n paikalliselta edustajalta). ☐ Taajuusmuuttaja on maadoitettu oikein. ☐ Verkkojännite (syöttöjännite) vastaa taajuusmuuttajan nimellistä tulojännitettä. ☐ Verkkojännite (syöttöjännite) on kytketty liittimiin U1/V1/W1 (UDC+/UDC- tasajännitesyötön tapauksessa) 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

- ☐ 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.

Huolto

Yleistä

Tässä luvussa on ohjeet ennaltaehkäisevään huoltoon.

Turvallisuus



VAROITUS! Lue tämän käyttöoppaan alussa oleva [Turvaohjeet](#)-luku ennen laitteiston huoltotoimenpiteiden aloittamista. Turvaohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa vakavan vamman tai hengenvaaran.

Huoltovälit

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

Huolto	Väli	Ohje
Kondensaattorien huolto	Vuosittain, jos taajuusmuuttajaa pidetään varastossa	Katso kohta Kondensaattorit .
Jäähdytyslementin lämpötilan tarkistus ja puhdistus	Riippuu ympäristön pölyisyydestä (6–12 kuukauden välein)	Katso kohta Jäähdytyslementti .
Jäähdytyspuhallimen vaihto	6 vuoden välein , jos ympäristön lämpötila ei ylitä 40 °C:ta. 3 vuoden välein , jos ympäristön lämpötila ylittää 40 °C:n.	Katso kohta Jäähdytyspuhallin .
Kondensaattoreiden vaihto	10 vuoden välein	Katso kohta Kondensaattorit .

Jäähdytyslementti

Jäähdytyslementin rivat keräävät pölyä jäähdytysilmasta. Taajuusmuuttaja antaa ylilämpövaroituksen ja vikailmoituksen, jos jäähdytyslementti ei ole puhdas. Normaalissa käyttöympäristössä jäähdytyslementti tulee tarkistaa vuosittain, pölyisessä ympäristössä useammin.

Tarvittaessa jäähdytyslementit puhdistetaan seuraavasti:

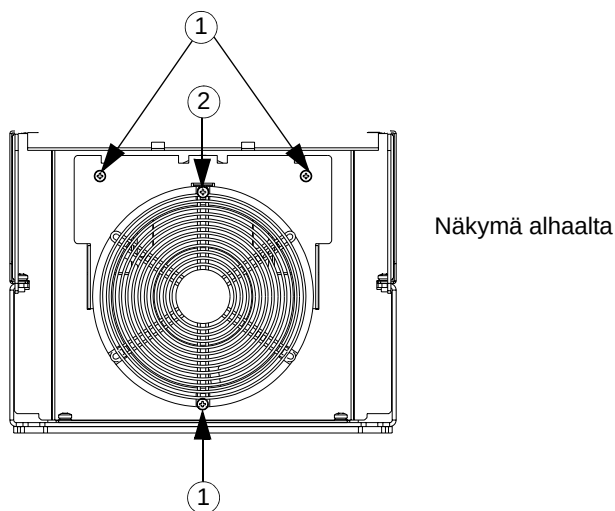
1. Irrota jäähdytyspuhallin (katso kohta [Jäähdytyspuhallin](#)).
2. Puhalla puhdasta (kuivaa) paineilmaa alhaalta ylöspäin ja poista pöly pölynimurilla ilman ulosviennistä. **Huom:** Jos pöly uhkaa levitä muihin laitteisiin, puhdista jäähdytyslementti toisessa huoneessa.
3. Kiinnitä jäähdytyspuhallin takaisin.

Jäähdytyspuhallin

Jäähdytyspuhallimen todelliseen käyttöikään vaikuttavat taajuusmuuttajan käyttö ja ympäristön lämpötila. Puhallimen vikaan viittaavat puhaltimien laakereista lähtevä entistä kovempi ääni ja jäähdytys-elementin lämpötilan asteittainen nousu jäähdytys-elementin puhdistuksesta huolimatta. Jos taajuusmuuttajaa käytetään prosessin kriittisessä vaiheessa, puhallimen vaihtoa suositellaan heti edellä mainittujen oireiden ilmaannuttua. Puhaltimia voi tilata ABB:ltä. Käytä vain ABB:n suosittelemia varaosia.

Puhallimen vaihto

Irrota puhallin ruuvaamalla kiinnitysruuvit irti. Kytke kaapeli irti. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä.



Kondensaattorit

Huoltaminen

Kondensaattorit täytyy huoltaa, jos taajuusmuuttajaa on säilytetty vuosi tai pidempään. Sivulla [29](#) on lisätietoja valmistusajan selvittämisestä. Lisätietoja kondensaattorien huoltamisesta saat ABB:n paikallisilta edustajilta.

Vaihtaminen

Taajuusmuuttajan välipiirissä on useita elektrolyyttikondensaattoreita. Kondensaattoreiden käyttöikä on noin 45 000–90 000 tuntia taajuusmuuttajan kuormituksesta ja käyttöympäristön lämpötilasta riippuen. Kondensaattorien käyttöikää voidaan pidentää laskemalla käyttöympäristön lämpötilaa.

Kondensaattorien vikaantumista ei voida ennustaa. Kondensaattorin vikaantuminen aiheuttaa useimmiten verkkosulakkeen palamisen tai vikalaukaisun. Jos epäilet kondensaattorin vikaantuneen, ota yhteys ABB:hen. Uuden kondensaattorin voi tilata ABB:ltä. Käytä vain ABB:n suosittelemia varaosia.

Muut huoltotoimenpiteet

Muistiyksikön siirtäminen uuteen taajuusmuuttajamoduuliin

Kun taajuusmuuttajamoduuli vaihdetaan, parametriasetukset voi säilyttää, kun viallisen taajuusmuuttajamoduulin muistiyksikkö siirretään uuteen moduuliin.



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 voi kestää hetken aikaa. LED-näytössä lukee L, kun kopiointi on käynnissä.

JCU-ohjausyksikön 7-segmenttinäyttö

Seuraavassa taulukossa on kerrottu JCU-ohjausyksikön 7-segmenttinäytön ilmaisemat tiedot. Monen merkin ilmoitukset näkyvät toistuvina merkkisarjoina.

Näyttö	Merkitys
L	Sovellusohjelman tai muistiyksikön tietoja ladataan. Tämä on normaali näyttö heti taajuusmuuttajan virrankytken jälkeen.
□	Normaali toiminta – taajuusmuuttaja pysäytetty.
↶	(Pyörivä näyttö) Normaali toiminta – taajuusmuuttaja käynnissä.
E, jota seuraa nelinumeroinen vikakoodi	Järjestelmävirhe. 9001, 9002 = Ohjausyksikön laitevika. 9003 = Muistiyksikköä ei ole kytketty. 9004 = Muistiyksikön vika. 9007, 9008 = Laiteohjelman lataaminen muistista ei onnistu. 9009–9018 = Sisäinen virhe. 9019 = Muistiyksikön sisältö on vioittunut. 9020 = Sisäinen virhe. 9021 = Muistiyksikön ja taajuusmuuttajan ohjelmistoversiot eivät ole yhteensopivat. 9102–9018 = Sisäinen virhe.
A, jota seuraa nelinumeroinen vikakoodi	Sovellusohjelman luoma hälytys. Lisätietoja vikakoodeista on ohjelmointioppaassa.
F, jota seuraa nelinumeroinen vikakoodi	Sovellusohjelman luoma vika. Lisätietoja vikakoodeista on ohjelmointioppaassa.

