

**VACON® 100 INDUSTRIAL**  
**VACON® 100 FLOW**  
TAAJUUSMUUTTAJAT

**ASENNUSOPAS**  
**KAAPITETUT TAAJUUSMUUTTAJAT**

**VACON®**



# ESIPUHE

## ASIAKIRJAN TIEDOT

Asiakirjatunnus: DPD01825E

Päivämäärä: 27.03.2019

## TIETOJA TÄSTÄ OPPAASTA

Tämän oppaan tekijänoikeudet omistaa Vacon Oy. Kaikki oikeudet pidätetään. Oikeudet muutoksiin pidätetään. Näiden ohjeiden alkuperäinen kieli on englanti.

## TIETOJA TUOTTEESTA

Tässä oppaassa on tietoja kaapitetusta VACON® 100 -taajuusmuuttajasta. Taajuusmuuttajan tehoalue on 75–800 kW ja jännitealue 380–500 V tai 525–690 V. Taajuusmuuttaja toimitetaan kaappiin asennettuna, ja sitä on saatavana viidessä eri koossa: MR8, MR9, MR10, MR11 ja MR12. Taajuusmuuttajassa voi olla yksi tai useita kaappeja.

Taajuusmuuttajasta on saatavana kaksi alueellista versiota, IEC (täyttää IEC-vaatimukset) ja NAM (täyttää UL-vaatimukset).



Kuva 1: Esimerkki kaapitetusta VACON® 100 -taajuusmuuttajasta



# SISÄLLYS

## Esipuhe

Asiakirjan tiedot .....	3
Tietoja tästä oppaasta .....	3
Tietoja tuotteesta .....	3
<b>1 Hyväksynät .....</b>	<b>7</b>
<b>2 Turvallisuus .....</b>	<b>8</b>
2.1 Oppaassa ja taajuusmuuttajassa käytetyt turvallisuussymbolit .....	8
2.2 Varoitus .....	9
2.3 Huomio .....	10
2.4 Maadoitus ja maasulkusuojaus .....	11
2.5 RCD- tai RCM-laitteen käyttäminen .....	12
<b>3 Toimituksen vastaanotto .....</b>	<b>13</b>
3.1 Tavaraseloste .....	13
3.2 Tyypimerkintä .....	14
3.3 Toimituksen sisältö .....	14
3.4 Varastointi .....	14
3.5 Pakkauksen purkaminen ja taajuusmuuttajan nostaminen .....	15
3.5.1 Taajuusmuuttajan paino .....	15
3.5.2 Taajuusmuuttajan nostaminen .....	15
3.6 Product modified -merkki .....	17
3.7 Hävittäminen .....	18
3.8 Tarvikkeet .....	18
3.8.1 MR-kaapin varustelaukku .....	18
3.8.2 MR10-varustelaukku .....	18
<b>4 Asennus .....</b>	<b>20</b>
4.1 Kaapin mitat, IEC .....	20
4.2 Lisäkaappiosilla varustetun kaapin mitat, IEC .....	22
4.3 Kaapin mitat, NAM .....	27
4.4 Lisäkaappiosilla varustetun kaapin mitat, NAM .....	31
4.5 Lisävarusteet .....	36
4.6 Kaapin asentaminen .....	44
4.7 Taajuusmuuttajan ympärillä oleva jäähdytystila ja vapaa tila .....	46
4.8 Valinnainen takakanavan jäähdytys .....	49
4.8.1 Takakanavan käyttäminen jäähdytykseen .....	50
<b>5 Tehokaapelointi .....</b>	<b>53</b>
5.1 Kaapelien mitoitus ja valinta .....	53
5.1.1 Kaapin pääpiirikaaviot .....	53
5.1.2 Kaapelit ja sulakkeet .....	55
5.1.3 Kaapeli- ja sulakekoot, IEC .....	55
5.1.4 Kaapeli- ja sulakekoot, Pohjois-Amerikka .....	64
5.2 Jarruvastuksen kaapelit .....	69

5.3	Kaapeliasennuksen valmistelu .....	71
5.4	Kaapelien asennus malleissa MR8–MR12 .....	72
5.4.1	Kaapelien asentaminen .....	77
<b>6</b>	<b>Ohjausosasto .....</b>	<b>83</b>
6.1	Kaapitetun taajuusmuuttajan ohjausosasto .....	83
6.2	Kenttäväyläliitäntä .....	88
6.2.1	VACON® 100 -tuotteiden sisäiset kenttäväylät .....	88
6.2.2	Kenttäväylän yleiset kaapelointiohjeet .....	89
6.2.3	Ethernetin käyttöönotto ja kaapelointi .....	92
6.2.4	RS485:n käyttöönotto ja kaapelointi .....	94
6.3	Lisäkorttien asennus .....	99
6.3.1	Asennusprosessi .....	100
6.4	Reaaliaikakellon (RTC) pariston asennus .....	101
<b>7</b>	<b>Käyttöönotto- ja lisäohjeet .....</b>	<b>103</b>
7.1	Käyttöönoton turvallisuus .....	103
7.2	Moottorin toiminta .....	104
7.2.1	Tarkistukset ennen moottorin käynnistämistä .....	104
7.3	Kaapeloinnin ja moottorin eristyksen mittaaminen .....	104
7.4	Asennus meriympäristöön .....	104
7.5	Kulmista maadoitetun verkon asentaminen .....	104
7.6	Asennus IT-järjestelmään .....	105
7.6.1	EMC-pistike mallissa MR8 .....	105
7.6.2	EMC-pistike malleissa MR9 ja MR11 .....	106
7.6.3	EMC-pistike malleissa MR10 ja MR12 .....	111
7.7	Huolto .....	112
7.7.1	Huoltovälit .....	112
7.7.2	Taajuusmuuttajan ilmansuodattimien vaihtaminen .....	113
7.7.3	Taajuusmuuttajan puhaltimien vaihtaminen .....	114
7.7.4	Taajuusmuuttajan teho-osan vaihtaminen .....	121
7.7.5	Ohjelmiston lataaminen .....	131
<b>8</b>	<b>Tekniset tiedot, VACON® 100 INDUSTRIAL .....</b>	<b>135</b>
8.1	AC-taajuusmuuttajan tehoalueet .....	135
8.1.1	Verkkojännite 380-500 V .....	135
8.1.2	Verkkojännite 525-690 V .....	136
8.1.3	Jarruvastusten arvot .....	137
8.2	VACON® 100 INDUSTRIAL – tekniset tiedot .....	141
<b>9</b>	<b>Tekniset tiedot, VACON® 100 FLOW .....</b>	<b>146</b>
9.1	AC-taajuusmuuttajan tehoalueet .....	146
9.1.1	Verkkojännite 380-500 V .....	146
9.1.2	Verkkojännite 525-690 V .....	147
9.2	VACON® 100 FLOW – tekniset tiedot .....	148
<b>10</b>	<b>Ohjausliitännöiden tekniset tiedot .....</b>	<b>153</b>
10.1	Ohjausliitännöiden tekniset tiedot .....	153

# 1 HYVÄKSYNNÄT

Seuraavassa on lueteltu tälle VACON®-tuotteelle myönnetyt hyväksynnät.

1. EU-VAATIMUSTENMUKAISUUSILMOITUS
2. UL-hyväksyntä \*
  - cULus-hyväksyntänumero E171278.

\* UL-hyväksyntä pätee, kun tulojännite on enintään 600 V.

## 2 TURVALLISUUS

### 2.1 OPPAASSA JA TAAJUUSMUUTTAJASSA KÄYTETYT TURVALLISUUSSYMBOLIT

Tämä opas sisältää varoituksia ja huomautuksia, jotka on merkitty turvallisuussymboleilla. Varoituksissa ja huomautuksissa annetaan tärkeitä tietoja laitteelle tai järjestelmällesi aiheutuvien vaurioiden ja vahinkojen estämisestä.

Lue varoitukset ja huomautukset huolellisesti, ja noudata niiden ohjeita.

**Taulukko 1: Turvallisuussymbolit**

Turvallisuussymboli	Turvallisuussana	Kuvaus
	VAROITUS!	Ohjeiden laiminlyöminen voi johtaa loukkaantumiseen tai kuolemaan.
	HUOMIO!	Ohjeiden laiminlyöminen voi johtaa laitteen vahingoittumiseen.
	KUUMA PINTA!	Ohjeiden laiminlyöminen voi johtaa palovammoihin.
	LUE KÄYTTÖOPAS!	Sinun täytyy lukea käyttöopas.
	ODOTA 5 MINUUTTIA!	Sinun täytyy odottaa viisi minuuttia.



## 2.2 VAROITUS



### VAROITUS!

Älä koske teho-osan komponentteihin, kun taajuusmuuttaja on kytkettynä verkkoon. Komponentit ovat jännitteisiä, kun taajuusmuuttaja on kytkettynä verkkoon. Jännitteisiin osiin koskeminen on erittäin vaarallista.



### VAROITUS!

Älä koske moottorikaapeliliittimiin U, V ja W, jarruvastusliittimiin tai DC-liittimiin, kun taajuusmuuttaja on kytkettynä verkkojännitteeseen. Nämä liittimet ovat jännitteisiä taajuusmuuttajan ollessa kytkettynä verkkoon, vaikka moottori ei olisikaan käynnissä.



### VAROITUS!

Älä koske ohjausliittimiin. Niissä voi olla vaarallinen jännite jopa silloin, kun taajuusmuuttaja ei ole kytkettynä verkkoon.



### VAROITUS!

Ennen kuin teet taajuusmuuttajaan liittyviä sähkötyitä, irrota taajuusmuuttaja verkosta ja varmista, että moottori on pysähtynyt. Katkaise taajuusmuuttajan virransyöttö ja lukitse se niin, ettei sitä voi käynnistää vahingossa uudelleen. Varmista, ettei mikään ulkoinen virtalähde pysty vahingossa tuottamaan jännitettä työn aikana. Huomaa, että myös taajuusmuuttajan kuormapuoli voi synnyttää jännitteitä.

Odota tämän jälkeen vielä viisi minuuttia, ennen kuin avaat kaapin oven tai taajuusmuuttajan kannen. Varmista mittauslaitteen avulla, ettei jännitettä ole. Taajuusmuuttajan osat ja liittimien liitännät voivat olla jännitteisiä viiden minuutin ajan siitä, kun taajuusmuuttaja on irrotettu verkosta ja kun moottori on pysähtynyt.



### VAROITUS!

Varmista ennen taajuusmuuttajan kytkemistä verkkoon, että taajuusmuuttajan etukansi ja kaapelikansi ovat paikallaan. Taajuusmuuttajan liitännät ovat jännitteisiä, kun taajuusmuuttaja on kytketty verkkoon.



### VAROITUS!

Kytke moottori irti taajuusmuuttajasta, jos odottamaton käynnistyminen voi aiheuttaa vaaratilanteen. Käynnistyksen, tehojarrutuksen tai vian kuittauksen tapauksessa moottori käynnistyy heti, jos käynnistyssignaali on aktiivinen, ellei käynnistys-/pysäytyslogiikan pulssiohjaus ole valittuna. I/O-toiminnot (myös käynnistystulot) voivat muuttua, jos parametreja, sovelluksia tai ohjelmistoa on muutettu.



### VAROITUS!

Käytä suojakäsineitä tehdessäsi asennus-, kaapelointi- tai huoltotyitä. Taajuusmuuttajassa voi olla teräviä reunoja, jotka voivat aiheuttaa leikkuuhaavoja.

## 2.3 HUOMIO



### HUOMIO!

Älä siirrä taajuusmuuttajaa. Käytä kiinteää asennusta, jotta vältät taajuusmuuttajan vaurioitumisen.



### HUOMIO!

Älä tee mittauksia, kun taajuusmuuttaja on kytkettynä verkkoon. Tämä voi vahingoittaa taajuusmuuttajaa.



### HUOMIO!

Varmista, että käytössä on vahvistettu suojamaadoitus. Se on pakollinen, koska taajuusmuuttajien kosketusvirta ylittää 3,5 mA AC (EN 61800-5-1:n mukaisesti). Katso luku 2.4 *Maadoitus ja maasulkusuojaus*.



### HUOMIO!

Älä käytä muita kuin valmistajan alkuperäisiä varaosia. Muiden varaosien käyttäminen voi vahingoittaa taajuusmuuttajaa.



### HUOMIO!

Älä koske piirilevyillä oleviin komponentteihin. Staattinen sähkö voi vahingoittaa näitä komponentteja.



### HUOMIO!

Varmista, että taajuusmuuttajan EMC-taso sopii sähköverkkooosi. Katso luku 7.6 *Asennus IT-järjestelmään*. Väärä EMC-taso voi vahingoittaa taajuusmuuttajaa. Jos käytössä on maadoitus kulmista, muuta EMC-tasoksi C4. Katso luku 7.6 *Asennus IT-järjestelmään*.

Tietoja taajuusmuuttajatyypeistä, joissa voidaan käyttää maadoitusta kulmista, on luvussa 7.5 *Kulmista maadoitetun verkon asentaminen*.



### HUOMIO!

Estä radiohäiriö. Taajuusmuuttaja saattaa aiheuttaa radiohäiriötä asuinympäristössä.



### HUOMAUTUS!

Jos aktivoit automaattisen kuittaustoiminnon, moottori käynnistyy automaattisesti automaattisen viankuittauksen jälkeen. Lisätietoja on Sovelluskäsikirjassa.



### HUOMAUTUS!

Jos taajuusmuuttajaa käytetään koneen osana, koneen valmistajan on toimitettava verkkojännitteen erotuslaite (katso EN 60204-1).

## 2.4 MAADOITUS JA MAASULKUSUOJAUS



### HUOMIO!

Taajuusmuuttaja on aina maadoitettava maadoitusjohtimella maadoitusliittimeen, joka merkitään symbolilla  $\oplus$ . Jos maadoitusjohdinta ei käytetä, taajuusmuuttaja saattaa vahingoittua.

Taajuusmuuttajan kosketusvirta ylittää 3,5 mA AC. Standardin EN 61800-5-1 mukaisesti vähintään yhden seuraavista ehtoista tulee täyttyä suojavirtapiirissä:

### Liitännän on oltava kiinteä.

- Suojamaadoitusjohtimen poikkipinta-alan on oltava vähintään 10 mm<sup>2</sup> Cu tai 16 mm<sup>2</sup> Al. TAI
- Verkköjännitteen täytyy katketa automaattisesti, jos suojamaadoitusjohdin katkeaa. Katso luku 5 *Tehokaapelointi*. TAI
- Laitteessa on oltava riviliitin toiselle suojamaadoitusjohtimelle, jonka poikkipinta-ala on sama kuin ensimmäisellä suojamaadoitusjohtimella.

### Taulukko 2: Suojamaadoitusjohtimen poikkipinta-ala

Vaihejohtimien poikkipinta-ala (S) [mm <sup>2</sup> ]	Kyseisen suojamaadoitusjohtimen vähimmäispoikkipinta-ala [mm <sup>2</sup> ]
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	S/2

Taulukon arvot pätevät vain, jos suojamaadoitusjohdin on valmistettu samasta metallista kuin vaihejohtimet. Jos näin ei ole, suojamaadoitusjohtimen poikkipinta-ala tulee määrittää niin, että saavutetaan samansuuruinen konduktanssi kuin tätä taulukkoa käytettäessä.

Kaikkien sellaisten suojamaadoitusjohtimien, jotka eivät sisälly verkkokaapeliin tai kaapelikoteloon, on joka tapauksessa oltava poikkipinta-alaltaan vähintään

- 2,5 mm<sup>2</sup>, jos mekaaninen suojaus on olemassa
- 4 mm<sup>2</sup>, jos mekaanista suojausta ei ole. Jos käytät kaapelilla kytkettävää laitetta, varmista, että suojamaadoitusjohdin on viimeinen johdin, joka irtoaa, jos jännityksen poistomekanismi pettää.

Noudata aina paikallisia suojamaadoitusjohtimen vähimmäiskokoa koskevia määräyksiä.



### HUOMAUTUS!

Koska taajuusmuuttajassa on suuria kapasitiivisia virtoja, vikavirtasuojat eivät välttämättä toimi oikein.



### HUOMIO!

Älä tee minkäänlaisia jännitekoestuksia taajuusmuuttajaan. Valmistaja on jo suorittanut testit. Jännitekoestuksien tekeminen voi vahingoittaa taajuusmuuttajaa.

## 2.5 RCD- TAI RCM-LAITTEEN KÄYTTÄMINEN

Taajuusmuuttaja voi aiheuttaa virran suojamaadoitusjohtimeen. Voit käyttää vikavirtasuojakytkimellä (RCD) tai vikavirtasuojavalvonnalla (RCM) varustettua laitetta, joka suojaa suoralta tai epäsuoralta yhteydeltä. Käytä B-typin RCD- tai RCM-laitetta taajuusmuuttajan virtapuolella.

### 3 TOIMITUKSEN VASTAANOTTO

Ennen kuin VACON®-taajuusmuuttaja lähetetään asiakkaalle, valmistaja testaa taajuusmuuttajaa monin tavoin sen laadun varmistamiseksi. Tarkasta pakkaus huolellisesti, kun laite toimitetaan. Kun olet poistanut taajuusmuuttajan pakkauksesta, tarkista laite mahdollisten kuljetusvaurioiden varalta.

Jos laitteessa on kuljetusvaurioita, ota yhteys kuljetusvakuutuksesta huolehtivaan vakuutusyhtiöön tai laitteen huolitsijaan.

Tarkista, että toimitus vastaa tilausta (vertaa laitteen tyyppimerkintää tyyppimerkintätietoihin) ja ettei siitä puutu mitään. Katso luku 3.2 *Tyyppimerkintä*.

#### 3.1 TAVARASELOSTE



Kuva 2: VACON®-taajuusmuuttajien tavaraseloste

- |                        |                            |
|------------------------|----------------------------|
| A. Erätunnus           | F. Nimellislähtövirta      |
| B. VACON®-tilausnumero | G. IP-luokka               |
| C. Lajimerkkiavain     | H. Sovelluksen tunnuskoodi |
| D. Sarjanumero         | I. Asiakkaan tilausnumero  |
| E. Verkköjännite       |                            |

### 3.2 TYYPPIMERKINTÄ

Tyypimerkintä koostuu vakiokoodista ja lisäkoodista. Tyypimerkinnän jokainen osa vastaa tilauksesi tietoja. Koodi voi olla esimerkiksi tällainen:

VACON0100-3L-0385-5-ED-FLOW-R02+IP54

Lisävarustekoodien kuvaukset ovat luvussa 4.5 *Lisävarusteet*.

#### **Taulukko 3: Osien kuvaus tyypimerkinnässä**

Koodi	Kuvaus
VACON0100	Tuoteperhe: VACON0100 = VACON® 100 -tuoteperhe
3L	Tulo/toiminto: 3L = 3-vaiheinen tulo
0385	Taajuusmuuttajan luokka ampeereina. Esimerkiksi 0385 = 385 A
5	Verkköjännite: 5 = 380–500 V 7 = 525–690 V
VIRTAUS	Tuote: [tyhjä] = VACON® 100 INDUSTRIAL -taajuusmuuttaja FLOW = VACON® 100 FLOW -taajuusmuuttaja
ED	Taajuusmuuttaja on sijoitettu kaappiin
R02	Aluekoodi: R02 = Pohjois-Amerikan markkina-alueen versio (tuote täyttää UL-vaatimukset)
+IP54	Lisävarustekoodit. Vaihtoehtoja on paljon, esimerkiksi +IP54 = taajuusmuuttaja, jonka IP-suojaluokka on IP54

Tyypimerkintäkoodi on ohjausosaston oven oikeassa alakulmassa.

### 3.3 TOIMITUKSEN SISÄLTÖ

#### **Toimituksen sisältö, MR8–MR12**

- Kaapitettu taajuusmuuttaja
- Tarvikelaukku.
- Asennusopas, sovelluskäsikirja sekä tilattujen lisävarusteiden käyttöohjeet.
- Tilauskohtaiset asiakirjat (ohjausosaston oven sisäpuolella)

### 3.4 VARASTOINTI

#### **Varastointiolosuhteet**

- Lämpötila: -40 °C...+70 °C
- Kosteus: < 95 %, tiivistymätön

Jos säilytät pakkausta varastossa yli kaksi kuukautta, varmista, että olosuhteet ovat hallittuja. Varmista, että lämpötilavaihtelu on pieni ja että kosteus on alle 50 %.

### 3.5 PAKKAUKSEN PURKAMINEN JA TAAJUUSMUUTTAJAN NOSTAMINEN

#### 3.5.1 TAAJUUSMUUTTAJAN PAINO

Taajuusmuuttajan paino vaihtelee koteloon koon mukaan. Taajuusmuuttajan nostaminen pakkauksesta saattaa edellyttää nostolaitteen käyttämistä.

**Taulukko 4: Kaapitetun taajuusmuuttajan ja joidenkin lisävarusteiden oletuspainot**

Kotelon koko	Kaapitettu taajuusmuuttaja, IP21/IP54, ilman lisävarusteita [kg]	Common mode -suodatin + du/dt-suodatin [kg]	Sinisuodatin [kg]	Jokin kolmesta lisävarusteesta, joissa kaapelit tulevat ylhäältä [kg]
MR8	200	30	270	65
MR9	280	40	270	65
MR10	420	40	350	80
MR11	545	40	350	80
MR12	825	80	700	95

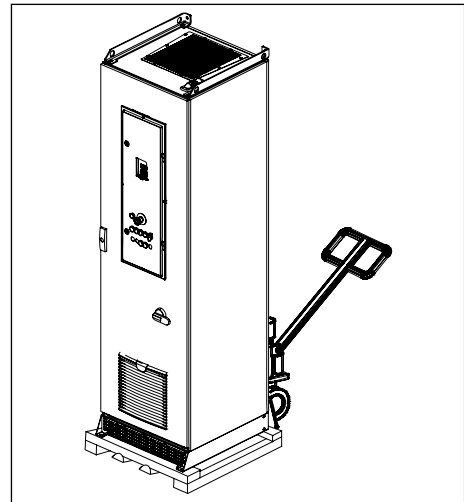
#### 3.5.2 TAAJUUSMUUTTAJAN NOSTAMINEN

Taajuusmuuttaja toimitetaan vaaka- tai pystyasossa puulavalla. Useimmat taajuusmuuttajan kotelokoot sisältävät lisäkaappiosia, jos tilaus sisältää tulokontaktorin (+CICO), sinisuodattimen (+COSI) tai jonkin kolmesta lisävarusteesta, joissa kaapelointi tulee ylhäältä (+CHIT, +CHOT tai +CHCT). Tuotteet toimitetaan niin kaikki kaapit yhteen kiinnitettyinä lukuun ottamatta MR12-mallia, johon tilataan +COSI-lisävaruste ja/tai +CICO-lisävaruste.

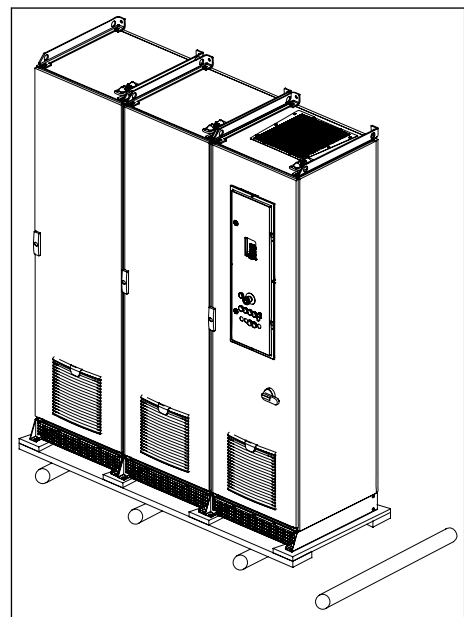
#### KAAPITETUN TAAJUUSMUUTTAJAN SIIRTÄMINEN

- 1 Poista pakkausmateriaali vasta, kun olet asentamassa taajuusmuuttajaa.
- 2 Pane taajuusmuuttaja tasaiselle alustalle.
- 3 Siirrä taajuusmuuttaja pystyasentoon.

- 4 Siirrä taajuusmuuttajaa nostolaitteen avulla.

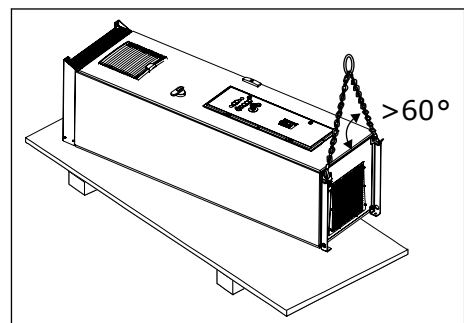


- 5 Jos siirrät kerrallaan useita taajuusmuuttajia, käytä teloja.



### KAAPITETUN TAAJUUSMUUTTAJAN NOSTAMINEN

- 1 Poista taajuusmuuttaja pakkauksesta.



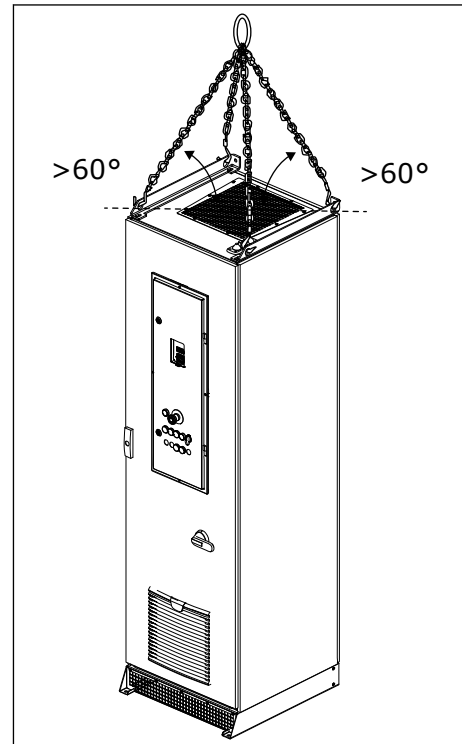
- 2 Käytä nostolaitetta, joka on riittävä taajuusmuuttajan painoon nähden.  
3 Kiinnitä nostokoukut kaapin päällä oleviin reikiin.



**HUOMIO!**

Käytä aina neljää nostoreikää, jotta taajuusmuuttajan paino jakaantuu tasaisesti eikä laitteisto pääse vahingoittumaan.

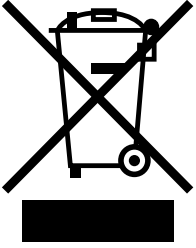
- 4 Taajuusmuuttajan ja ketjun välinen vähimmäiskulma on 60 astetta.
- 5 Nosta taajuusmuuttaja pystyasentoon.

**3.6 PRODUCT MODIFIED -MERKKI**

Tarvikelaukussa on myös product modified -merkki. Merkki osoittaa huoltohenkilöstölle, mitä muutoksia taajuusmuuttajaan on jälkikäteen tehty. Kiinnitä merkki taajuusmuuttajan kylkeen, jotta se ei katoa. Jos taajuusmuuttajaan tehdään myöhemmin muutoksia, merkitse muutos tähän merkkiin.

<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin: 0 auto; width: 80%;"> <p style="text-align: center; margin: 0;"><b>Product modified</b></p> <p style="text-align: right; margin: 0;">Date: .....</p> <p style="text-align: right; margin: 0;">Date: .....</p> <p style="text-align: right; margin: 0;">Date: .....</p> </div>
---

### 3.7 HÄVITTÄMINEN

	<p>Taajuusmuuttajan käyttöön päätyttyä sitä ei saa hävittää tavallisen kunnallijätteen mukana. Voit kierrättää taajuusmuuttajan pääkomponentit. Sinun on irrotettava joitakin komponentteja, ennen kuin voit poistaa eri materiaalit. Kierrätä sähkö- ja elektroniikkakomponentit jätteenä.</p> <p>Varmista jätteen asianmukainen kierrättäminen viemällä jäte kierrätyskeskukseen. Voit myös lähettää jätteen takaisin valmistajalle.</p> <p>Noudata paikallisia ja muita voimassa olevia määräyksiä.</p>
---	--

### 3.8 TARVIKKEET

Kun olet avannut pakkauksen ja nostanut taajuusmuuttajan pois, varmista, että olet saanut kaikki varusteet. Varustelaukun sisältö vaihtelee taajuusmuuttajan kokoluokan ja kotelointiluokan mukaan.

#### 3.8.1 MR-KAAPIN VARUSTELAUKKU

MR-kaapin varustelaukku sisältyy toimitukseen kaikissa kokoluokissa.

#### *Taulukko 5: Varustelaukun sisältö*

Tuote	Määrä	Kuvaus
Maadoitusliuska	3	Ohjauskaapelin maadoituspuristin
M4x16-ruuvi	3	Ruuvit maadoituspuristimen kiinnittämiseen
Letkunpuristin	8	Kaapeliläpivientien IP54-tiivisteiden puristimet
Jalustan kiinnityskannatin	1	Taajuusmuuttajan kaappikiinnitys (takapuoli)
Product modified -merkki	1	Tiedot muutoksista
Kuusioruuvi M10x40	6	Kaappien MR8 ja MR9 syöttökaapeli
Kartioaluslevy M10	9	Kaappien MR8 ja MR9 syöttökaapeli
Sesko-aluslevy M10	15	Kaappien MR8 ja MR9 syöttökaapeli

#### 3.8.2 MR10-VARUSTELAUKKU

MR10-varustelaukku sisältyy toimitukseen kokoluokissa MR10 ja MR12.

**Taulukko 6: Varustelaukun sisältö**

Tuote	Määrä	Kuvaus
Maadoitusliuska	3	Ohjauskaapelin maadoituspuristin
M4x16-ruuvi	3	Ruuvit maadoituspuristimen kiinnittämiseen
Kuusiomutteri M8	2	Suojamaadoitus
Kartiojousialuslevy M8	2	Suojamaadoitus
Sesko-aluslevy M8	2	Suojamaadoitus
Product modified -merkki	1	Tiedot muutoksista
Holder-liitospultti	9	3-johtiminen kaapelointi
Liitosharja	6	3-johtiminen kaapelointi
Kuusioruuvi M12x70	9	3-johtiminen kaapelointi
Kartiojousialuslevy M12	9	3-johtiminen kaapelointi
Sesko-aluslevy M12	9	3-johtiminen kaapelointi
Kuusiomutteri M12	9	3-johtiminen kaapelointi

## 4 ASENNUS

### 4.1 KAAPIN MITAT, IEC

IEC = Tuote täyttää IEC-vaatimukset.

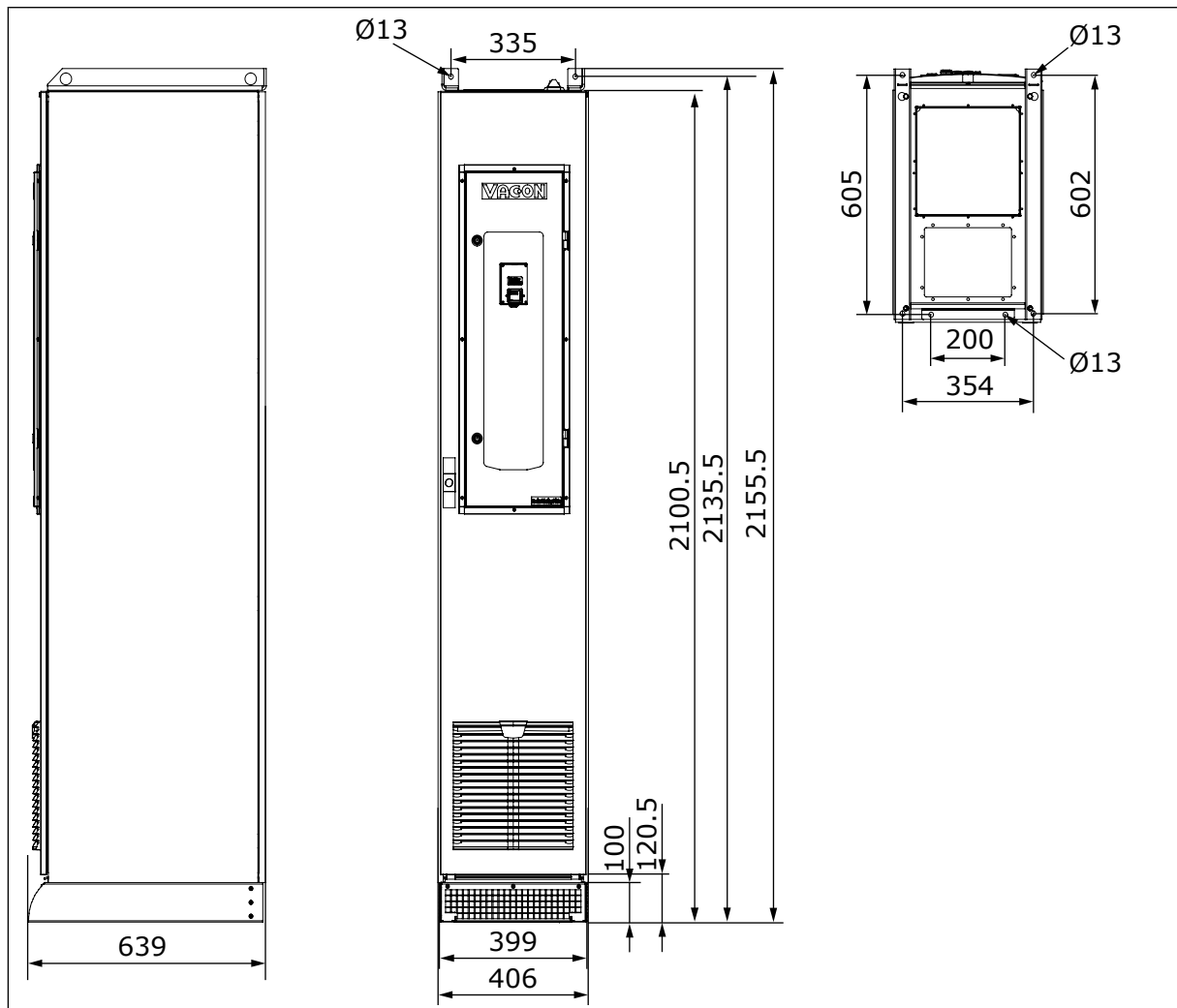
NAM = Tuote täyttää UL-vaatimukset.

Kaapeloinnissa tarvittavat mittatiedot ovat tilauskohtaisissa asiakirjoissa.

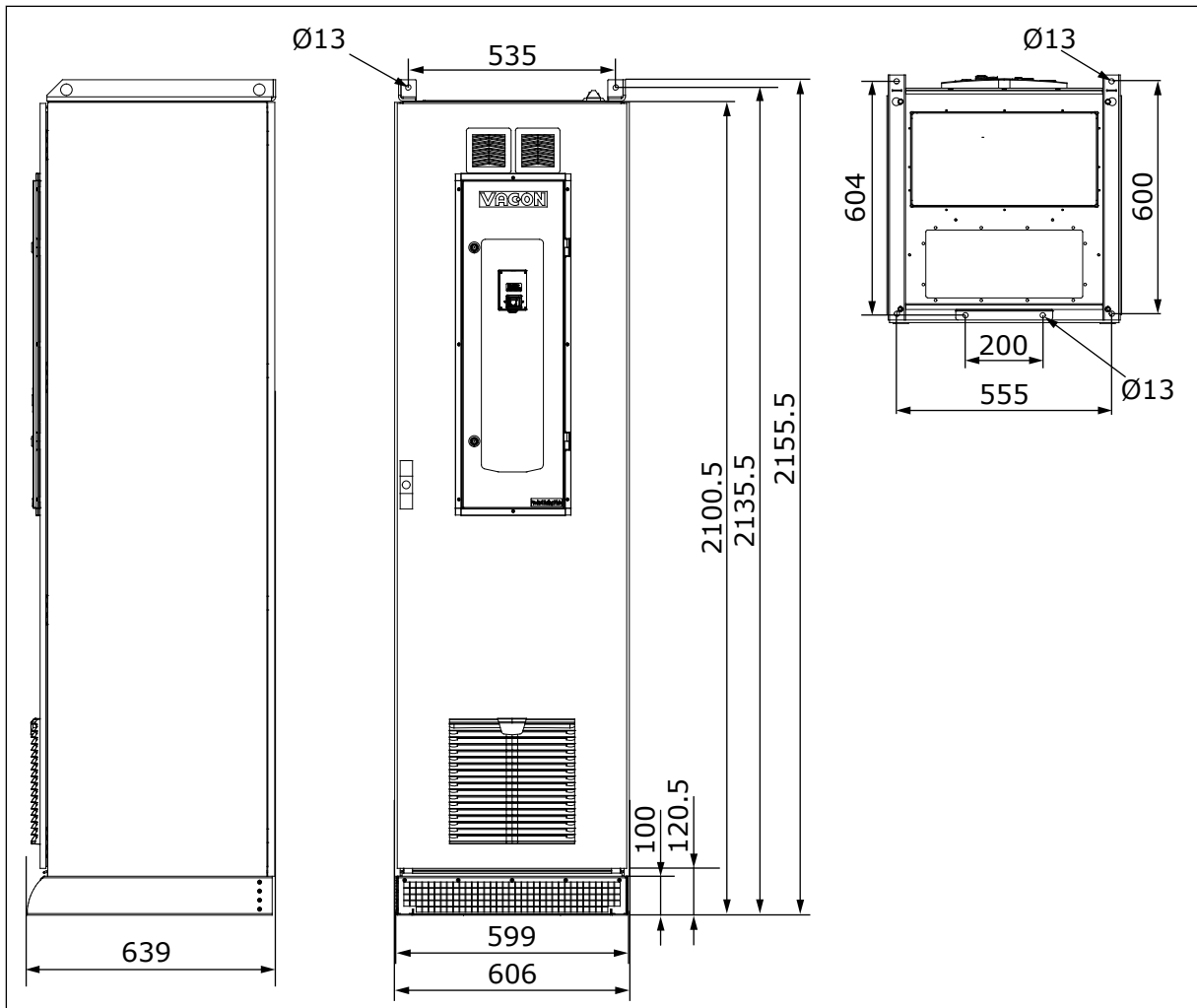


#### HUOMAUTUS!

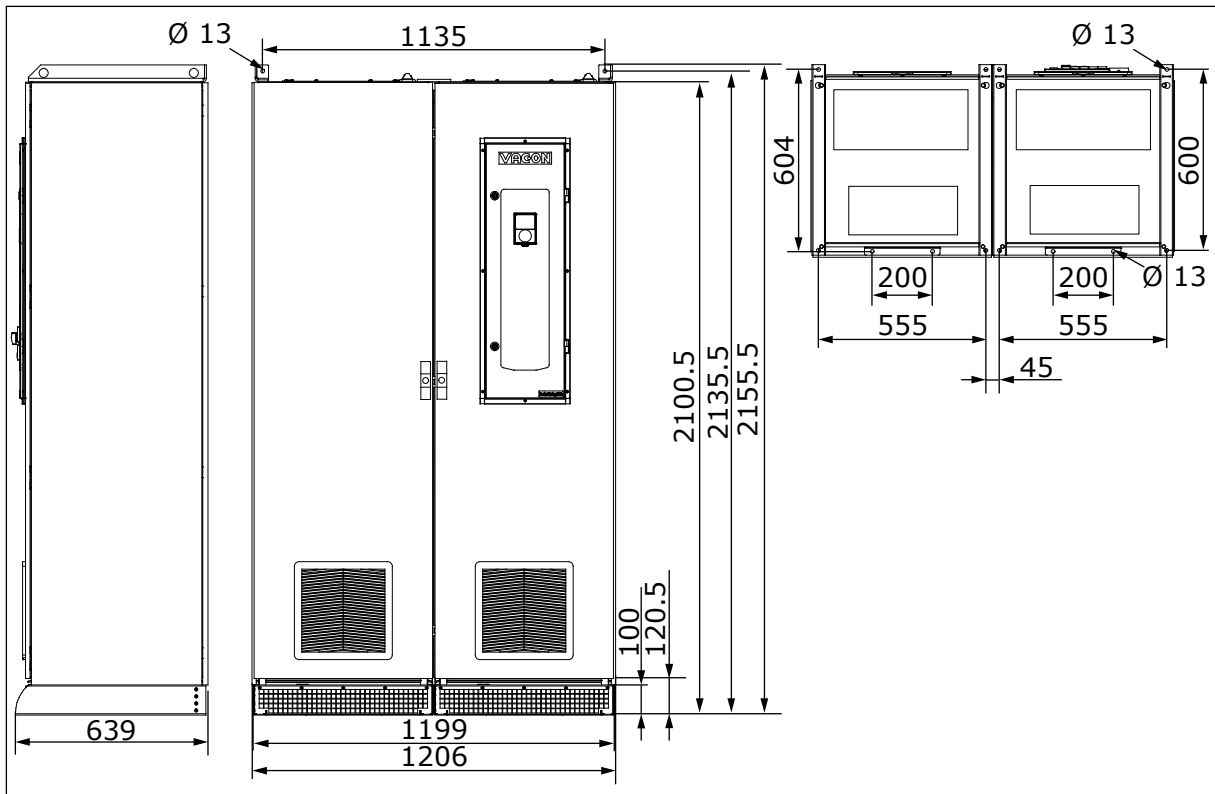
Vakiojalustan korkeus on 100 mm, mutta jalustalisävarusteen (+CHPH) korkeus on 200 mm.



Kuva 3: Oletuskaapin mitat, MR8, [mm], IEC



Kuva 4: Oletuskaapin mitat, MR9 ja MR10, [mm], IEC



Kuva 5: Oletuskaapin mitat, MR11 ja MR12, [mm], IEC

#### 4.2 LISÄKAAPPIOSILLA VARUSTETUN KAAPIN MITAT, IEC

IEC = Tuote täyttää IEC-vaatimukset.

NAM = Tuote täyttää UL-vaatimukset.

Kaapeloinnissa tarvittavat mittatiedot ovat tilauskohtaisissa asiakirjoissa.

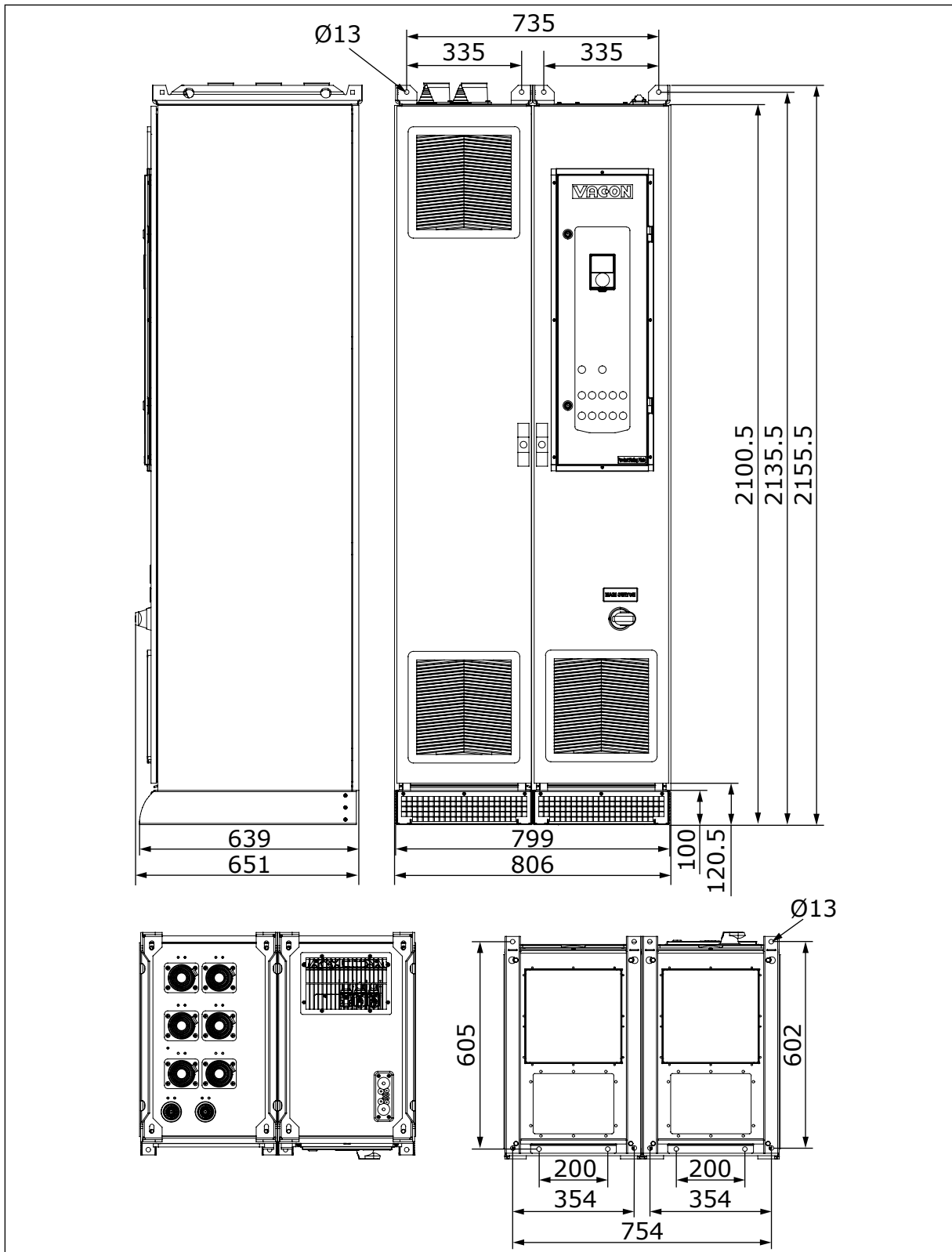
**Taulukko 7: Lisäkaappiosan leveys, [mm]**

Kotelon koko	Tulokontaktorilla (+CICO) varustettuna	Lisävarusteella +CHIT, +CHOT tai +CHCT varustettuna *	Lisävarusteella +CICO ja +CHIT, +CHOT tai +CHCT varustettuna *	Sinisuodattimen (+COSI) kanssa
MR8	-	400	400	600
MR9	-	400	400	600
MR10, maks. 385 A	-	400	400	600
MR10, min. 416 A	600	400	600	600
MR11	-	600	600	2 x 600
MR12, maks. 750 A	-	600	600	2 x 600
MR12, min. 820 A	600	600	600	2 x 600

\* = Tulokaapelit ylhäältä (+CHIT), lähtökaapelit ylhäältä (+CHOT) tai kaapelointi ylhäältä (+CHCT)

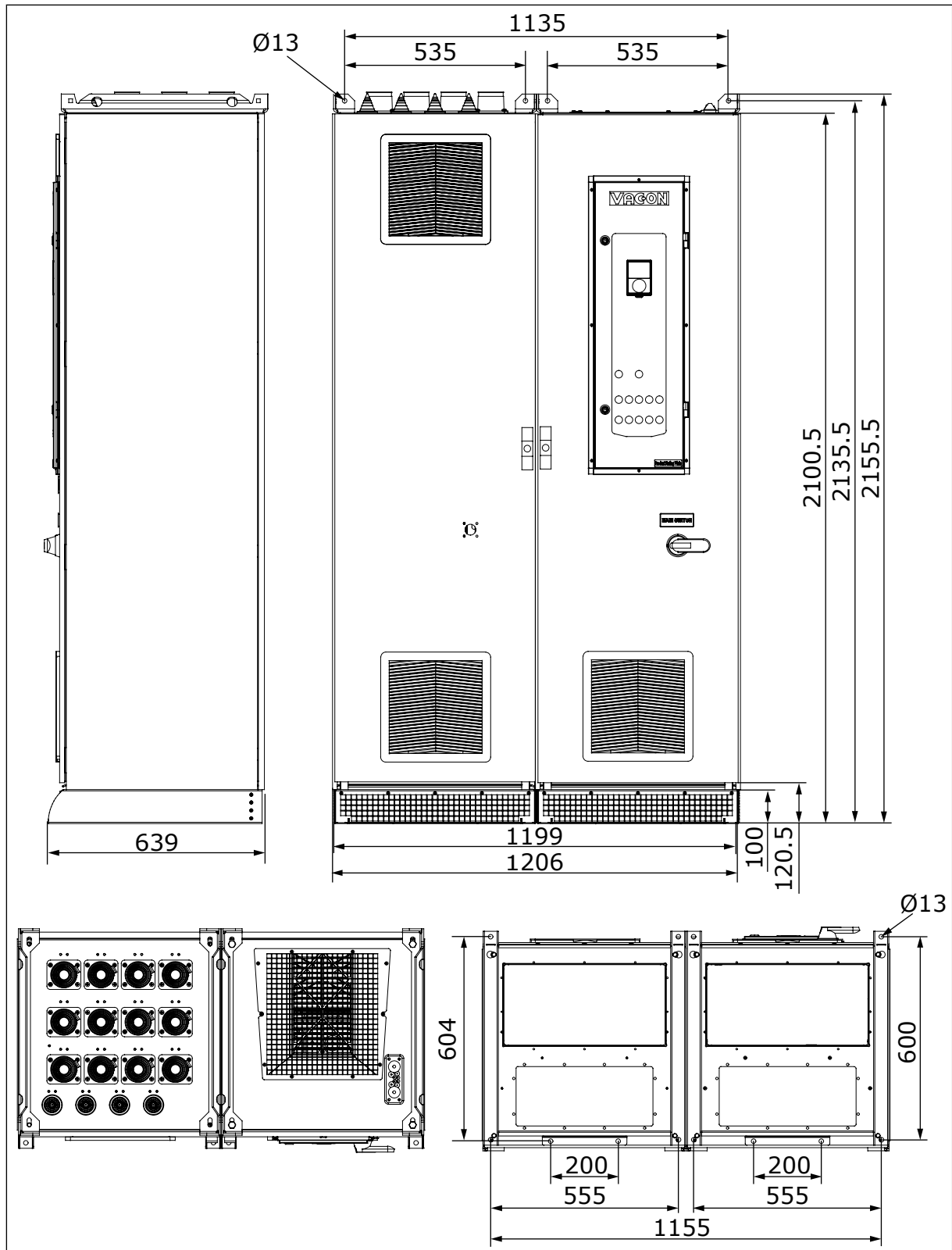
**HUOMAUTUS!**

Vakiojalustan korkeus on 100 mm, mutta jalustalisävarusteen (+CHPH) korkeus on 200 mm.

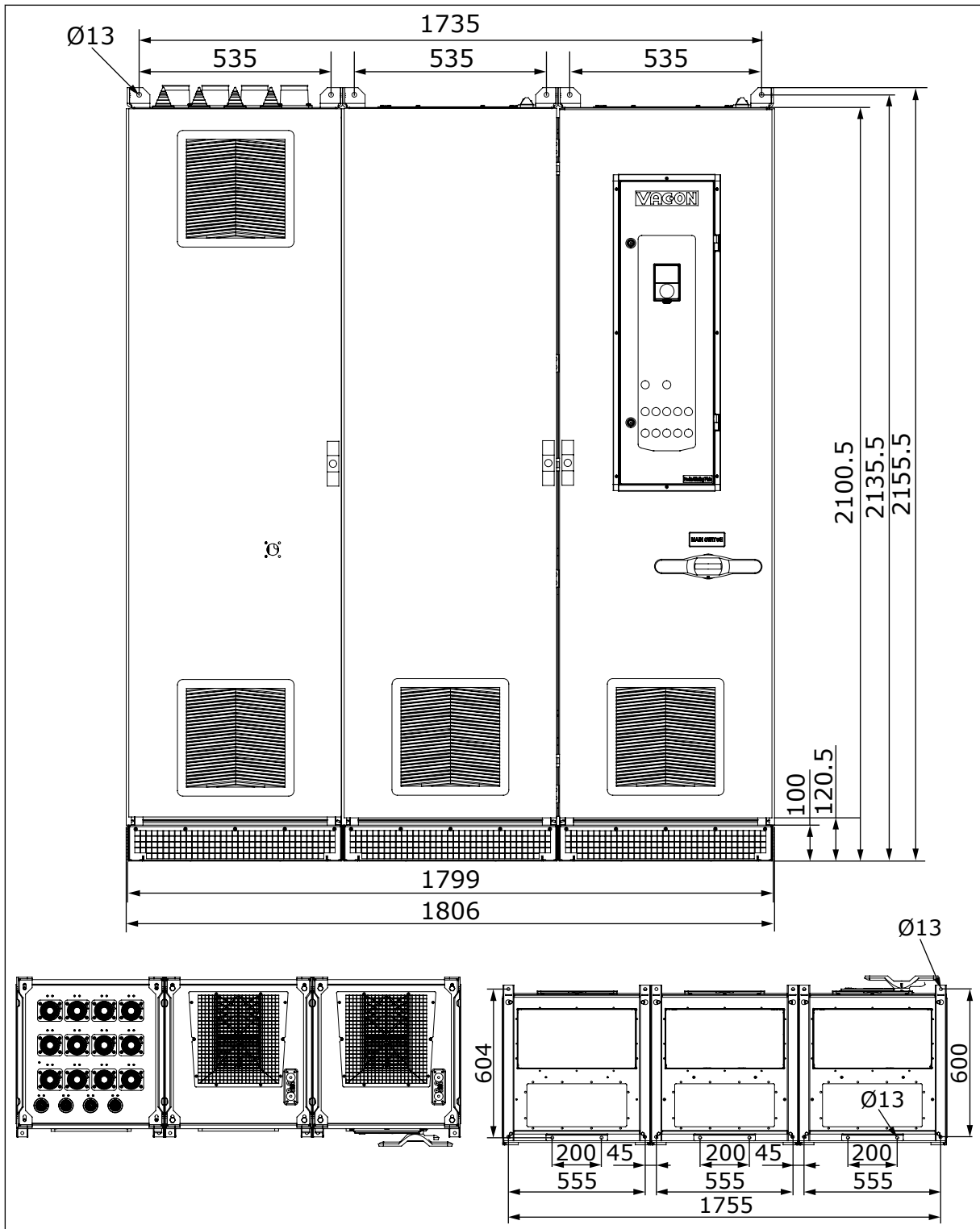


Kuva 6: Valinnaisella yläkaapeloinnilla varustetun kaapin mitat, MR8, [mm], IEC

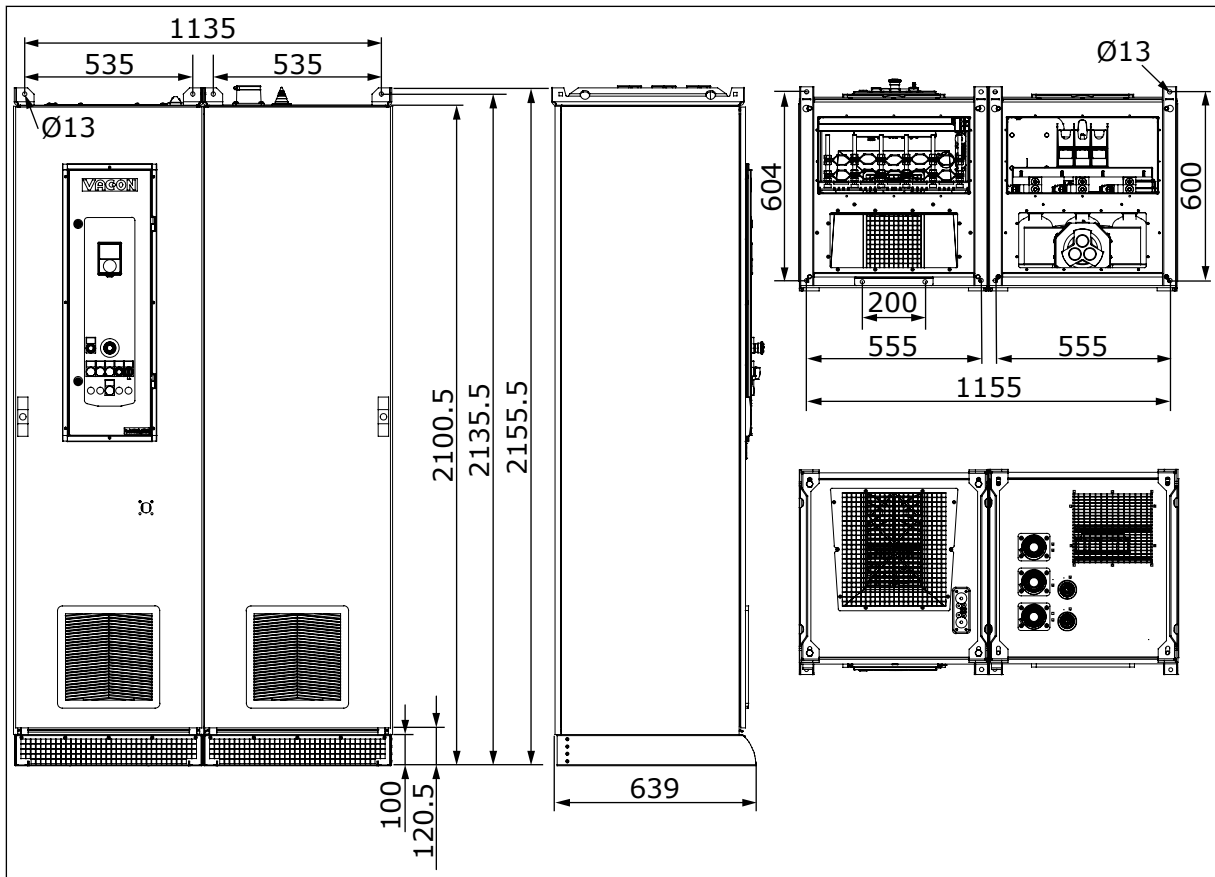




Kuva 7: Valinnaisella yläkaapeloinnilla ja tulokontaktorilla varustetun kaapin mitat, MR10 min. 416 A, [mm], IEC. Katso Taulukko 7.



Kuva 8: Valinnaisella yläkaapeloinnilla tai tulokontaktorilla varustetun kaapin mitat, MR11 ja MR12, [mm], IEC



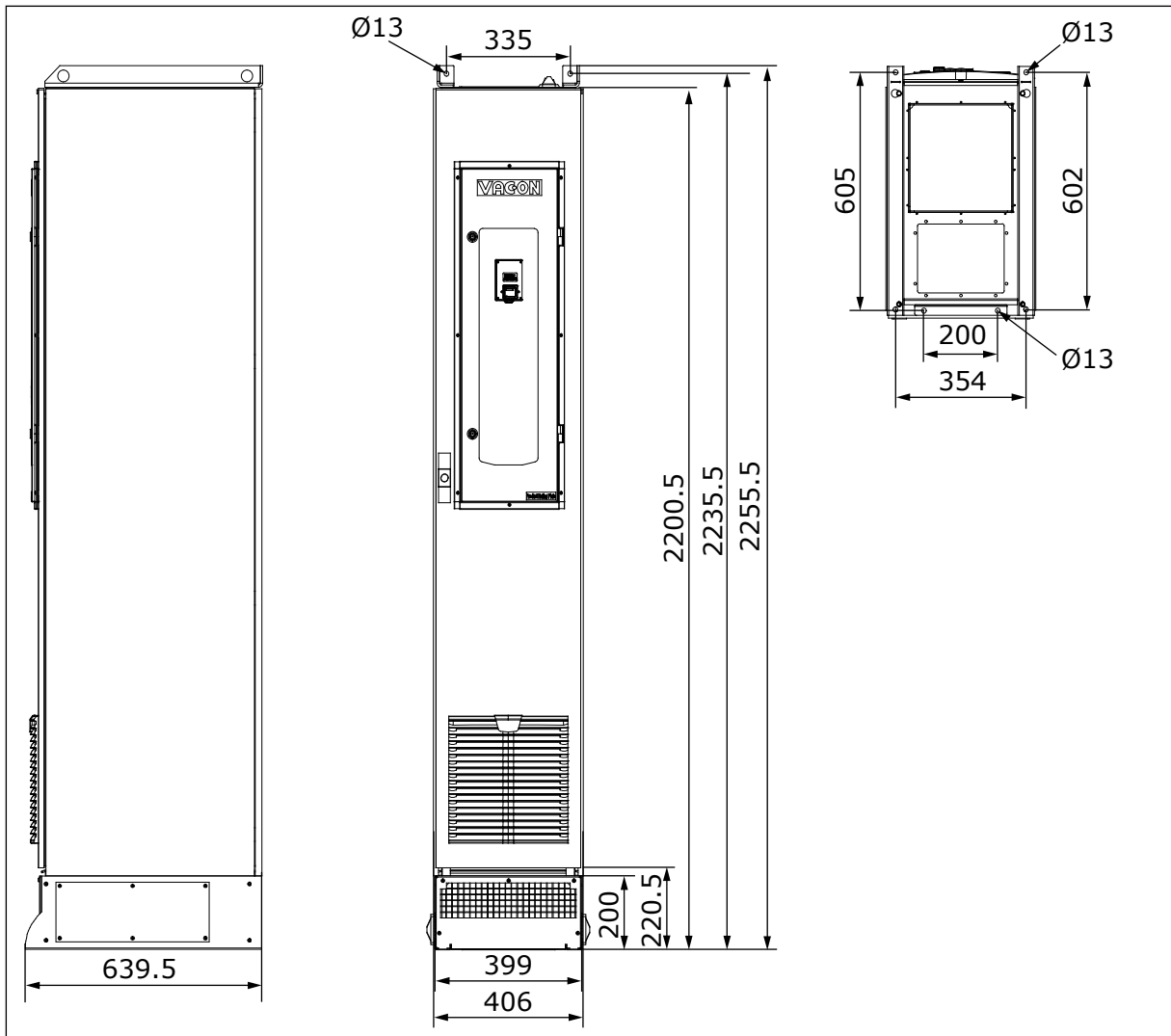
Kuva 9: Valinnaisella sinisuodattimella varustetun kaapin mitat, MR10, [mm], IEC

### 4.3 KAAPIN MITAT, NAM

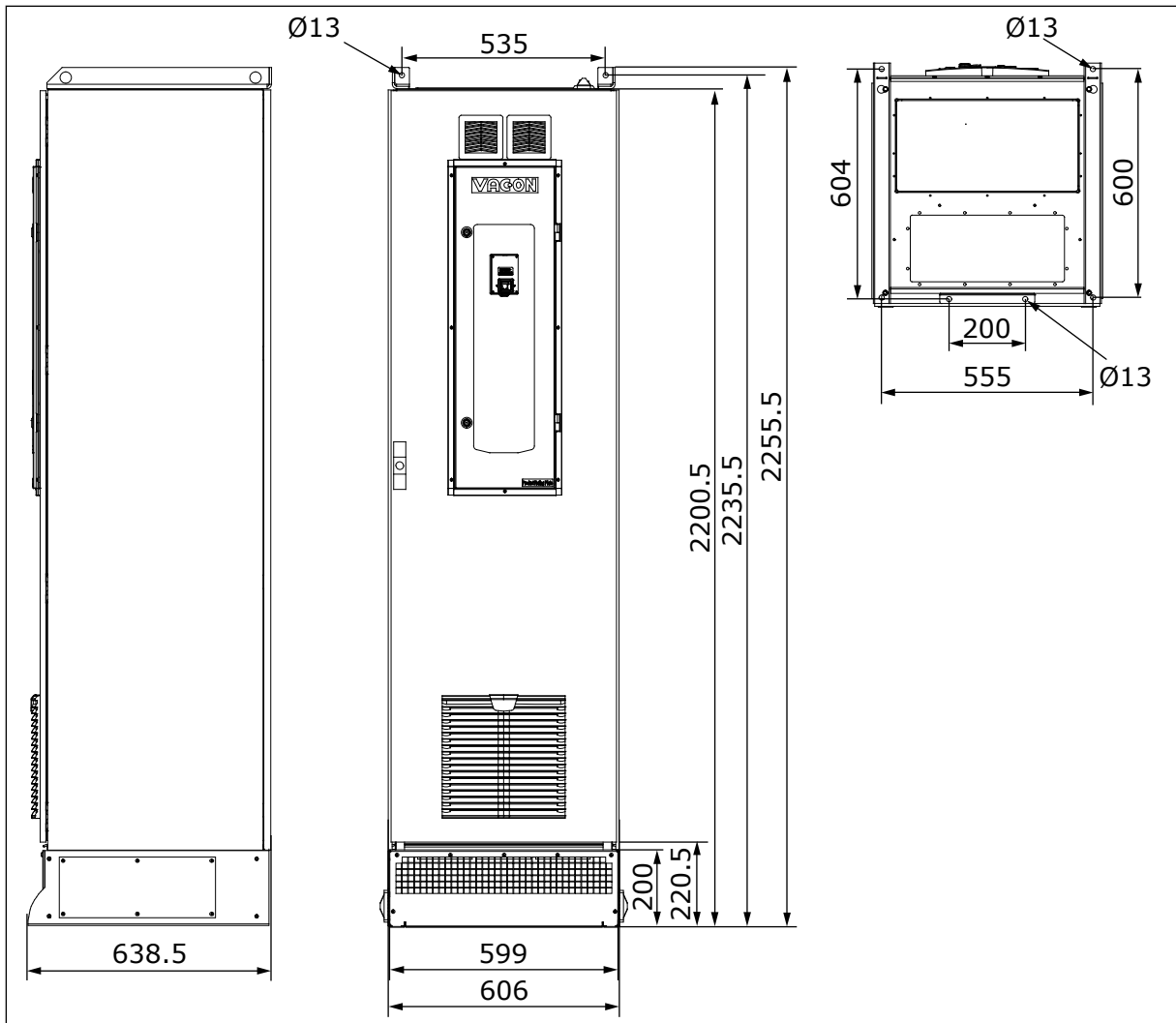
IEC = Tuote täyttää IEC-vaatimukset.

NAM = Tuote täyttää UL-vaatimukset.

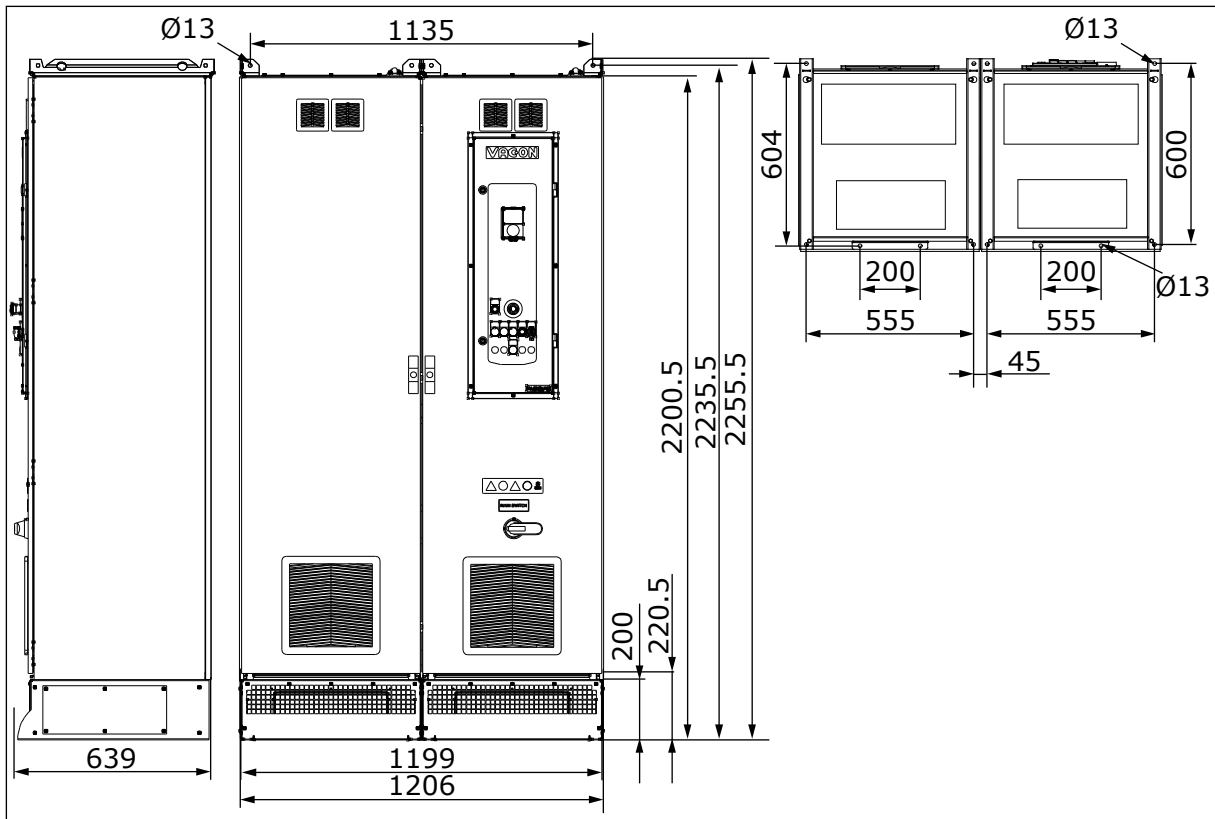
Kaapeloinnissa tarvittavat mittatiedot ovat tilauskohtaisissa asiakirjoissa.



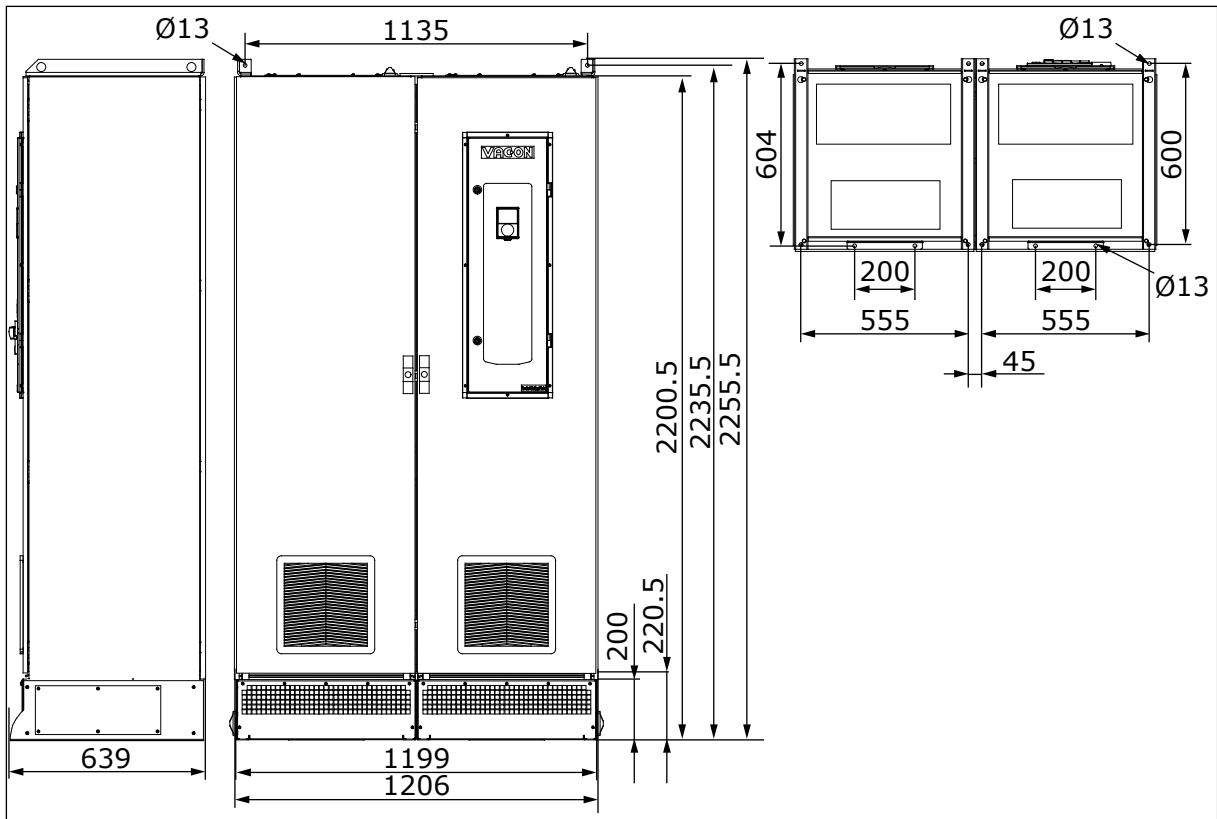
Kuva 10: Oletuskaapin mitat, MR8, [mm], NAM



Kuva 11: Oletuskaapin mitat, MR9 ja MR10, [mm], NAM



Kuva 12: Oletuskaapin mitat, MR11, [mm], NAM



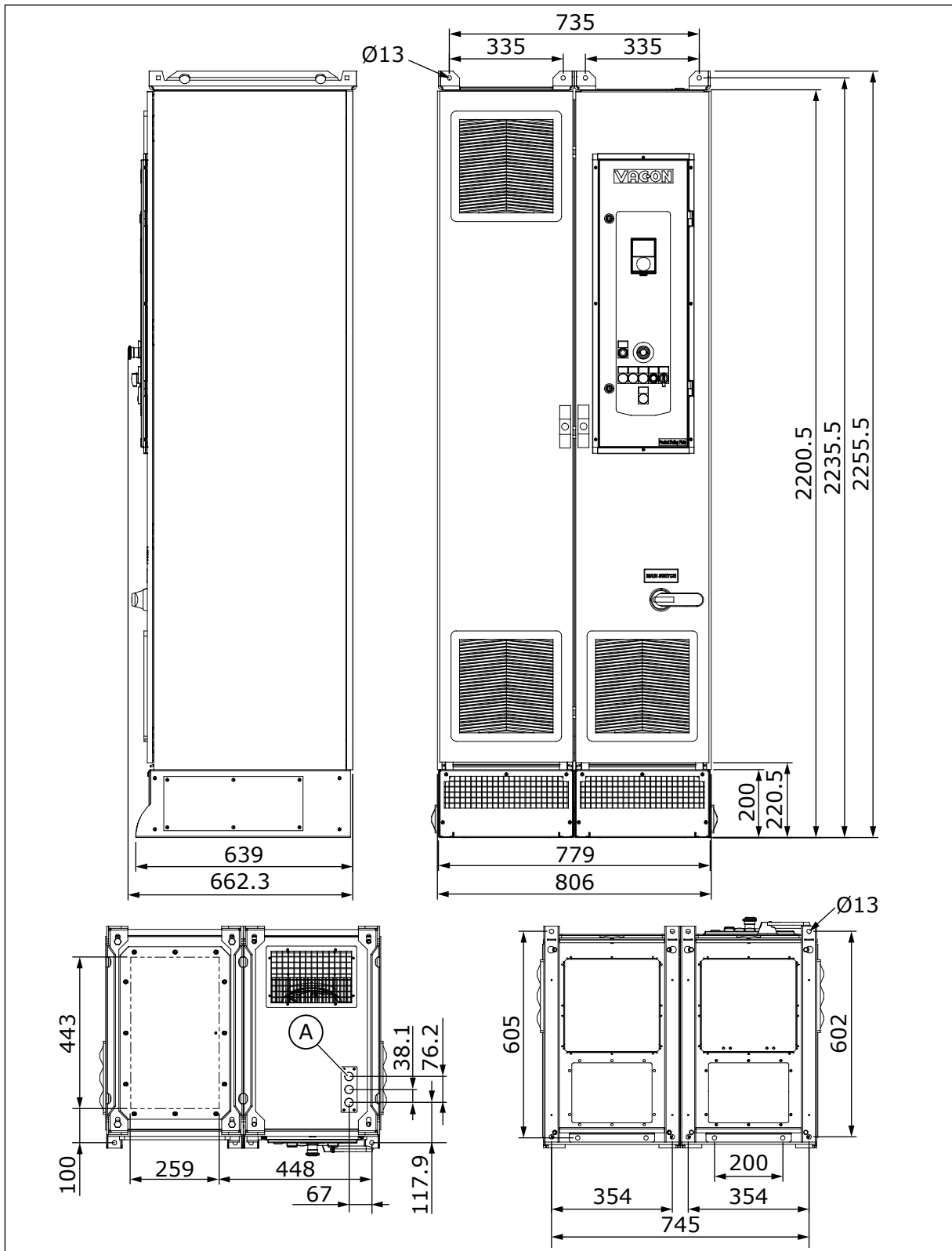
Kuva 13: Oletuskaapin mitat, MR12, [mm], NAM

#### 4.4 LISÄKAAPPIOSILLA VARUSTETUN KAAPIN MITAT, NAM

IEC = Tuote täyttää IEC-vaatimukset.

NAM = Tuote täyttää UL-vaatimukset.

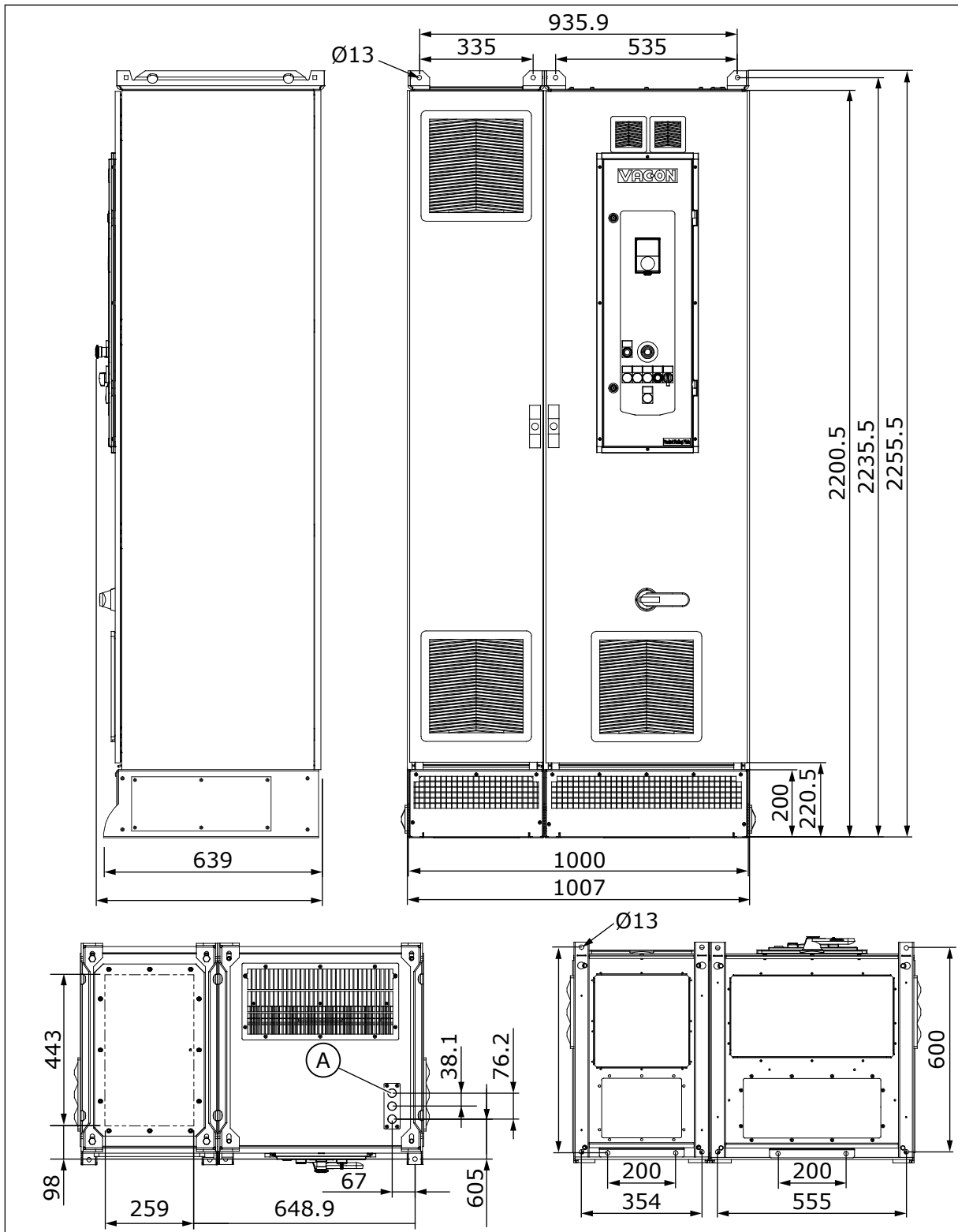
Kaapeloinnissa tarvittavat mittatiedot ovat tilauskohtaisissa asiakirjoissa.