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 ACSM1-04:n nimellisarvot kun käytetään 50 ja 60 Hz:n jännitesyöttöä.

Taajuusmuuttaja- tyyppi ACSM1-04xx...	Runko- koko	Tuloarvot	Lähtöarvot					
		I_{1N} A	I_{2N} A	$I_{2cont4k}$ A	$I_{2cont8k}$ A	I_{2max} A	P_N kW	hv
-110A-4	E	107	110	110	75	165	55	75
-135A-4	E	131	135	135	90	202	75	100
-175A-4	E	171	175	175	115	282	90	125
-210A-4	E	205	210	210	135	326	110	150

PDM-00425726

I_{1N}	Nimellinen tulovirta (rms) 40 °C:n lämpötilassa
I_{2N}	Nimellinen lähtövirta 40 °C:n lämpötilassa.
$I_{2contxk}$	Jatkuva lähtövirta 4 tai 8 kHz:n kytkentätaajuudella 40 °C:n lämpötilassa.
P_N	Tyypillinen moottoriteho.
I_{2max}	Lyhytaikainen maksimilähtövirta. Katso kohta Jaksolliset kuormitukset jäljempänä.

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:

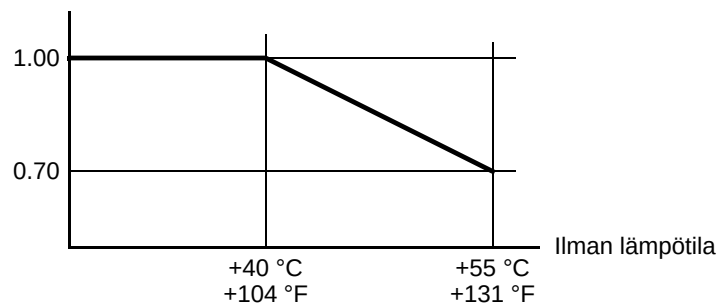
- käyttöympäristön lämpötila on yli 40 °C
- AC-syöttöjännite on yli 400 V
- taajuusmuuttajan asennuspaikan korkeus on yli 1000 m merenpinnan yläpuolella.

Huom: Lopullinen kompensointikerroin saadaan kertomalla kaikki soveltuvat kompensointikertoimet.

Lämpötilakerroin

Kun lämpötila on +40–55 °C, kuormitettavuus (lähtövirta) pienenee lineaarisesti seuraavalla tavalla:

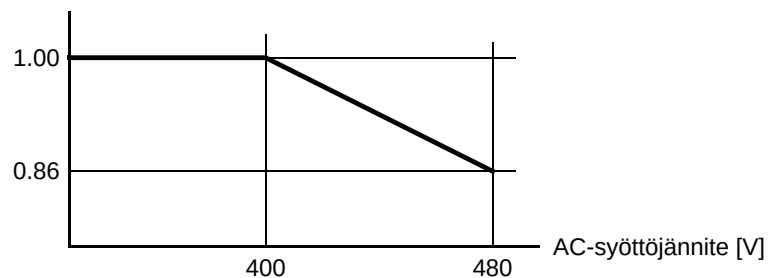
Kompensointikerroin



AC-syöttöjännitteen kerroin

Yli 400 V:n AC-syöttöjännitteillä kuormitettavuus (lähtövirta) pienenee lineaarisesti seuraavalla tavalla:

Kompensointikerroin



Korkeuskerroin

Kun korkeus on 1000–4000 m merenpinnan yläpuolella, kuormitettavuus pienenee 1 % jokaista 100 metriä kohden. Käytä tarkempaan mitoitukseen DriveSize-PC-työkalua.

Huom: Jos asennuspaikan korkeus on yli 2000 m merenpinnan yläpuolella, taajuusmuuttajaa ei saa kytkeä maadoittamattomaan IT-verkkoon tai epäsymmetrisesti maadoitettuun verkkoon.

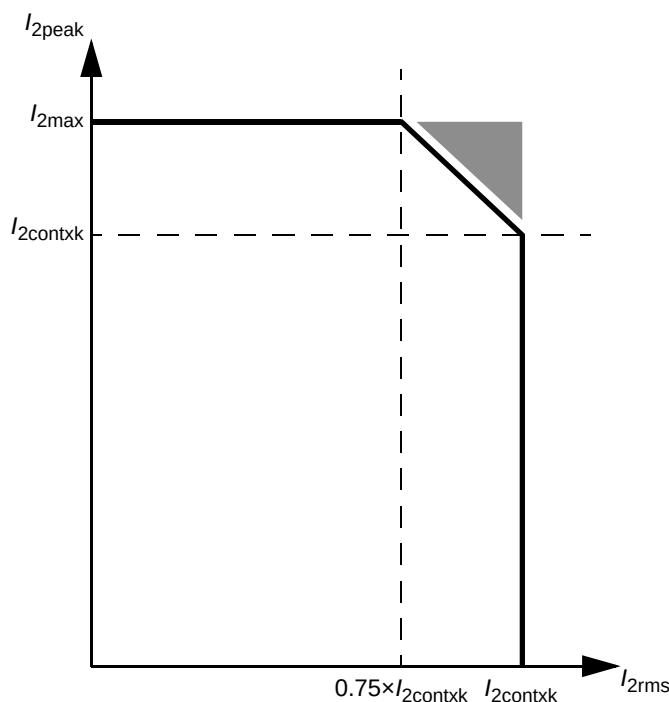
Jaksolliset kuormitukset

Jos kuormitusjakson kesto on alle 10 sekuntia, jäähdytyslementin lämpöaikavakio voidaan jättää huomioimatta ja seuraavalla yksinkertaisella menetelmällä voidaan selvittää, kestäkö taajuusmuuttaja kuormitusjakson.

1. Määritä lähtövirran rms-arvo (I_{2rms}) koko kuormitusjakson ajalta.
2. Määritä lähtövirran suurin hetkellinen rms-arvo (I_{2peak}) kuormitusjakson aikana.
3. Sijoita piste (I_{2rms} , I_{2peak}) alla olevaan kaavioon.

Jos piste osuu yhtenäisen viivan sisään jäävälle alueelle, kuormitusjakso on turvallinen. Käytä arvoina $I_{2contxk}$ ja I_{2max} käytetylle taajuusmuuttajatyypille ja kytkentätaajuudelle ilmoitettuja nimellisarvoja.

Jos piste osuu harmaalle alueelle, tarvitaan tarkempia tutkimuksia.