Kuva 14: Valinnaisella yläkaapeloinnilla varustetun kaapin mitat, MR8, [mm], NAM

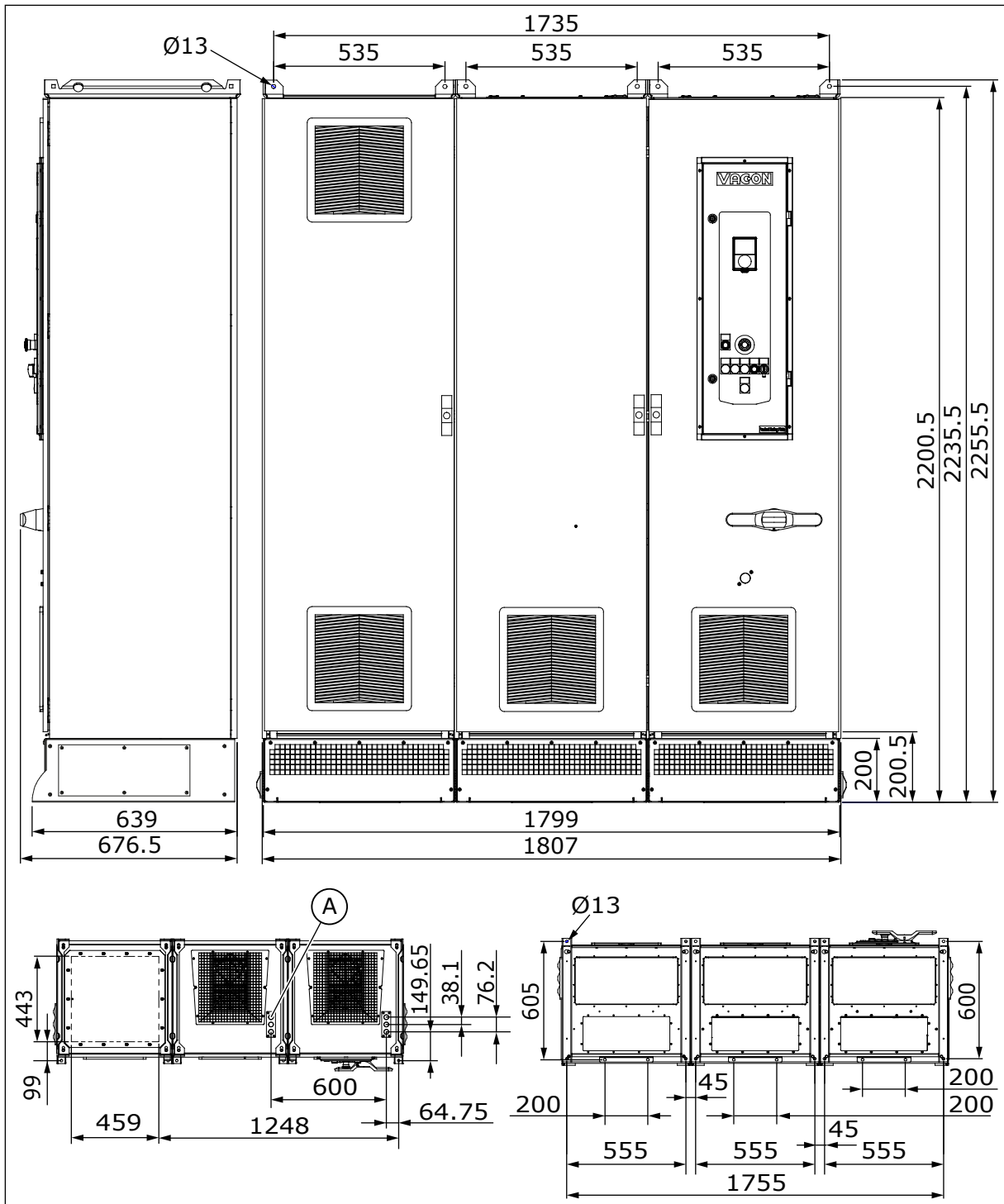
A. 3 x johdinaukko Ø 22 mm





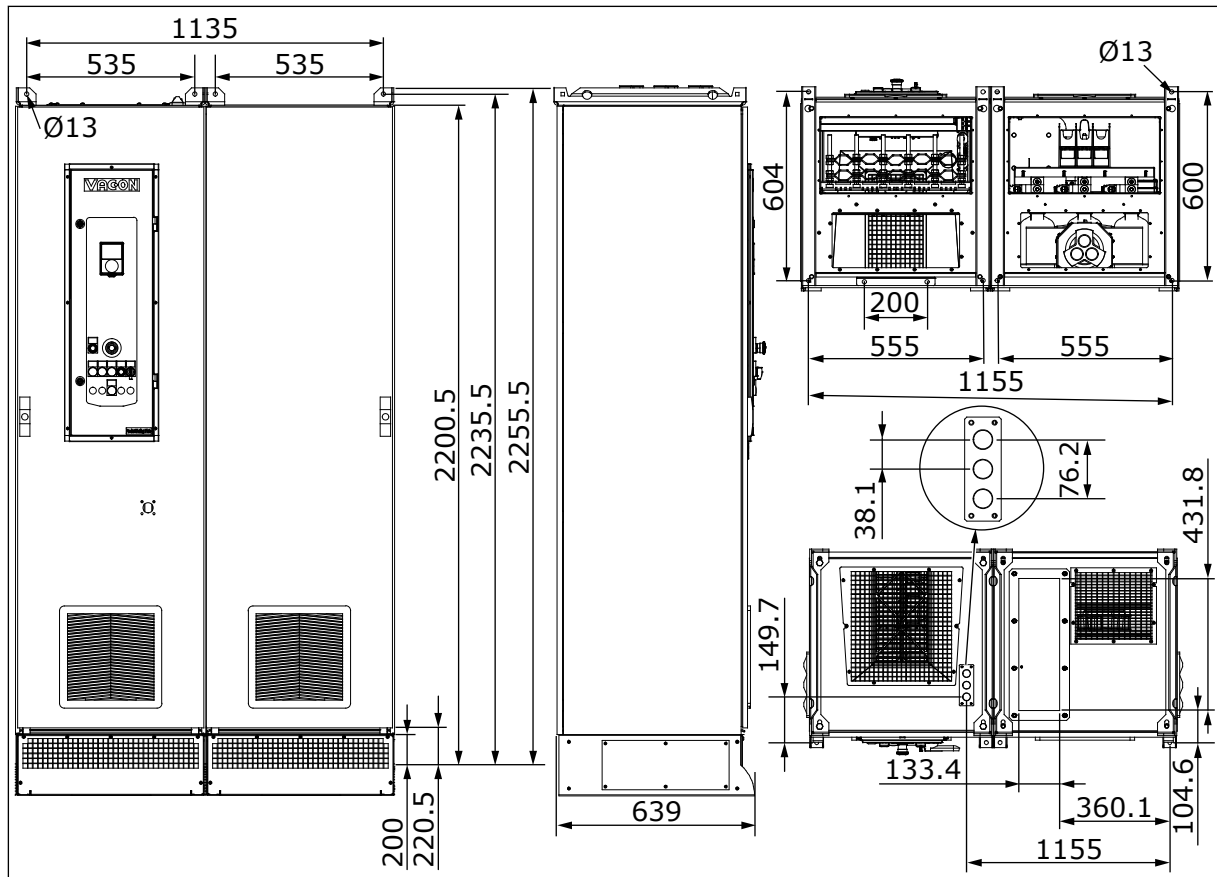
Kuva 15: Valinnaisella yläkaapeloinnilla varustetun kaapin mitat, MR9, [mm], NAM

A. 3 x johdinaukko Ø 22 mm



Kuva 16: Valinnaisella yläkaapeloinnilla tai tulokontaktorilla varustetun kaapin mitat, MR12, [mm], NAM. Kuvassa esitetään valinnaisella yläkaapeloinnilla varustettu taajuusmuuttaja.

A. 6 x johdinaukko Ø 22 mm



Kuva 17: Valinnaisella sinisuodattimella varustetun kaapin mitat, MR10, [mm], NAM

## 4.5 LISÄVARUSTEET

**Taulukko 8: Lisävarusteet ja niiden koodit**

Ryhmä	Nimi	Koodi
Apulaitteet	Moottorin lämmittimen ohjaus	+CAMH
	Kaapin lämmitin	+CACH
	Kaapin valaistus	+CACL
Kaapin jännitelähde lisävarusteille	Apujännitemuuntaja	+CAPT
	AC-syötön apuliittimet	+CAPU
	24 VDC:n jännitelähde	+CAPD
	Asiakkaan AC-pistorasia	+CAPS
Oveen asennettavat lisävarusteet	Merkkivalot ja kuittauspainike	+CDLP
Ohjausliittimet	Laajennetut I/O-liittimet	+CTID
Suojalaitteet	STO, jossa on hätäpysäytyspainike ovesa	+CPS0
	SS1, jossa on hätäpysäytyspainike ovesa	+CPS1
	Hätäkatkaisu	+CPSB
	Eristyksen valvonta	+CPIF
Syöttölaitteet	AC-sulakkeet ja sulakekytkin	+CIFD
	Tulokontaktori	+CICO *
Dynaaminen jarrutus	Jarrukatkoja	+DBIN
Lähtösignaalien suodattimet	Common mode -suodatin	+POCM
	du/dt-suodatin	+PODU
	Sinisuodatin	+COSI
Kaapelointilisävarusteet	Tulokaapelit ylhäältä	+CHIT
	Lähtökaapelointi ylhäältä	+CHOT
	Kaapelointi ylhäältä	+CHCT
Kaapinosien valinnat	Tyhjä kaapinosi, 400 mm, vasen puoli	+CH4L
	Tyhjä kaapinosi, 400 mm, oikea puoli	+CH4R
	Tyhjä kaapinosi, 600 mm, vasen puoli	+CH6L
	Tyhjä kaapinosi, 600 mm, oikea puoli	+CH6R

**Taulukko 8: Lisävarusteet ja niiden koodit**

Ryhmä	Nimi	Koodi
Jalustalisävarusteet	Jalusta 200 mm	+CHPH
Jäähdytyslisävarusteet	Takakanavan jäähdytys	+CHCB
Kotelointi	IP 54	+IP54
Erikoisrakenne	Merikelpoinen rakenne	+EMAR *
Hyväksynnät	UL-luettelossa	+GAUL
	Ei UL-luettelossa	+GNUL

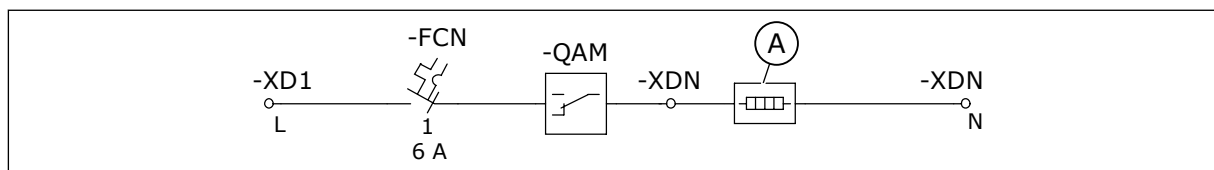
\* = Nämä lisävarusteet eivät ole saatavina NAM-versioihin.

**+ CAMH: MOOTTORIN LÄMMITTIMEN OHJAUS**

Kun tämä lisävaruste on asennettuna, voit ohjata moottorin antikondensoivan lämmittimen syöttöä. Ulkoinen syöttö on liitetty kaapin alaosassa oleviin liittimiin -XD1.1. Kun taajuusmuuttaja ei ole Käy-tilassa, ohjausrele +QAM vaihtaa ulkoisen syötön lähtöliittimiin (-XDN). Kun taajuusmuuttaja on Käy-tilassa, ohjausrele irrottaa moottorin lämmittimen ulkoisen syötön. Voit poistaa toiminnon käytöstä avaamalla virtakatkaisijan -FCN.

Ohjausrele +QAM käyttää GND-liitintä (-XD2:13) ja releen R01-liitintä (-XD2:21).

Vaatimukset: AC-syötön apuliittimet (+CAPU) ja 24 VDC:n jännitelähde (+CAPD)



Kuva 18: Moottorin lämmittimen ohjaus

- A. Lämmitinelementti, ei sisälly toimitukseen

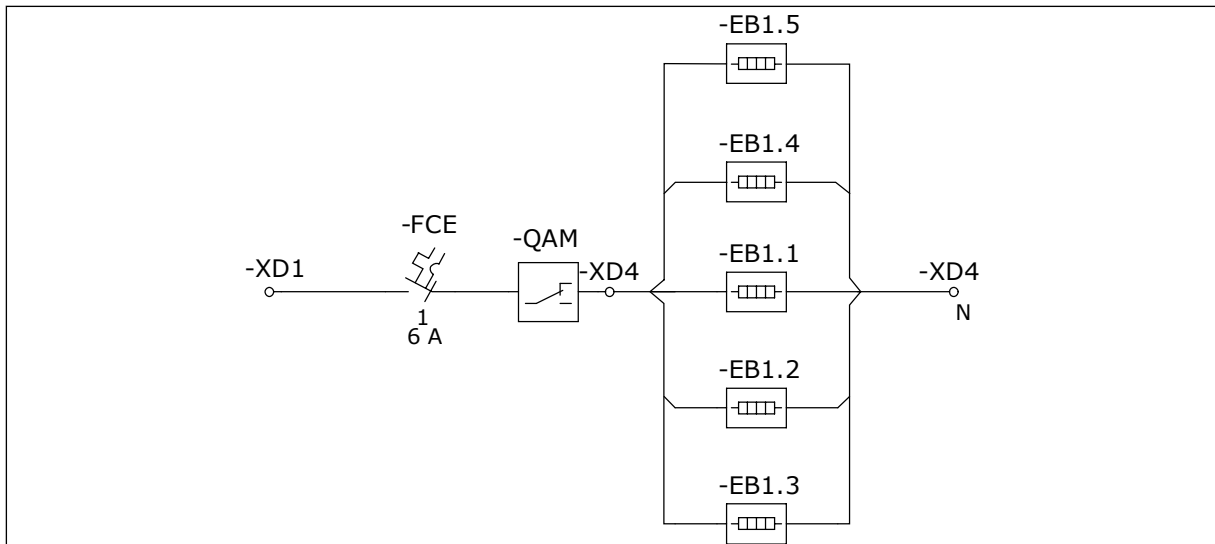
**+CACH: KAAPIN LÄMMITIN**

Kun tämä lisävaruste on asennettuna, kaapin sisälämpötila pysyy ympäristön lämpötilaa korkeampana, joten kosteus ei pääse tiivistymään kaappiin. Jokaisessa kaapissa on yksi lämmitin.

Ulkoinen jännitelähde on liitetty liittimiin -XD1.1. Lämmitinelementti on itsesäätelvä. Kun taajuusmuuttaja ei ole Käy-tilassa, ohjausrele +QAM vaihtaa syötön lähtöliittimiin (-XD4). Kun taajuusmuuttaja on Käy-tilassa, ohjausrele irrottaa kaapin lämmittimen jännitesyötön. Voit poistaa toiminnon käytöstä avaamalla virtakatkaisijan -FCE.

Ohjausrele +QAM käyttää GND-liitintä (-XD2:13) ja releen R01-liitintä (-XD2:21).

Vaatimukset: AC-syötön apuliittimet (+CAPU) ja 24 VDC:n jännitelähde (+CAPD).

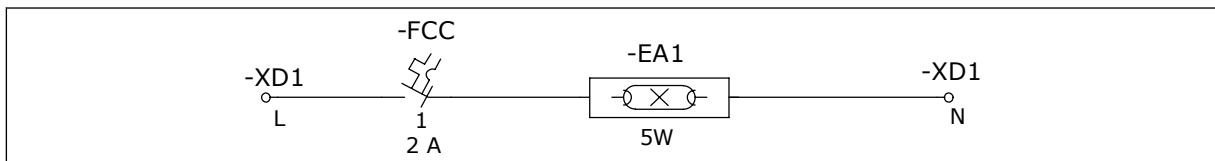


Kuva 19: Kaapin lämmitin

### +CACL: KAAPIN VALAISTUS

Kun tämä lisävaruste on asennettuna, ohjausosastossa on valaistus, jonka virta tulee sisäisestä apumuuntajasta (oletusarvo) tai liittimeen -XD1.1 liitetystä ulkoisesta apujännitelähteestä (lisävaruste).

Vaatimukset: AC-syötön apuliittimet +CAPU tai apujännitemuuntaja +CAPT

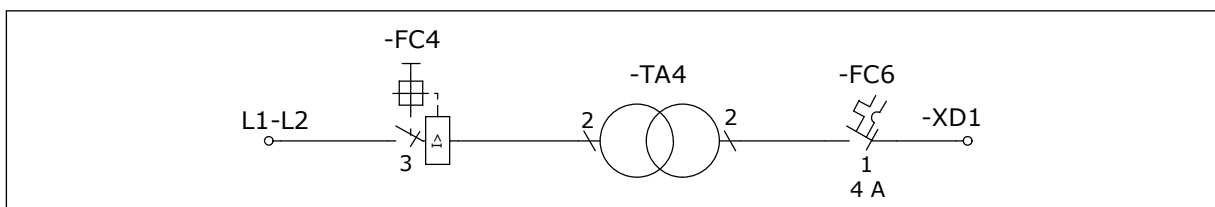


Kuva 20: Kaapin valaistus

### +CAPT: APUJÄNNITEMUUNTAJA

Tämä lisävaruste syöttää apujännitettä muihin lisävarusteisiin. Apumuuntaja saa syöttöjännitteensä sähköverkosta. Jos käytät AC-sulake- ja sulakekytkinlisävarustetta (+CIFD), apujännitemuuntajan syöttöjännite otetaan taajuusmuuttajan ja sulakekytkimen välistä. Ohjausjännite siis katkaistaan pääkytkimestä.

Vaatimukset: Ei AC-syötön apuliittimiä



Kuva 21: Apujännitemuuntaja

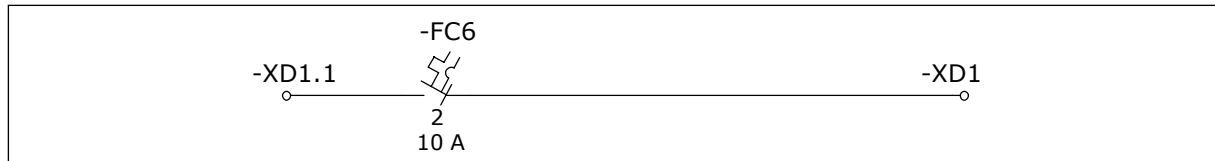
**+CAPU: AC-SYÖTÖN APULIITTIMET**

Tämä lisävaruste sisältää ulkoisen jännitelähteen liittimet -XD1.1. Ulkoisessa jännitelähteessä täytyy olla oikosulkusuojaus. Jännitelähteen teho määräytyy muiden valittujen kaappilisävarusteiden mukaan.

Vaatimukset: Ei apujännitemuuntajaa +CAPT.

**VAROITUS!**

Pääkytkin ei katkaise ulkoista jännitesyöttöä. Ennen kuin kosketat ohjausosaston komponentteja, katkaise ulkoisen jännitelähteen virta. Jännite voi olla hyvin vaarallinen.



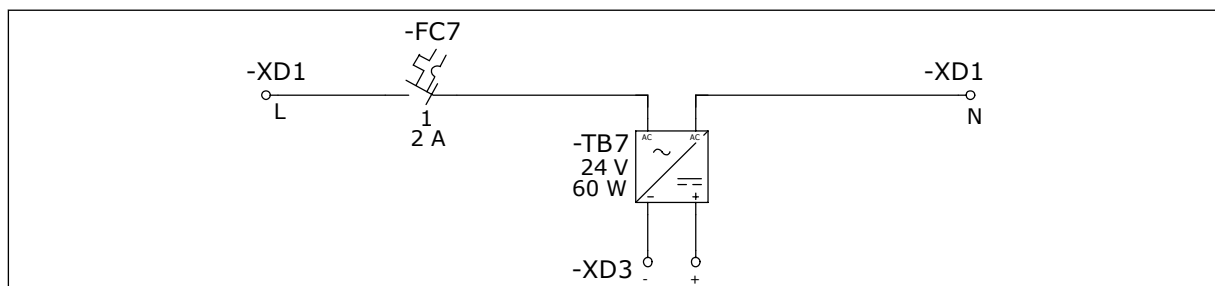
Kuva 22: AC-syötön apuliittimet

**+CAPD: 24 VDC:N JÄNNITELÄHDE**

Tämä lisävaruste toimii taajuusmuuttajan ohjaus-osan varasyöttölähteenä. Sitä voidaan käyttää myös muille apulisävarusteille, joissa tarvitaan 24 VDC:n syöttöä.

+24 VDC:n jännitettä syötetään GND-liittimeen (-XD2:20) ja +24 Vin -liittimeen (-XD2:30).

Vaatimukset: AC-syötön apuliittimet +CAPU tai apujännitemuuntaja +CAPT. Ohjausosan varasyöttölähde vaatii AC-syötön apuliittimet (+CAPU), sillä +CAPU-lisävarusteessa virtaa ei katkaista pääkytkimestä.



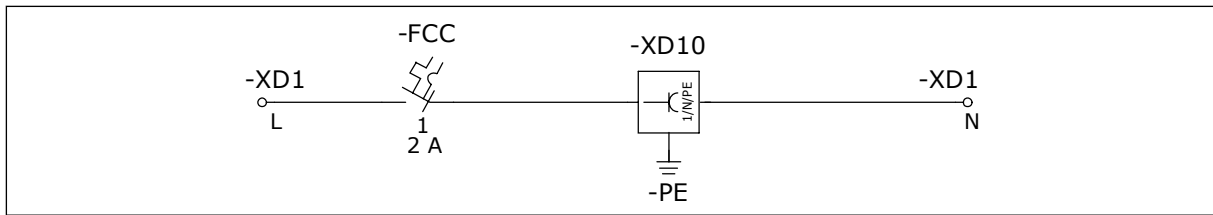
Kuva 23: 24 VDC:n jännitelähde

**+CAPS: ASIAKKAAN AC-PISTORASIA**

Vastakkeen kautta voidaan syöttää jännitettä mittauslaitteisiin, työkaluihin tai tietokoneeseen. Vastake on tyyppiä CEE 7/3 ("Schuko", tyyppi F) tai maadoitettu NEMA 5-15 (tyyppi B).

Oletusjännite on 230 VAC, Pohjois-Amerikan versiossa 115 VAC. Suurin lähtöteho on 230 VAC:n mallissa 450 VA ja 115 VAC:n mallissa 230 VA, kun käytetään ulkoista jännitelähdettä (+CAPU), tai 180 VA, kun käytetään muuntajasyöttöä (+CAPT).

Vaatimukset: AC-syötön apuliittimet +CAPU tai apujännitemuuntaja +CAPT



Kuva 24: Asiakkaan AC-pistorasia

#### **+CDLP: MERKKIVALOT JA KUITTAUSPAINIKE**

Tämä lisävaruste sisältää ohjausosaston oven merkkivalot taajuusmuuttajan Valmis-, Käy- ja Vika-tiloille. Ovenssa on myös painike taajuusmuuttajan kuittaamiseen. Valmis-merkkivalo ei ole käytettävissä, jos lisärelekortti OPTF4 on asennettuna.

Jos asennettuna on relekortti OPTF3, tämä lisävaruste käyttää digitaalituloa 6 (-XD2:16) sekä releitä R01 (-XD2:23), R02 (-XD2:26) ja R03 (-XD2:33).

Vaatimukset:

- 24 VDC:n jännitelähde +CAPD
- AC-syötön apuliittimet +CAPU tai apujännitemuuntaja +CAPT

#### **+CTID: LAAJENNETUT I/O-LIITTIMET**

Lisävaruste sisältää 20 ohjausliitintä (-XDW) ohjausosastoon vapaasti käytettäviksi.

Ei vaatimuksia.

#### **+CPS0: STO, JOSSA ON HÄTÄPYSÄYTYS-PAINIKE OVESSA**

Tämä lisävaruste antaa käyttöön STO (Safe Torque Off) -toiminnon (kun OPT-BJ-lisäkortti on asennettuna) sekä ohjausosaston oven hätäpysäytyspainikkeen. STO-toiminnon kanavat 1 ja 2 kytketään hätäpysäytyspainikkeeseen. STO-toiminto on hätäpysäytyskategorian 0 mukainen toiminto. Tietoja säännöksistä sekä sertifioiduista turvatoiminnoista on OPT-BJ-lisäkortin käyttöoppaassa.

Vaatimukset:

- OPT-BJ-lisäkortti
- 24 VDC:n jännitelähde +CAPD
- AC-syötön apuliittimet +CAPU tai apujännitemuuntaja +CAPT

#### **+CPS1: SS1, JOSSA ON HÄTÄPYSÄYTYS-PAINIKE OVESSA**

Tämä lisävaruste antaa käyttöön SS1 (Safe Stop 1) -toiminnon (kun OPTBJ-lisäkortti on asennettuna), turvareleen sekä ohjausosaston oven hätäpysäytyspainikkeen. Hätäpysäytyspainikkeen painaminen aktivoi moottorin hidastuksen ja pysäyttää moottorin asetetun hidastusramppiajan kuluessa. STO-kanavat 1 ja 2 kytketään turvareleeseen, joka aktivoi STO-toiminnon määritetyn viipeen jälkeen. Tietoja säännöksistä sekä sertifioiduista turvatoiminnoista on OPTBJ-lisäkortin ja turvareleen käyttöoppaassa.

Tämä lisävaruste käyttää digitaalituloa 5 (-XD2:15).



Vaatimukset:

- OPTBJ-lisäkortti
- 24 VDC:n jännitelähde +CAPD
- AC-syötön apuliittimet +CAPU tai apujännitemuuntaja +CAPT



#### **HUOMIO!**

Turvareleen viive vaihtelee prosessin ja koneen mukaan. Järjestelmän suunnittelija ja käyttäjä ovat vastuussa turvareleen oikean viipeen asettamisesta. Väärin asetettu viive voi vahingoittaa laitteistoa.

#### **+CPSB: HÄTÄKATKAISU**

Hätäkatkaisutoiminto katkaisee taajuusmuuttajan verkkojännitteen tulokontaktorin avulla. Ohjausosaston ovesa olevan hätäpysäytyspainikkeen painaminen avaa tulokontaktorin ohjauspiirin.

Vaatimukset:

- +CICO-tulokontaktori ja +CIFD AC -sulakkeet ja sulakekytkin
- AC-syötön apuliittimet +CAPU tai apujännitemuuntaja +CAPT

#### **+CPIF: ERISTYKSEN VALVONTA**

Tällä lisävarusteella voidaan valvoa IT-syöttöverkon eristystasoa käyttämällä ohjausosastossa olevaa eristykseen valvontaa. Eristyksen valvonta valvoo lähtöverkon syöttöä ja eristysvikoja.

Vaatimukset:

- 24 VDC:n jännitelähde +CAPD
- AC-syötön apuliittimet +CAPU tai apujännitemuuntaja +CAPT

#### **+CIFD: AC-SULAKKEET JA SULAKEKYTKIN**

Kun tämä lisävaruste on asennettuna, voit eristää taajuusmuuttajan turvallisesti verkkojännitteestä sulakekytkimellä, joka sijaitsee suoraan teho-osan alapuolella.

MR12-kokoisessa kotelossa, jossa on tulokontaktori (+CICO), myös sulakekytkimet sijaitsevat lisäkaappiosassa. Sulakekytkimien ylälämpösuojaukseen käytetään termostaattia. Kun termostaatin lämpötilaraja saavutetaan, turvapiiri avautuu ja syntyy ulkoinen vika. Toiminto käyttää liitintä +24 Vout (-XD2:12) ja digitaalituloa 4 (-XD2:14).

Lisävarusteen kytkentä kuvataan luvussa *5.1.1 Kaapin pääpiirikaaviot*.

#### **+CICO: TULOKONTAKTORI**

Tämän lisävarusteen avulla voit liittää taajuusmuuttajan verkkojännitteeseen tai irrottaa sen verkkojännitteestä. Voit tehdä tämän käyttämällä ohjausosaston ovesa olevaa ohjauskytkintä tai liittämällä ulkoisen kytkimen liittimiin -XD0. Liitä ulkoinen kytkin kytkentäkaavion mukaisesti.

Lisävaruste sisältää turvallisuussyistä sulakekytkimen (+CIFD).

MR10-mallissa, jonka virta-arvo on vähintään 416 A, tai MR12-mallissa, jonka virta-arvo on vähintään 820 A, lisävaruste sisältää lisäkaappiosat.

Lisävarusteen kytkentä kuvataan luvussa *5.1.1 Kaapin pääpiirikaaviot*.

Vaatimukset: AC-syötön apuliittimet +CAPU tai apujännitemuuntaja +CAPT

#### **+DBIN: JARRUKATKOJA**

Teho-osassa on dynaaminen jarrukatkoja. Ulkoinen jarruvastus kytketään suoraan teho-osan jarruvastusliittimiin, katso luku *5.4.1 Kaapelien asentaminen*. Jarruvastus ei sisälly lisävarusteeseen.

#### **+POCM: COMMON MODE -SUODATIN**

Lisävaruste sisältää lähtösuodattimen, joka pienentää yhteismuotoista jännitettä. Suodatin kytketään teho-osan moottorikaapeliliittimien ja taajuusmuuttajan moottorikaapeliliittimien väliin. Suodatin ei vaikuta ulkoisten moottorikaapelien kytkentään.

Lisävarusteen kytkentä kuvataan luvussa *5.1.1 Kaapin pääpiirikaaviot*.

#### **+PODU: DU/DT-SUODATIN**

Lisävaruste sisältää lähtösuodattimen, joka pidentää jännitepulssin nousuaikaa ja vähentää näin moottorikämmien eristeisiin kohdistuvaa jännitekuormitusta.

Suodatin kytketään teho-osan moottorikaapeliliittimien ja taajuusmuuttajan moottorikaapeliliittimien väliin. Suodatin ei vaikuta ulkoisten moottorikaapelien kytkentään. Tätä lisävarustetta käytettäessä moottorikaapelien enimmäispituus on 150 m. Jos kaapelit ovat tätä pidempiä, käytä sinisuodatinlisävarustetta.

Lisävarusteen kytkentä kuvataan luvussa *5.1.1 Kaapin pääpiirikaaviot*.

Vaatimukset: Ei +COSI-sinisuodatinta.

#### **+COSI: SINISUODATIN**

Lisävaruste sisältää lähtösuodattimen, joka poistaa kytkentätaajuuden. Lähtösuodatin jättää vain lähtötaajuuden ja poistaa näin kaiken moottoriin kohdistuvan jänniterasituksen. Suodatin kytketään taajuusmuuttajan moottorikaapeliliittimien jälkeen. Suodatin sijaitsee lisäkaappiosassa. Lisävaruste on tarpeen, jos moottori tarvitsee suodatusta tai käytetään yli 150 metrin pituisia kaapeleita. Lisävarustetta voidaan tarvittaessa käyttää myös yhdessä lyhyempien kaapelien kanssa. Jos käytetään pitkiä kaapeleita, on suositeltavaa käyttää myös yhteismuodon suodatinta (+POCM).

Lisävarusteen kytkentä kuvataan luvussa *5.1.1 Kaapin pääpiirikaaviot*.

Varmista sinisuodatinta käytettäessä, että Sinisuodatin-parametri on käytössä. Sinisuodatinlisävaruste on suunniteltu vähintään 2 kHz:n kytkentätaajuudelle. Sinisuodatin-parametri estää alle 2 kHz:h kytkentätaajuudet, kun automaattinen arvojen pienennys aktivoituu.

Tässä lisävarusteessa on ylälämpösuojaus. Sinisuodattimen kierukoissa on lämpöreleet, jotka on kytketty taajuusmuuttajan ohjausliittimiin. Toiminto käyttää liitintä +24 Vout (-XD2:12) ja digitaalituloa 4 (-XD2:14). Kun ylälämpötilan raja saavutetaan, turvapiiri avautuu ja syntyy ulkoinen vika. Etsi vian syy. Syy voi olla esimerkiksi puhaltimen vika, tukkeutunut ilmakanava tai korkea ympäristön lämpötila. Vika voidaan kuitata, kun sinisuodatin on jäähtynyt.

Vaatimukset: Ei du/dt-suodatinta (+PODU).

Lisävaruste sisältää lisäkaappiosan.

#### **+CHIT: TULOKAAPELIT YLHÄÄLTÄ**

Tällä lisävarusteella voit vetää tulokaapelit (verkkokaapelit) kaappiin sen yläkannen kautta. Lisävaruste sisältää lisäkaappiosan.

#### **+CHCT: KAAPELOINTI YLHÄÄLTÄ**

Tällä lisävarusteella voit vetää kaapelit kaappiin sen yläkannen kautta. Lisävaruste sisältää lisäkaappiosan.

#### **+CHOT: LÄHTÖKAAPELOINTI YLHÄÄLTÄ**

Tällä lisävarusteella voit vetää lähtökaapelit (moottorikaapelit) kaapista sen yläkannen kautta. Lisävaruste sisältää lisäkaappiosan.

#### **Taulukko 9: Lisäkaappiosan tulo-/lähtöliittimet**

Kotelon koko	Lisävarusteella +CHIT, +CHOT tai +CHCT varustettuna	Lisävarusteella +CICO, +CHIT, +CHOT tai +CHCT varustettuna
MR8	-	-
MR9	-	-
MR10, maks. 385 A	-	-
MR10, min. 416 A	x	x*
MR11	x	x
MR12, maks. 750 A	x	x
MR12, min. 820 A	x	x*

\* Sulakekytkimen tuloliittimet (vain IEC).

#### **+CH4L: TYHJÄ KAAPINOSA, 400 MM, VASEN PUOLI**

Lisävaruste sisältää lisäkaappiosan (400 mm) pääkaapin vasemmalla puolella.

#### **+CH4R: TYHJÄ KAAPINOSA, 400 MM, OIKEA PUOLI**

Lisävaruste sisältää lisäkaappiosan (400 mm) pääkaapin oikealla puolella.

**+CH6L: TYHJÄ KAAPINOSA, 600 MM, VASEN PUOLI**

Lisävaruste sisältää lisäkaappiosan (600 mm) pääkaapin vasemmalla puolella.

**+CH6R: TYHJÄ KAAPINOSA, 600 MM, OIKEA PUOLI**

Lisävaruste sisältää lisäkaappiosan (600 mm) pääkaapin oikealla puolella.

**+CHPH: JALUSTA 200 MM**

Tämä lisävaruste sisältää 200 mm:n jalustan, jota voidaan käyttää 100 mm:n vakioalustan sijasta.

**+CHCB: TAKAKANAVAN JÄÄHDYTYS**

Lisätietoja on luvussa 4.8 *Valinnainen takakanavan jäähdytys*.

Vaatimukset:

- +CACH: Kaapin lämmitin
- AC-syötön apuliittimet (+CAPU)
- +IP54 (IP54)

**+IP54: IP54**

Tämä lisävaruste antaa tuotteelle kotelointiluokan IP54.

**+EMAR: MERIRAKENNE**

Lisätietoja on julkaisussa Marine Installation Guide.

Vaatimukset:

- +IP54 (IP54)
- +CACH: Kaapin lämmitin
- Ei lisävarustetta +CHCB (takakanavan jäähdytys)

**+GAUL: UL-LUETTELOSSA**

Tuote täyttää UL-vaatimukset.

**+GNUL: EI UL-LUETTELOSSA**

Tuote ei täytä UL-vaatimuksia.

## 4.6 KAAPIN ASENTAMINEN

Asenna taajuusmuuttaja tasaiselle alustalle pystysuoraan asentoon. Kiinnitä taajuusmuuttaja seinään tai lattiaan ruuveilla.

Kaapin voi kiinnittää lattiaan kolmella tavalla.

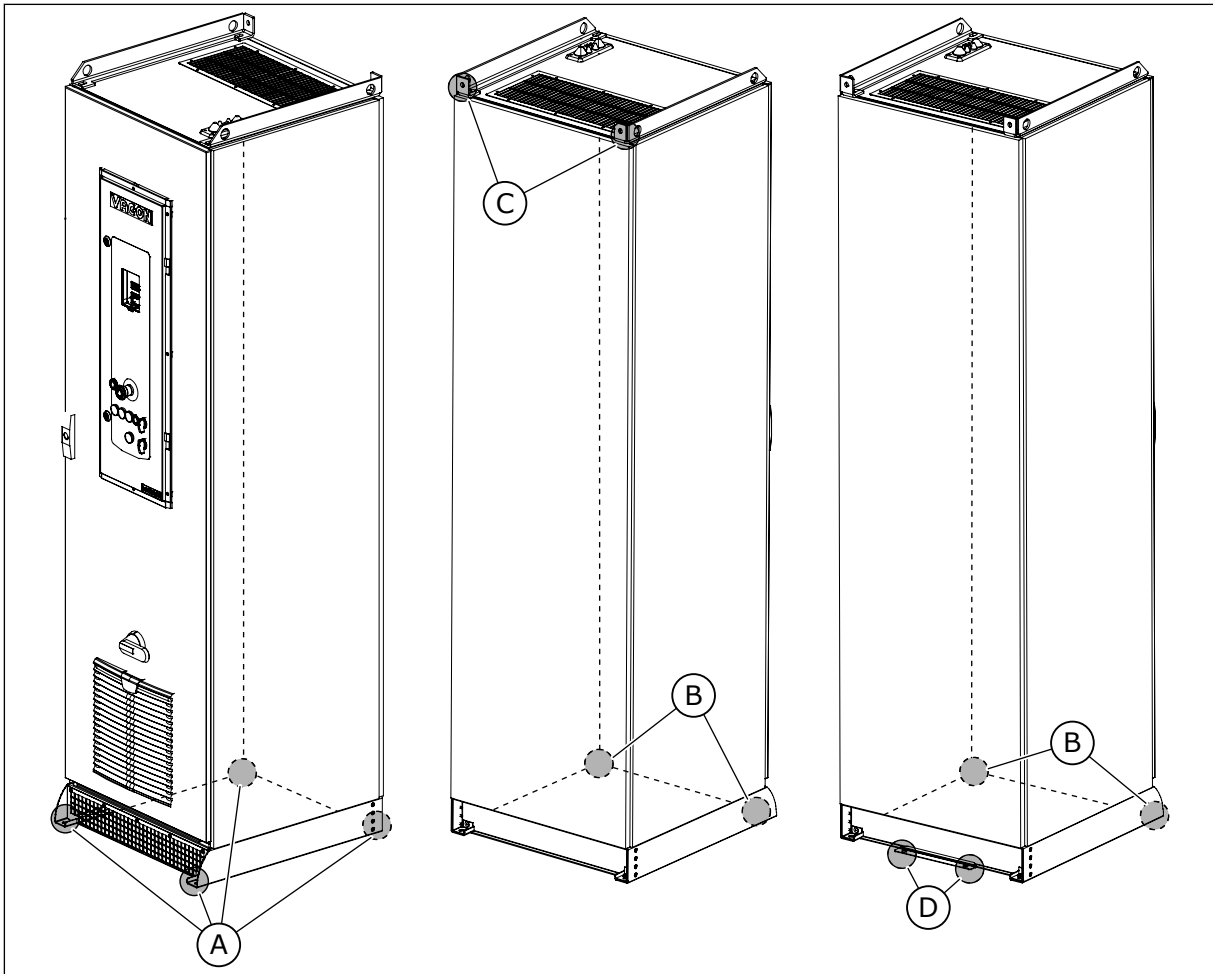
- Käytä neljää kaapin pohjassa olevaa kiinnityspistettä.
- Käytä kahta pohjan etuosassa olevaa kiinnityspistettä ja kahta kaapin yläkannen takaosassa olevaa kiinnityspistettä.
- Käytä kahta kiinnitystelineessä olevaa kiinnityspistettä ja kahta kaapin pohjan etuosassa olevaa kiinnityspistettä. Jos käytät kiinnitystelinettä, kiinnitä se ensin lattiaan. Työnnä kaapin jalustan reuna kiinnitystelineen alle. Kiinnitä sitten pohjan etuosassa olevat kiinnityspisteet.

**HUOMAUTUS!**

Jos käytössäsi on useita lisäkaappiosia (esimerkiksi mallissa MR12 tai käytettäessä lisäkaapelointia ylhäältä), nämä toimet täytyy tehdä kullekin osalle.

**HUOMAUTUS!**

Kokoluokassa MR12 (>730 A) +CICO-optiolla lisäkaappiosassa on ovipuhallin komponenttien jäähdyttämiseksi. Puhallin saa 230 V AC:n virran ohjausosastosta, kun taajuusmuuttajaan kytketään virta. Puhallinta ohjaa lisäkaappiosaan asennettu termostaatti. Jos lisäkaappiosan lämpötila nousee esiasetetun raja-arvon yläpuolelle, ulkoinen vika aktivoituu. Jos näin tapahtuu, tarkasta lisäkaappiosan puhallin ja ympäristön lämpötila. Vika voidaan nollata sen jälkeen, kun lisäkaappiosan ilman lämpötila laskee.

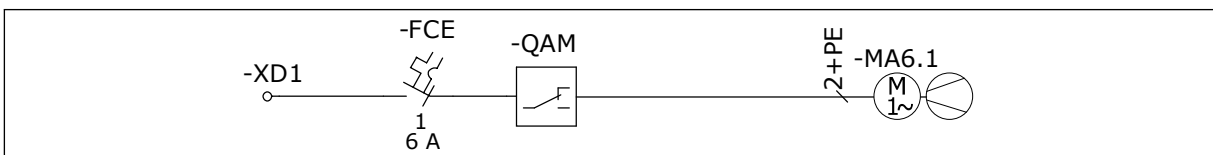


Kuva 25: Kaapin kiinnityspisteet

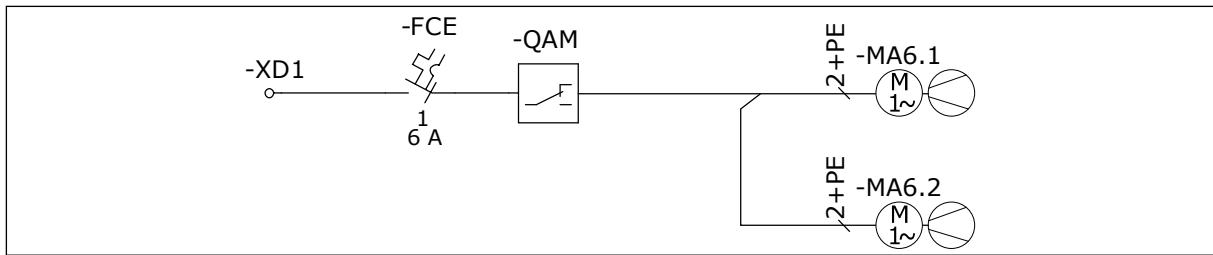
- A. Pohjan neljä kiinnityspistettä
- B. Pohjan etuosan kaksi kiinnityspistettä
- C. Yläkannen takaosan kaksi kiinnityspistettä
- D. Kiinnitystelineen kaksi kiinnityspistettä

#### 4.7 TAAJUUSMUUTTAJAN YMPÄRILLÄ OLEVA JÄÄHDYTYSTILA JA VAPAA TILA

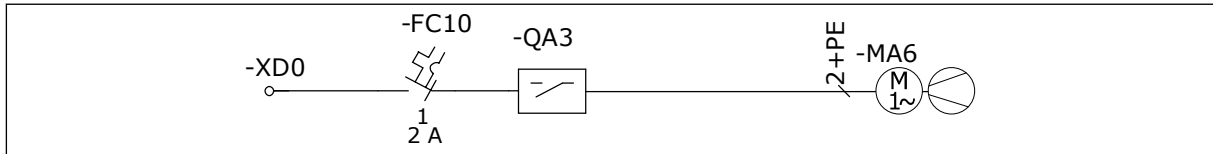
Kaapin puhallinta ohjaa ohjausyksikön rele R01. Kun taajuusmuuttaja ei ole päällä, puhallin pysähtyy. Kun taajuusmuuttaja on päällä, puhallin pyörii. Kaapin sisälämpötilaa valvotaan termostaatin avulla. Jos kaapin sisälämpötila ylittää raja-arvon, turvapiiri aukeaa ja ulkoinen vika laukeaa. Tämän voi aiheuttaa esimerkiksi vikaantunut puhallin, tukkeutunut ilmansuodatin tai korkea ympäristön lämpötila. Liiallinen lämpötila lyhentää taajuusmuuttajan komponenttien käyttöikää ja voi aiheuttaa vaurioita.