Tätä menetelmää voidaan soveltaa myös pitempään kuormitusjaksoon jakamalla jakso lyhyempiin, korkeintaan 10 sekunnin alajaksoihin. Jos jokin alajakso ei läpäise testiä, tarvitaan tarkempia tutkimuksia.

Tarkempaan mitoitukseen on suositeltavaa käyttää ABB:n DriveSize-mitoitustyökalua.

Mitat, painot, melu

Katso myös luku [Mittapiirrokset](#).

Runko- koko	Korkeus mm	Leveys mm	Syvyys (ilman JCU:hun asennettuja lisävarusteita) mm	Syvyys (JCU:hun asennettujen lisävarusteiden kanssa) mm	Paino kg	Melu dB
E	700 (27.56)	313.5 (12.34)	398 (15.67)	415 (16.34)	67 (148)	65

Huom: I/O-lisävarusteiden johdotus vaatii noin 50 mm lisää syvyyttä.

Jäähdytysominaisuudet

Taajuus- muuttajatyypin ACSM1-04xx...	Teho- häviö W	Ilmavirta m ³ /h ft ³ /min		Ilman sisäänoton pienin vaikuttava alue				Ilman ulostulon pienin vaikuttava alue			
				IP22		IP54		IP22		IP54	
				cm ²	in ²	cm ²	in ²	cm ²	in ²	cm ²	in ²
-110A-4	1060	405	240	1000	155	2000	310	1600	250	3200	500
-135A-4	1590	405	240								
-175A-4	2050	405	240								
-210A-4	2570	405	240								

Syöttökaapelin sulakkeet

Syöttökaapelin oikosulkusuojaukseen tarkoitetut sulakkeet on lueteltu alla olevassa taulukossa. Sulakkeet suojaavat myös taajuusmuuttajaan kytkettyjä laitteita vaurioitumiselta. **Varmista, että sulakkeiden toiminta-aika on alle 0,5 sekuntia.** Toiminta-aika riippuu syöttöverkon impedanssista sekä syöttökaapelin poikkipinta-alasta ja pituudesta. Katso myös luku [Sähköasennuksen suunnittelu](#).

Huom: Sulakkeita, joiden nimellisvirta on taulukossa ilmoitettua suurempi, ei saa käyttää.

Taajuusmuutta- jatyypin ACSM1-04xx...	Tulovirta (A)	IEC-sulake			UL-sulake			Kaapelin poikkipinta-ala	
		Nimellis- virta (A)	Jännite (V)	Luokka	Nimellis- virta (A)	Jännite (V)	UL- luokka	mm ²	AWG/MCM
-110A-4	107	160	500	gG	150	600	T	95...185	3/0 AWG–400 MCM
-135A-4	131	200	500	gG	200	600	T	95...185	3/0 AWG–400 MCM
-175A-4	171	200	500	gG	225	600	T	95...185	3/0 AWG–400 MCM
-210A-4	205	250	500	gG	300	600	T	95...185	3/0 AWG–400 MCM

PDM-00425726

AC-syöttöliitäntä (verkkoliitäntä)

Jännite (U_1)	380 ... 480 VAC +10 % / -15 %, 3-vaiheinen
Taajuus	50 – 60 Hz ± 5 %
Verkon tyyppi	Maadoitettu (TN, TT) tai maadoittamaton (IT). Huom: Taajuusmuuttajaa ei saa kytkeä maadoittamattomaan IT-verkkoon tai epäsymmetrisesti maadoitettuun verkkoon, jos asennuspaikan korkeus on yli 2000 m merenpinnan yläpuolella.
Epäsymmetria	Maks. ± 3 % nimellisestä vaiheiden välisestä jännitteestä
Perustaajuuden tehokerroin ($\cos \phi_1$)	0,98 (nimelliskuormalla)
Liittimet	Kaapelin poikkipinta-ala 16–70 mm ² (AWG6–AWG2/0): Puristuskaapelikenkien paikat (kaapelikenkiä ei mukana). Kaapelin poikkipinta-ala 95–185 mm ² (AWG3/0–AWG400): Ruuvikaapelikengät (mukana). Maadoitusliittimet.

Moottoriliitäntä

Moottorityypit	Epätahtimoottorit, asynkroniservomoottorit, kestopagneettimoottorit, kestopagneettiservomoottorit
Taajuus	0–500 Hz
Virta	Katso kohta Nimellisarvot .
KytKentätaajuus	Valittavissa välillä 1–8 kHz. Oletus: 4 kHz (kuormitettavuus pienenee tätä suuremmilla taajuuksilla)
Moottorikaapelin maksimipituus	50 m suojattua kaapelia käytettäessä 75 m suojaamatonta kaapelia käytettäessä
Liittimet	Kaapelin poikkipinta-ala 16–70 mm ² (AWG6–AWG2/0): Puristuskaapelikenkien paikat (kaapelikenkiä ei mukana). Kaapelin poikkipinta-ala 95–185 mm ² (AWG3/0–400): Ruuvikaapelikengät (mukana). Maadoitusliittimet.

JCU-ohjausyksikkö

Jännitesyöttö	24 V (± 10 %) DC, 1,6 A Saadaan taajuusmuuttajan tehoyksiköstä tai ulkoisesta jännitelähteestä X1-liittimen (nastaväli 3,5 mm, johtimen koko 1,5 mm ²) kautta.
Relelähdtö (X2)	Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 2,5 mm ² 250 V AC / 30 V DC, 2 A Suojattu varistoreilla
Digitaalitulot DI1–DI6 (X3)	Liittimen nastaväli 3,5 mm, johtimen koko 1,5 mm ² Logiikkatasot: "0" < 5 V, "1" > 15 V R_{in} : 2,0 kohm Suodatus: säädettävä, minimi 0,25 ms (katso myös <i>ohjelmointiopas</i>)

**Digitaalitulot/-lähdöt
DIO1–DIO3 (X3)**

Tulo-/lähtötilan valinta parametreilla.

DIO2 voidaan määritellä taajuustuloksi (0–32 kHz).
DIO3 voidaan määritellä taajuuslähdöksi. Katso *ohjelmointi* (parametriryhmä 12).

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

Tuloina:

Logiikkatasot: "0" < 5 V, "1" > 15 V

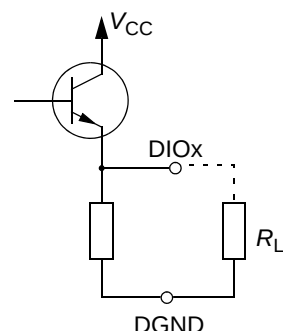
R_{in} : 2,0 kohm

Suodatus: säädettävä, minimi 0,25 ms (katso myös *ohjelmointi*)

Lähtöinä:

Apujännitelähdöt rajoittavat kokonaislähtövirran 200 mA:iin

Lähtötyyppi: Avoemitteri

**Analogiatulot AI1 ja AI2 (X4).**

Virta-/jännitetulon valinta siirtoliittimillä. Katso sivu 59.