Kuva 26: Kaapin puhallin mallissa MR9B



Kuva 27: Kaapin puhallin mallissa MR11



Kuva 28: Kaapin puhallin mallissa MR12

Taajuusmuuttaja tuottaa toimiessaan lämpöä. Puhallin kierrättää ilmaa ja laskee taajuusmuuttajan lämpötilaa. Varmista, että taajuusmuuttajan ympärillä on riittävästi tyhjää tilaa.

Myös taajuusmuuttajan edessä on oltava jonkin verran tilaa huoltoa varten. Lisäksi kaapin edessä on oltava 80 cm vapaata tilaa, jotta kaapin ovi voidaan avata. Jos taajuusmuuttajia on useita, ne voidaan asentaa vierekkäin.

Varmista, että jäähdytysilman lämpötila ei ylitä taajuusmuuttajan ympäristön enimmäislämpötilaa eikä alita sen vähimmäislämpötilaa.

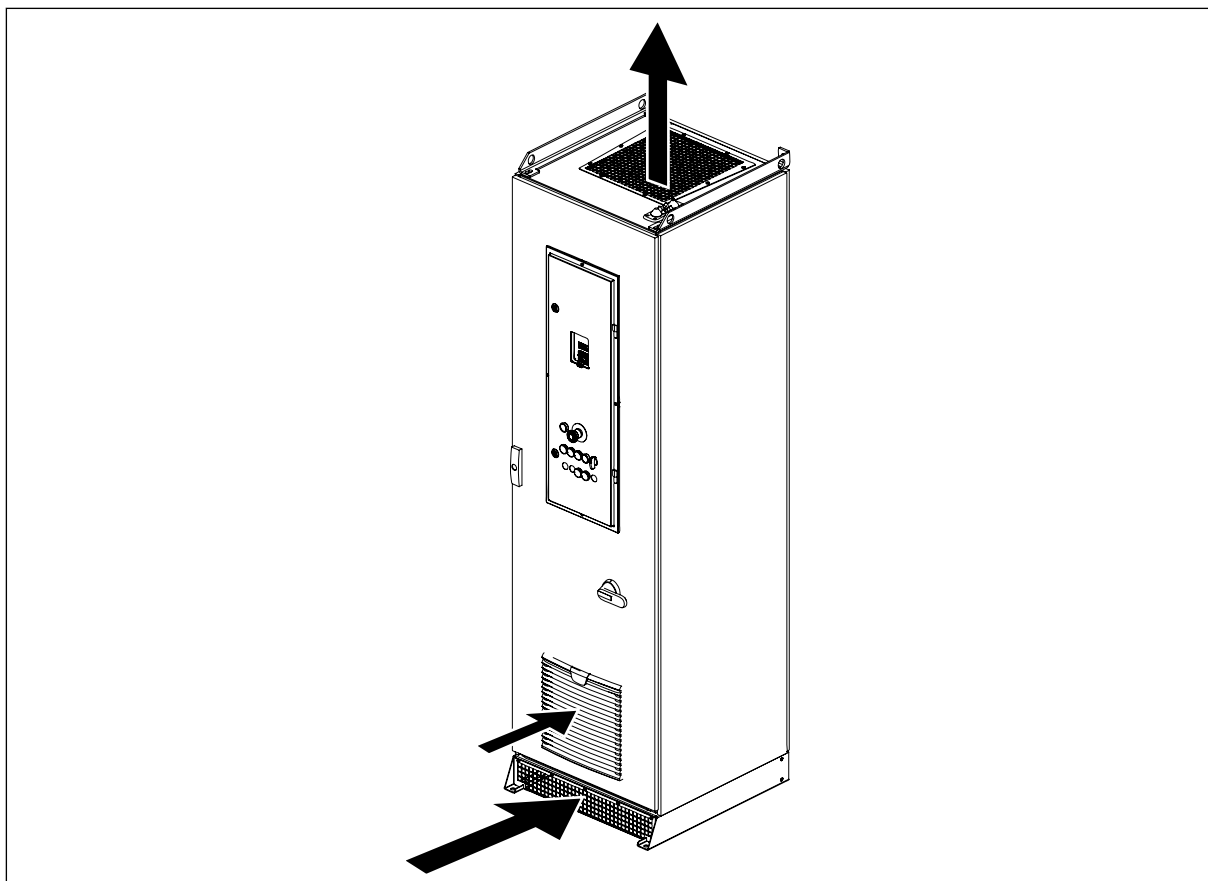
Ilman täytyy päästä liikkumaan vapaasti ja tehokkaasti kaapin ja taajuusmuuttajan läpi. Kaapin yläpuolella täytyy olla vähintään 30 cm tilaa, jossa ei ole ilmavirtaa mahdollisesti pysäyttäviä esteitä. Varmista, että kuuma ilma pääsee pois kaapista eikä palaa sinne.

Taajuusmuuttajan tehohäviö voi vaihdella merkittävästi kuorman, lähtötaajuuden tai kytkentätaajuuden muuttuessa. On hyvä tuntea tehohäviö, kun suunnittelet sähköhuoneen jäähdytyslaitteita. Tämän kaavan avulla voit laskea taajuusmuuttajan summittaisen tehohäviön normaaliolosuhteissa.

$$P_{\text{häviö}} [\text{kW}] = P_{\text{moottori}} [\text{kW}] \times 0,025$$

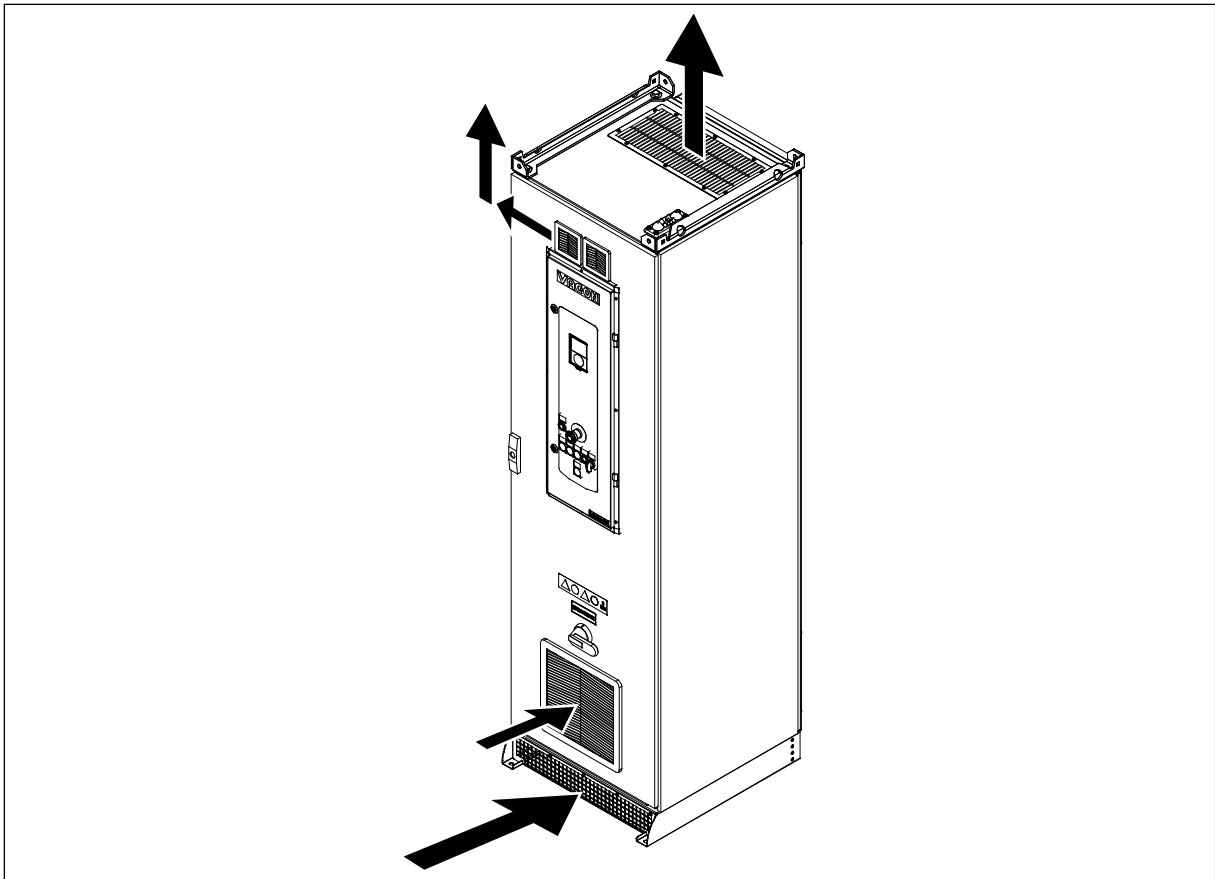
Tehohäviöt saattavat kasvaa 0–0,5 prosentilla, jos kaapissa on lisävarusteita. Jotkin lisävarusteet, kuten lähtösuodattimet ja tulolaitteet, aiheuttavat enemmän tehohäviöitä.

Voit laskea tehohäviöt ecoSmart-työkalulla. Katso [www.danfoss.com](http://www.danfoss.com).



Kuva 29: Jäähdytysilman kierrättäminen





Kuva 30: Jäähdytysilman kierrättäminen malleissa MR9B ja MR11

**Taulukko 10: Tarvittava jäähdytysilman laatu ja määrä**

Kotelon koko	Jäähdytysilman määrä [m <sup>3</sup> /h]
MR8	330
MR9	620
MR10	1400
MR11	2 x 620
MR12	2 x 1 400

#### 4.8 VALINNAINEN TAKAKANAVAN JÄÄHDYTYS

Voit jäähdyttää taajuusmuuttajan myös takakanavan jäähdytyksellä (+CHCB). Tämän lisävarusteen avulla taajuusmuuttajan pääjäähdytyskanavan tuloilma voidaan ottaa sähköhuoneen ulkopuolelta. Myös poistoilma voidaan johtaa huoneen ulkopuolelle. Koska

taajuusmuuttajan lämpöhäviöt suunnataan ulospäin, sähköhuoneen jäähdytyskuormitus pienenee.

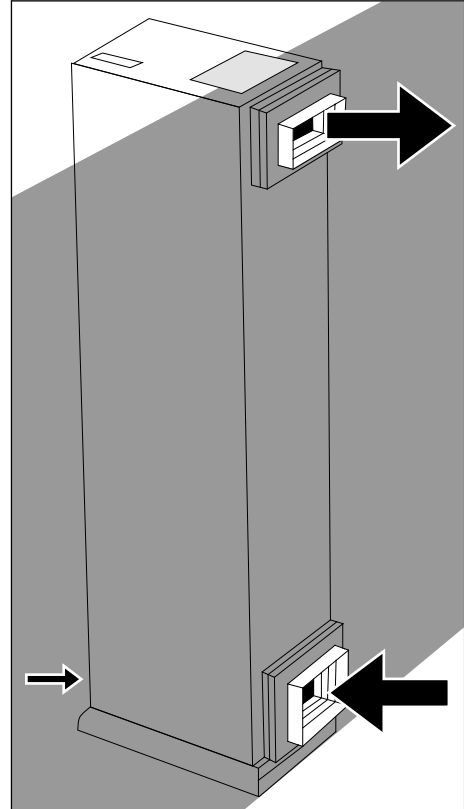
### TAKAKANAVAN KÄYTTÄMINEN JÄÄHDYTYKSEEN

- 1 Tee aukko kaapin takana olevaan seinään.
  - 2 Jotta kaappiin ei pääse tiivistymään kosteutta, liitä kaapin lämmittimen (+CACH, toimitetaan oletuksena tämän lisävarusteen mukana) syöttökaapeli oikeisiin ohjausosaston liittimiin.
  - 3 Kiinnitä kanavan sovitinlaipat kaappiin ruuveilla.
  - 4 Älä asenna kaappia ilmatiiviiseen tilaan. Noin 5–10 prosentin tuloilmasta täytyy tulla edestä.
- Tuloilman arvioitu määrä on MR8-mallissa 0 m<sup>3</sup>, MR9-mallissa 10 m<sup>3</sup>, MR10-mallissa 20 m<sup>3</sup>, MR11-mallissa 20 m<sup>3</sup> ja MR12-mallissa 40 m<sup>3</sup>.



#### HUOMAUTUS!

MR8 ei ota ilmaa edestä.



- 5 Varmista, ettei ilmassa ole hiukkasia, jotka voisivat tukkia jäähdytyslementin.
  - 6 Siirrä kaappi seinän viereen tai kiinnitä kanavan sovitinlaipat ilmakehanavaan.
- Älä tee kiinnityksiä taajuusmuuttajan osiin kuvassa esitettyä valkoista laippaa lukuun ottamatta.
- 7 Varmista, että tiivistät aukot asianmukaisesti.

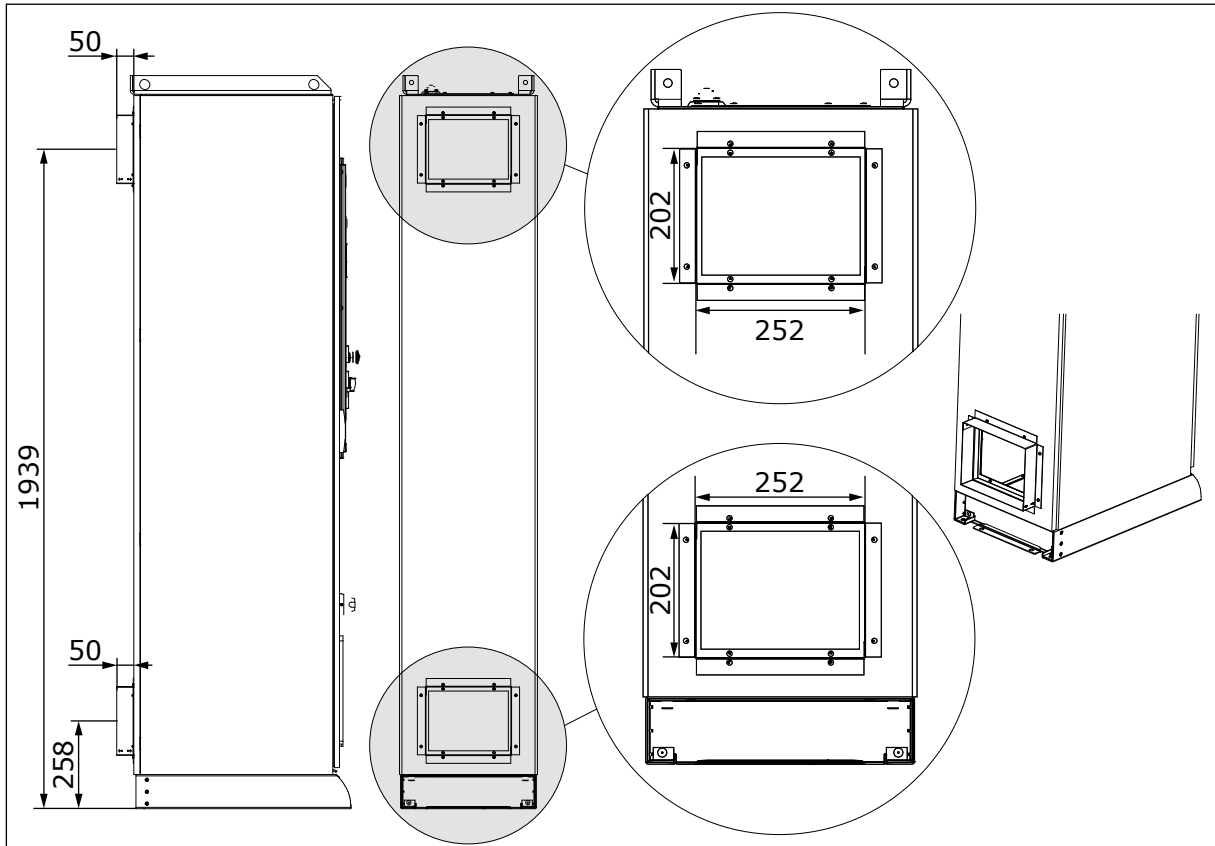


#### HUOMIO!

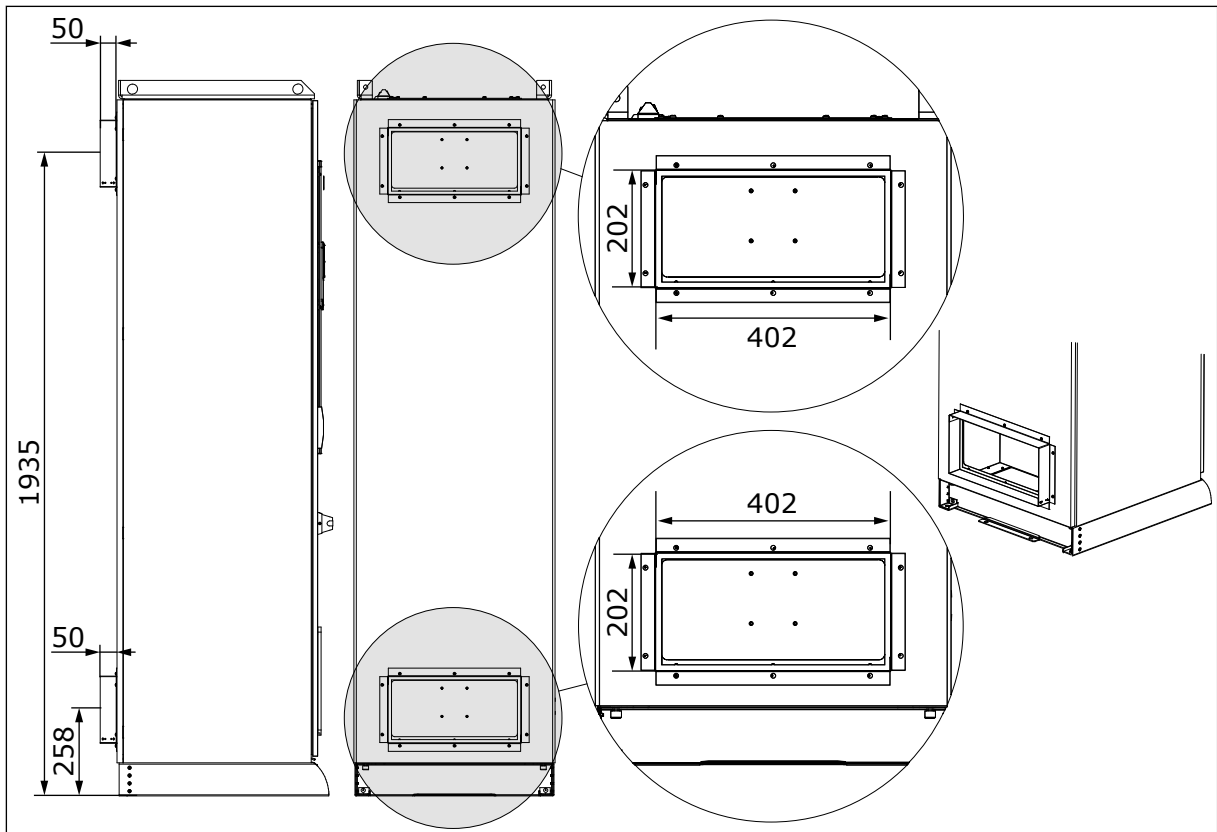
Jos käytät pitkiä ilmakehanavia kanavan sovitinlaippojen lisäksi, estä paluupaine kanavapuhaltimella tai vastaavalla laitteella. Paluupaine täytyy estää, sillä se heikentää taajuusmuuttajan suorituskykyä.

**HUOMAUTUS!**

Vakiojalustan korkeus on 100 mm, mutta jalustalisävarusteen (+CHPH) korkeus on 200 mm.



Kuva 31: Takakanavan jäähdytyksen mitat, MR8



Kuva 32: Takakanavan jäähdytyksen mitat, MR9 ja MR10

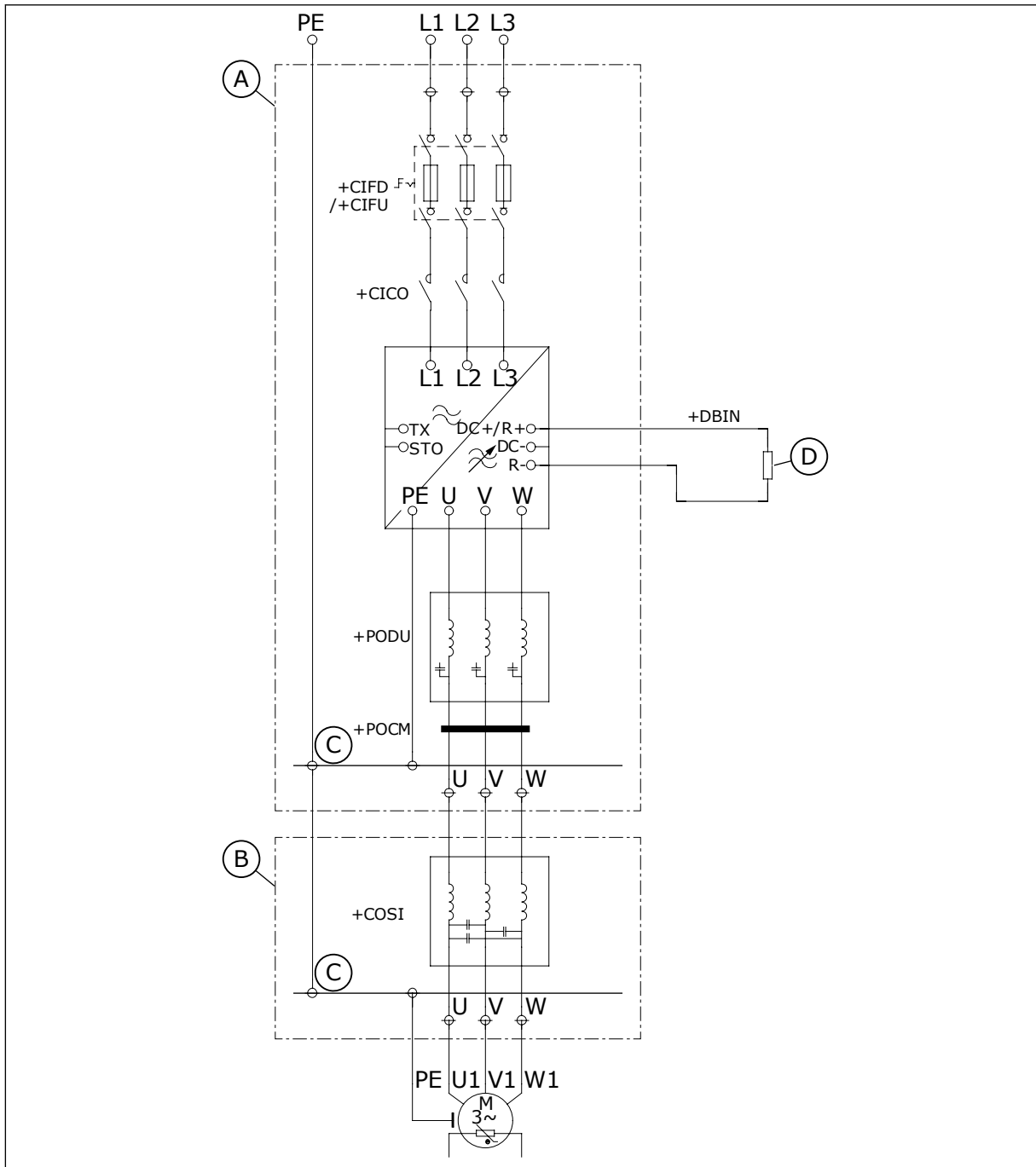
Lisäkaappiosat eivät tarvitse takakanavia. Poikkeuksena on sinisuodatinlisävarusteen lisäkaappiosa, joka jäähdytetään takakanavan kautta.

MR11- ja MR12-mallissa on kaksi takakanavaa.

## 5 TEHOKAAPELOINTI

### 5.1 KAAPELIEN MITOITUS JA VALINTA

#### 5.1.1 KAAPIN PÄÄPIIRIKAAVIOT



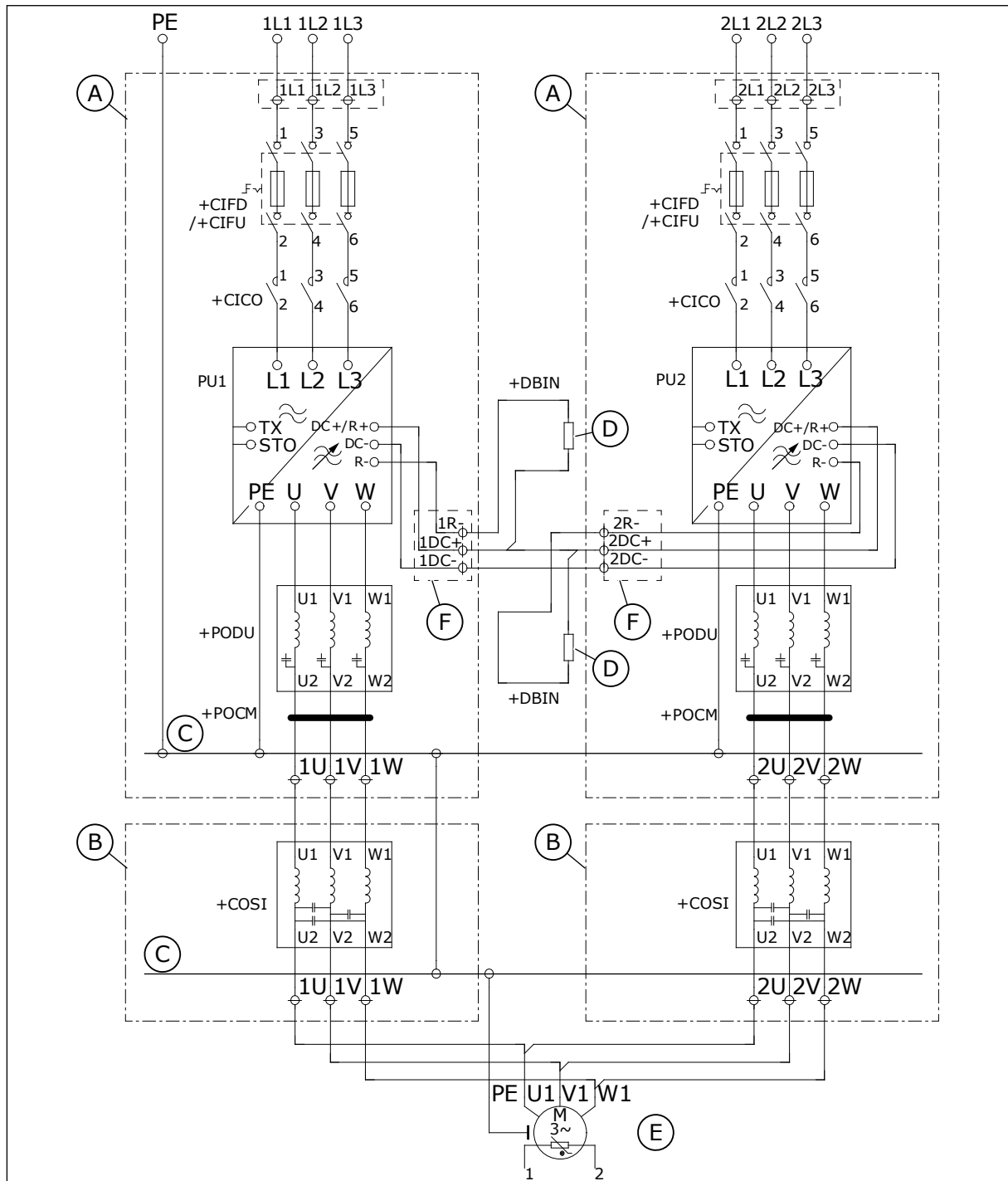
Kuva 33: Kaapin pääpiirikaavio, MR8-MR10

A. Pääkaappi

B. Sinisuodatinkaappi

C. PE-väylä

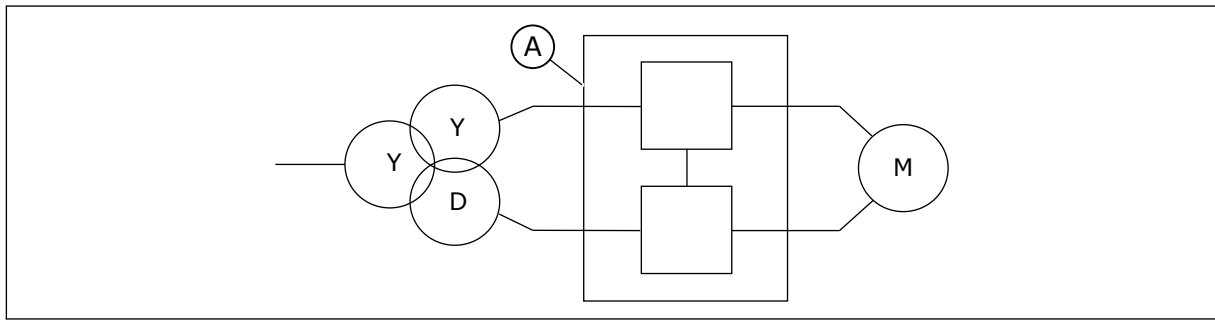
## D. Jarruvastus (ei sisälly toimitukseen)



Kuva 34: Kaapin pääpiirikaavio, MR11-MR12

- A. Pääkaappi
- B. Sinisuodatinkaappi
- C. PE-väylä
- D. Jarruvastus (ei sisälly toimitukseen)
- E. Symmetrinen moottorikaapelointi. Tehoosan ja yhteisen kytkentäpisteen välisten kaapelien täytyy olla samanpituiset.
- F. Vain MR12

Teho-osan ja yhteisen kytkentäpisteen välisten moottorikaapelien vähimmäispituus on 10 m. Kun käytössä on du/dt-suodatin, kaapelit voivat olla lyhyempiä kuin 10 m.

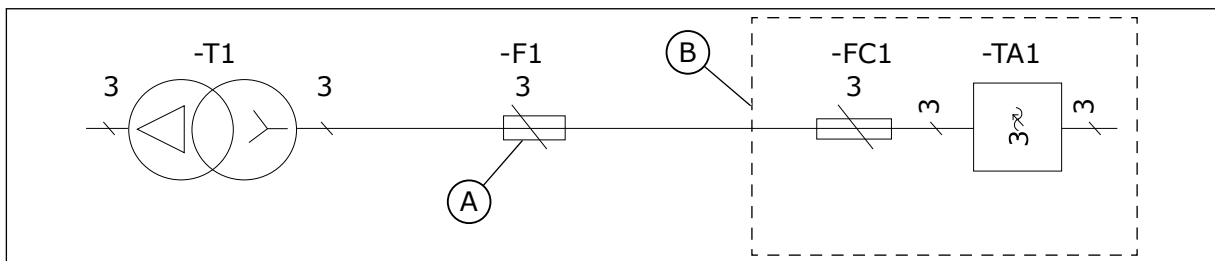


Kuva 35: MR11- ja MR12-taajuusmuuttajan 12-pulssinen käyttö

A. MR12-taajuusmuuttaja

MR11- ja MR12-mallissa voidaan myös käyttää 12-pulssista liitintää, joka pienentää taajuusmuuttajan syöttöpuolen harmonisten virtojen tasoa. 12-pulssisessa liitännässä rinnakkain kytketyt taajuusmuuttajat kytketään muuntajan toisiokäämeihin, joissa on 30 asteen vaiheensiirto.

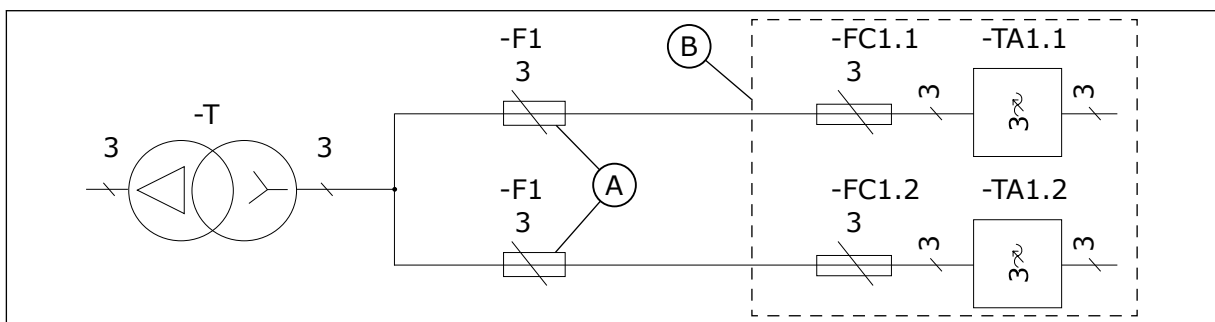
### 5.1.2 KAAPELIT JA SULAKKEET



Kuva 36: Sulakkeiden sijainti, MR8-MR10

A. Verkkosulakkeet

B. Kaappi



Kuva 37: Sulakkeiden sijainti, MR11-MR12

A. Verkkosulakkeet

B. Kaappi

### 5.1.3 KAAPELI- JA SULAKEKOOT, IEC

Pääsulakkeille (-F1) suositeltava sulaketyyppi on gG/gL (IEC 60269-1). Käytä vain sulakkeita, joilla on verkkojännitteen mukaiset jännitearvot. Älä käytä suurempia sulakkeita kuin mitä suositellaan kohdassa *Taulukko 11*.

**HUOMAUTUS!**

Rinnakkaisten kaapelien ylivirtasuojaus täytyy tehdä erillisillä sulakkeilla.

Varmista, että sulakkeen toiminta-aika on alle 0,4 sekuntia. Toiminta-ajan on sovittava käytettyyn sulaketyyppiin sekä syöttöpiiriin impedanssiin.

Taulukossa esitetään myös taajuusmuuttajien kanssa käytettävien kaapeleiden tyyppilliset symmetrisesti suojatut kupari- ja alumiinityypit.

**HUOMAUTUS!**

Verkkokaapelin ja sulakkeiden koot pätevät 100 metrin pituiselle kaapelille, kun verkkojännitteen  $I_k = 20$  kA.

Taajuusmuuttaja on varustettu nopeilla aR-tyypin sulakkeilla (-FC1) (katso *Taulukko 13*, *Taulukko 14*, *Taulukko 15* ja *Taulukko 16*). Älä käytä muita sulakkeita kuin näitä.

**Kaapelin mitat noudattavat standardien EN 60204-1 ja IEC 60364-5-52: 2001 vaatimuksia.**

- Kaapelit ovat PVC-eristettyjä.
- Suurin sallittu ympäristön lämpötila on +30 °C.
- Kaapelin pinnan enimmäislämpötila on +70 °C.
- Tikastyypisessä kaapelikourussa voi olla enintään yhdeksän rinnakkaista kaapelia.

Kun valitset kaapelien mittoja muissa olosuhteissa, ota huomioon paikalliset turvallisuussäännökset, tulojännite sekä taajuusmuuttajan kuormitusvirta.



**Taulukko 11: Suositellut kaapelit ja sulakkeet, 380–500 V (IEC)**

Kotelon koko	Tyyppi	IL [A]	Verkkosulakke (gG/gL) [A]	Verkko- ja moottorikaapeli (Cu/Al) [mm <sup>2</sup> ]	Verkko- ja moottorikaapeliliittimet, pultin koko	Maadoitusliitin, pultin koko
MR8	0140 5	140	160	{3x70+35} (Cu) {3x95+29} (Al)	M8	M8
	0170 5	170	200	{3x95+50} (Cu) {3x150+41} (Al)	M8	M8
	0205 5	205	250	{3x120+70} (Cu) {3x185+57} (Al)	M8	M8
MR9A	0261 5	261	315	{3x185+95} (Cu) 2x{3x120+41} (Al)	M10	M8
	0310 5	310	355	2x{3x95+50} (Cu) 2x{3x120+41} (Al)	M10	M8
MR9B	0386 5	385	400	{3x120+70} (Cu) 2x{3x185+57} (Al)	M10	M8
MR10	0385 5	385	400	2x{3x120+70} (Cu) 2x{3x185+57} (Al)	M12	M8
	0460 5	460	500	2x{3x150+70} (Cu) 2x{3x240+72} (Al)	M12	M8
	0520 5	520	630	2x{3x185+95} (Cu) 3x{3x150+41} (Al)	M12	M8
	0590 5	590	630	2x{3x240+120} (Cu) 3x{3x185+57} (Al)	M12	M8
MR11	0651 5	650	2 x 355	4x{3x95+50} (Cu) 4x{3x120+41} (Al)	M10	M8
	0731 5	730	2 x 400	4x{3x95+50} (Cu) 4x{3x150+41} (Al)	M10	M8

**Taulukko 11: Suositellut kaapelit ja sulakkeet, 380–500 V (IEC)**

Kotelon koko	Tyyppi	IL [A]	Verkkosulakke (gG/gL) [A]	Verkko- ja moottorikaapeli (Cu/Al) [mm <sup>2</sup> ]	Verkko- ja moottorikaapeliliittimet, pultin koko	Maadoitusliitin, pultin koko
MR12	0650 5	650	2 x 355	4x(3x95+50) (Cu) 4x(3x120+41) (Al)	M12	M8
	0730 5	730	2 x 400	4x(3x95+50) (Cu) 4x(3x150+41) (Al)	M12	M8
	0820 5	820	2 x 500	4x(3x120+70) (Cu) 4x(3x185+57) (Al)	M12	M8
	0920 5	920	2 x 500	4x(3x150+70) (Cu) 4x(3x240+72) (Al)	M12	M8
	1040 5	1040	2 x 630	4x(3x185+95) (Cu) 6x(3x150+41) (Al)	M12	M8
	1180 5	1180	2 x 630	4x(3x240+120) (Cu) 6x(3x185+57) (Al)	M12	M8

**Taulukko 12: Suositellut kaapelit ja sulakkeet, 525–690 V (IEC)**

Kotelon koko	Tyyppi	IL [A]	Verkkosulakke (gG/gL) [A]	Verkko- ja moottorikaapeli (Cu/Al) [mm <sup>2</sup> ]	Verkko- ja moottorikaapeliliittimet, pultin koko	Maadoitusliitin, pultin koko
MR8	0080 7	80	100	3x35+16 (Cu) 3x50+21 (Al)	M8	M8
	0100 7	100	125	3x50+25 (Cu) 3x70+21 (Al)	M8	M8
	0125 7	125	160	3x70+35 (Cu) 3x95+29 (Al)	M8	M8
MR9A	0144 7	144	160	3x70+35 (Cu) 3x120+41 (Al)	M10	M8
	0170 7	170	200	3x95+50 (Cu) 3x150+41 (Al)	M10	M8
	0208 7	208	250	3x120+70 (Cu) 3x185+57 (Al)	M10	M8
MR9B	0262 7	261	315	3x185+95 (Cu) 2x(3x95+29) (Al)	M10	M8
MR10	0261 7	261	315	3x185+95 (Cu) 2x(3x95+29) (Al)	M12	M8
	0325 7	325	355	3x240+120 (Cu) 2x(3x120+41) (Al)	M12	M8
	0385 7	385	400	2x(3x120+70) (Cu) 2x(3x185+57) (Al)	M12	M8
	0416 7	416	450	2x(3x120+70) (Cu) 2x(3x185+57) (Al)	M12	M8
MR11	0461 7	460	2 x 315	2x(3x150+70) (Cu) 2x(3x240+72) (Al)	M10	M8
	0521 7	520	2 x 315	2x(3x185+95) (Cu) 4x(3x95+29) (Al)	M10	M8

**Taulukko 12: Suositellut kaapelit ja sulakkeet, 525–690 V (IEC)**

Kotelon koko	Tyyppi	IL [A]	Verkkosulakke (gG/gL) [A]	Verkko- ja moottorikaapeli (Cu/Al) [mm <sup>2</sup> ]	Verkko- ja moottorikaapeliliittimet, pultin koko	Maadoitusliitin, pultin koko
MR12	0460 7	460	2 x 315	2x(3x150+70) (Cu) 2x(3x240+72) (Al)	M12	M8
	0520 7	520	2 x 315	2x(3x185+95) (Cu) 4x(3x95+29) (Al)	M12	M8
	0590 7	590	2 x 315	4x(3x70+35) (Cu) 4x(3x120+41) (Al)	M12	M8
	0650 7	650	2 x 355	4x(3x95+50) (Cu) 4x(3x150+41) (Al)	M12	M8
	0750 7	750	2 x 400	4x(3x120+70) (Cu) 4x(3x150+41) (Al)	M12	M8
	0820 7	820	2 x 425	4x(3x120+70) (Cu) 4x(3x185+57) (Al)	M12	M8

**Taulukko 13: Taajuusmuuttajan sulakkeet, 380–500 V, Mersen (IEC)**

Kotelon koko	Tyyppi	IL [A]	Sulakkeen luettelonumero	Sulakkeen virtaluokitus [A]	Tarvittavien sulakkeiden määrä	Sulakekoko	Pienin suunniteltu oikosulkuvirta [A]
MR8	0140 5	140	NH1UD69V400PV	400	3	1	2800
	0170 5	170	NH1UD69V400PV	400	3	1	2800
	0205 5	205	NH1UD69V400PV	400	3	1	2800
MR9A	0261 5	261	NH2UD69V500PV	500	3	2	3300
	0310 5	310	NH2UD69V700PV	700	3	2	5800
MR9B	0386 5	385	NH2UD69V700PV	700	3	2	5800
MR10	0385 5	385	NH2UD69V700PV	700	3	2	5800
	0460 5	460	NH3UD69V800PV	800	3	3	6000
	0520 5	520	NH3UD69V1000PV	1000	3	3	8500
	0590 5	590	PC73UD90V10CPA	1000	3	3	13000
MR11	0651 5	650	NH2UD69V700PV	700	6	2	5800
	0731 5	730	NH2UD69V700PV	700	6	2	5800
MR12	0650 5	650	NH2UD69V700PV	700	6	2	5800
	0730 5	730	NH2UD69V700PV	700	6	2	5800
	0820 5	820	NH3UD69V800PV	800	6	3	6000
	0920 5	920	NH3UD69V1000PV	1000	6	3	8500
	1040 5	1040	NH3UD69V1000PV	1000	6	3	8500
	1180 5	1180	PC73UD90V10CPA	1000	6	3	13000

**Taulukko 14: Taajuusmuuttajan sulakkeet, 525–690 V, Mersen (IEC)**

Kotelon koko	Tyyppi	IL [A]	Sulakkeen luettelonumero	Sulakkeen virtaluokitus [A]	Tarvittavien sulakkeiden määrä	Sulakekoko	Pienin suunniteltu oikosulkuvirta [A]
MR8	0080 7	80	NH1UD69V200PV	200	3	1	1000
	0100 7	100	NH1UD69V200PV	200	3	1	1000
	0125 7	125	NH1UD69V200PV	200	3	1	1000
MR9A	0144 7	144	NH1UD69V400PV	400	3	1	2800
	0170 7	170	NH1UD69V400PV	400	3	1	2800
	0208 7	208	NH1UD69V400PV	400	3	1	2800
MR9B	0262 7	261	NH2UD69V500PV	500	3	2	3400
MR10	0261 7	261	NH2UD69V500PV	500	3	2	3400
	0325 7	325	NH2UD69V500PV	500	3	2	3400
	0385 7	385	NH2UD69V700PV	700	3	2	5800
	0416 7	416	NH3UD69V800PV	800	3	3	6000
MR11	0461 7	460	NH2UD69V500PV	500	6	2	3400
	0521 7	520	NH2UD69V500PV	500	6	2	3400
MR12	0460 7	460	NH2UD69V500PV	500	6	2	3400
	0520 7	520	NH2UD69V500PV	500	6	2	3400
	0590 7	590	NH2UD69V500PV	500	6	2	3400
	0650 7	650	NH2UD69V700PV	700	6	2	5800
	0750 7	750	NH2UD69V700PV	700	6	2	5800
	0820 7	820	NH3UD69V800PV	800	6	3	6000

**Taulukko 15: Taajuusmuuttajan sulakkeet, 380–500 V, Bussmann (IEC)**

Kotelon koko	Tyyppi	IL [A]	Sulakkeen luettelonumero	Sulakkeen virtaluokitus [A]	Tarvittavien sulakkeiden määrä	Sulakekoko	Pienin suunniteltu oikosulkuvirta [A]
MR8	0140 5	140	170M3819D	400	3	1	2400
	0170 5	170	170M3819D	400	3	1	2400
	0205 5	205	170M3819D	400	3	1	2400
MR9A	0261 5	261	170M5812D	630	3	2	4000
	0310 5	310	170M5812D	630	3	2	4000
MR9B	0386 5	385	170M5814D	800	3	2	5700
MR10	0385 5	385	170M5814D	800	3	2	5700
	0460 5	460	170M6814D	1000	3	3	7500
	0520 5	520	170M6892D	1100	3	3	8500
	0590 5	590	170M8554D	1250	3	3	11000
MR11	0651 5	650	170M5814D	800	6	2	5700
	0731 5	730	170M5814D	800	6	2	5700
MR12	0650 5	650	170M5814D	800	6	2	5700
	0730 5	730	170M5814D	800	6	2	5700
	0820 5	820	170M6814D	1000	6	3	7500
	0920 5	920	170M6814D	1000	6	3	7500
	1040 5	1040	170M6892D	1100	6	3	8500
	1180 5	1180	170M8554D	1250	6	3	11000

**Taulukko 16: Taajuusmuuttajan sulakkeet, 525–690 V, Bussmann (IEC)**

Kotelon koko	Tyyppi	IL [A]	Sulakkeen luettelonumero	Sulakkeen virtaluoitus [A]	Tarvittavien sulakkeiden määrä	Sulakekoko	Pienin suunniteltu oikosulkuvirta [A]
MR8	0080 7	80	170M3816D	250	3	1	1300
	0100 7	100	170M3816D	250	3	1	1300
	0125 7	125	170M3816D	250	3	1	1300
MR9A	0144 7	144	170M3819D	400	3	1	2400
	0170 7	170	170M3819D	400	3	1	2400
	0208 7	208	170M3819D	400	3	1	2400
MR9B	0262 7	261	170M5812D	630	3	2	4000
MR10	0261 7	261	170M5812D	630	3	2	4000
	0325 7	325	170M5812D	630	3	2	4000
	0385 7	385	170M5814D	800	3	2	5700
	0416 7	416	170M6814D	1000	3	3	7500
MR11	0461 7	460	170M5812D	630	6	2	4000
	0521 7	520	170M5812D	630	6	2	4000
	0460 7	460	170M5812D	630	6	2	4000
MR12	0520 7	520	170M5812D	630	6	2	4000
	0590 7	590	170M5812D	630	6	2	4000
	0650 7	650	170M5814D	800	6	2	5700
	0750 7	750	170M5814D	800	6	2	5700
	0820 7	820	170M6814D	1000	6	3	7500

#### 5.1.4 KAAPELI- JA SULAKEKOOT, POHJOIS-AMERIKA

Puolijohdeoikosulkusuoja ei suojaa taajuusmuuttajan haaroituspiirejä. Haaroituspiirisuojaus on järjestettävä paikallisten sähkömääräysten mukaisesti.

Suosittelemme haaroituspiirisuojaukseen sulakeluokkaa T tai J (UL & CSA). Valitse sulakkeen jännitealue verkon mukaan. Noudata myös paikallisia määräyksiä, kaapelin asennusolosuhteita ja kaapelin määrityksiä. Älä käytä suurempia sulakkeita kuin mitä suositellaan kohdassa *Taulukko 17*.

Vaihtoehtona luokan T tai J sulakkeille haaroituspiirisuojaus voidaan toteuttaa valitsemalla jokin luetelluista johdonsuojakatkaisijoista paikallisten sähkömääräysten mukaisesti.



**Kaapelin mittojen on noudatettava paikallisia sähkömääräyksiä.**

Paikalliset sähkömääräykset sisältävät tärkeää tietoa maadoitusjohtimen vaatimuksista.

Kunkin lämpötilan korjauskertoimet on lueteltu paikallisten sähkömääräysten ohjeissa.

UL-hyväksyntä pätee, kun tulojännite on enintään 600 V.

**Taulukko 17: Suositellut verkkokaapelit ja liittokengät, 380–500 V (NAM)**

Kotelon koko	Tyyppi	IL (A)	Verkko- ja moottorikaapeli (Cu) [AWG/kcmil]	Verkkokaapelin ja moottorikaapelin liittimet, Panduit-liittimen osanumero	Maadoitusliitin, pultin ja kengän koko
MR8	0140 5	140	{3x2/0+3x10}	LCAX2/0-38-X	P10-56R-L
	0170 5	170	{3x4/0+3x8}	LCAX4/0-38-X	LCAX8-56-L
	0205 5	205	{3x262+3x6}	LCAX250-38-X	LCAX6-56-L
MR9A	0261 5	261	2x{3x2/0+3x10}	LCAX2/0-38-X	P10-56R-L
	0310 5	310	2x{3x4/0+3x8}	LCAX4/0-38-X	LCAX8-56-L
MR9B	0386 5	385	2x{3x262+3x6}	LCAX250-12-X	LCAX6-56-L
MR10	0385 5	385	2x{3x262+3x6}	LCAX250-12-X	LCAX6-56-L
	0460 5	460	2x{3x313+3x6}	LCAX300-12-6	LCAX6-56-L
	0520 5	520	2x{3x373+3x6}	LCAX350-12-6	LCAX6-56-L
	0590 5	590	3x{3x262+3x6}	LCAX250-12-X	LCAX6-56-L
MR11	0651 5	650	4x{3x4/0+3x8}	LCAX4/0-12-X	LCAX8-56-L
	0731 5	730	4x{3x4/0+3x8}	LCAX4/0-12-X	LCAX8-56-L
MR12	0650 5	650	4x{3x4/0+3x8}	LCAX4/0-12-X	LCAX8-56-L
	0730 5	730	4x{3x4/0+3x8}	LCAX4/0-12-X	LCAX8-56-L
	0820 5	820	4x{3x262+3x6}	LCAX250-12-X	LCAX6-56-L
	0920 5	920	4x{3x313+3x6}	LCAX300-12-6	LCAX6-56-L
	1040 5	1040	4x{3x373+3x6}	LCAX350-12-6	LCAX6-56-L
	1180 5	1180	6x{3x262+3x6}	LCAX250-12-X	LCAX6-56-L

**Taulukko 18: Suositellut verkkokaapelit ja liitinkengät, 525–690 V (NAM)**

Kotelon koko	Tyyppi	IL (A)	Verkko- ja moottorikaapeli (Cu) [AWG/kcmil]	Verkkokaapelin ja moottorikaapelin liittimet, Panduit-liittimen osanumero	Maadoitusliitin, pultin ja kengän koko
MR8	0080 7	80	(3x2+3x10)	LCAX2-38-E	P10-56R-L
	0100 7	100	(3x1+3x10)	LCAX1-38-X	P10-56R-L
	0125 7	125	(3x2/0+3x10)	LCAX2/0-38-X	P10-56R-L
MR9A	0144 7	144	(3x4/0+3x8)	LCAX4/0-38-X	LCAX8-56-L
	0170 7	170	(3x4/0+3x8)	LCAX4/0-38-X	LCAX8-56-L
	0208 7	208	2x(3x1+3x10)	LCAX1-38-X	P10-56R-L
MR9B	0262 7	261	2x(3x2/0+3x10)	LCA2/0-12-X	P10-56R-L
MR10	0261 7	261	2x(3x2/0+3x10)	LCA2/0-12-X	P10-56R-L
	0325 7	325	2x(3x4/0+3x8)	LCAX4/0-12-X	LCAX8-56-L
	0385 7	385	2x(3x262+3x6)	LCAX250-12-X	LCAX6-56-L
	0416 7	416	2x(3x262+3x6)	LCAX250-12-X	LCAX6-56-L
MR11	0461 7	460	4x(3x1/0+3x10)	LCAX1/0-12-X	P10-56R-L
	0521 7	520	4x(3x2/0+3x10)	LCAX2/0-12-X	P10-56R-L
MR12	0460 7	460	4x(3x1/0+3x10)	LCAX1/0-12-X	P10-56R-L
	0520 7	520	4x(3x2/0+3x10)	LCAX2/0-12-X	P10-56R-L
	0590 7	590	4x(3x4/0+3x8)	LCAX4/0-12-X	LCAX8-56-L
	0650 7	650	4x(3x4/0+3x8)	LCAX4/0-12-X	LCAX8-56-L
	0730 7	730	4x(3x4/0+3x8)	LCAX4/0-12-X	LCAX8-56-L
	0820 7	820	4x(3x262+3x6)	LCAX250-12-X	LCAX6-56-L

**Taulukko 19: Taajuusmuuttajan sulakkeet, 380–500 V, Mersen (NAM)**

Kotelon koko	Tyyppi	IL [A]	Sulakkeen luettelonumero	Sulakkeen virtaluokitus [A]	Tarvittavien sulakkeiden määrä	Sulakekoko	Pienin suunniteltu oikosulkuvirta [A]
MR8	0140 5	140	PC30UD69V350TF	350	3	PSC30	2500
	0170 5	170	PC30UD69V350TF	350	3	PSC30	2500
	0205 5	205	PC30UD69V350TF	350	3	PSC30	2500
MR9A	0261 5	261	PC30UD69V550TF	550	3	PSC30	4600
	0310 5	310	PC30UD69V550TF	550	3	PSC30	4600
MR9B	0386 5	385	PC30UD69V550TF	550	3	PSC30	4600
MR10	0385 5	385	PC32UD69V800TF	800	3	PSC32	6800
	0460 5	460	PC32UD69V800TF	800	3	PSC32	6800
	0520 5	520	PC32UD69V1000TF	1000	3	PSC32	9400
	0590 5	590	PC32UD69V1000TF	1000	3	PSC32	9400
MR11	0651 5	650	PC30UD69V550TF	550	6	PSC30	4700
	0731 5	730	PC30UD69V550TF	550	6	PSC30	4700
MR12	0650 5	650	PC32UD69V630TF	630	6	PSC32	4700
	0730 5	730	PC32UD69V630TF	630	6	PSC32	4700
	0820 5	820	PC32UD69V800TF	800	6	PSC32	6800
	0920 5	920	PC32UD69V800TF	800	6	PSC32	6800
	1040 5	1040	PC32UD69V1000TF	1000	6	PSC32	9400
	1180 5	1180	PC32UD69V1000TF	1000	6	PSC32	9400

**Taulukko 20: Taajuusmuuttajan sulakkeet, 525–690 V, Mersen (NAM)**

Kotelon koko	Tyyppi	IL [A]	Sulakkeen luettelonumero	Sulakkeen virtaluoitus [A]	Tarvittavien sulakkeiden määrä	Sulakekoko	Pienin suunniteltu oikosulkuvirta [A]
MR8	0080 7	80	PC30UD69V200TF	200	3	PSC30	1100
	0100 7	100	PC30UD69V200TF	200	3	PSC30	1100
	0125 7	125	PC30UD69V200TF	200	3	PSC30	1100
MR9A	0144 7	144	PC30UD69V350TF	350	3	PSC30	2500
	0170 7	170	PC30UD69V350TF	350	3	PSC30	2500
	0208 7	208	PC30UD69V350TF	350	3	PSC30	2500
MR9B	0262 7	261	PC30UD69V400TF	400	3	PSC30	3100
MR10	0261 7	261	PC30UD69V500TF	500	3	PSC32	3300
	0325 7	325	PC30UD69V500TF	500	3	PSC32	3300
	0385 7	385	PC32UD69V630TF	630	3	PSC32	4700
	0416 7	416	PC32UD69V800TF	800	3	PSC32	6800
MR11	0461 7	460	PC30UD69V400TF	400	6	PSC30	3100
	0521 7	520	PC30UD69V400TF	400	6	PSC30	3100
MR12	0460 7	460	PC30UD69V500TF	500	6	PSC32	3300
	0520 7	520	PC30UD69V500TF	500	6	PSC32	3300
	0590 7	590	PC32UD69V500TF	500	6	PSC32	3300
	0650 7	650	PC32UD69V630TF	630	6	PSC32	4700
	0750 7	750	PC32UD69V630TF	630	6	PSC32	4700
	0820 7	820	PC32UD69V800TF	800	6	PSC32	6800

## 5.2 JARRUVASTUKSEN KAAPELIT

**Taulukko 21: Jarruvastuksen kaapelit, 380–500 V**

Kotelon koko	Tyyppi	IL [A]	Jarruvastuksen kaapeli (Cu) [mm <sup>2</sup> ]
MR8	0140 5	140	3x70+35
	0170 5	170	3x95+50
	0205 5	205	3x120+70
MR9A	0261 5	261	2x(3x70+35)
	0310 5	310	2x(3x95+50)
MR9B	0386 5	385	2x(3x95+50)
MR10	0385 5	385	2x(3x95+50)
	0460 5	460	
	0520 5	520	2x(3x120+70)
	0590 5	590	
MR11	0651 5	650	4x(3x95+50)
	0731 5	730	
MR12	0650 5	650	4x(3x95+50)
	0730 5	730	
	0820 5	820	
	0920 5	920	
	1040 5	1040	4x(3x120+70)
	1180 5	1180	

Yksi kaapelin johtimista jää kytkemättä. Käytä symmetrisesti suojattua kaapelia, joka on samantyyppinen kuin verkko- ja moottorikaapelit.



### HUOMAUTUS!

Eri VACON® 100 -sovelluksissa on erilaiset toiminnot. Esimerkiksi Vacon® 100 FLOW -mallissa ei ole dynaamista jarrutusta tai jarruvastustoimintoja.

**Taulukko 22: Jarruvastuksen kaapelit, 525–690 V**

Kotelon koko	Tyyppi	IL [A]	Jarruvastuksen kaapeli (Cu) [mm <sup>2</sup> ]
MR8	0080 7	80	3x35+16
	0100 7	100	3x50+25
	0125 7	125	3x70+35
MR9A	0144 7	144	3x70+35
	0170 7	170	3x95+50
	0208 7	208	3x120+70
MR9B	0262 7	261	2x(3x70+35)
MR10	0261 7	261	2x(3x70+35)
	0325 7	325	
	0385 7	385	2x(3x95+50)
	0416 7	416	
MR11	0461 7	460	4x(3x70+35)
	0521 7	520	4x(3x70+35)
MR12	0460 7	460	4x(3x70+35)
	0520 7	520	
	0590 7	590	
	0650 7	650	
	0750 7	750	4x(3x95+50)
	0820 7	820	

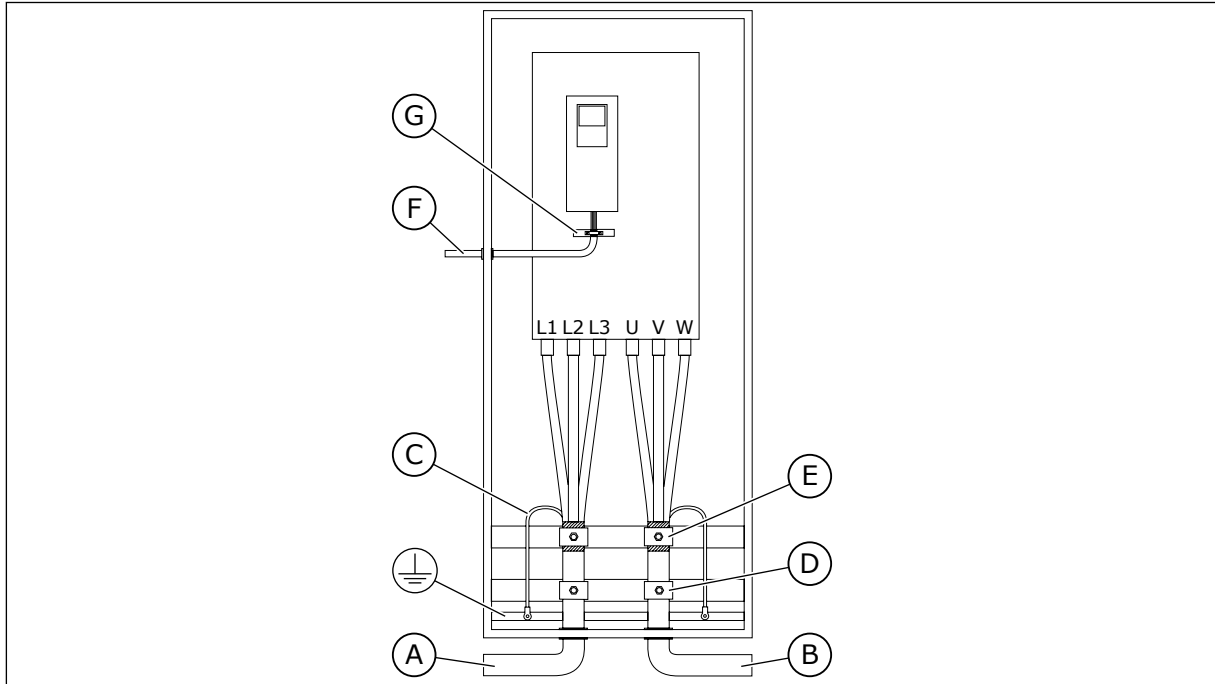
Yksi kaapelin johtimista jää kytkemättä. Käytä symmetrisesti suojattua kaapelia, joka on samantyyppinen kuin verkko- ja moottorikaapelit.

**HUOMAUTUS!**

Eri VACON® 100 -sovelluksissa on erilaiset toiminnot. Esimerkiksi Vacon® 100 FLOW -mallissa ei ole dynaamista jarrutusta tai jarruvastustoimintoja.

### 5.3 KAAPELIASENNUKSEN VALMISTELU

- Varmista ennen aloittamista, ettei mikään taajuusmuuttajan komponenteista ole jännitteinen. Luo huolellisesti varoitukset luvussa 2 *Turvallisuus*.
- Varmista, että moottorikaapelit ovat riittävän etäällä muista kaapeleista.
- Moottorikaapelien tulee risteytyä muiden kaapeleiden kanssa 90 asteen kulmassa.
- Jos mahdollista, vältä moottorikaapelien sijoittamista pitkiin samansuuntaisiin linjoihin muiden kaapeleiden kanssa.



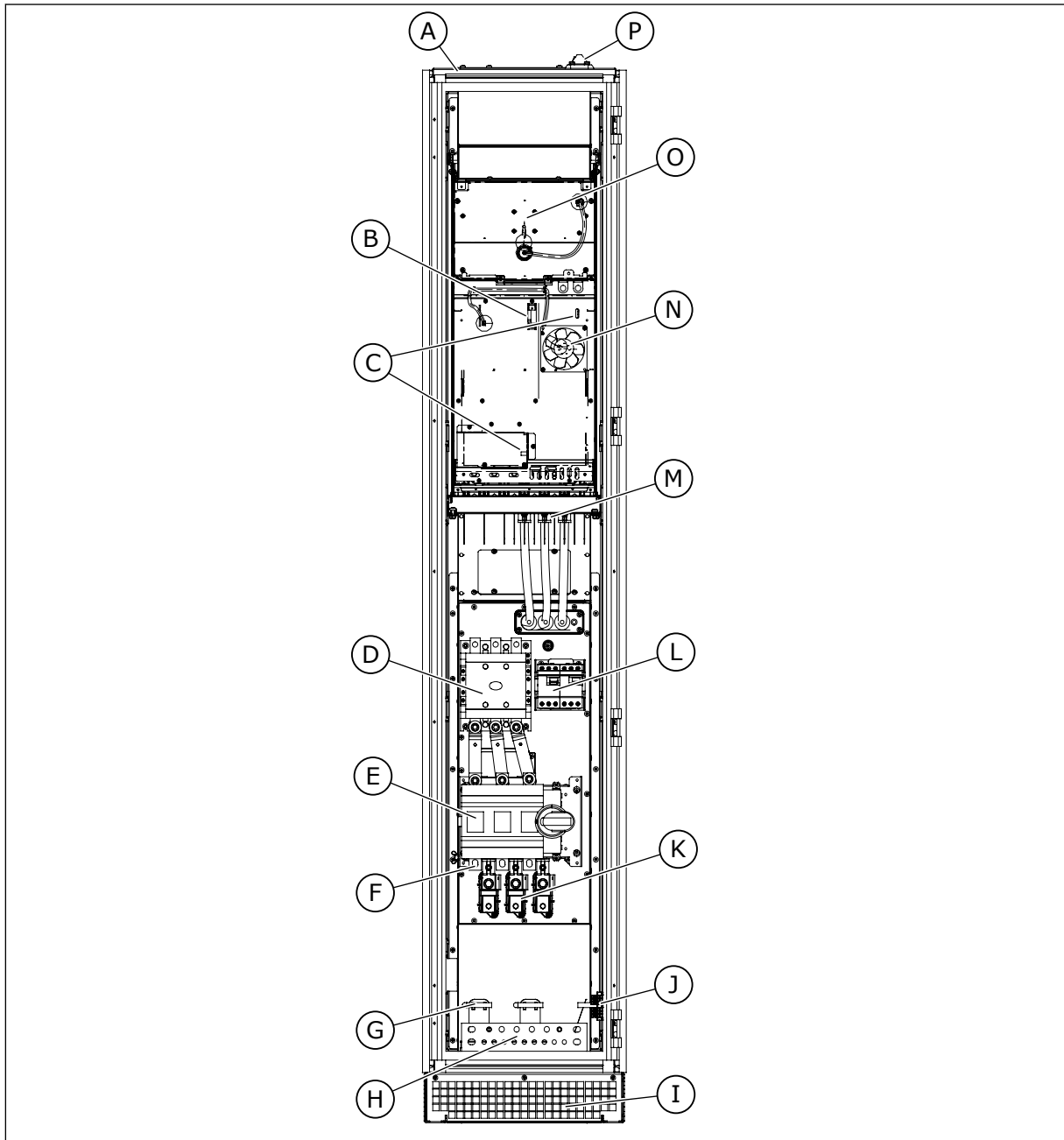
- |                     |   |
|---------------------|---|
| A. Verkkokaapelit   | E. Kaapelin suojavaipan maadoituspuristin, 360 asteen maadoitus |
| B. Moottorikaapelit | F. Ohjauskaapeli  |
| C. Maadoitusjohdin  | G. Ohjauskaapelin maadoituskisko                                |
| D. Vedonpoistaja    |   |

- Käytä vain moottorikaapeleita, joissa on symmetrinen EMC-suojaus.
- Suojattujen moottorikaapelien enimmäispituus ilman sinisuodatinta on 200 m (MR8–MR12).
- Jos kaapeleiden eristysvastusmittaukset ovat tarpeen, katso luku 7.3 .
- Jos moottorikaapelit ovat pitkiä ja samansuuntaisia muiden kaapeleiden kanssa, noudata vähimmäisetäisyyksiä.
- Minimietäisyydet ovat voimassa myös moottorikaapelien ja muiden järjestelmien signaalikaapeleiden välillä.

**Taulukko 23: Kaapelien välinen vähimmäisetäisyys pitkissä samansuuntaisissa linjoissa**

Kaapelien välimatka, [m]	Suojatun kaapelin pituus [m]
0.3	≤ 50
1.0	≤ 200

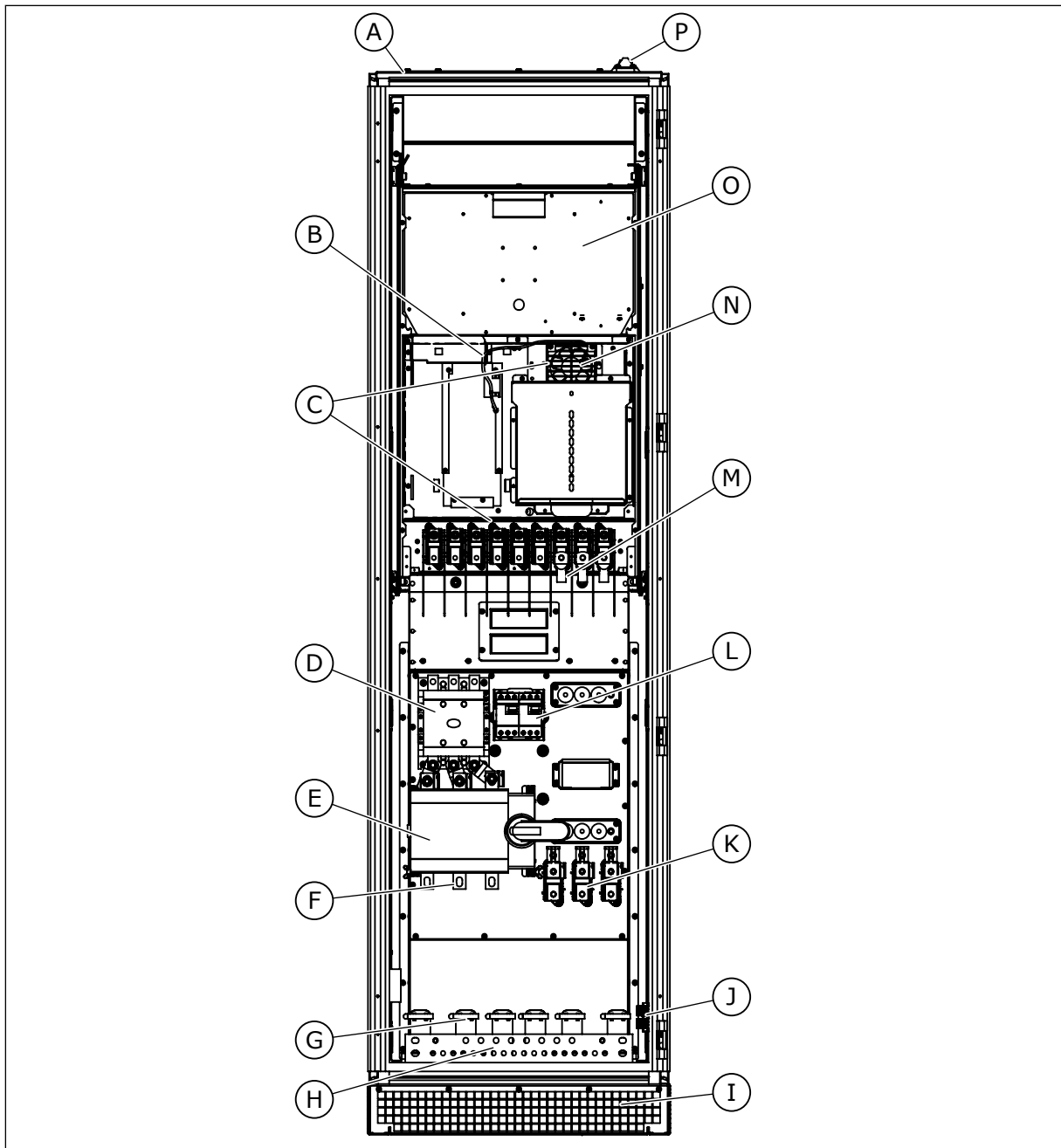
## 5.4 KAAPELIEN ASENNUS MALLEISSA MR8-MR12



Kuva 38: MR8-malli sisältä ilman suojakansia

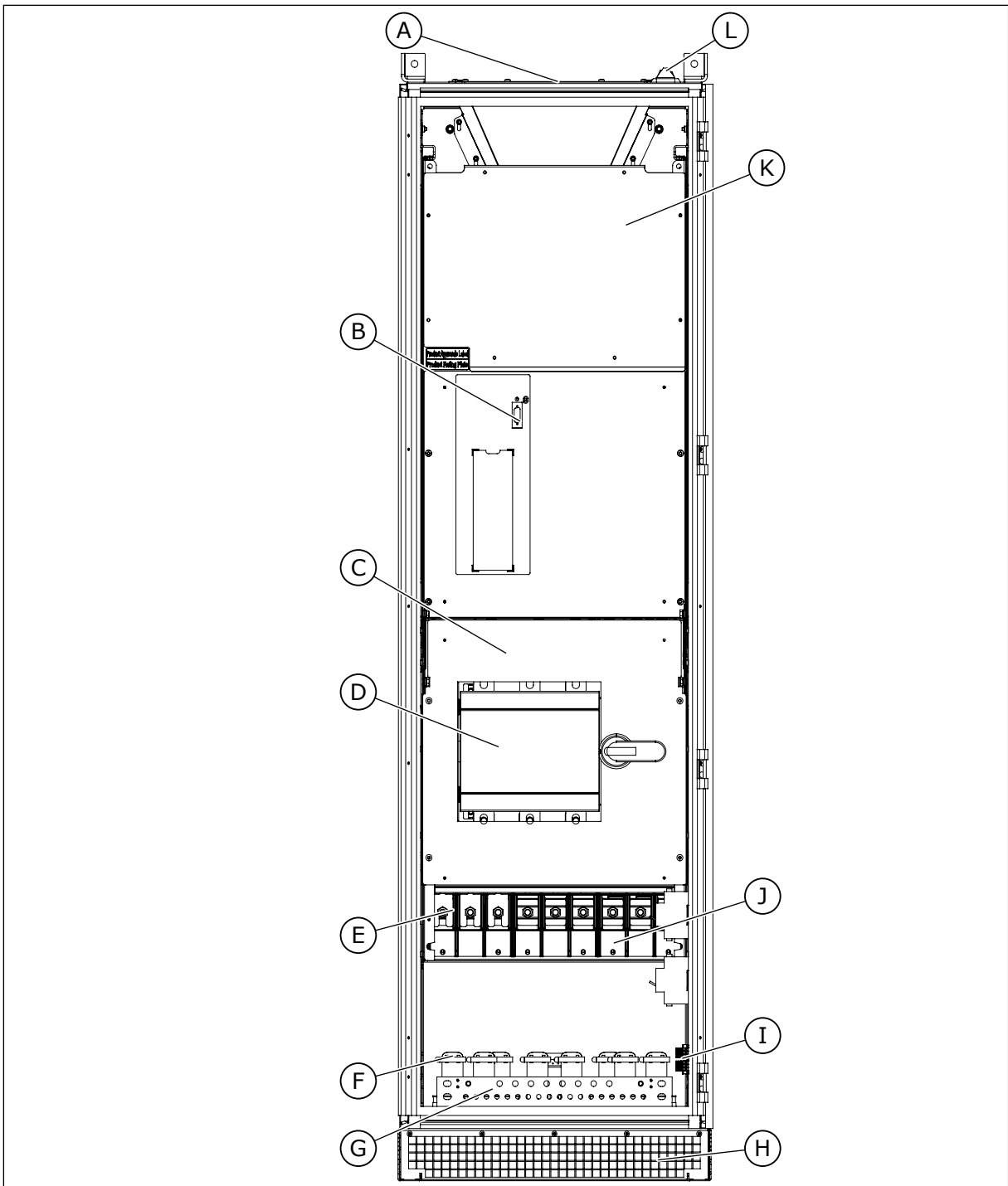


- A. Poistoilmaritilä
- B. Teho-osan ohjausliitin
- C. EMC-pistikkeet
- D. Kontaktorisävaruste
- E. Pääkytkinlisävaruste ja sulakkeet
- F. Verkkokaapelin liittimet
- G. 360 asteen maadoitus
- H. PE-palkki
- I. Tuloilmaritilä
- J. Lisävarusteen +CAPU liittimet
- K. Moottorikaapeliliittimet, kun käytössä on yhteismuodon suodatin tai du/dt-suodatin
- L. Lisävarusteet CAPT ja CPIF
- M. Moottorikaapeliliittimet, kun ei käytetä yhteismuodon suodatinta tai du/dt-suodatinta
- N. IP54-kotelon sisäinen puhallin
- O. Pääpuhallin
- P. Ohjauskaapelien kaapelinsyöttölevy



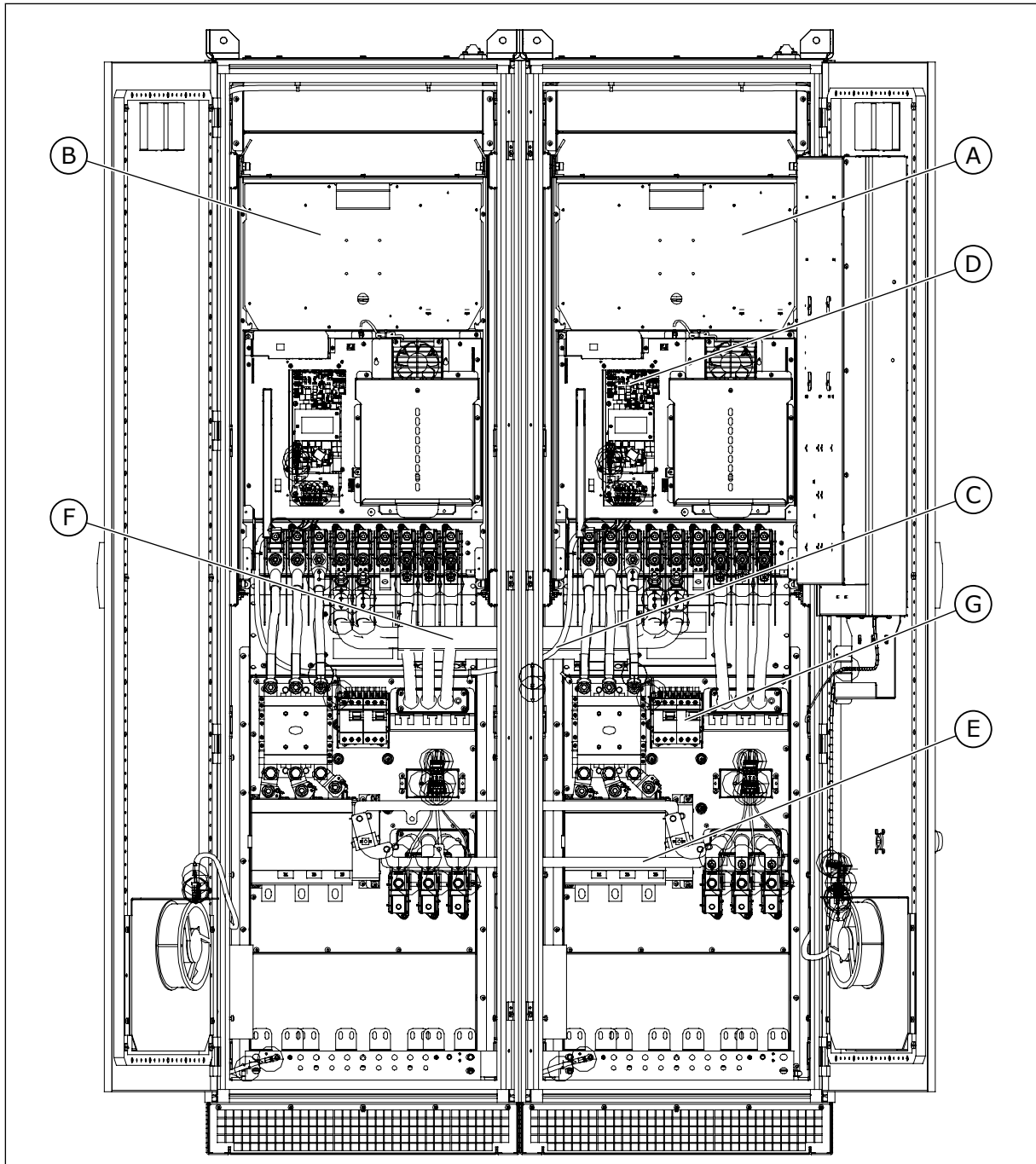
Kuva 39: MR9-malli sisältä ilman suojakansia

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| A. Poistoilmaritilä                  | K. Moottorikaapeliliittimet, kun käytössä on yhteismuodon suodatin tai du/dt-suodatin    |
| B. Teho-osan ohjausliitin            | L. Lisävarusteet CAPT ja CPIF  |
| C. EMC-pistikkeet                    | M. Moottorikaapeliliittimet, kun ei käytetä yhteismuodon suodatinta tai du/dt-suodatinta |
| D. Kontaktorisävaruste               | N. IP54-kotelon sisäinen puhallin  |
| E. Pääkytkinlisävaruste ja sulakkeet | O. Pääpuhallin   |
| F. Verkkokaapelin liittimet          | P. Ohjauskaapelien kaapelinsyöttölevy  |
| G. 360 asteen maadoitus              |  |
| H. PE-palkki                         |  |
| I. Tuloilmaritilä                    |  |
| J. Lisävarusteen +CAPU liittimet     |  |



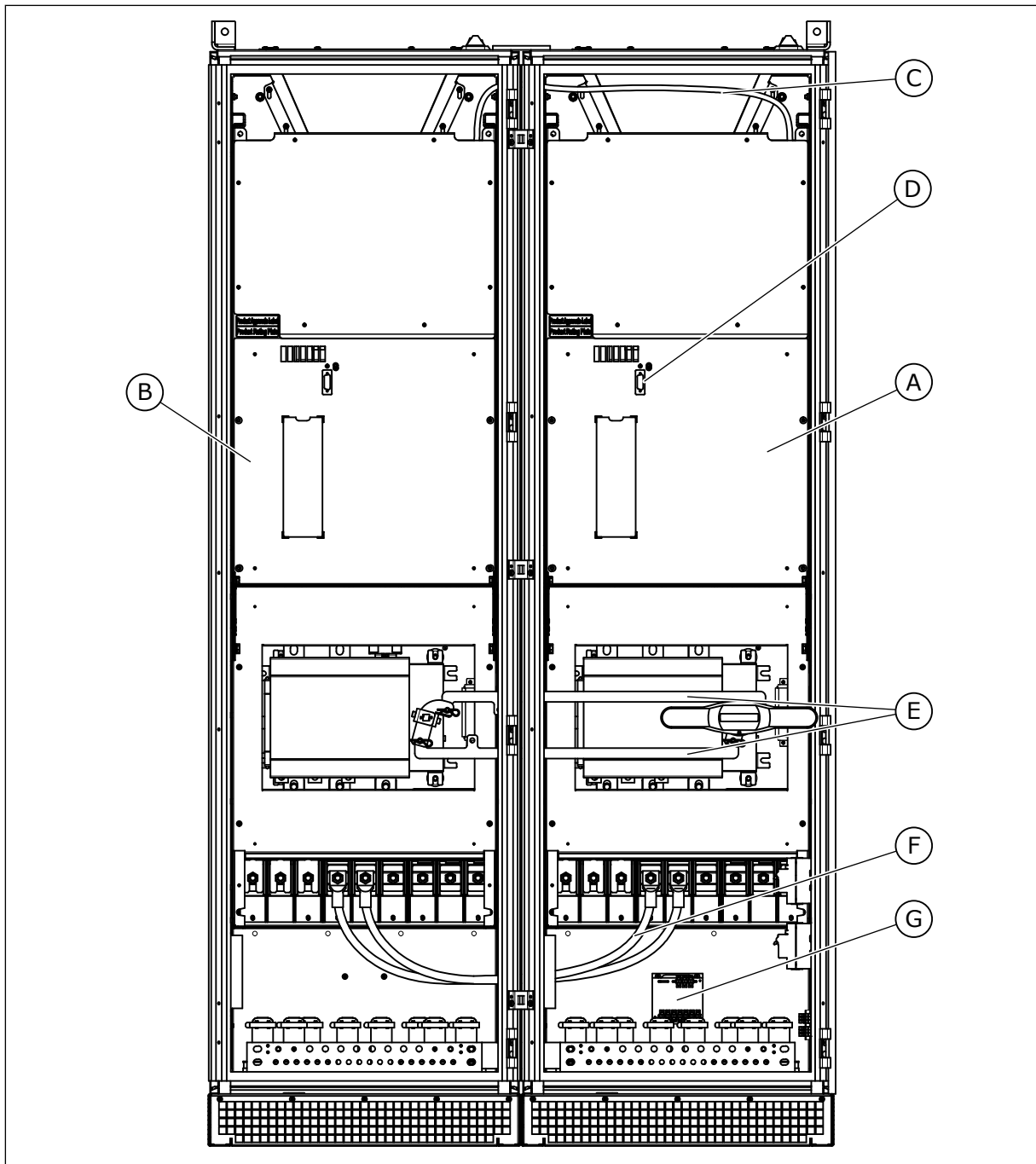
Kuva 40: MR10-malli sisältä ilman suojakansia

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| A. Poistoilmaritilä                  | G. PE-palkki                                 |
| B. Teho-osan ohjausliitin            | H. Tuloilmaritilä                            |
| C. EMC-pistike (kansien takana)      | I. Lisävarusteen +CAPU liittimet             |
| D. Pääkytkinlisävaruste ja sulakkeet | J. Moottorikaapeliliittimet                  |
| E. Verkkokaapelin liittimet          | K. Huoltokansi ja sen alla oleva pääpuhallin |
| F. 360 asteen maadoitus              | L. Ohjauskaapeliin kaapelinsyöttölevy        |



Kuva 41: MR11-malli sisältä ilman suojakansia

- |   |  |
|---|--|
| A. Teho-osa 1                                 | E. Sulakekytkimen kytkentä sulakekytkinlisävarustetta varten |
| B. Teho-osa 2                                 | F. Välipiiriliitäntä   |
| C. Valokuitukaapelit                          | G. Apujännitemuuntaja  |
| D. Ohjausosan kaapelin liitin (teho-osassa 1) |  |



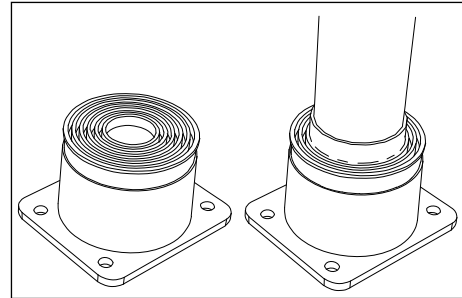
Kuva 42: MR12-malli sisältä ilman suojakansia

- |   |  |
|---|--|
| A. Teho-osa 1                                 | E. Sulakekytkimen kytkentä sulakekytkinlisävarustetta varten |
| B. Teho-osa 2                                 | F. Välipiiriliitäntä   |
| C. Valokaapelit                               | G. Apujännitemuuntaja  |
| D. Ohjausosan kaapelin liitin (teho-osassa 1) |  |

## KAAPELIEN ASENTAMINEN

- 1 Avaa kaapin ovi.