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

Tulovirta: –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: säädettävä, minimi 0,25 ms (katso myös *ohjelmointi*)

Asettelutarkkuus: 11 bittiä + merkkibitti

Epätarkkuus: 1 % täydestä arvosta

Termistoritulo (X4)

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

Tuloon kytkettävät laitteet: PTC- tai KTY84-termistori

Korkeintaan kolme PTC:tä voidaan kytkeä sarjaan

KTY84-termistori: Epätarkkuus 5 °C

Ei turvaeristystä (katso sivu 60)

Analogialähdöt AO1 ja AO2 (X4)

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

AO1 (virta): 0–20 mA, R_{kuorma} < 500 ohm

AO2 (jännite): –10–10 V, R_{kuorma} > 1 ohm

Taajuusalue: 0–800 Hz

Asettelutarkkuus: 11 bittiä + merkkibitti

Epätarkkuus: 2 % täydestä arvosta

**Ohjejännite (VREF)
analogiatuloille**

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

10 V ± 1 % ja –10 V ± 1 %, R_{kuorma} > 1 kohm

**Taajuusmuuttajien välinen
liitäntä (X5)**

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

Fyysinen kerros: RS-485

Päätevastus voidaan asettaa siirtoliittimellä

**Safe Torque Off -toiminnon
liitäntä (X6)**

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

Molempien kytkentöjen (OUT1 - IN1, ja OUT2 - IN2) on oltava suljettuina.

**Ohjauspaneelin/PC:n liitäntä
(X7)**

Liitin: RJ-45

Kaapelin pituus < 3 m

Hyötysuhde

Noin 98 % nimellisteholla

Jäähdytys**Menetelmä**

Sisäinen puhallin, nouseva pystyvirtaus.

Vapaa tila laitteen ympärillä

Lisätietoja on luvussa *Kaappiasennuksen suunnittelu*.

Kotelointiluokka

IP20 (UL open -tyyppi). Katso luku [Kaappiasennuksen suunnittelu](#).

Käyttöympäristöt

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

	Toiminnan aikana kiinteästi asennettuna	Varastointi suojapakkauksessa	Kuljetus suojapakkauksessa
Asennuspaikan korkeus	0–4000 m merenpinnan yläpuolella. [Katso myös kohta Korkeuskerroin sivulla 72.]	-	-
Ilman lämpötila	-10–+55 °C. Huurtuminen ei sallittua. Katso kohta Kuormitettavuus sivulla 72.	-40–+70°C.	-40–+70°C.
Suhteellinen kosteus	0–95 % Tiivistyminen ei sallittua. Jos ilmassa on syövyttäviä kaasuja, suhteellinen ilmankosteus saa olla enintään 60 %.	Enintään 95 %	Enintään 95 %
Ilman epäpuhtaudet (IEC 60721-3-3, IEC 60721-3-2, IEC 60721-3-1)	Sähköä johtava pöly ei sallittua. Standardin IEC 60721-3-3 mukaan: Kemialliset kaasut: Luokka 3C2. Kiinteät hiukkaset: Luokka 3S2. Taajuusmuuttajan kotelointi- luokka määrittelee asennus- paikan ilman puhtauden. Jäähdytysilman on oltava puhdasta, eikä siinä saa esiintyä syövyttäviä aineita tai sähköä johtavaa pölyä.		
Sinimuotoinen värinä (IEC 60721-3-3)	Testattu standardin IEC 60721-3-3 mukaan, mekaaniset olosuhteet: Class 3M4 2–9 Hz> 3,0 mm 9–200 Hz: 10 m/s ²	–	–
Iskut (IEC 60068-2-27, ISTA 1B)	–	ISTA 1B:n määräysten mukaisesti. Enintään 100 m/s ² , 11 ms	ISTA 1B:n määräysten mukaisesti. Enintään 100 m/s ² , 11 ms
Vapaa pudotus	Ei sallittua	25 cm	25 cm

Materiaalit

Taajuusmuuttajan kotelo

- JCU-ohjausyksikön kotelo: PC/ABS, väri NCS 1502-Y (RAL 9002 / PMS 420 C)
- Metallilevyosat: Kuumasinkitty teräslevy. Etukansi maalattu etupolelta, väri NCS 1502-Y (RAL 9002 / PMS 420 C)
- Jäähdytyslementti: Puristettu alumiini AISi.

Pakkaus

Vaneri, PE-LD-muovisuoja, PP tai teräsnauhat.

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 säädöksiä 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 sisältävät elektrolyyttiä, joka luokitellaan vaaralliseksi jätteeksi Euroopan unionin alueella. Kondensaattorit 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 on varmennettu standardien SFS-EN 50178 ja SFS-EN 60204-1 mukaan.
• SFS-EN 50178 (1997)	Electronic equipment for use in power installations (Sähköasennuksissa käytettävät sähkölaitteet)
• SFS-IEC 60204-1 (2005), korjattu	Koneturvallisuus. Koneiden sähkölaitteisto. Osa 1: Yleiset vaatimukset. <i>Täyttymisen edellytykset:</i> Laitteen lopullisen asentajan on asennettava - hätäpysäytin - erotin - ACSM1-04 kaappiin.
• EN 60529: 1991 (IEC 60529)	Sähkölaitteiden kotelointiluokat (IP-koodi)
• IEC 60664-1 (2007), painos 2.0	Insulation coordination for equipment within low-voltage systems. Part 1: Principles, requirements and tests.
• IEC 61800-3 (2004)	Adjustable speed electrical power drive systems. Part 3: EMC requirements and specific test methods.
• SFS-EN 61800-5-1 (2003)	Adjustable speed electrical power drive systems. Part 5-1: Safety requirements. Electrical, thermal and energy <i>Täyttymisen edellytykset:</i> Lopullisen asentajan on asennettava ACSM1-04 kaappiin, jonka kotelointiluokka on IP2X (IP3X yläpinnoilla).
• SFS-EN 61800-5-2	Adjustable speed electrical power drive systems. Part 5-2: Safety requirements. Functional
• UL 508C (2002), Third Edition	UL Standard for Safety, Power Conversion Equipment
• NEMA 250 (2003)	Enclosures for Electrical Equipment (1000 Volts Maximum)
• CSA C22.2 No. 14-05 (2005)	Industrial Control Equipment

CE-merkintä

Jos taajuusmuuttajassa on CE-merkintä, se vahvistaa, että laite vastaa eurooppalaista pienjännite-direktiiviä ja EMC-direktiivejä (direktiivi 73/23/EEC, tarkennettu 93/68/EEC:n mukaan, ja direktiivi 89/336/EEC, tarkennettu 2004/108EC:n mukaan).

Yhteensopivuus eurooppalaisen pienjännitedirektiivin kanssa

Yhteensopivuus eurooppalaisen pienjännitedirektiivin kanssa on varmennettu standardien SFS-EN 50178, SFS-EN 61800-5-1 ja SFS-EN 60204-1 mukaan.