- 2 Jos käytössä on MR12-malli, jossa on sulakekytkinlisävaruste, poista sulakekytkimen kytkentä.
- 3 Irrota taajuusmuuttajan kannet.
- 4 Leikkaa IP54-kotelon läpivientisuojaus auki, jotta voit kuljettaa kaapelit niiden läpi.
  - a) Älä leikkaa suojuksiin suurempia aukkoja kuin käytettäviä kaapeleita varten tarvitaan.

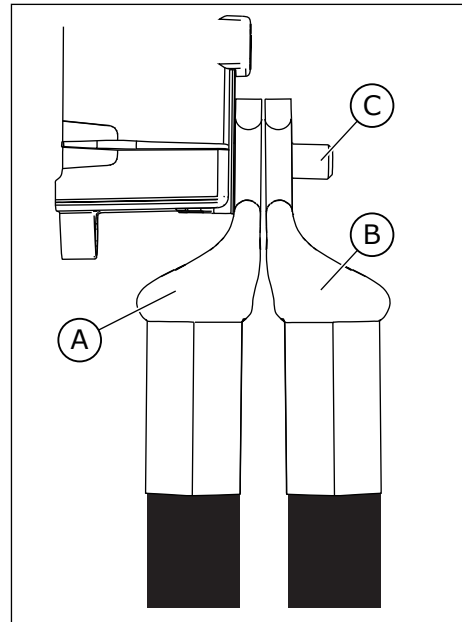


Ainoastaan IP54

- 5 Pane kaapelit paikoilleen.
- 6 Kuori moottorikaapeli ja verkkokaapeli.
  - a) Pidä maadoitusjohdin mahdollisimman lyhyenä kuitenkin niin, että se ulottuu maadoitustankoon.
- 7 Kuori jarruvastuksen kaapeli.
  - a) Pidä maadoitusjohdin mahdollisimman lyhyenä kuitenkin niin, että se ulottuu maadoitustankoon.
- 8 Kytke kuoritut kaapelit.
  - a) Kytke verkkokaapelin ja moottorikaapelin vaihejohtimet oikeisiin liittimiin. Jos käytät jarruvastuksen kaapelia, kytke sen johtimet oikeisiin liittimiin.
  - b) Kiinnitä kunkin kaapelin maadoitusjohdin maadoitusliittimeen maadoituspuristimella.
  - c) Varmista, että ulkoinen maadoitusjohdin on kytketty maadoituskiskoon. Katso luku 2.4 *Maadoitus ja maasulkusuojaus*.

9 Jos käytät yhdessä liittimessä useita kaapeleita, aseta kaapelikengät toistensa päälle.

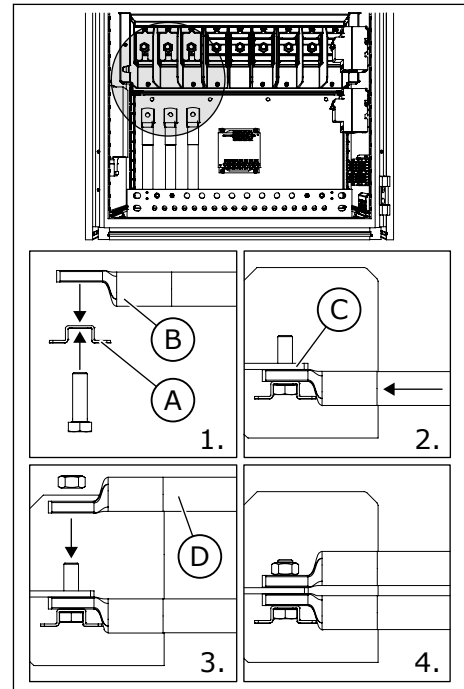
- Kuvassa esitetään liittäntä MR8-, MR9- ja MR11-malleissa.



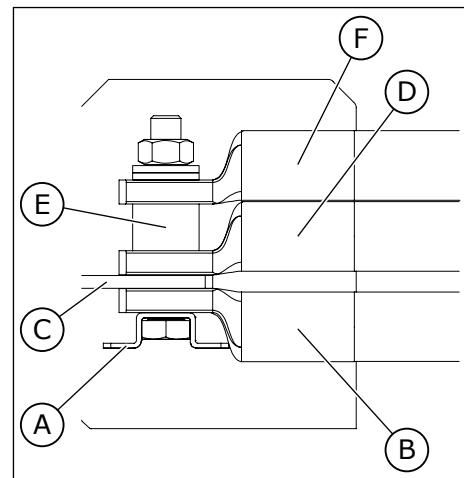
- A. Ensimmäinen kaapelikengä  
B. Toinen kaapelikengä  
C. Liitin

10 Jos käytät yhdessä liittimessä useita kaapeleita, aseta kaapelikengät toistensa päälle.

- Kuvissa esitetään liittäntä MR10- ja MR12-malleissa.
- Liittimen pultinpidike pitää pultin paikallaan, kun mutteria käännetään.



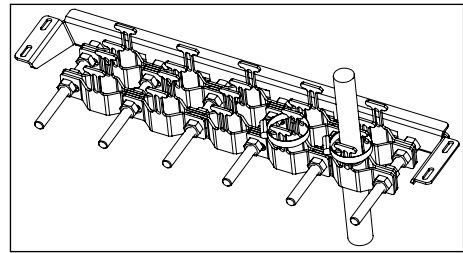
- A. Liittimen pultinpidike  
 B. Ensimmäinen kaapelikengä  
 C. Liitin  
 D. Toinen kaapelikengä



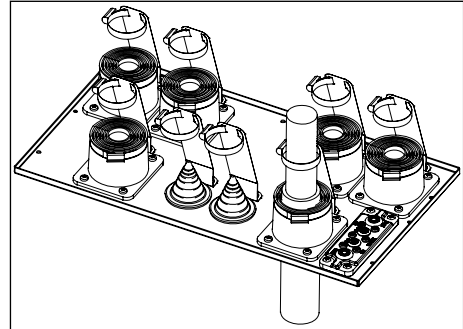
- A. Liittimen pultinpidike  
 B. Ensimmäinen kaapelikengä  
 C. Liitin  
 D. Toinen kaapelikengä  
 E. Liitinkisko  
 F. Kolmas kaapelikengä



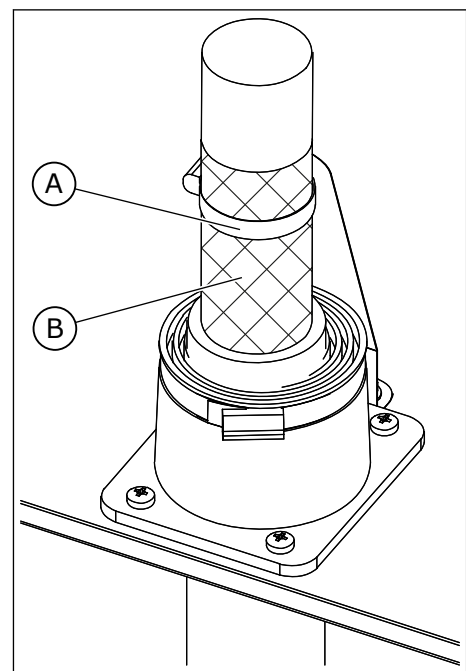
- 11 Kuori kaikkia kolmea kaapelia niin, että saat tehtyä 360 asteen liitännän suojavaipan metallisilla maadoituspuristimilla.



IP21



IP54



- A. Kaapelin suojavaipan maadoituspuristin  
B. Kaapelin suojavaippa

- 12 Kiinnitä liitinsuoja ja laajennusrasian kansi.  
13 Sulje kaapin ovi.  
14 Varmista, että maadoitusjohdin on kytketty moottoriin ja liittimiin, joissa on merkki  $\oplus$ .

- a) Standardin EN61800-5-1 vaatimusten noudattamiseksi noudata ohjeita, jotka on annettu luvussa 2.4 *Maadoitus ja maasulkusuojaus*.

**Taulukko 24: Liittimien kiristysmomentit, MR8–MR12**

Kotelon koko	Tyyppi	Kiristysmomentti: verkko- ja moottorikaapeliliittimet		Kiristysmomentti: maadoitusliittimet	
		[Nm]	lb-in.	[Nm]	lb-in.
MR8	0140 5-0205 5 0080 7-0125 7	30-44 *	266-389 *	20	177
MR9	0261 5-0386 5 0144 7-0262 7	30-44 *	266-389 *	20	177
MR10	0385 5-0590 5 0261 7-0416 7	55-70	490-620	20	177
MR11	0651 5-0731 5 0461 7-0521 7	40-44 *	266-389 *	20	177
MR12	0650 5-1180 5 0460 7-0820 7	55-70	490-620	20	177

\* = Verkkokaapelin liittimissä tarvitaan vastamomentti.

## 6 OHJAUSOSASTO

### 6.1 KAAPITETUN TAAJUUSMUUTTAJAN OHJAUSOSASTO

Kaapitetussa taajuusmuuttajassa on oveen asennettu ohjausosasto, joka on erillään kaappiosasta. Ohjausosasto sisältää verkko- ja moottorikaapelien liittimet. Pääset käyttämään ohjausosastoa kaapin ovesa olevan erillisen oven kautta.

Tilauskohtaiset asiakirjat ovat ohjausosaston oven sisäpuolella.

Varmista, että ohjauskaapelit ovat riittävän pitkät, jotta niihin ei tule teräviä taitoksia ohjausosaston ja taajuusmuuttajan rungon välissä.

#### **Ohjausosasto sisältää seuraavat osat:**

- ohjausyksikkö
- ohjauspaneeli
- lisäkortit
- valinnaiset apukomponentit johtimiseen
- sisäisten liitännöiden liittimet
- ohjauskaapelien liittimet
- tilauskohtaiset asiakirjat (oven sisäpuolella)
- valinnaiset painikkeet ja merkkivalot (ovessa).

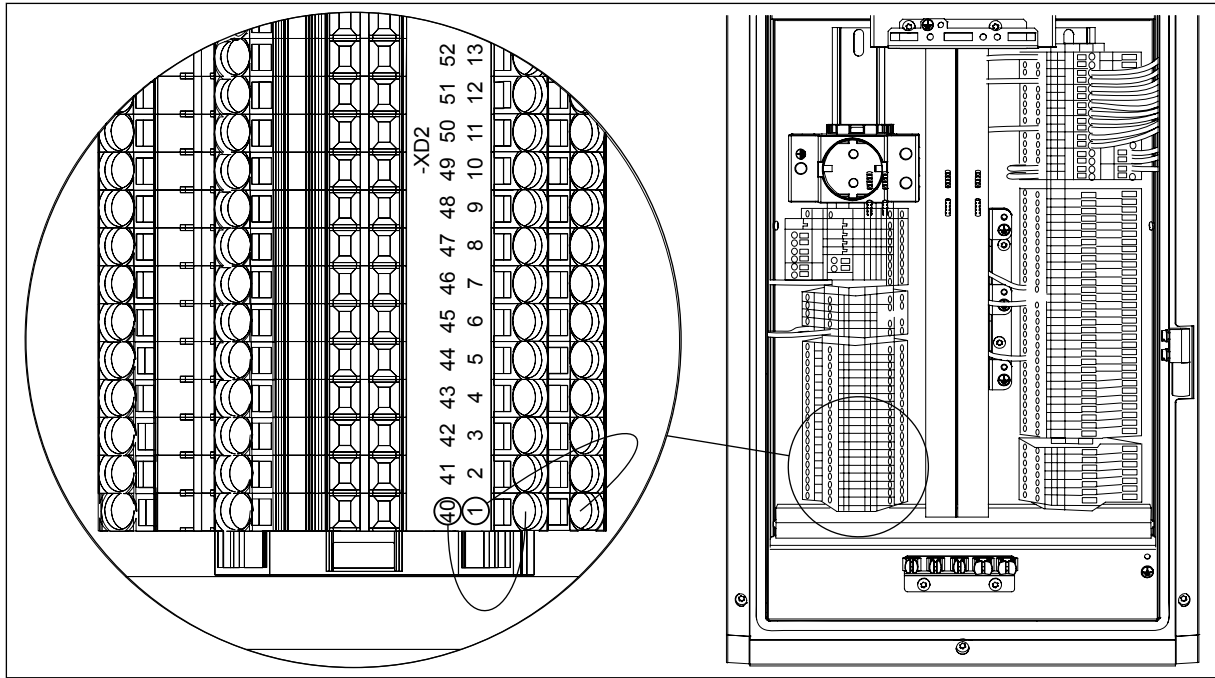
Liitä lisäkorttien OPTB2, OPTB4, OPTB5, OPTF3 ja OPTF4 (taajuusmuuttajan kokoonpanon mukaan) kaapelit oletusarvoisesti ohjausosaston ohjauskaapelien -XD2 liittimiin.

Älä liitä kenttäväyläkorttien kaapeleita -XD2-liittimiin vaan suoraan ohjausliittimiin tai ohjausyksikön Ethernet-liittimeen. Kytke analogiasignaalit (esimerkiksi ohje- ja lämpötilasignaalit) ja kenttäväylän kaapelit suoraan oikeaan lisäkorttiin.

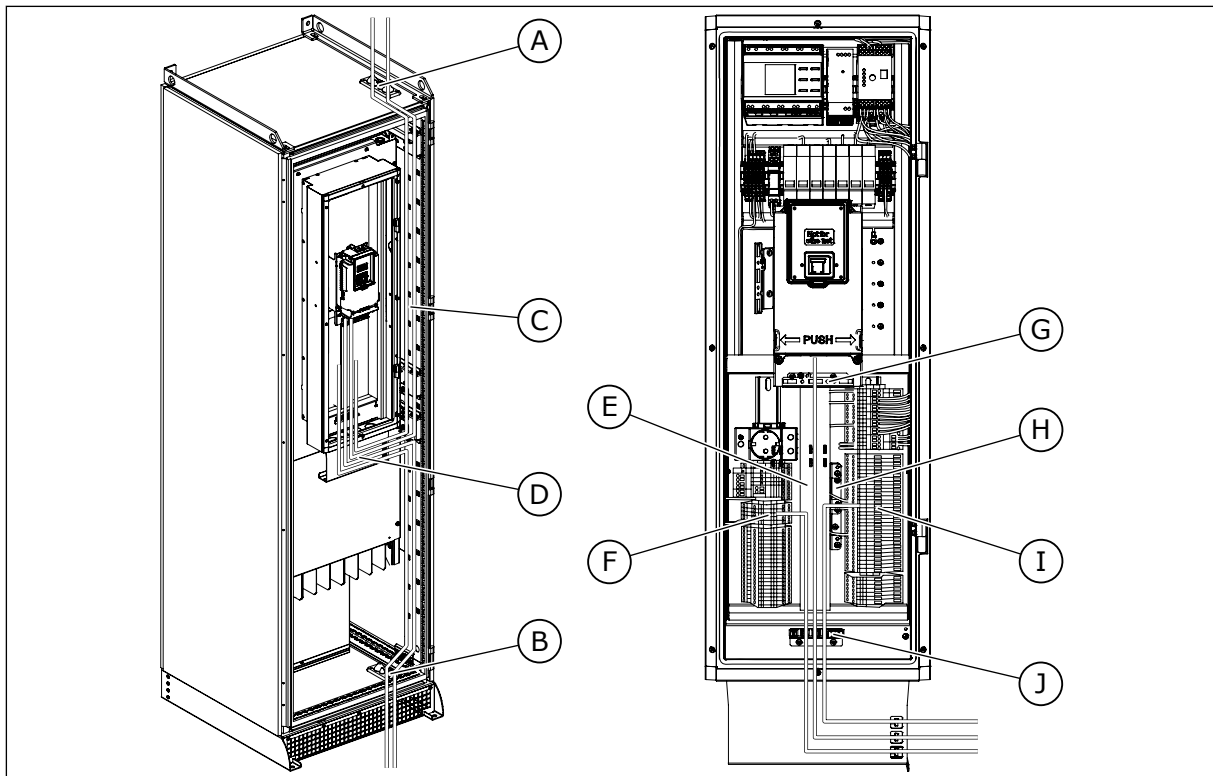
<b>Vakiolaajennuskortti</b>																			
	<b>Liitin</b>	<b>Signaali</b>	<b>Kuvaus</b>																
	1	+10 Vref	Ohjausjännitelähtö																
	2	AI1+	Analogiatulo, jännite tai virta	Taajuusohje															
	3	AI1-	Yhteinen analogiatulo (virta)																
	4	AI2+	Analogiatulo, jännite tai virta	Taajuusohje															
	5	AI2-	Yhteinen analogiatulo (virta)																
	6	24V:n lähtö	24 V:n apujännite																
	7	GND	I/O maa																
	8	DI1	Digitaalitulo 1	Käy eteen															
	9	DI2	Digitaalitulo 2	Käy taakse															
	10	DI3	Digitaalitulo 3	Ulkoinen vika															
	11	CM	Yhteinen tuloille DI1–DI6																
	12	24V:n lähtö	24 V:n apujännite																
	13	GND	I/O maa																
	14	DI4	Digitaalitulo 4	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DI4</th> <th>DI5</th> <th>Taaj.ohje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Auki</td> <td>Auki</td> <td>Analogiatulo 1</td> </tr> <tr> <td>Kiinni</td> <td>Auki</td> <td>Vakionopeus 1</td> </tr> <tr> <td>Auki</td> <td>Kiinni</td> <td>Vakionopeus 2</td> </tr> <tr> <td>Kiinni</td> <td>Kiinni</td> <td>Vakionopeus 3</td> </tr> </tbody> </table>	DI4	DI5	Taaj.ohje	Auki	Auki	Analogiatulo 1	Kiinni	Auki	Vakionopeus 1	Auki	Kiinni	Vakionopeus 2	Kiinni	Kiinni	Vakionopeus 3
	DI4	DI5	Taaj.ohje																
	Auki	Auki	Analogiatulo 1																
	Kiinni	Auki	Vakionopeus 1																
	Auki	Kiinni	Vakionopeus 2																
	Kiinni	Kiinni	Vakionopeus 3																
	15	DI5	Digitaalitulo 5																
	16	DI6	Digitaalitulo 6	Vian kuittaus															
	17	CM	Yhteinen tuloille DI1–DI6																
	18	AO1+	Analogialähtö (+)	Lähtötaajuus															
	19	AO1-/MAA	Yhteinen analogialähtö / I/O-maa																
	30	+24 V:n tulo	24 V:n aputulojännite																
	A	RS485	Sarjaväylä, negatiivinen	Modbus RTU BACnet, N2															
	B	RS485	Sarjaväylä, positiivinen																
	21	RO1 NC		KÄY															
	22	RO1 CM																	
	23	RO1 NO																	
	24	RO2 NC		VIKA															
	25	RO2 CM																	
	26	RO2 NO																	
32	RO3 CM		VALMIS																
33	RO3 NO																		

Kuva 43: Vakiomallisen laajennuskortin ohjausliittimien signaalit ja kytkentäesimerkki. Jos lisää tilaukseen lisävarustekoodin +SBF4, relelähtö 3 korvataan termistoritulolla.

\* = Voit eristää digitaalitulot maasta DIP-kytkimellä.

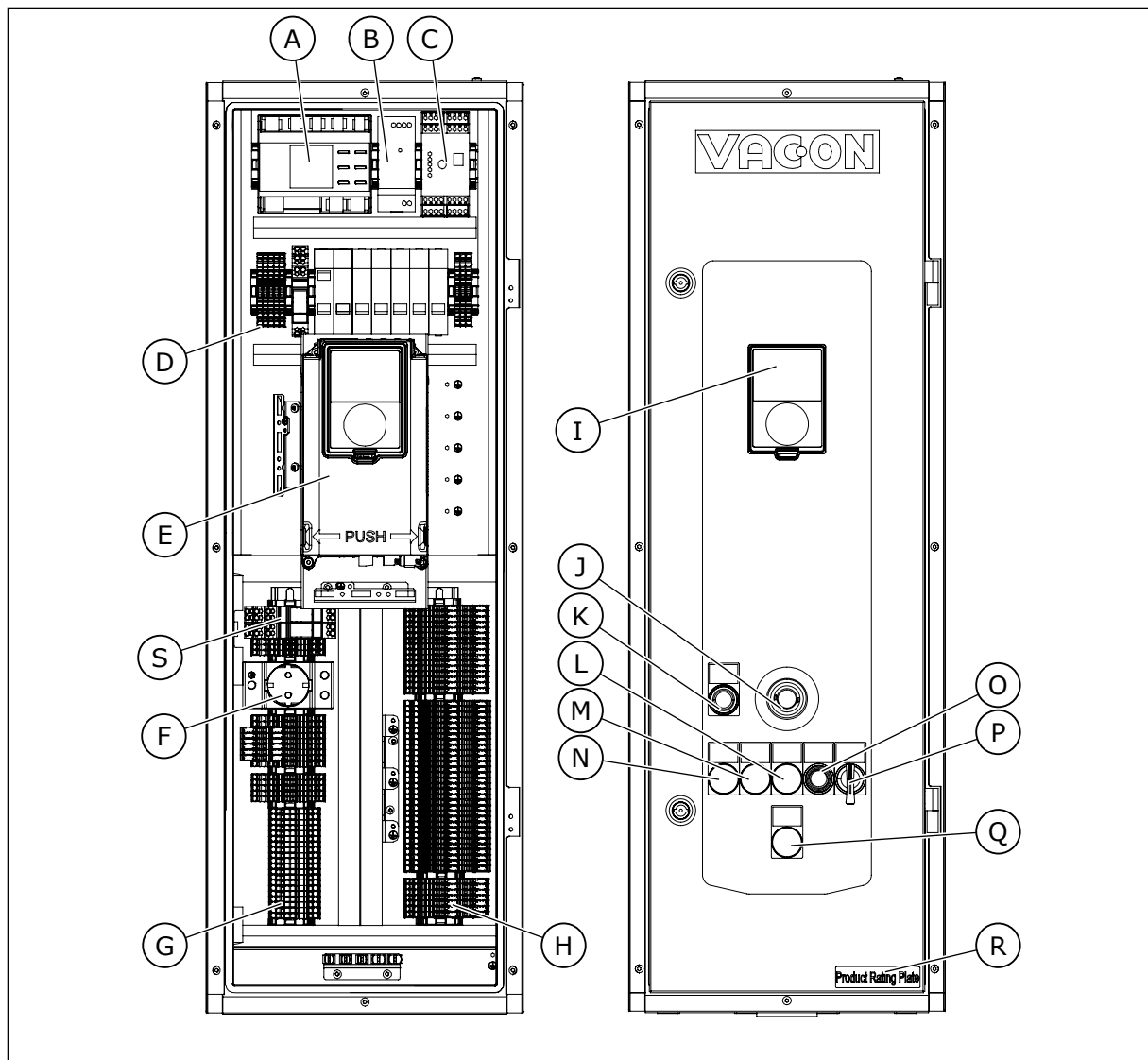


Kuva 44: Laajennettujen riviliittimien merkinnät



Kuva 45: Kaapitetun taajuusmuuttajan ohjauskaapelit

- |   |   |
|---|---|
| A. I/O-kaapelointi ylhäältä                               | G. Ohjauksen maadoituslevy                  |
| B. I/O-kaapelointi alhaalta                               | H. Asiakkaan maadoituslevy                  |
| C. Kaapelin reitityslevy, jossa on paikat kaapelisiteille | I. Ohjauskaapelien liittimet (oletus)       |
| D. Kaapelikannatin  | J. Kaapelin suojavaipan maadoituspuristimet |
| E. Kaapelikanavat   |   |
| F. Laajennetut riviliittimet (+CTID) vapaaseen käyttöön   |   |

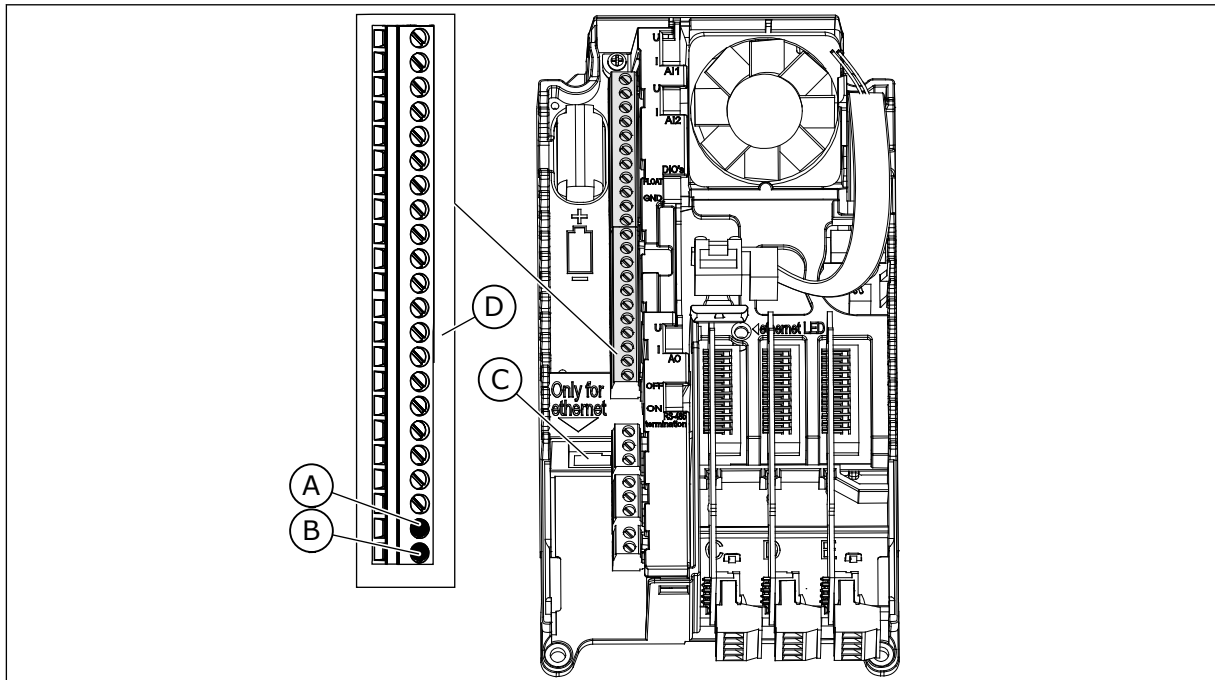


Kuva 46: Kaapin ohjausosaston komponentit

- |  |   |
|--|---|
| A. Eristevika-anturi (+CPIF)                               | L. Vika-merkkivalo (+CDLP)  |
| B. 24 VDC:n jännitelähde (+CAPD)                           | M. Käy-merkkivalo (+CDLP)   |
| C. Hätäpysäytys, kat. 1 (+CPS1)                            | N. Valmis-merkkivalo (+CDLP)  |
| D. Apulaitteiden piirikatkaisijat                          | O. Kuittauspainike (+CDLP)  |
| E. Ohjausyksikkö   | P. 0-1-Käy-kytkin (+CICO)   |
| F. 230 VAC:n vastake (+CAPS)                               | Q. Eristevika (+CPIF)   |
| G. Laajennetut riviliittimet (+CTID)<br>vapaaseen käyttöön | R. Taajuusmuuttajan arvokilpi,<br>lisävarustekoodit ja sarjanumero  |
| H. Ohjauskaapelien liittimet (oletus)                      | S. Lisäkaapin ja sinisuodattimen<br>ylikuumentamisen valvontapiirin<br>lisäreleet (+COSI ja/tai MR9, MR11 ja<br>MR12) |
| I. Ohjauspaneeli   |   |
| J. Hätäpysäytyspainike (+CPS0, +CPS1,<br>+CPSB)            |   |
| K. Hätäpysäytyksen kuittauspainike<br>(+CPS1)              |   |

## 6.2 KENTTÄVÄYLÄLIITÄNTÄ

Voit kytkeä taajuusmuuttajan kenttäväylään RS485- tai Ethernet-kaapelilla. Jos käytät RS485-kaapelia, kytke se vakiomallisen laajennuskortin liittimiin A ja B. Jos käytät Ethernet-kaapelia, kytke se taajuusmuuttajan kannen alapuolella olevaan Ethernet-liittimeen.



Kuva 47: Ethernet- ja RS485-liitännät

- |                            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| A. RS485-liitin A = Data - | C. Ethernet-liitin |
| B. RS485-liitin B = Data + | D. Ohjausliittimet |

### 6.2.1 VACON® 100 -TUOTTEIDEN SISÄISET KENTTÄVÄYLÄT

VACON® 100 -tuoteperhe tukee sisäisesti neljää Ethernet-kenttäväylää:

- Modbus TCP/UDP
- BacNet IP
- PROFINET IO (edellyttää +FBIE-lisenssin)
- EtherNet/IP (edellyttää +FBIE-lisenssin)

Koska Ethernet-portteja on yksi, Ethernet-kenttäväylät voidaan kytkeä tähtitopologian verkkoihin.

VACON® 100 -tuoteperheen RJ45-liittimessä ei ole nopeuden tai toiminnon merkkivaloja. Sen sijaan siinä on yksi merkkivalo taajuusmuuttajan keskellä. Merkkivalo on nähtävissä vain, kun kannet on poistettu. Merkkivalon toimintaperiaate on seuraava:

- Merkkivalo on himmennetty (tumma), kun portti on yhdistetty 10 Mbit/s -verkkoon.
- Merkkivalo on keltainen, kun portti on yhdistetty 100 Mbit/s -verkkoon.
- Merkkivalo on himmennetty (tumma), kun portti on yhdistetty 1 000 Mbit/s -verkkoon. Taajuusmuuttaja ei tue 1 000 Mbit/s Ethernet -verkkoa, joten tiedonsiirtoa ei tapahdu.

VACON® 100 -tuoteperhe tukee sisäisesti kolmea RS485-kenttäväylää:



- Modbus RTU
- BACnet MSTP
- Metasys N2

## 6.2.2 KENTTÄVÄYLÄN YLEISET KAAPELOINTIOHJEET

Jotta vasteajat säilyvät mahdollisimman lyhyinä ja virheellisten ilmoitusten määrä minimissä, käytä verkossa ainoastaan alan vakiokomponentteja ja vältä monimutkaisia rakenteita. Kaupallisten kaapelointikomponenttien vaatimukset on määritetty ANSI/TIA/EIA-568-B-sarjan standardien kohdassa 8-8. Kaupallisten komponenttien käyttö voi heikentää järjestelmän tehoa. Kyseisten tuotteiden tai komponenttien käyttö voi johtaa epätyydyttävään suorituskykyyn teollisissa ohjaussovelluksissa.

### 6.2.2.1 Ethernetin yleiset kaapelointiohjeet

Käytä ainoastaan suojattuja kaapeleita, joiden luokitus on CAT5e tai CAT6.

#### **Taulukko 25: Suositeltu kaapelisuoja**

Suositusjärjestys	Kaapeli
1	Suojattu ja folioitu kierretty pari (S/FTP) CAT5e tai CAT6
2	Suojattu kierretty pari (STP) CAT5e tai CAT6
3	Folioitu kierretty pari (FTP) CAT5e tai CAT6
4	Suojaamaton kierretty pari (UTP) CAT5e tai CAT6

Käytä vakiomallisia Ethernet 100 Mbit -liittimiä, joissa on nastajärjestys. Käytettävä pistoketyyppi on suojattu RJ45-pistoke, enimmäispituus 40 mm.

CAT5e- tai CAT6-kaapelin enimmäispituus kahden RJ45-portin välillä on 100 metriä. Voit hankkia joko tietyn pituisen kaapelin tai hankkia irtokaapelia ja asentaa siihen liittimet käyttöönoton yhteydessä. Jos asennat liittimet manuaalisesti, noudata valmistajan ohjeita. Jos teet kaapelit itse, varmista, että valitset oikeat puristustyökalut, ja noudata varovaisuutta. RJ45-pistorasian yksittäiset koskettimet allokoidaan T568-B-standardin mukaan.

Peruskäytössä on tärkeää, että kaapelin RJ45-liittimet (tai asennetut liittimet) yhdistävät kaapelisuojan Ethernet-liittimen maatasoon taajuusmuuttajassa.

### 6.2.2.2 RS485:n yleiset kaapelointiohjeet

Käytä ainoastaan suojattuja kaapeleita, joissa on kierretyn parin signaalijohtimet.

Esimerkiksi seuraavia kaapeleita suositellaan:

- Lapp Kabel UNITRONICR BUS LD FD P A, osanumero 2170813 tai 2170814
- Belden 9841

Käytettävä pistoketyyppi on 2,5 mm<sup>2</sup> (AWG13).

Kaapelin teoreettinen enimmäispituus määräytyy siirtonopeuden mukaan. Katso ehdotetut kaapelin enimmäispituudet seuraavasta taulukosta.

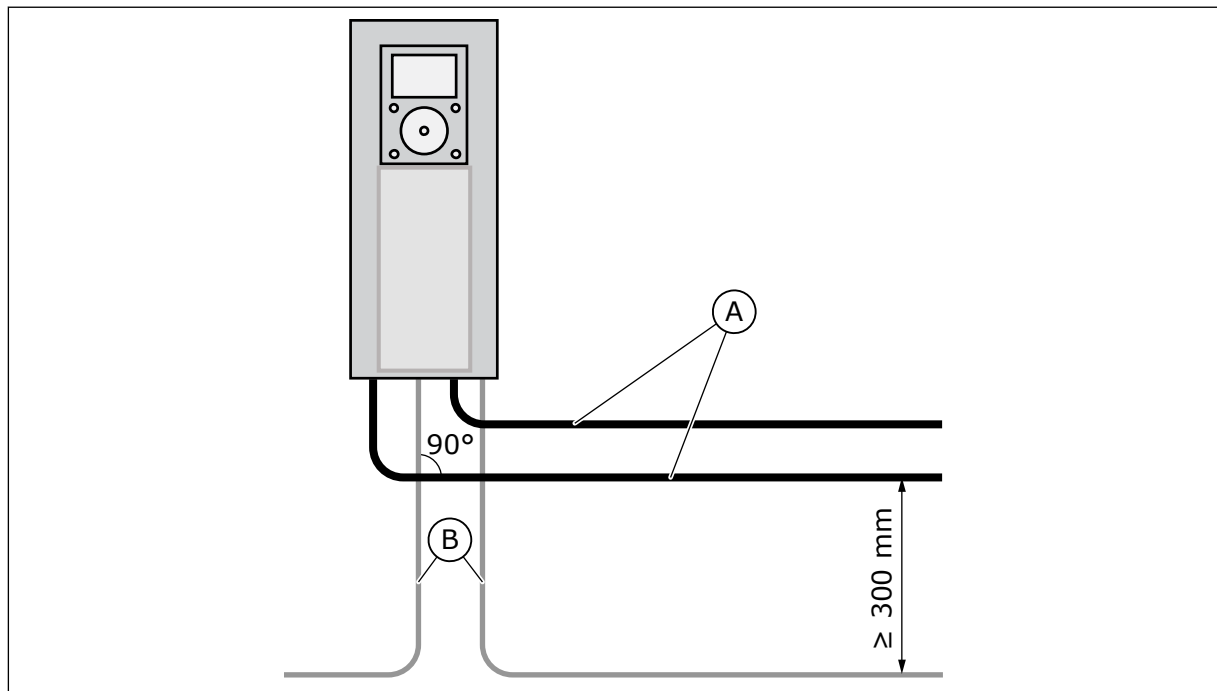
**Taulukko 26: RS485-kaapelien pituudet**

Siirtonopeus (kbit/s)	Linjan pituus A (m)	Linjan pituus B (m)
9.6	1,200	1,200
19.2	1,200	1,200
93.75	1,200	1,200
187.5	1,000	600
500	400	200
1,500	200	-
3,000–12,000	100	-

**6.2.2.3 Kaapelin reititys**

On tärkeää reitittää kenttäväyläkaapelit moottorikaapeleista erillään. Suositeltu vähimmäisetäisyys on 300 mm. Älä päästä kenttäväyläkaapeleita ja moottorikaapeleita risteytymään. Jos tätä ei voida välttää, kenttäväyläkaapelien tulee risteytyä muiden kaapeleiden kanssa 90 asteen kulmassa.

Suojatut kenttäväylä- ja ohjauskaapelit voidaan reitittää vierekkäin. Asenna lisäsuojaksi maadoitettu metallinen kaapeliputki vedettyjen kenttäväylä- ja ohjauskaapelien ympärille.

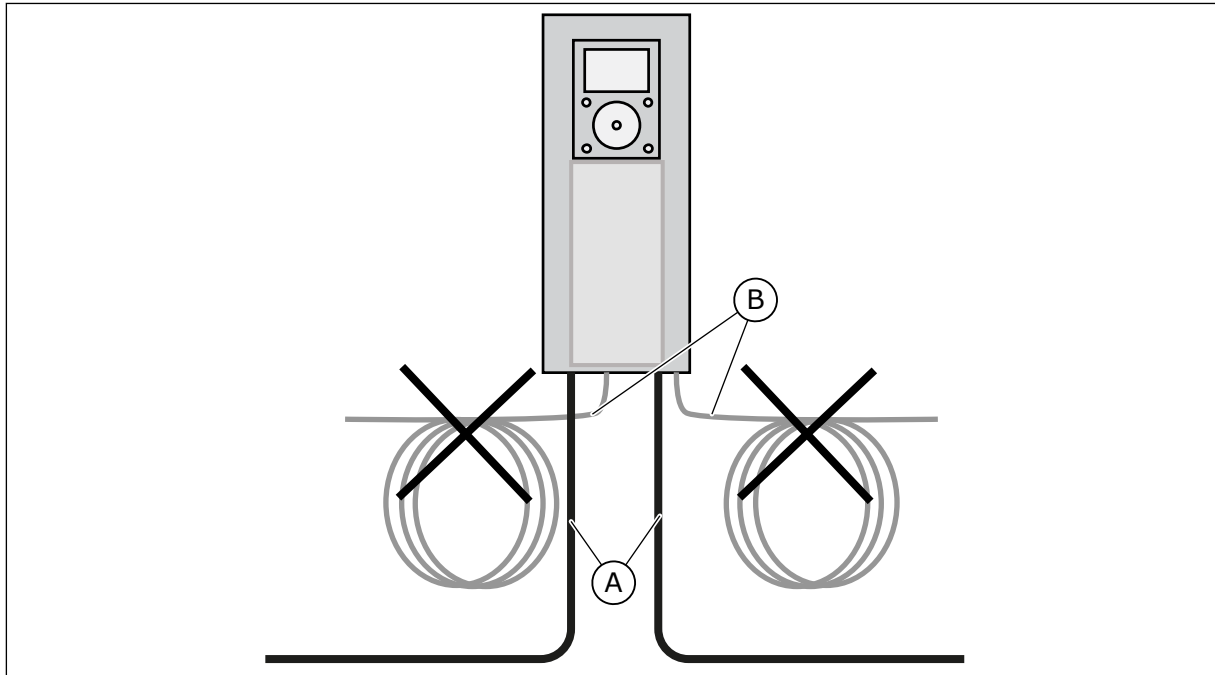


Kuva 48: Moottori- ja kenttäväyläkaapelien reititys

A. Moottorikaapelit

B. Kenttäväyläkaapelit

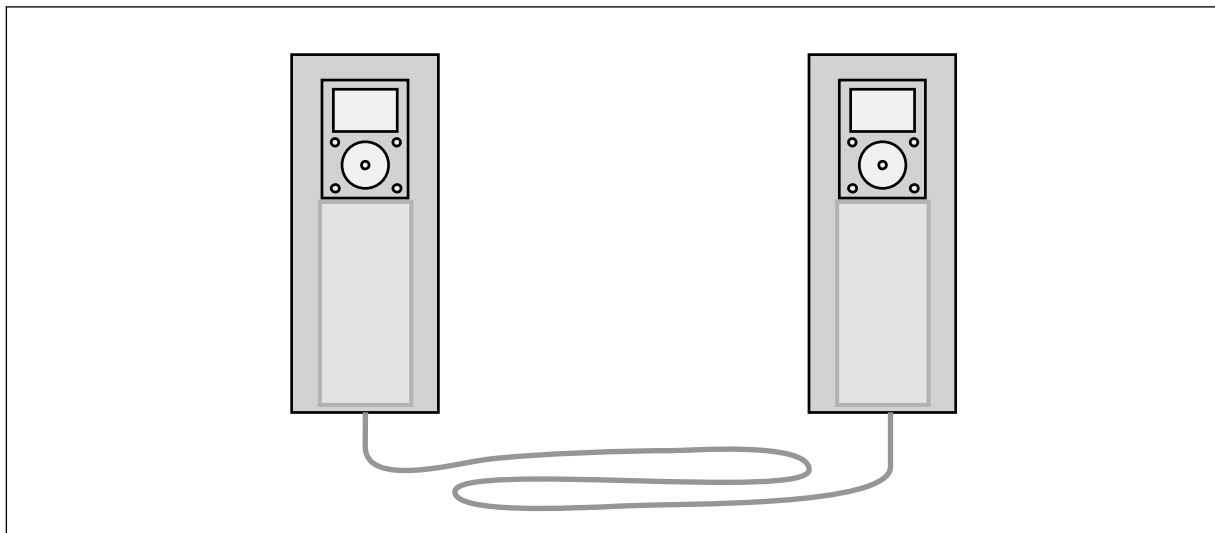
Käytä asennukseen oikean mittaisia kaapeleita. Jos kaapelissa on ylimääräistä pituutta, sijoita se kohinattomaan paikkaan. Suuren ympärysmitan omaava kerälle rullattu kaapeli toimii antennina (ks. Kuva 49).



Kuva 49: Asennus, joka toimii antennina. Kohina siirtyy kenttäväyläkaapeliin ja voi aiheuttaa ongelmia tiedonsiirrossa.

A. Moottorikaapelit

B. Kenttäväyläkaapelit



Kuva 50: Esimerkki kenttäväyläkaapelin ylimääräisen pituuden asianmukaisesta reitityksestä. Jotta suojaus ei pääse murtumaan, älä taivuta kaapelia liikaa tai reititä sitä edestakaisin samaa kanavaa pitkin.

#### 6.2.2.4 Vedonpoistaja

Asenna kaapeliin vedonpoistaja, jos kaapeliin kohdistuu vetokuormitusta. Mahdollisuuksien mukaan kenttäväyläkaapelien vedonpoistajaa ei saa asentaa maahan kohdistuvaan suojausliitännään. Tämä voi heikentää liitosta. Vetokuormitus ja värinä voivat myös vaurioittaa suojausta.

### 6.2.3 ETHERNETIN KÄYTTÖNOTTO JA KAAPELOINTI

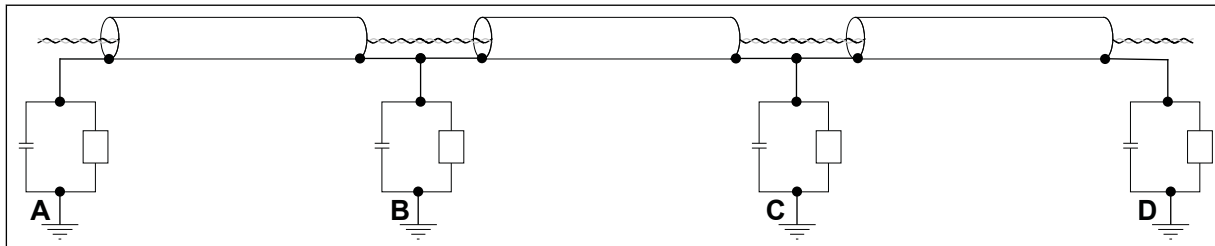
#### 6.2.3.1 Kaapelisuojaan maadoitus

Potentiaalintasaus viittaa sellaisten metalliosien käyttöön, joiden ansiosta maadoituspotentiaali on sama kaikkialla asennuksessa. Jos kaikkien laitteiden maadoituspotentiaali on sama, virran kulkeutuminen sellaisiin kanaviin, joihin sitä ei ole tarkoitettu, voidaan estää. Myös kaapelien suojaus on tehokkaampaa.

Virhe potentiaalintasauksessa voi johtaa kenttäväylätiedonsiirron laadullisiin ongelmiin tai toimintahäiriöihin. Virheen löytäminen potentiaalintasauksesta ei ole helppoa. Helppoa ei ole myöskään korjata virheitä suurista asennuskohteista niiden käyttöönoton jälkeen. Siksi suunnitteluvaiheessa on tärkeää suunnitella asennus niin, että potentiaalintasauksesta tulee hyvä. Käyttöönottovaiheessa potentiaalintasausliitännät on toteutettava huolellisesti.

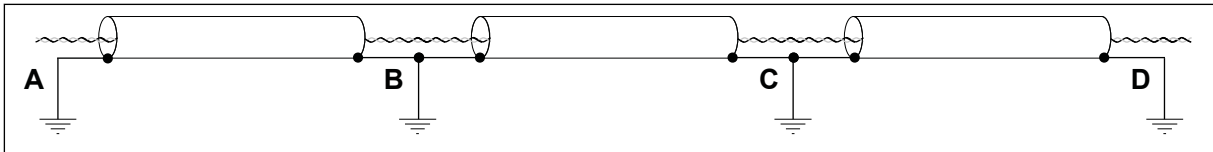
Toteuta maadoitus matalalla suurtaajuusimpedanssilla, esimerkiksi takapaneeliasennuksen kautta. Jos maadoitusjohtimet ovat tarpeen, käytä mahdollisimman lyhyitä johtimia. Huomaa, että maalipinnoite toimii eristyskerroksena metallissa ja estää maadoituksen. Poista maalipinnoite ennen maadoitusta.

Kun potentiaalintasaus on toteutettu oikein, kaapelin RJ45-liittimet (tai asennetut liittimet) yhdistävät kaapelisuojaan Ethernet-liittimen maatasoon taajuusmuuttajassa. Kaapelisuoja voidaan yhdistää maatasoon molemmista päistä sisäänrakennetun RC-piirin kautta (Kuva 51). Tämä estää häiriöt ja jossain määrin myös virran kulkeutumisen kaapelisuojaan. Käytä tähän suojattua Ethernet-kaapelia (S/FTP tai STP), joka maadoittaa laitteet RJ45-liittimen kautta ja käyttää näin sisäänrakennettua RC-piiriä.



Kuva 51: Maadoitus sisäänrakennetun RC-piirin kautta

Kun häiriöt ovat voimakkaita, kaapelisuoja voidaan leikata ja maadoittaa (Kuva 54) suoraan taajuusmuuttajan maahan (Kuva 52) (360 astetta).



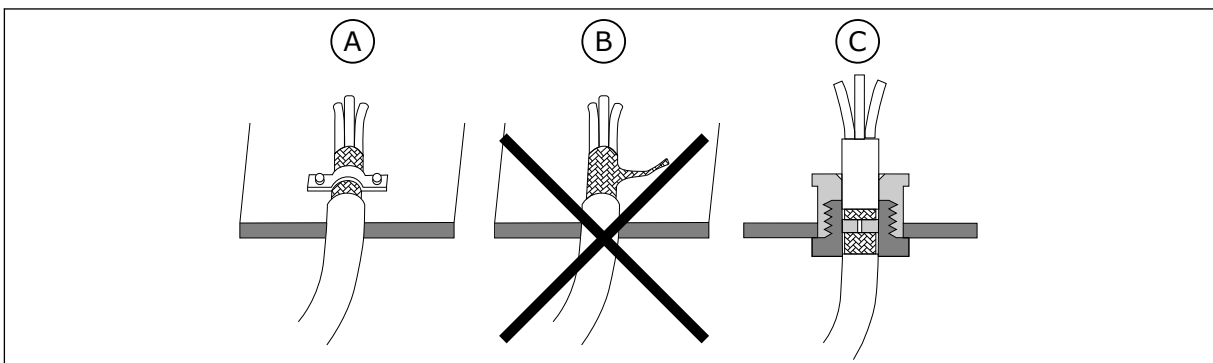
Kuva 52: Maadoitus ja hyvin toteutettu potentiaalintasaus ympäristössä, jossa on kohinaa. Jos potentiaalit pisteissä A, B, C ja D eroavat merkittävästi toisistaan eikä niistä saada samanlaisia, leikkaa suojukset, ks. Kuva 53.

Jos liitettyjen laitteiden maadoituspotentiaalit eroavat toisistaan, molemmista päistä kiinnitetty kaapelisuoja saa virran kulkeutumaan suojaan. Tämän estämiseksi kaapelisuoja on irrotettava tai leikattava jostain kohtaa laitteiden väliltä. Maadoitus on tehtävä lähimpänä kohtaa, jossa häiriöt osuvat kaapeliin (Kuva 53).



Kuva 53: Maadoitus ja huonosti toteutettu potentiaalintasaus ympäristössä, jossa on kohinaa. Esimerkki suojan leikkaamisesta.

Suosittellemme maadoittamaan kaapelisuojan esimerkkien A ja C mukaisesti (Kuva 54). Älä maadoita kaapelisuojaa esimerkin B tapaan.



Kuva 54: Kaapelisuojan maadoitus

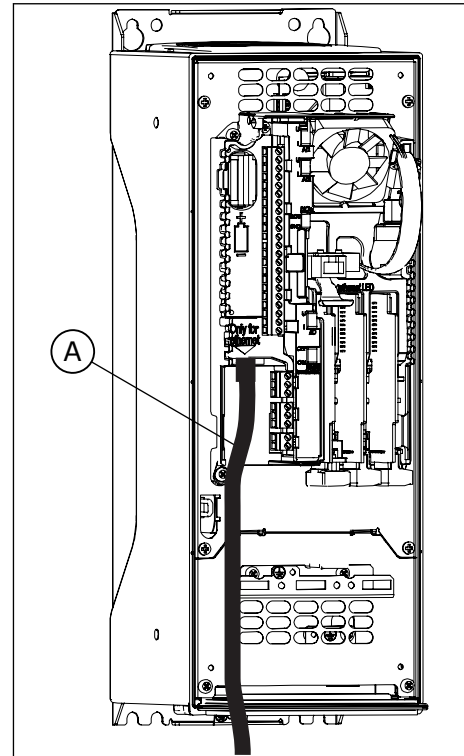
- A. Kaapelinpuristin
- B. Maaliitin

- C. Kaapeliläpivienti

### 6.2.3.2 Kenttäväylän käyttäminen Ethernet-kaapelin kautta

#### ETHERNET-KAAPELI

- 1 Liitä Ethernet-kaapeli sen liittimeen.



A. Ethernet-kaapeli

- 2 Kiinnitä taajuusmuuttajan kansi takaisin.

Lisätietoja on käyttämäsi kenttäväylän asennusoppaassa.

### 6.2.4 RS485:N KÄYTTÖÖNOTTO JA KAAPELOINTI

#### 6.2.4.1 Kaapelisuojaus maadoitus

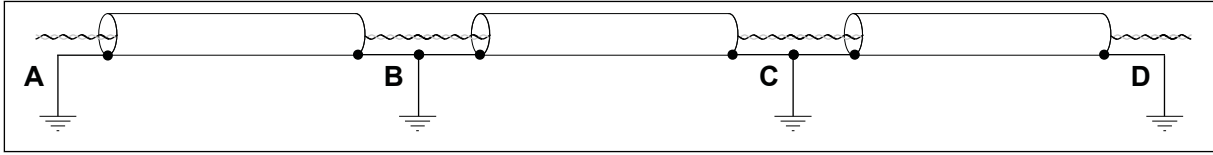
Potentiaalintasaus viittaa sellaisten metalliosien käyttöön, joiden ansiosta maadoituspotentiaali on sama kaikkialla asennuksessa. Jos kaikkien laitteiden maadoituspotentiaali on sama, virran kulkeutuminen sellaisiin kanaviin, joihin sitä ei ole tarkoitettu, voidaan estää. Myös kaapelien suojaus on tehokkaampaa.

Virhe potentiaalintasauksessa voi johtaa kenttäväylätiedonsiirron laadullisiin ongelmiin tai toimintahäiriöihin. Virheen löytäminen potentiaalintasauksesta ei ole helppoa. Helppoa ei ole myöskään korjata virheitä suurista asennuskohteista niiden käyttöönoton jälkeen. Siksi suunnitteluvaiheessa on tärkeää suunnitella asennus niin, että potentiaalintasauksesta tulee hyvä. Käyttöönottovaiheessa potentiaalintasausliitännät on toteutettava huolellisesti.

Toteuta maadoitus matalalla suurtaajuusimpedanssilla, esimerkiksi takapaneeliasennuksen kautta. Jos maadoitusjohtimet ovat tarpeen, käytä mahdollisimman lyhyitä johtimia. Huomaa, että maalipinnoite toimii eristyskerroksena metallissa ja estää maadoituksen. Poista maalipinnoite ennen maadoitusta.

Tässä kappaleessa kuvataan kaapelisuojan maadoitusperiaatteet. Huomaa, että VACON 100® -tuotteiden sisäisessä RS485-kenttäväylässä ei ole hyppyjohtimia maadoitusoptioille.

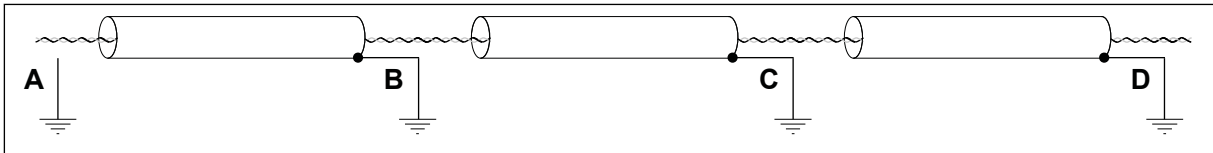
Kytke kaapelisuoja suoraan taajuusmuuttajan kehykseen (Kuva 55 ja Kuva 57).



Kuva 55: Maadoitus ja hyvin toteutettu potentiaalintasaus ympäristössä, jossa on kohinaa. Jos potentiaalit pisteissä A, B, C ja D eroavat merkittävästi toisistaan eikä niistä saada samanlaisia, leikkaa suojukset, ks. Kuva 56.

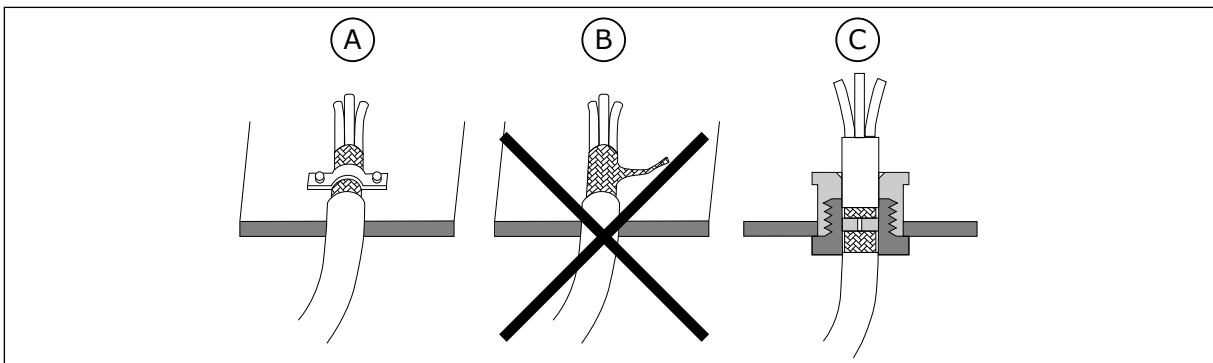
Jos liitettyjen laitteiden maadoituspotentiaalit eroavat toisistaan, molemmista päistä kiinnitetty kaapelisuoja saa virran kulkeutumaan suojaan. Tämän estämiseksi kaapelisuoja on irrotettava tai leikattava jostain kohtaa laitteiden väliltä (Kuva 56).

Kun häiriöt ovat voimakkaita, kaapelisuoja voidaan leikata ja maadoittaa suoraan taajuusmuuttajan maahan (Kuva 57) (360 astetta). Kun kytkentä tehdään kuten kohdassa Kuva 56, maadoitus on tehtävä lähimpänä kohtaa, jossa häiriöt osuvat kaapeliin.



Kuva 56: Maadoitus ja huonosti toteutettu potentiaalintasaus ympäristössä, jossa on kohinaa. Esimerkki suojan leikkaamisesta.

Suosittellemme maadoittamaan kaapelisuojan esimerkkien A ja C mukaisesti (Kuva 57). Älä maadoita kaapelisuojaa esimerkin B tapaan.



Kuva 57: Kaapelisuojan maadoitus

- A. Kaapelinpuristin  
B. Maaliitin

- C. Kaapeliläpivienti

#### 6.2.4.2 RS485-väylän esijännitys

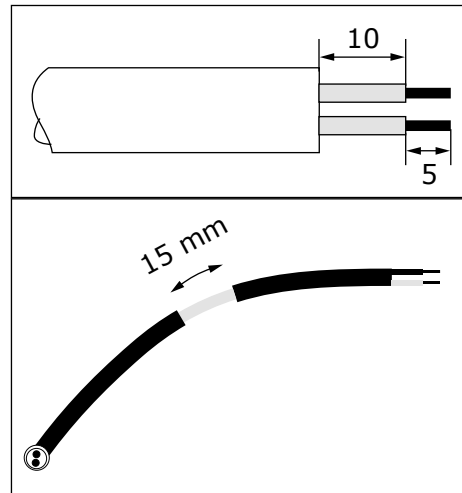
Kun mikään laite RS485-väylälinjassa ei siirrä dataa, kaikki laitteet ovat joutokäyntitilassa. Tällaisessa tilassa väylän jännite on määrittelemätön, yleensä lähellä 0 V, päätevastusten vuoksi. Tämä voi aiheuttaa ongelmia merkkien vastaanotossa, koska RS485-standardin mukaan jännitealue -200 mV ... +200 mV on määrittelemätön tila. Tämän vuoksi väylän esijännitystä tarvitaan pitämään jännite tilassa 1 (yli +200 mV) myös viestien välillä.

Ellei RS485-väylälinjan ensimmäisessä ja viimeisessä laitteessa ole sisäänrakennettua väylän esijännitystoimintoa, asennukseen on lisättävä erillinen aktiivinen päätevastus, joka on tarkoitettu RS485-väylää varten (esim. Siemensin aktiivinen RS485-pääte-elementti 6ES7972-0DA00-0AA0).

#### 6.2.4.3 Kenttäväylän käyttäminen RS485-kaapelin kautta

##### RS485-KAAPELOINTI

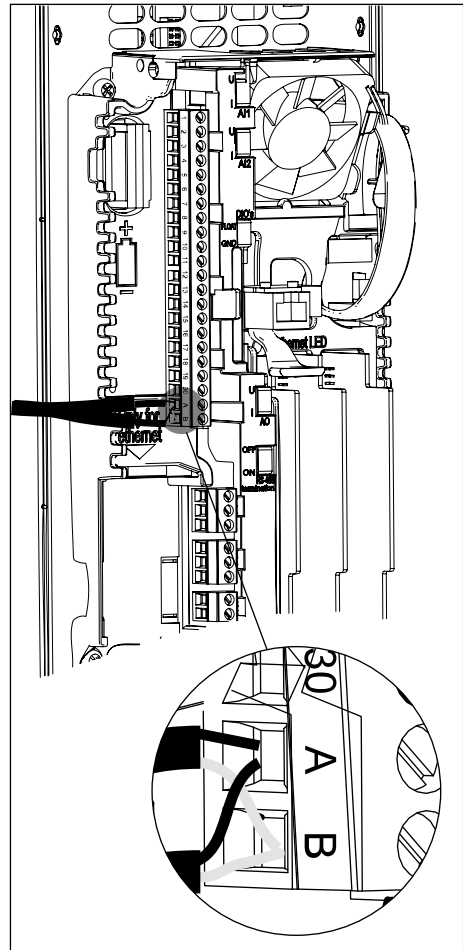
- 1 Poista RS485-kaapelin harmaata suojavaippaa noin 15 millimetrin pituudelta. Tee tämä kahdelle kenttäväylän kaapelille.
  - a) Kuori kaapeleita noin 5 millimetrin matkalta, jotta saat ne asetettua liittimiin. Liittimien ulkopuolella saa olla enintään 10 mm kaapelia.
  - b) Kuori kaapelia sellaiselta etäisyydeltä liittimestä, että voit kiinnittää sen runkoon ohjauskaapelin maadoituspuristimella. Kuori kaapelia enintään 15 millimetrin matkalta. Älä poista kaapelin alumiinista suojavaippaa.



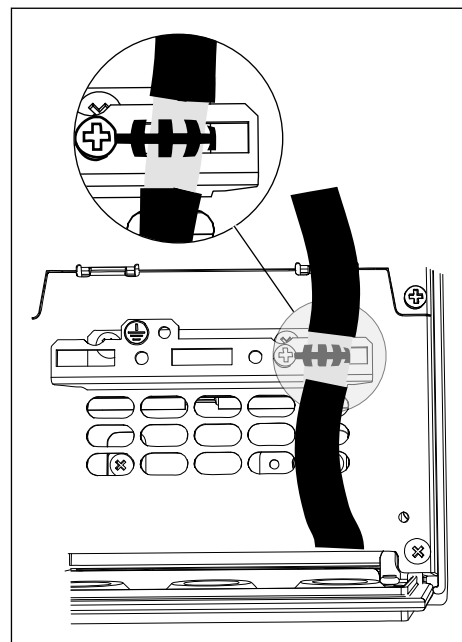


2 Kytke kaapeli taajuusmuuttajan vakiomallisen I/O-kortin liittimiin A ja B.

- A = negatiivinen
- B = positiivinen



3 Tee maadoituskytkentä kiinnittämällä kaapelin suojavaippa taajuusmuuttajan runkoon ohjauskaapelin maadoituspuristimella.



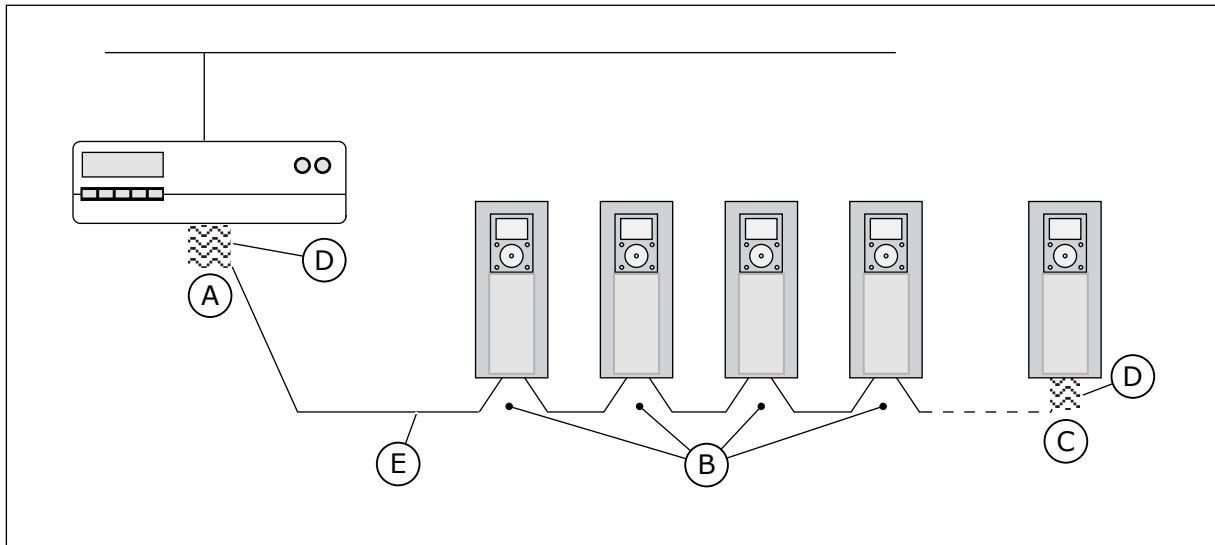
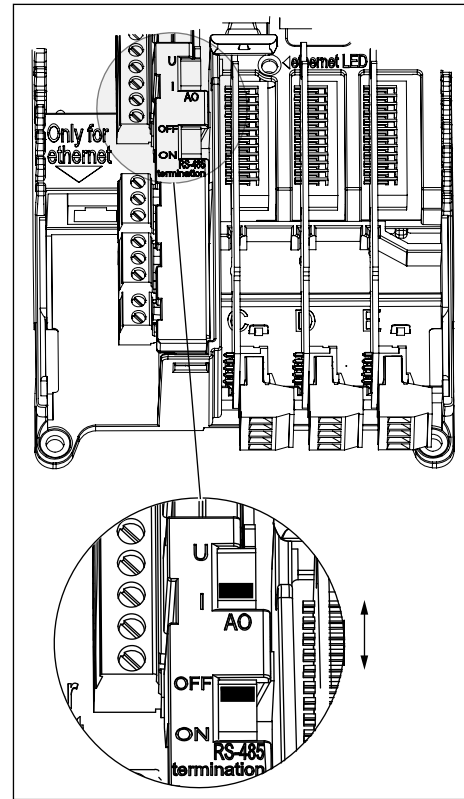
4 Jos taajuusmuuttaja on kenttäväylän viimeinen laite, määritä väylän pätevastus. Määritä väylän pätevastus kenttäväylälinjan ensimmäistä ja viimeistä laitetta varten. On suositeltavaa, että kenttäväylän ensimmäinen laite on isäntälaitte.

- Etsi taajuusmuuttajan ohjausosan vasemmalla puolella olevat DIP-kytkimet.
- Aseta RS485-väylän päätteen DIP-kytkin ON- asentoon.



### HUOMAUTUS!

Pätevastukset sijoitetaan kenttäväylälinjan molempiin päihin vähentämään linjan signaaliheijastuksia. Esijännitys on sisäänrakennettu väylän pätevastukseen. Pätevastus on 220  $\Omega$



- |   |   |
|---|---|
| A. Pätevastus on aktivoitu                | D. Väylän pätevastus. Resistanssi on 220 $\Omega$ . |
| B. Pätevastus on deaktivoitu              | E. Kenttäväylä                                      |
| C. Pätevastus on aktivoitu DIP-kytkimellä |   |



### HUOMAUTUS!

Jos kenttäväylälinjan viimeinen laite sammutetaan, pätevastus menetetään. Pätevastuksen menettäminen aiheuttaa linjaan signaaliheijastuksia, jotka voivat häiritä kenttäväylän tiedonsiirtoa. Älä sammuta kenttäväylälinjan viimeistä laitetta, jos kenttäväylä on aktiivinen.

### 6.3 LISÄKORTTIEN ASENNUS



#### HUOMIO!

Älä asenna, poista tai vaihda taajuusmuuttajan lisäkortteja virran ollessa kytkettynä. Tämä voi vahingoittaa kortteja.

Asenna lisäkortit taajuusmuuttajan lisäkorttipaikkoihin. Katso *Taulukko 27*.

**Taulukko 27: Lisäkortit ja niiden oikeat lisäkorttipaikat**

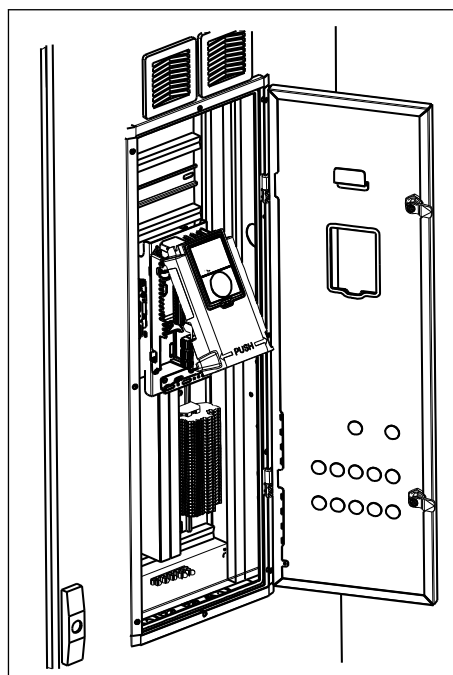
Lisäkortin tyyppi	Lisäkortin kuvaus	Oikea aukko tai aukot
OPTB1	I/O-laajennuskortti	C, D, E
OPTB2	Termistorirelekortti	C, D, E
OPTB4	I/O-laajennuskortti	C, D, E
OPTB5	Relekortti	C, D, E
OPTB9	I/O-laajennuskortti	C, D, E
OPTBF	I/O-laajennuskortti	C, D, E
OPTBH	Lämpötilan mittauskortti	C, D, E
OPTBJ	Safe Torque Off -kortti	E
OPTC4	LonWorks-kenttäväyläkortti	D, E
OPTE2	RS485 (Modbus/N2) -kenttäväylä-kortti	D, E
OPTE3	Profibus DPV1 -kenttäväyläkortti	D, E
OPTE5	Profibus DPV1 -kenttäväyläkortti (D-tyypin liittimellä)	D, E
OPTE6	CanOpen-kenttäväyläkortti	D, E
OPTE7	DeviceNet-kenttäväyläkortti	D, E
OPTE8	RS485 (Modbus/N2) -kenttäväylä-kortti (tyypin D liittimellä)	D, E
OPTE9	2-porttinen Ethernet-kenttäväylä-kortti	D, E
OPTEA	Kehittynyt 2-porttinen Ethernet-kenttäväyläkortti	D, E
OPTEC	EtherCAT-kenttäväyläkortti	D, E

## ASENNUSPROSESSI

- 1 Avaa ohjausosaston ovi.

**VAROITUS!**

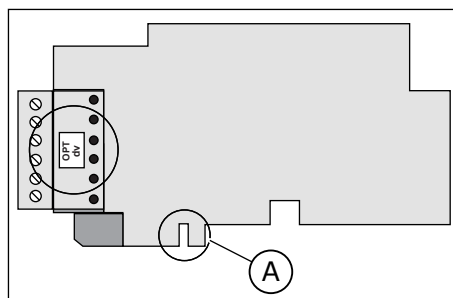
Älä koske ohjausliittimiin. Niissä voi olla vaarallinen jännite jopa silloin, kun taajuusmuuttaja ei ole kytkettynä verkkoon.



- 2 Jos sinulla on OPTB- tai OPTC-lisäkortti, varmista, että sen merkissä lukee "dv" (dual voltage). Tämä osoittaa, että lisäkortti on yhteensopiva taajuusmuuttajan kanssa.

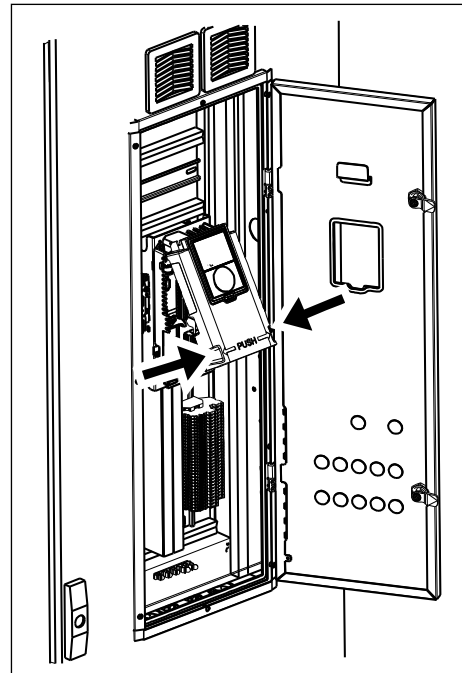
**HUOMAUTUS!**

Taajuusmuuttajaan yhteensopimattomia lisäkortteja ei voi asentaa.



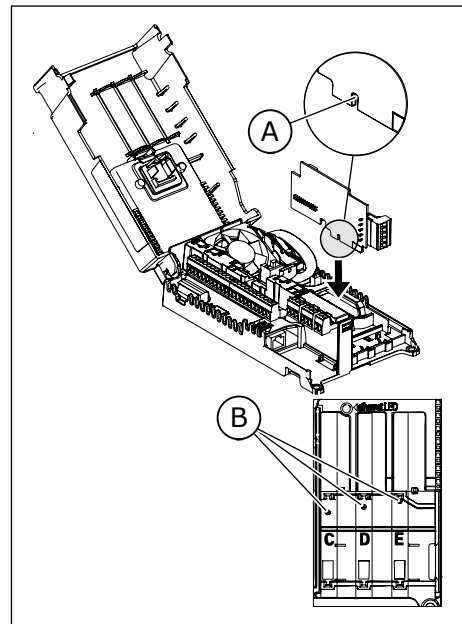
A. Korttipaikan koodaus

- 3 Pääset käsiksi lisäkorttipaikkoihin avaamalla ohjausyksikön kannen.



- 4 Asenna lisäkortti oikeaan paikkaan: C, D tai E.  
Katso *Taulukko 27*.

- a) Lisäkortissa on paikkakoodaus, minkä vuoksi lisäkorttia ei voi asentaa väärään paikkaan.



- A. Korttipaikan koodaus  
B. Lisäkorttipaikat

- 5 Sulje ohjausyksikön kansi. Sulje ohjausosaston ovi.

#### 6.4 REAALIAIKAKELLON (RTC) PARISTON ASENNUS

Jotta voit käyttää reaaliaikakelloa (RTC), sinun on asennettava taajuusmuuttajaan paristo.

- 1 Käytä ½ AA-paristoa, jonka jännite on 3,6 V ja teho 1 000-1 200 mAh. Voit käyttää esimerkiksi Vitzrocell SB-AA02 -paristoa.
- 2 Asenna paristo ohjauspaneelin vasemmalle puolelle. Katso *6.1 Kaapitetun taajuusmuuttajan ohjausosasto*.

Paristo kestää noin 10 vuotta. Lisätietoja reaaliaikakellon toiminnoista on sovelluskäsikirjassa.

# 7 KÄYTTÖÖNOTTO- JA LISÄOHJEET

## 7.1 KÄYTTÖÖNOTON TURVALLISUUS

Lue nämä varoitukset ennen käyttöönottoa.



### **VAROITUS!**

Älä koske piirilevyjen sisäisiin komponentteihin, kun taajuusmuuttaja on kytkettynä verkkoon. Nämä komponentit ovat jännitteisiä. Jännitteisiin osiin koskeminen on erittäin vaarallista. Galvaanisesti eristetyt ohjausliittimet eivät ole jännitteisiä.



### **VAROITUS!**

Älä koske moottorikaapeliliittimiin U, V ja W, jarruvastusliittimiin tai DC-liittimiin, kun taajuusmuuttaja on kytkettynä verkkojännitteeseen. Nämä liittimet ovat jännitteisiä taajuusmuuttajan ollessa kytkettynä verkkoon, vaikka moottori ei olisikaan käynnissä.



### **VAROITUS!**

Älä tee mitään kytkentöjä, kun taajuusmuuttaja on kytkettynä verkkoon. Laitteessa on vaarallinen jännite.



### **VAROITUS!**

Jos sinun on suoritettava töitä taajuusmuuttajalle, irrota taajuusmuuttaja verkosta. Odota tämän jälkeen vielä 5 minuuttia, ennen kuin avaat kaapin oven tai taajuusmuuttajan kannen. Varmista sitten mittauslaitteen avulla, että jännitettä ei ole. Taajuusmuuttajan liitännät ovat jännitteisiä viiden minuutin ajan siitä, kun se on irrotettu verkosta.



### **VAROITUS!**

Ennen kuin teet sähkötöitä, varmista, että jännitettä ei ole.



### **VAROITUS!**

Älä koske ohjausliittimiin. Niissä voi olla vaarallinen jännite jopa silloin, kun taajuusmuuttaja ei ole kytkettynä verkkoon.



### **VAROITUS!**

Varmista ennen taajuusmuuttajan kytkemistä verkkoon, että taajuusmuuttajan etukansi ja kaapelikansi ovat paikallaan. Taajuusmuuttajan liitännät ovat jännitteisiä, kun taajuusmuuttaja on kytketty verkkoon.

## 7.2 MOOTTORIN TOIMINTA

### 7.2.1 TARKISTUKSET ENNEN MOOTTORIN KÄYNNISTÄMISTÄ

**Tee nämä tarkistukset ennen moottorin käynnistämistä.**

- Varmista, että kaikki ohjausliittimiin kytketyt START- ja STOP-kytkimet ovat STOP-asennossa.
- Varmista, että voit käynnistää moottorin turvallisesti.
- Aktivoi aloitussivu. Katso lisätietoja käyttämäsi taajuusmuuttajan sovelluskäsikirjasta.
- Määritä maksimitaajuusohje (eli moottorin enimmäisnopeus) niin, että se sopii moottoriin ja moottoriin kytkettyyn laitteeseen.

## 7.3 KAAPELOINNIN JA MOOTTORIN ERISTYKSEN MITTAAMINEN

Tee nämä tarkistukset tarvittaessa.

### Moottorikaapelin eristysvastusmittaukset

1. Kytke moottorikaapeli irti invertterin liittimistä U, V ja W sekä moottorista.
2. Mittaa moottorikaapelin eristysresistanssi vaihejohtimien 1 ja 2 välillä, vaihejohtimien 1 ja 3 välillä sekä vaihejohtimien 2 ja 3 välillä.
3. Mittaa jokaisen vaihejohtimen ja maadoitusjohtimen välinen eristysresistanssi.
4. Eristysresistanssin tulee olla  $>1 \text{ M}\Omega$  ympäristön lämpötilan ollessa  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $68 \text{ }^\circ\text{F}$ ).

### Verkkokaapelin eristysvastusmittaukset

1. Irrota verkkokaapeli irti taajuusmuuttajan liittimistä L1, L2 ja L3 sekä verkosta.
2. Mittaa verkkokaapelin eristysresistanssi vaihejohtimien 1 ja 2 välillä, vaihejohtimien 1 ja 3 välillä sekä vaihejohtimien 2 ja 3 välillä.
3. Mittaa jokaisen vaihejohtimen ja maadoitusjohtimen välinen eristysresistanssi.
4. Eristysresistanssin tulee olla  $>1 \text{ M}\Omega$  ympäristön lämpötilan ollessa  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $68 \text{ }^\circ\text{F}$ ).