Yhteensopivuus EMC-direktiivin kanssa

Kaapin valmistaja on vastuussa siitä, että taajuusmuuttajajärjestelmä on EMC-direktiivin mukainen. Lisätietojen saamiseksi katso:

- kohdat [Yhteensopivuus standardin SFS-EN 61800-3 \(2004\) kanssa, kategorian C2 taajuusmuuttaja](#), [Yhteensopivuus standardin SFS-EN 61800-3 \(2004\) kanssa, kategorian C3 taajuusmuuttaja](#) ja [Yhteensopivuus standardin SFS-EN 61800-3 \(2004\) kanssa, kategorian C4 taajuusmuuttaja](#) alla
- tämän oppaan luku [Sähköasennuksen suunnittelu](#)
- *Technical Guide No. 3 – EMC Compliant Installation and Configuration for a Power Drive System* (3AFE61348280 [englanninkielinen]).

Määritelmät

EMC tulee sanoista **E**lectromagnetic **C**ompatibility. Se kuvaa sähköisen/elektronisen laitteen kykyä toimia häiriöittä sähkömagneettisessa ympäristössä. Laite ei myöskään saa häiritä muiden lähellä olevien laitteiden toimintaa.

Ensimmäinen käyttöympäristö käsittää asuintilat. Se käsittää myös rakennukset, jotka on kytketty suoraan, ilman välimuuntajia, asuinrakennuksia syöttävään pienjänniteverkkoon.

Toinen käyttöympäristö sisältää kaikki rakennukset, joita ei ole kytketty suoraan asuinrakennuksia syöttävään pienjänniteverkkoon.

Kategorian C2 taajuusmuuttaja: taajuusmuuttaja, jonka nimellisjännite on alle 1000 V, joka ei ole pistokkeella kytkettävä eikä siirrettävä laite ja jonka asennuksen ja käyttöönoton saa suorittaa vain ammattilainen, kun taajuusmuuttajaa käytetään ensimmäisessä käyttöympäristössä.

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

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

Yhteensopivuus standardin SFS-EN 61800-3 (2004) kanssa, kategorian C2 taajuusmuuttaja

Taajuusmuuttaja täyttää EMC-direktiivin vaatimukset seuraavin ehdoin:

1. Moottori- ja ohjauskaapelit on valittu luvussa [Sähköasennuksen suunnittelu](#) annettujen ohjeiden mukaan.
2. Taajuusmuuttaja on asennettu tämän käyttöoppaan ohjeiden mukaan.
3. Moottorikaapelin pituus on enintään 50 metriä.

Huom: Sisäinen EMC-suodin täytyy kytkeä irti IT-sähköjärjestelmissä (maadoittamattomissa). Muutoin verkon jännite kytkeytyy suotimen kondensaattorien kautta maapotentiaaliin, mikä saattaa aiheuttaa vaaratilanteen tai vahingoittaa laitetta.

Huom: Sisäinen EMC-suodin täytyy kytkeä irti epäsymmetrisesti maadoitetusta sähköjärjestelmästä. Muussa tapauksessa taajuusmuuttaja vaurioituu.



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

Yhteensopivuus standardin SFS-EN 61800-3 (2004) kanssa, kategorian C3 taajuusmuuttaja

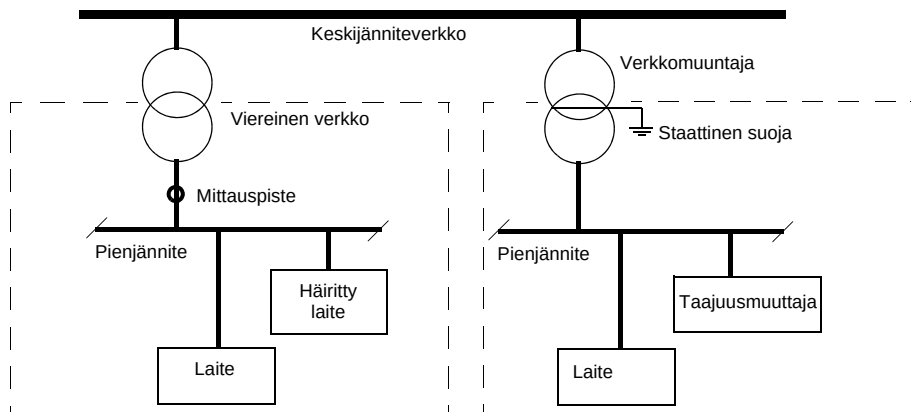
Taajuusmuuttaja täyttää EMC-direktiivin vaatimukset seuraavin ehdoin:

1. Moottori- ja ohjauskaapelit on valittu luvussa [Sähköasennuksen suunnittelu](#) annettujen ohjeiden mukaan.
2. Taajuusmuuttaja on asennettu tämän käyttöoppaan ohjeiden mukaan.
3. Moottorikaapelin pituus on enintään 50 metriä.

Yhteensopivuus standardin SFS-EN 61800-3 (2004) kanssa, kategorian C4 taajuusmuuttaja

Taajuusmuuttaja täyttää EMC-direktiivin vaatimukset seuraavin ehdoin:

1. On varmistettu, että viereisiin pienjänniteverkkoihin ei leviä kohtuuttomasti häiriöitä. Joissakin tapauksissa muuntajien ja kaapelien luontainen suojaus on riittävä. Jos asiasta ei ole varmuutta, 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 luvussa [Sähköasennuksen suunnittelu](#) annettujen ohjeiden mukaan.
4. Taajuusmuuttaja on asennettu tämän käyttöoppaan ohjeiden mukaan.

Yhteensopivuus konedirektiivin kanssa

Taajuusmuuttaja on tarkoitettu liitettäväksi laitteistokokonaisuuteen, joka muodostaa konedirektiivin (98/37/EC) mukaisen koneen, eikä se siksi kaikilta osin täytä direktiivin vaatimuksia. Lisätietoja on ABB Drivesin valmistajan vakuutuksessa (koodi 64652770).



C-Tick-merkintä

Yhteensopivuus standardin IEC 61800-3 (2004) kanssa

Lisätietoja on kohdassa [Yhteensopivuus EMC-direktiivin kanssa](#) sivulla 79.

UL-merkintä

Taajuusmuuttajan saamat merkinnät ovat tyypikilvessä.

UL-tarkistuslista

Verkkoliitäntä – Katso kohta [AC-syöttöliitäntä \(verkkoliitäntä\)](#) sivulla 75.

Eroin – Katso kohta [Eroin](#) sivulla 38.

Käyttöympäristön olosuhteet – Taajuusmuuttajaa saa käyttää vain lämmitetyissä sisätiloissa valvotuissa oloissa. Katso käyttöympäristön rajoitukset kohdasta [Käyttöympäristöt](#) sivulta 77.

Tehokaapelin sulakkeet – Jos laite asennetaan Yhdysvalloissa, haaroituskytkennän suojaus on tehtävä National Electrical Coden (NEC) ja muiden paikallisten säännösten mukaan. Tämä vaatimus täyttyy, kun käytetään UL-hyväksyttyjä sulakkeita, jotka on lueteltu kohdassa [Syöttökaapelin sulakkeet](#) sivulla 74.

Jos laite asennetaan Kanadassa, haaroituskytkennän suojaus on tehtävä Canadian Electrical Coden ja muiden paikallisten säännösten mukaan. Tämä vaatimus täyttyy, kun käytetään UL-hyväksyttyjä sulakkeita, jotka on lueteltu kohdassa [Syöttökaapelin sulakkeet](#) sivulla 74.

Tehokaapelin valinta – Katso kohta [Tehokaapeleiden valinta](#) sivulla 42.

Tehokaapeliliitännät – Liitäntäkaaviot ja kiristysmomentit on annettu kohdassa [Tehokaapeleiden liitäntä](#) sivulla 54.

Ohjausliitännät – Liitäntäkaaviot ja kiristysmomentit on annettu kohdassa [Ohjauskaapeliliitännät](#) sivulla 58.

Ylikuormitussuojaus – Taajuusmuuttajassa on National Electrical Coden (Yhdysvallat) mukainen ylikuormitussuojaus.

Jarrutus – ACSM1-04:ssä on sisäinen jarrukatkoja. Kun jarrukatkojaan asennetaan oikein mitoitettut jarruvastukset, jarrukatkoja mahdollistaa sen, että taajuusmuuttaja muuttaa jarrutusenergian lämmöksi (yleensä moottorin nopeuden äkillisen hidastumisen yhteydessä). Lisätietoja jarruvastusten valinnasta on luvussa [Vastusjarrutus](#) sivulla 83.

UL-standardit – Katso kohta [Standardit](#) sivulla 78.

Tuotesuoja Yhdysvalloissa

Tämä laite on suojattu yhdellä tai useammalla 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	7,262,577	D503,931	D510,319	D510,320	D511,137
D511,150	D512,026	D512,696	D521,466	D541,743S	D541,744S
D541,745S	D548,182	D548,183			

Muita patenteja on haussa.

Vastusjarrutus

Yleistä

Tässä luvussa neuvotaan, kuinka jarrukatkojat ja jarruvastukset valitaan, suojataan ja kytketään. Luku sisältää myös vastaavat tekniset tiedot.

ACSM1-04:n jarrukatkojat ja -vastukset

Jarrukatkojat

ACSM1-04-taajuusmuuttajissa on vakiona sisäänrakennettu jarrukatkoja, joka johtaa moottorin jarrutuksessa syntyvän sähköenergian jarruvastukseen.

Kun jarrukatkoja on käytössä ja jarruvastus kytketty, jarrukatkoja tulee johtavaksi taajuusmuuttajan tasajännitevälipiirin saavuttaessa 780 V:n jännitteen. Suurin jarrutusteho saavutetaan 840 V:n jännitteellä.

Jarruvastuksen valinta

Sopivan jarruvastuksen valitsemiseksi:

1. Laske moottorin jarrutuksen aikana tuottama maksimiteho.
2. Laske jatkuva teho jarrutusjakson aikana.
3. Laske jarrutusenergia jarrutusjakson aikana.

ABB:ltä on saatavissa vastuksia, jotka on valittu valmiiksi eri taajuusmuuttajatyyppejä varten. Katso jäljempänä olevaa taulukkoa. Jos taulukossa mainittu vastus ei ole riittävä taajuusmuuttajan käyttösovellusta varten, voidaan valita muu vastus, joka vastaa ACSM1-04:n sisäisen jarrukatkojan ominaisuuksia. Seuraavien ehtojen on täyttyttävä:

- Jarruvastuksen resistanssin on oltava vähintään $R_{\min}$. Jarrutuskapasiteetti eri resistanssiarvoilla voidaan laskea seuraavan kaavan mukaan:

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

jossa $U_{DC} = 840 \text{ V}$.



VAROITUS! Älä käytä jarruvastusta, jonka resistanssi on tietyllä taajuusmuuttajatyypille määritettyä resistanssiarvoa alhaisempi. Taajuusmuuttaja ja jarrukatkoja eivät pysty käsittelemään alhaisen resistanssin aiheuttamaa ylivirtaa.

- Suurin jarrutusteho ei saa ylittää arvoa P_{brmax} missään vaiheessa
- Keskimääräinen jarrutusteho ei saa ylittää arvoa P_{brcont}
- Jarrutusenergia ei saa ylittää energiahäviötä, jonka valittu vastus kestää.
- On erittäin suositeltavaa, että vastus on suojattu termiseltä ylikuormitukselta. Katso kohtaa [Taajuusmuuttajan suojaus kontaktorilla](#) jäljempänä.

Katkojan tiedot / vastuksen valintataulukko

Nimellisarvot käyttöympäristön lämpötilan ollessa 40°C

Taajuus- muuttajatyyppi ACSM1-04xx...	Sisäinen jarrukatkoja			Jarruvastus (esimerkki)			
	P_{brcont} (kW)	P_{brmax} (kW)	R_{min} (ohm)	Tyyppi	R (ohm)	P_n (W)	E_{pulse} (kJ)
-110A-4	40	75	4	JBR-09 (Danotherm CBT-H 560 GHT 415 4R0)	4	2200	540
-135A-4	55	100					
-175A-4	65	120					
-210A-4	80	150					

PDM-425726

- P_{brcont} Sisäinen katkoja kestää tämän jatkuvan jarrutustehon. Jarrutus katsotaan jatkuvaksi, jos jarrutusaika on yli 30 sekuntia.
- P_{brmax} Katkojan suurin jarrutusteho. Katkoja kestää tätä tehoa yhden sekunnin ajan 10 sekunnin välein. **Huom:** Luettelossa mainitut vastukset kestävät tätä tehoa yhden sekunnin ajan 120 sekunnin välein.
- R_{min} Jarruvastuksen pienin sallittu resistanssi.
- R Luettelossa mainitun vastuksen resistanssi.
- P_n Luettelossa mainitun vastuksen jatkuva tehohäviö (lämpöhäviö), kun se jäähdytetään luonnollisella tavalla pystysuorassa asennossa.
- E_{pulse} Energiapulssi, jonka luettelossa mainittu vastus kestää.

Jarruvastuksen mittapiirros on sivulla [90](#).

Jarruvastuksen asennus ja kaapelointi

Kaikki jarruvastukset on asennettava taajuusmoduulin ulkopuolelle hyvin jäähdytettyyn paikkaan, jossa ne eivät estä jäähdytysilman virtausta muihin laitteisiin eivätkä luovuta lämmintä ilmaa muiden laitteiden ilmanottoaukkoihin.



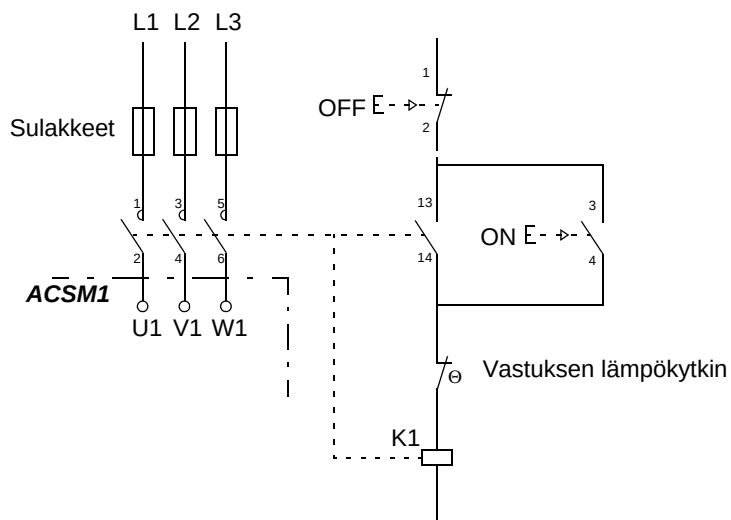
VAROITUS! Jarruvastuksen lähellä olevien materiaalien on oltava syttymättömiä. Vastuksen pinnan lämpötila voi olla yli 200 °C ja vastuksesta tulevan ilmavirran lämpötila on satoja celsiusasteita. Vastus on suojattava kosketukselta.

Vastuskaapelin (-kaapeleiden) maksimipituus on 20 m. Lisätietoja kytkennöistä on kohdassa [Tehokaapeleiden liitäntä](#) sivulla [54](#).

Taajuusmuuttajan suojaus kontaktorilla

Turvallisuussyistä on erittäin suositeltavaa, että taajuusmuuttaja varustetaan pääkontaktorilla. Kytke kontaktori siten, että se avautuu, jos vastus ylikuumenee. Tämä on olennaisen tärkeää turvallisuuden kannalta, koska taajuusmuuttaja ei voi muuten katkaista jännitesyöttöä, jos katkoja jää vikatilanteessa johtavaan tilaan.

Alla on yksinkertainen kytkentäkaavio.



Jarrun ohjauspiirin käyttöönotto

Saat lisätietoja asianmukaisesta *ohjelmointioppaasta*.

- Valitse jarrukatkojatoiminto 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 ei ole valittu käyttöön parametriasetuksilla, jarruvastus on kytkettävä irti, sillä vastuksen ylikuumentumissuoja ei ole tällöin käytössä.

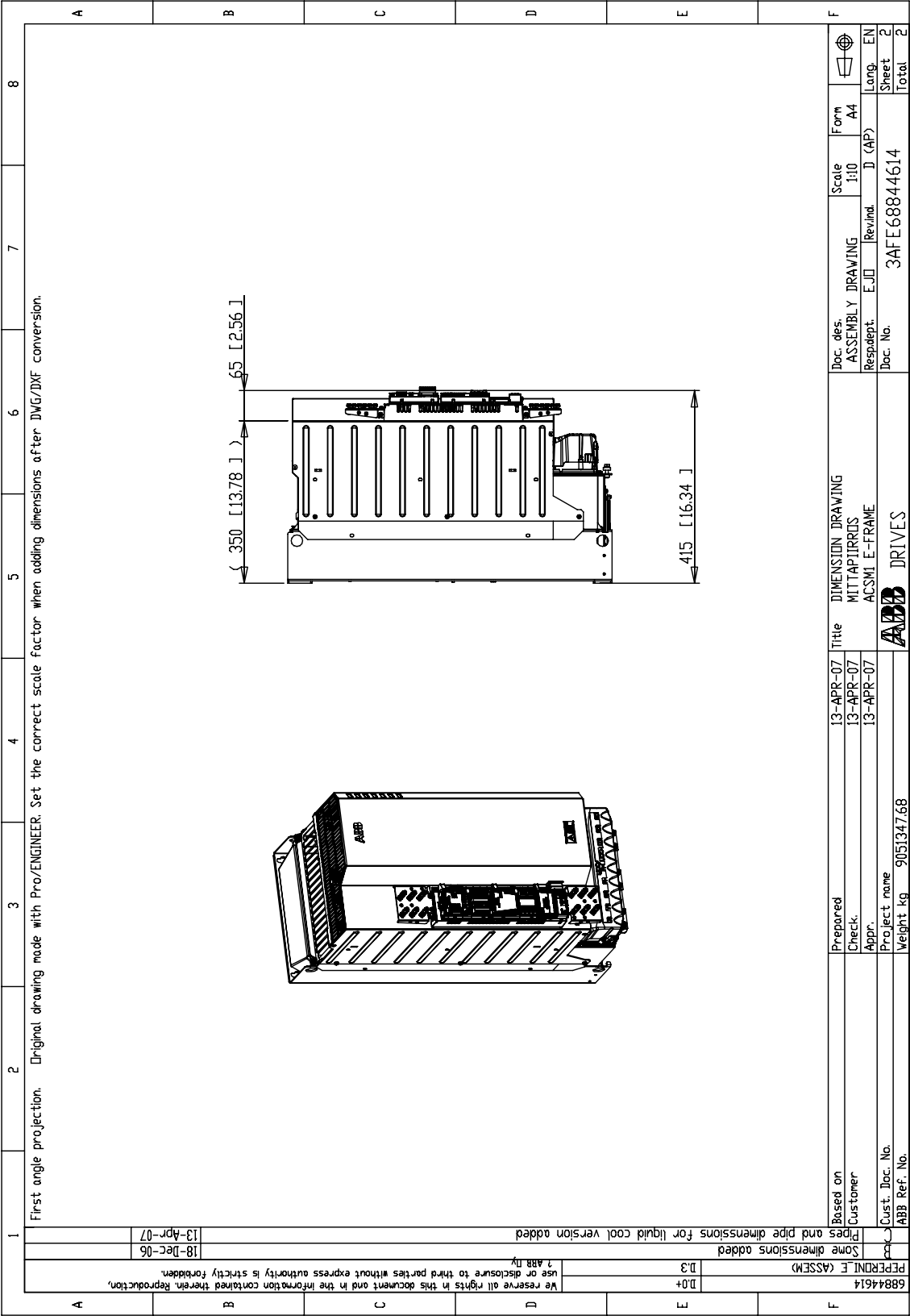
Mittapiirrokset

Yleistä

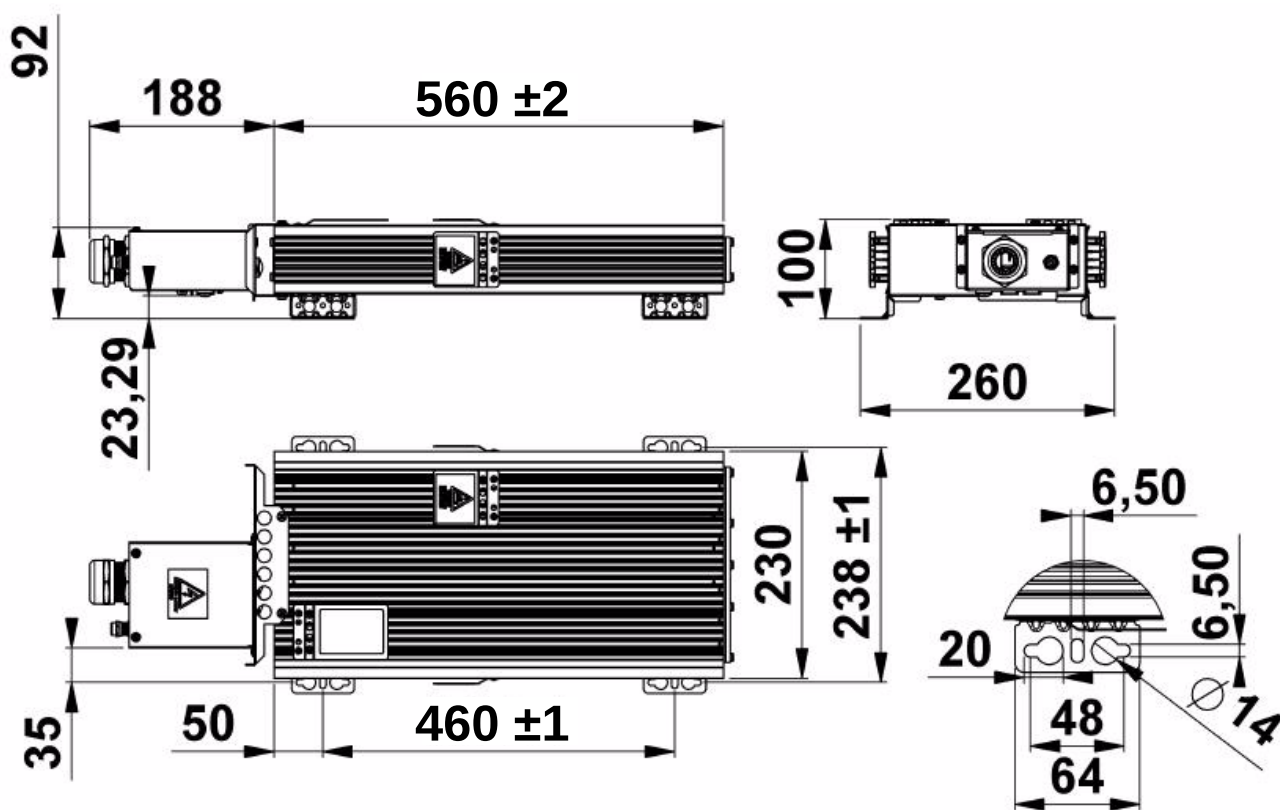
Alla on taajuusmuuttajan ACSM1-04 (runkokokoo E) ja siihen liittyvien lisävarusteiden mittapiirrokset.

1	2	3	4	5	6	7	8										
First angle projection. Original drawing made with Pro/ENGINEER. Set the correct scale factor when adding dimensions after DWG/DXF conversion.																	
Technical drawing of a liquid-cooled unit. The drawing includes a front view, a side view, and a detail view of the coolant connection. Dimensions are provided in millimeters (mm) and inches (in). Front View Dimensions: - Overall width: 700 [27.56] - Overall height: 398 [15.67] - Top flange width: 660 [25.98] - Top flange height: 91.7 [3.61] - Bottom flange width: 313.4 [12.34] - Bottom flange height: 203.5 [8.01] - Top flange thickness: 11.4 [0.449] - Top flange hole diameter: $\phi 8$ [0.315] - Top flange hole spacing: $\phi 6$ [0.236] - Top flange hole diameter: $\phi 18$ [0.709] - Top flange hole spacing: 8.5 [0.335] - Top flange hole diameter: $\phi 9$ [0.354] - Top flange hole spacing: 16.5 [0.650] - Top flange hole diameter: $\phi 10$ [0.394] - Top flange hole spacing: 18.8 [0.740] Side View Dimensions: - Overall width: 675 [26.57] - Overall height: 262.5 [10.33] - Top flange width: 218.1 [8.59] - Top flange height: 18.8 [0.740] - Bottom flange width: 18.8 [0.740] - Bottom flange height: 18.8 [0.740] - Top flange thickness: 11.4 [0.449] - Top flange hole diameter: $\phi 8$ [0.315] - Top flange hole spacing: $\phi 6$ [0.236] - Top flange hole diameter: $\phi 18$ [0.709] - Top flange hole spacing: 8.5 [0.335] - Top flange hole diameter: $\phi 9$ [0.354] - Top flange hole spacing: 16.5 [0.650] - Top flange hole diameter: $\phi 10$ [0.394] - Top flange hole spacing: 18.8 [0.740] Detail View Dimensions: - Overall width: 313.4 [12.34] - Overall height: 203.5 [8.01] - Top flange width: 660 [25.98] - Top flange height: 91.7 [3.61] - Bottom flange width: 313.4 [12.34] - Bottom flange height: 203.5 [8.01] - Top flange thickness: 11.4 [0.449] - Top flange hole diameter: $\phi 8$ [0.315] - Top flange hole spacing: $\phi 6$ [0.236] - Top flange hole diameter: $\phi 18$ [0.709] - Top flange hole spacing: 8.5 [0.335] - Top flange hole diameter: $\phi 9$ [0.354] - Top flange hole spacing: 16.5 [0.650] - Top flange hole diameter: $\phi 10$ [0.394] - Top flange hole spacing: 18.8 [0.740] Notes: * Applicable to liquid-cooled units only - MAIN CABLE CONNECTION - Coilant in * - Coilant out * $\phi 25$ [0.98] Lifting holes 4 pcs																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Doc. des.</th> <th>ASSEMBLY</th> <th>DRAWING</th> <th>Scale</th> <th>Form</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Respect.</td> <td>EJO</td> <td>Rev/nd.</td> <td>D (AP)</td> <td>A4</td> </tr> </tbody> </table>								Doc. des.	ASSEMBLY	DRAWING	Scale	Form	Respect.	EJO	Rev/nd.	D (AP)	A4
Doc. des.	ASSEMBLY	DRAWING	Scale	Form													
Respect.	EJO	Rev/nd.	D (AP)	A4													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Doc. No.</th> <th>3AFE68844614</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sheet</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>								Doc. No.	3AFE68844614	Sheet	1	Total	2				
Doc. No.	3AFE68844614																
Sheet	1																
Total	2																

Taajuusmuuttajamoduuli (jatkoa edelliseltä sivulta)



Jarruvastus (JBR-09)



Muut JBR-09:n mitat	
Suurin johdinkoko – Pääliittimet	50 mm ² (AWG1)
Kiristysmomentti – Pääliittimet	10 Nm
Suurin johdinkoko – Lämpökytkimen liittimet	4 mm ² (AWG12)
Kiristysmomentti – Lämpökytkimen liittimet	0,6 – 0,8 Nm



3AJA0000027140 REV A FI
VERSIONPÄIVÄMÄÄRÄ: 14.01.2008

ABB Oy

Kotimaan tuotemyynti
PL 182

00381 HELSINKI
FINLAND

Puhelin 010 22 11

Tekninen tuki 010 22 21999

Telekopio 010 22 22913

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