### Moottorin eristysvastusmittaukset

1. Irrota moottorikaapeli moottorista.
2. Avaa moottorin liitäntäkotelossa olevat kytkentäliuskat.
3. Mittaa moottorin eristysvastukset jokaisesta käämistä erikseen. Jännitteen tulee olla vähintään moottorin nimellisjännitteen suuruinen, mutta enintään  $1 \text{ 000 V}$ .
4. Eristysresistanssin tulee olla  $>1 \text{ M}\Omega$  ympäristön lämpötilan ollessa  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $68 \text{ }^\circ\text{F}$ ).
5. Noudata moottorin valmistajan ohjeita.

## 7.4 ASENNUS MERIYMPÄRISTÖÖN

Jos asennat taajuusmuuttajan meriympäristöön, käytä merirakennelisävarustetta (+EMAR). Katso julkaisu Marine Installation Guide.

## 7.5 KULMISTA MAADOITETUN VERKON ASENTAMINEN

Voit käyttää maadoitusta kulmista taajuusmuuttajissa MR8–MR12, joita syötetään 208–240 voltin tai 380–480 voltin verkkojännitteellä. Tässä tilanteessa EMC-suojautason on oltava C4. Katso ohjeet luvusta *7.6 Asennus IT-järjestelmään*.



## 7.6 ASENNUS IT-JÄRJESTELMÄÄN

Jos sähköverkkosi on impedanssimaadoitettu (IT), taajuusmuuttajan EMC-suojautason on oltava C4. Jos taajuusmuuttajasi EMC-suojautaso on C3, on välttämätöntä vaihtaa se C4:ään. Tee tämä poistamalla EMC-pistike.



### VAROITUS!

Älä tee muutoksia taajuusmuuttajaan sen ollessa kytkettynä verkkoon. Taajuusmuuttajan komponentit ovat jännitteisiä, kun taajuusmuuttaja on kytketty verkkoon.



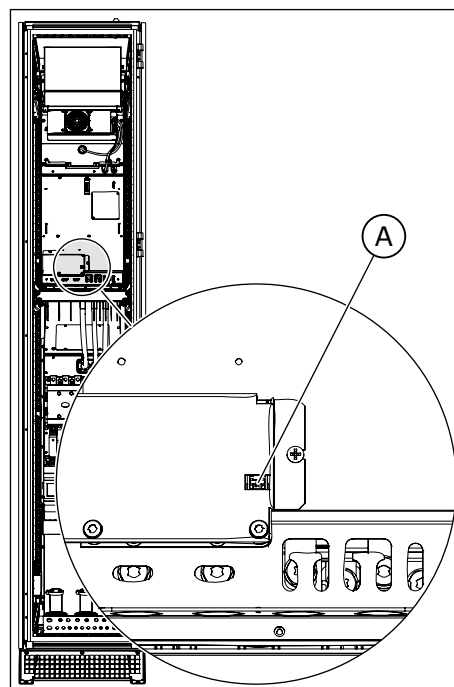
### HUOMIO!

Varmista ennen taajuusmuuttajan kytkemistä verkkoon, että taajuusmuuttajan EMC-taso on oikea. Väärä EMC-taso voi vahingoittaa taajuusmuuttajaa.

### 7.6.1 EMC-PISTIKE MALLISSA MR8

Muuta taajuusmuuttajan EMC-suojaus tasolta C3 tasolle C4.

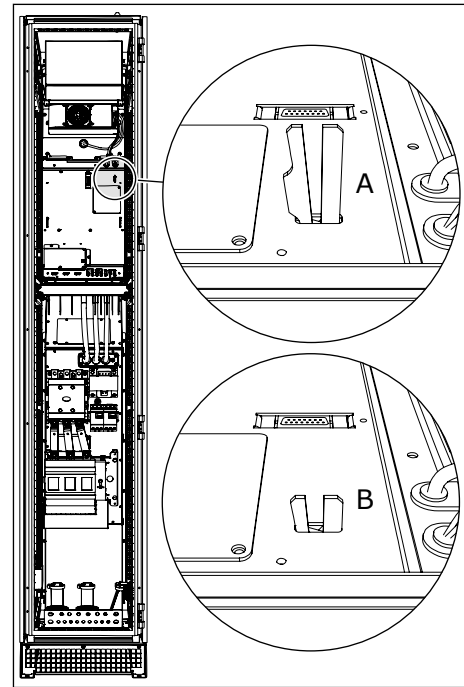
- 1 Avaa taajuusmuuttajan kansi.
- 2 Etsi EMC-laatikko. Pääset käsiksi EMC-pistikkeeseen irrottamalla EMC-laatikon kannen.



A. EMC-pistike

- 3 Irrota EMC-pistike. Kiinnitä EMC-laatikon kansi takaisin paikalleen.

- 4 Etsi maadoitusvarsi ja paina se alas.



- A. Maadoitusvarsi on ylhäällä (taso C3)  
 B. Maadoitusvarsi on alhaalla (taso C4)

- 5 Kirjoita muutoksen jälkeen tuotetta muutettu -merkkiin "EMC-tasoa on muutettu" ja muutospäivä. Jos merkkiä ei ole vielä kiinnitetty, kiinnitä se taajuusmuuttajaan nimikilven lähelle.

Product modified	
.....	Date: .....
.....	Date: .....
.....	Date: .....

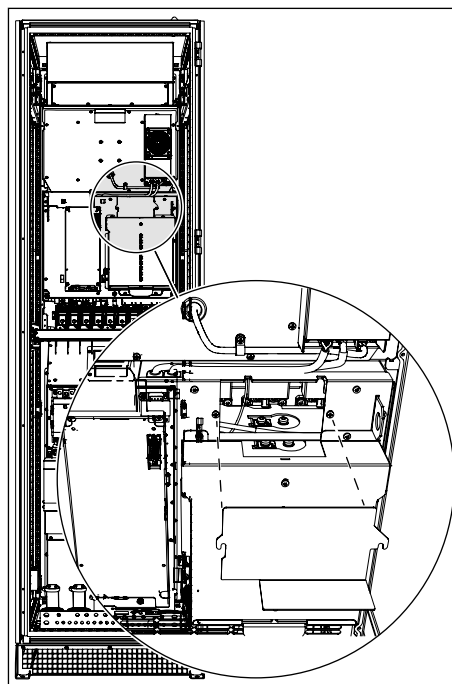
### 7.6.2 EMC-PISTIKE MALLEISSA MR9 JA MR11

Muuta taajuusmuuttajan EMC-suojaus tasolta C3 tasolle C4.

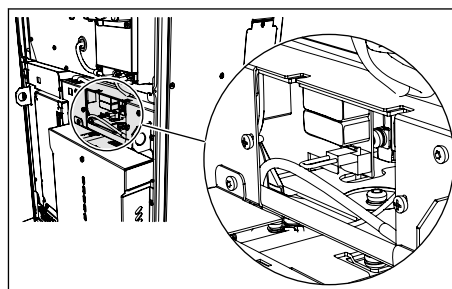
#### EMC-PISTIKE 1

- 1 Avaa taajuusmuuttajan kannet.

- 2 Avaa kansilevyn ruuvit ja irrota levy.



- 3 Irrota EMC-pistike.



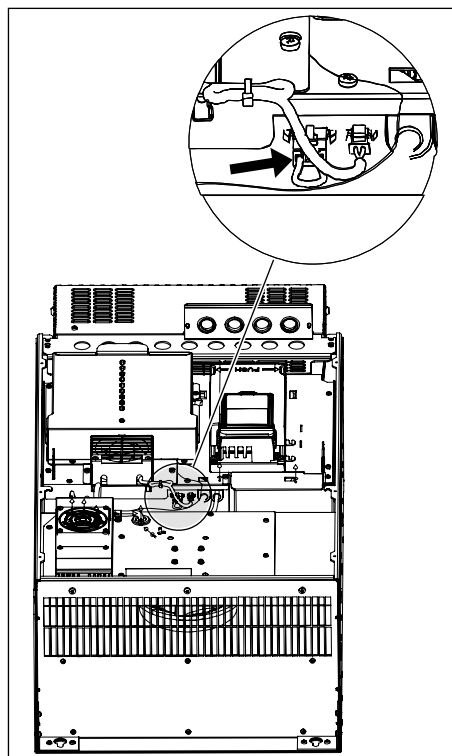
- 4 Jos muutat EMC-tasoa, kirjoita tuotetta muutettu -merkkiin "EMC-tasoa on muutettu" ja muutospäivä. Jos merkkiä ei ole vielä kiinnitetty, kiinnitä se taajuusmuuttajaan nimikilven lähelle.

<b>Product modified</b>	
	Date: .....
	Date: .....
	Date: .....

### EMC-PISTIKE 1 MALLEISSA MR9B JA MR11

- 1 Avaa taajuusmuuttajan kansi.

- 2 Irrota EMC-pistike.

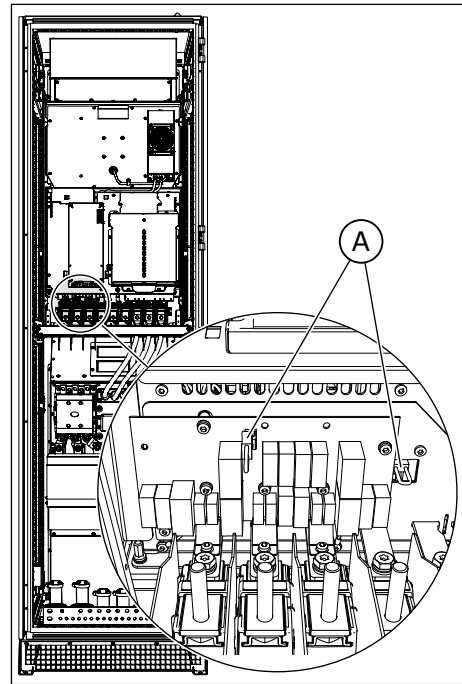


EMC-pistike

### EMC-PISTIKKEET 2 JA 3

- 1 Irrota jakorasian kansi, kosketussuoja ja I/O-levy ja I/O-läpivientilevy.

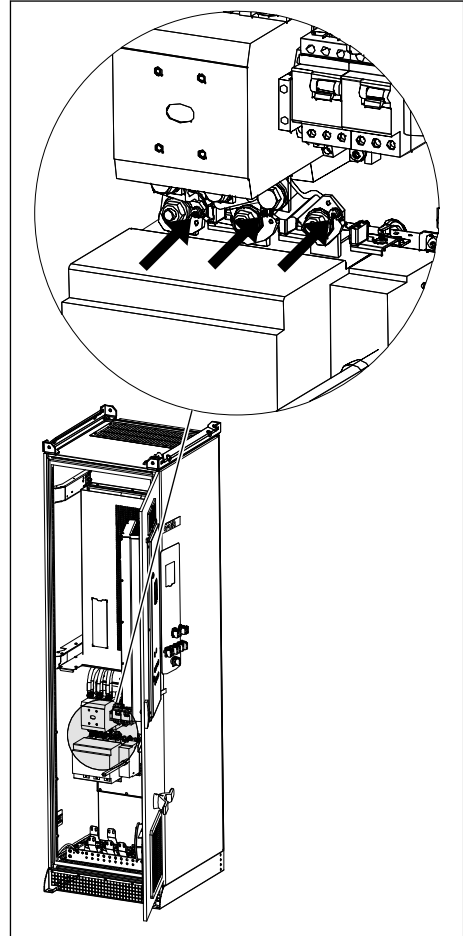
- 2 Etsi 2 EMC-pistikettä EMC-kortista. Ne eivät ole vierekkäin. Poista EMC-pistikkeet.



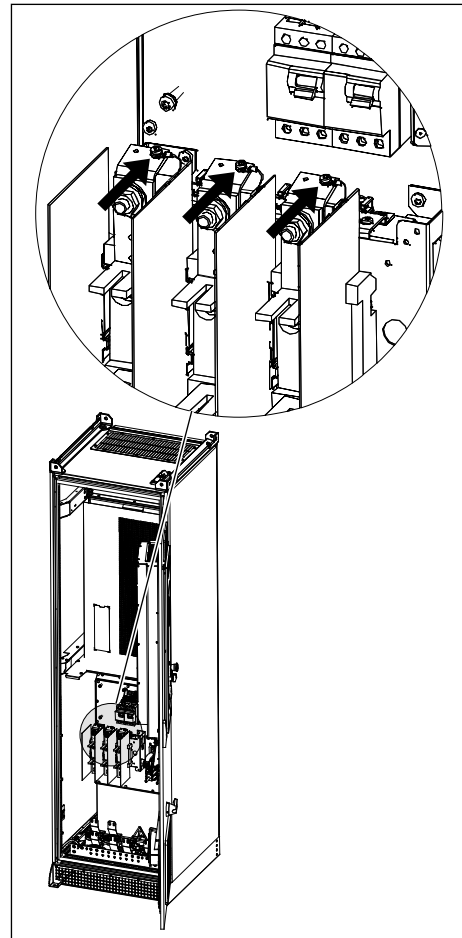
A. EMC-pistikkeet

**EMC-KONDENSAATTORIT (JARRUKATKOJAOPTIOLLA)**

- 1 Kytke irti kolme kondensaattoria irrottamalla kolme ruuvia ja taivuttamalla kondensaattorin jalat sivulle.



*Kuva 58: Kontaktori ja OS*



Kuva 58: OFAX tai OS

### PRODUCT MODIFIED -MERKKI

- 1 Jos muutat EMC-tasoa, kirjoita tuotetta muutettu -merkkiin "EMC-tasoa on muutettu" ja muutospäivä. Jos merkkiä ei ole vielä kiinnitetty, kiinnitä se taajuusmuuttajaan nimikilven lähelle.

Product modified	
.....	Date: .....
.....	Date: .....
.....	Date: .....

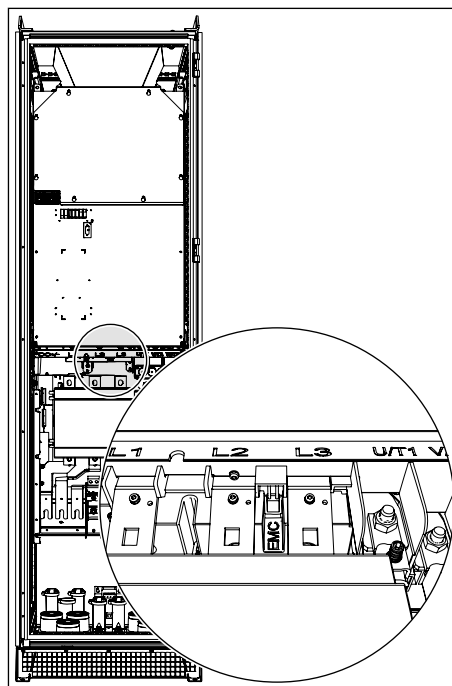
### 7.6.3 EMC-PISTIKE MALLEISSA MR10 JA MR12

Muuta taajuusmuuttajan EMC-suojaus tasolta C3 tasolle C4.

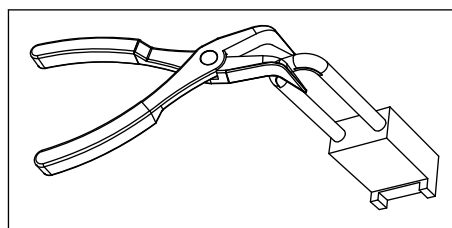
#### EMC-PISTIKKEEN PAIKANTAMINEN

- 1 Irrota taajuusmuuttajan kannet.
  - Tee MR12-mallissa nämä toimet kummallekin teho-osalle. Poista myös sulakekytkimen kytkentä.

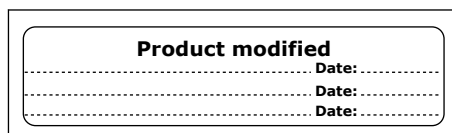
- 2 Paikanna liittimien L2 ja L3 välissä oleva EMC-pistike.



- 3 Irrota EMC-pistike.



- 4 Jos muutat EMC-tasoa, lisää "tuotetta muutettu" -merkkiin teksti "EMC-tasoa on muutettu" sekä muutospäivä. Jos merkkiä ei ole vielä kiinnitetty, kiinnitä se taajuusmuuttajaan nimikilven lähelle.



## 7.7 HUOLTO

### 7.7.1 HUOLTOVÄLIT

Jotta varmistat taajuusmuuttajan oikean toiminnan ja pitkän käyttöiän, säännöllinen huolto on suositeltavaa. Katso *Taulukko 28*.

Taajuusmuuttajan pääkondensaattoreita ei tarvitse vaihtaa, koska ne ovat ohutkalvokondensaattoreita.



#### **VAROITUS!**

Älä tee muutoksia taajuusmuuttajaan sen ollessa kytkettynä verkkoon. Taajuusmuuttajan komponentit ovat jännitteisiä, kun taajuusmuuttaja on kytketty verkkoon.



**Taulukko 28: Huoltovälit ja tehtävät**

Huoltoväli	Huoltotehtävä
Säännöllisesti	Tarkista liittimien kiristysmomentit. Tarkista suodattimet.
6–24 kuukautta (Väli on erilainen eri ympäristöissä.)	Tarkista verkkokaapelin ja moottorikaapelin liittimet sekä ohjausliittimet. Varmista, että puhallin toimii oikein. Varmista, että liittimissä, kokoojakiskoissa tai muissa pinnoissa ei ole korroosiota. Tarkista kaapin ovien suodattimet. Tarkista teho-osan sisäinen suodatin.
24 kuukautta (Väli on erilainen eri ympäristöissä.)	Puhdista jäähdytyslementti ja jäähdytystunneli.
6–10 vuotta	Vaihda pääpuhallin. Vaihda sisäiset puhaltimet, jos taajuusmuuttajassa on sellaiset. Vaihda puhaltimen jännitelähde.
10 vuotta	Vaihda reaaliaikakellon paristo. Paristo on lisävaruste.

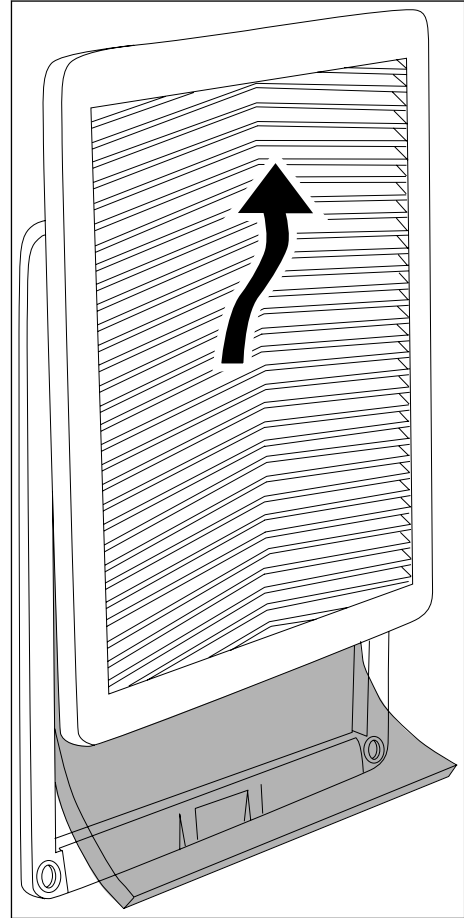
Tämä taulukko pätee VACONin® osille. Tee huoltotoimet muiden valmistajien osille noudattamalla kyseisen osan oppaan ohjeita.

**7.7.2 TAAJUUSMUUTTAJAN ILMANSUODATTIMIEN VAIHTAMINEN**

Puhdista tai vaihda kaapin suodattimet säännöllisesti.

## KAAPIN OVEN SUODATTIMEN VAIHTAMINEN

- 1 Poista suodattimen kansi vetämällä sitä ulos- ja ylöspäin.



- 2 Puhdista tai vaihda suodatin.
- 3 Kiinnitä suodattimen kansi takaisin.

## 7.7.3 TAAJUUSMUUTTAJAN PUHALTIMIEN VAIHTAMINEN

### 7.7.3.1 MR8-mallin puhaltimien vaihtaminen

Seuraavassa on ohjeet taajuusmuuttajan puhaltimien vaihtamiseen.

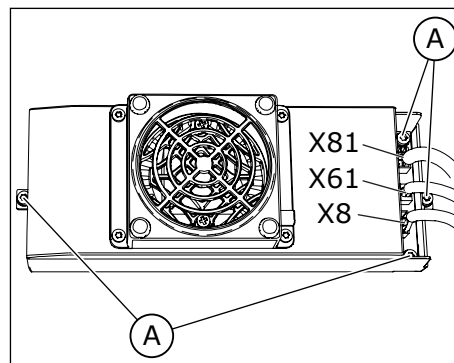
## PUHALTIMEN JÄNNITELÄHTEEN VAIHTAMINEN, MR8

- 1 Irrota taajuusmuuttajan kansi.

## 2 Irrota kaapelit puhaltimen jännitelähteestä.

- a) Irrota puhaltimen syöttökaapeli liittimestä X81.
- b) Irrota puhaltimen ohjainkaapeli liittimestä X61.
- c) Irrota tasajännitesyöttökaapeli liittimestä X8.

Irrota neljä ruuvia, jotka kiinnittävät puhaltimen jännitelähteen paikalleen.

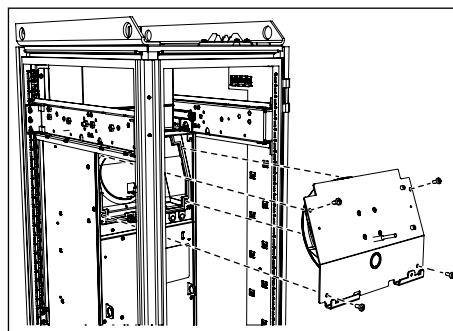


A. Neljä ruuvia

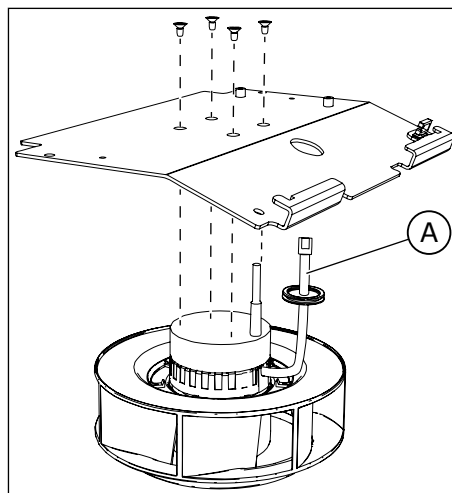
- 3 Nosta puhaltimen jännitelähde ulos.
- 4 Vaihda puhaltimen jännitelähde. Kiinnitä se ruuveilla.
- 5 Liitä kaapelit ja vedä taajuusmuuttajan kansi takaisin paikalleen.

## PÄÄPUHALTIMEN VAIHTAMINEN, MR8

- 1 Irrota taajuusmuuttajan kansi.
- 2 Poista puhaltimen jännitelähde. Katso edellisen kohdan ohjeet.
- 3 Irrota neljä ruuvia, jotka kiinnittävät pääpuhallinyksikön paikalleen. Nosta pääpuhallinyksikkö ulos.



- 4 Vapauta puhallin kansilevystä irrottamalla neljä ruuvia.



A. Puhaltimen kaapeli

- 5 Vapauta puhaltimen kaapelin läpivientisuojaus kansilevystä ja vedä kaapeli ulos.
- 6 Vaihda pääpuhallin. Kiinnitä ruuvit.
- 7 Kokoa taajuusmuuttaja uudelleen ja liitä kaapelit.

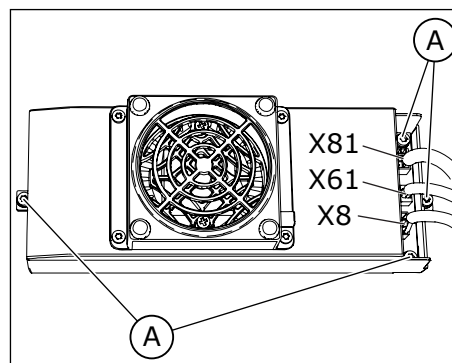
#### 7.7.3.2 MR9- ja MR11-mallien puhaltimien vaihtaminen

Seuraavassa on ohjeet taajuusmuuttajan puhaltimien vaihtamiseen.

#### PUHALTIMEN JÄNNITELÄHTEEN VAIHTAMINEN, MR9 JA MR11

- 1 Irrota taajuusmuuttajan kansi.
- 2 Irrota kaapelit puhaltimen jännitelähteestä.
  - a) Irrota puhaltimen syöttökaapeli liittimestä X81.
  - b) Irrota puhaltimen ohjainkaapeli liittimestä X61.
  - c) Irrota tasajännitesyöttökaapeli liittimestä X8.

Irrota neljä ruuvia, jotka kiinnittävät puhaltimen jännitelähteen paikalleen.



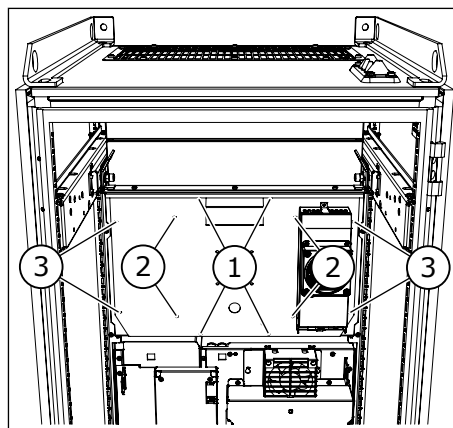
A. Neljä ruuvia

- 3 Nosta puhaltimen jännitelähde ulos.
- 4 Vaihda puhaltimen jännitelähde. Kiinnitä se ruuveilla.
- 5 Liitä kaapelit ja vedä taajuusmuuttajan kansi takaisin paikalleen.

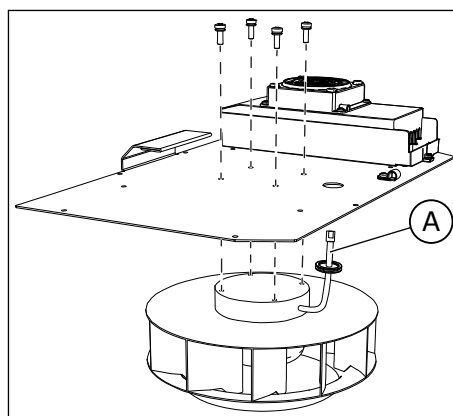
#### PÄÄPUHALTIMEN VAIHTAMINEN, MR9 JA MR11

- 1 Irrota taajuusmuuttajan kansi.

- 2 Irrota kaapelit puhaltimen jännitelähteestä.
- 3 Irrota puhaltimen kansilevyn 12 ruuvia. Nosta pääpuhallinyksikkö ulos kahvan avulla.



- 4 Vapauta puhallin kansilevystä irrottamalla neljä ruuvia.



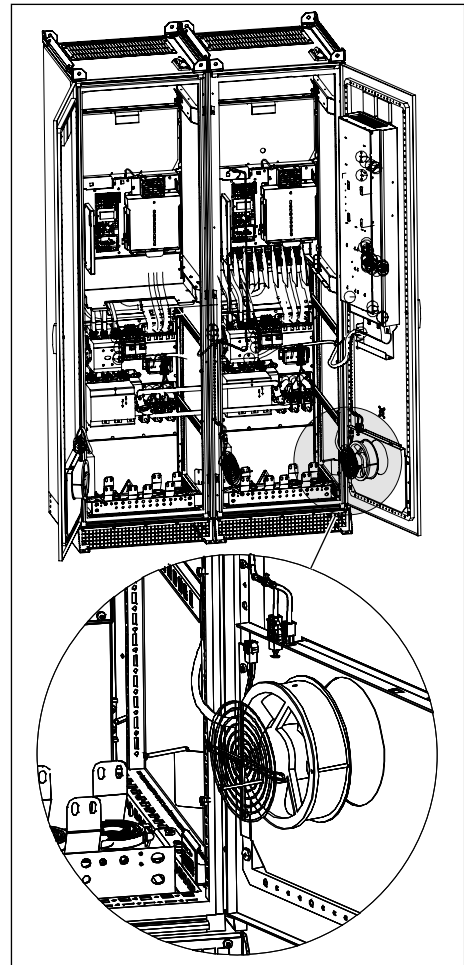
A. Puhaltimen kaapeli

- 5 Vapauta puhaltimen kaapelin läpivientisuojaus kansilevystä ja vedä kaapeli ulos.
- 6 Vaihda pääpuhallin.
  - a) Kun kiinnität pääpuhallinyksikön takaisin paikalleen, varmista, että puhallinlevyn alla oleva tiivistysnauha on hyvässä kunnossa.
  - b) Kiinnitä ruuvit pääpuhallinyksikön kuvassa esitetyssä kiristysjärjestyksessä (1 > 2 > 3).
- 7 Kokoa taajuusmuuttaja uudelleen ja liitä kaapelit.

#### MR9B- JA MR11-MALLIEN OVIPUHALTIMIEN VAIHTAMINEN

- 1 Irrota puhaltimen kaapelit.
- 2 Vapauta puhallin ovilevystä irrottamalla kaksi ruuvia.
- 3 Vaihda puhallin.

- 4 Asenna uusi puhallin kahdella ruuvilla.



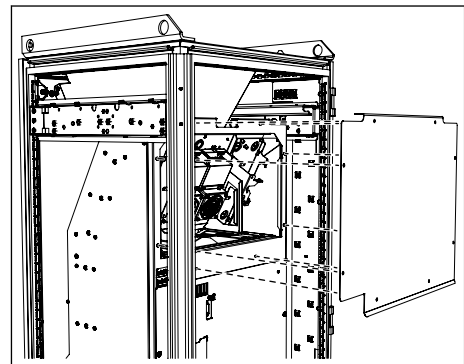
- 5 Kytke kaapelit.

#### 7.7.3.3 MR10- ja MR12-mallien puhaltimien vaihtaminen

Seuraavassa on ohjeet taajuusmuuttajan puhaltimien vaihtamiseen.

#### PÄÄPUHALLINKOKOONPANON VAIHTAMINEN, MR10 JA MR12

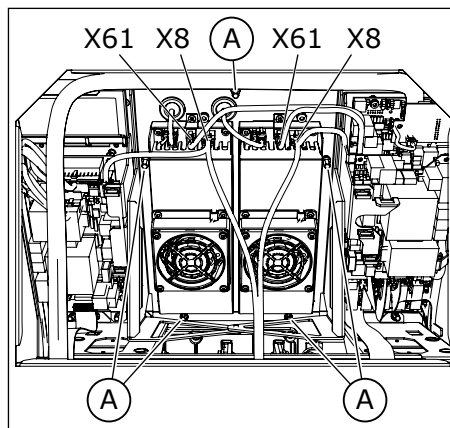
- 1 Avaa kahdeksan ruuvia ja nosta huoltokansi pois.



2 Irrota kaapelit kunkin puhaltimen jännitelähteestä.

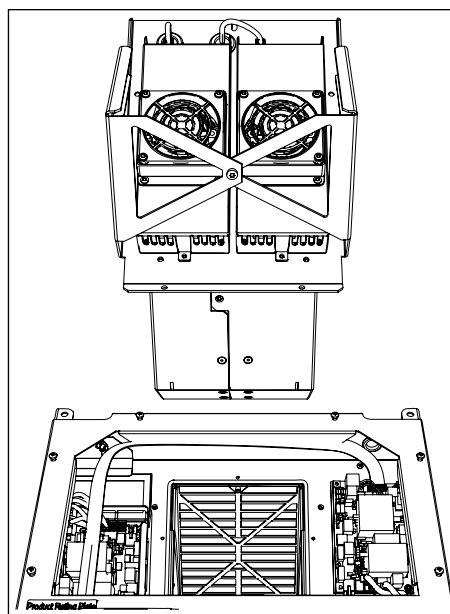
- a) Irrota puhaltimen ohjainkaapeli liittimestä X61.
- b) Irrota tasajännitesyöttökaapeli liittimestä X8.

Irrota viisi ruuvia.



A. Viisi ruuvia

3 Vedä koko puhallinkokoonpano ulos. Kokoonpano painaa noin 11 kg.



- 4 Vaihda pääpuhallinkokoonpano. Kiinnitä se ruuveilla.
- 5 Liitä kaapelit ja kiinnitä huoltokansi.

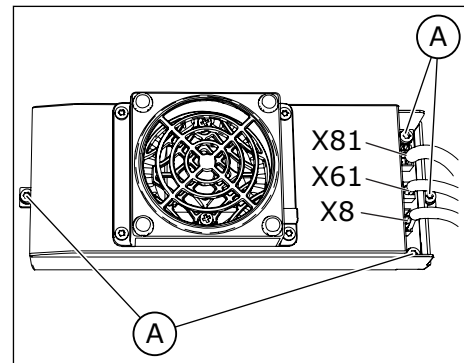
### PUHALTIMEN JÄNNITELÄHTEIDEN VAIHTAMINEN, MR10 JA MR12

Voit vaihtaa molemmat puhaltimen jännitelähteet tai toisen niistä.

- 1 Poista pääpuhallinkokoonpano. Katso edellisen kohdan ohjeet.

- 2
  - a) Irrota puhaltimen syöttökaapeli liittimestä X81.
  - b) Irrota puhaltimen ohjainkaapeli liittimestä X61.
  - c) Irrota tasajännitesyöttökaapeli liittimestä X8.

Irrota kunkin jännitelähteen neljä ruuvia.



A. Neljä ruuvia

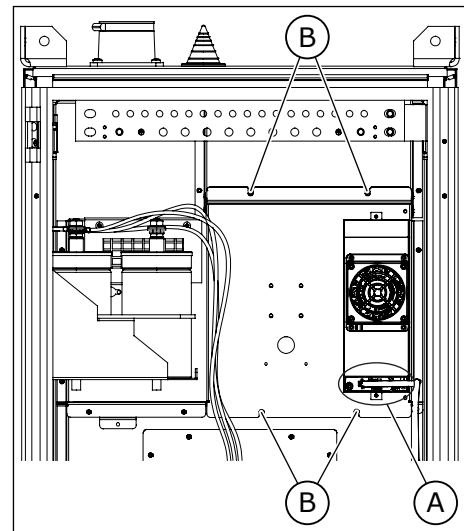
- 3 Vaihda puhaltimen jännitelähteet.
- 4 Kiinnitä ruuvit, liitä kaapelit ja kokoaa taajuusmuuttaja uudelleen.

#### 7.7.3.4 Sinisuodattimen lisäkaappiosan puhaltimen vaihtaminen

Sinisuodatinlisävaruste (+COSI) toimitetaan puhaltimella varustettuun lisäkaappiosaan asennettuna.

#### PUHALTIMEN VAIHTAMINEN, SINISUODATINLISÄVARUSTE

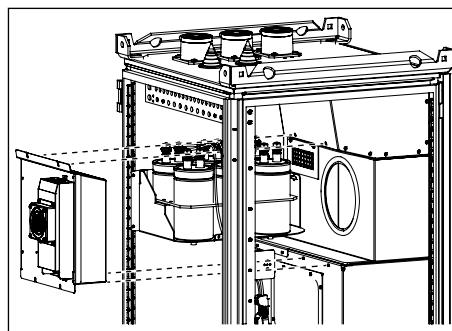
- 1 Irrota kosketussuoja.
- 2 Irrota puhallinyksikön kaapelit. Irrota neljä ruuvia, jotka kiinnittävät puhallinyksikön paikalleen.



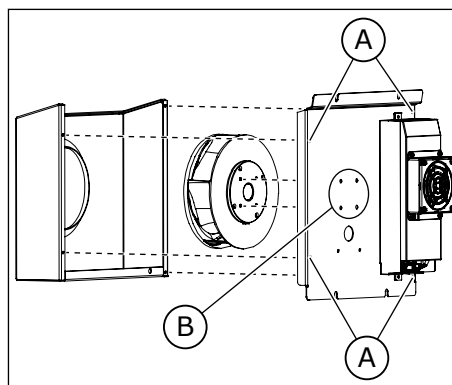
A. Puhaltimen kaapelit  
B. Neljä ruuvia



- 3 Nosta puhallinyksikkö ulos.



- 4 Vapauta puhallin puhallinyksiköstä irrottamalla kahdeksan ruuvia.



- A. 4 ruuvia  
B. 4 ruuvia

- 5 Vaihda puhallin.
- 6 Kokoa taajuusmuuttaja uudelleen ja liitä kaapelit.
- 7 Kiinnitä kosketussuoja takaisin paikalleen.

#### 7.7.4 TAAJUUSMUUTTAJAN TEHO-OSAN VAIHTAMINEN

##### 7.7.4.1 Teho-osan vaihtaminen, MR8

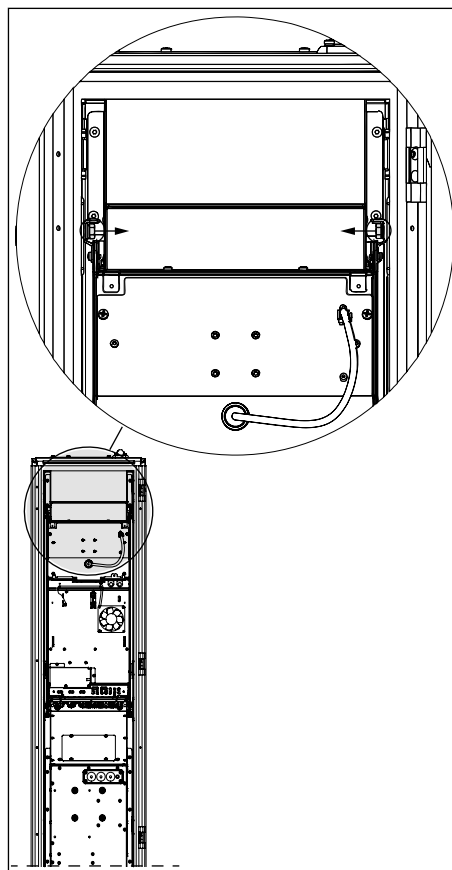


#### **VAROITUS!**

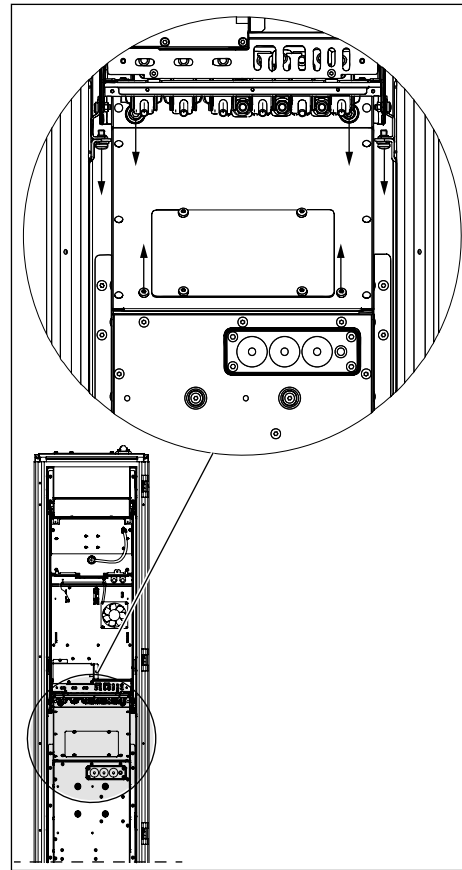
Ennen kuin aloitat teho-osan vaihtamisen, varmista, ettei kaappiin tule jännitettä. Katkaise jännite virtalähteestä. Teho-osan vaihtaminen, kun kaapissa on jännite, voi aiheuttaa vammoja tai jopa kuoleman.

- 1 Irrota taajuusmuuttajan suojakannet.
- 2 Irrota kaikki verkkokaapelit teho-osan pohjasta.

- 3 Irrota teho-osan yläosan kaksi ruuvia.



- 4 Irrota teho-osan alaosan kuusi ruuvia.

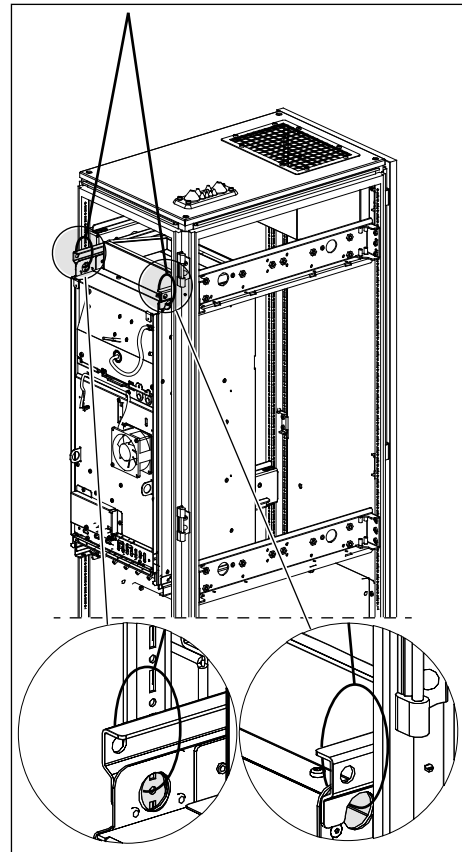


- 5 Vedä teho-osaa varovasti, kunnes pääset käsiksi etuosan nostoreikiin.

- 6 Kiinnitä nostokoukut etuosan nostoreikiin ja nosta teho-osa ulos kaapista.

**VAROITUS!**

Varmista, että nostoköydet ovat tiukalla, ja nosta teho-osa varovasti. Jos teho-osa putoaa kaapin kiskoilta tai heilahtaa hallitsemattomasti, se voi aiheuttaa henkilö- ja laitevahinkoja.

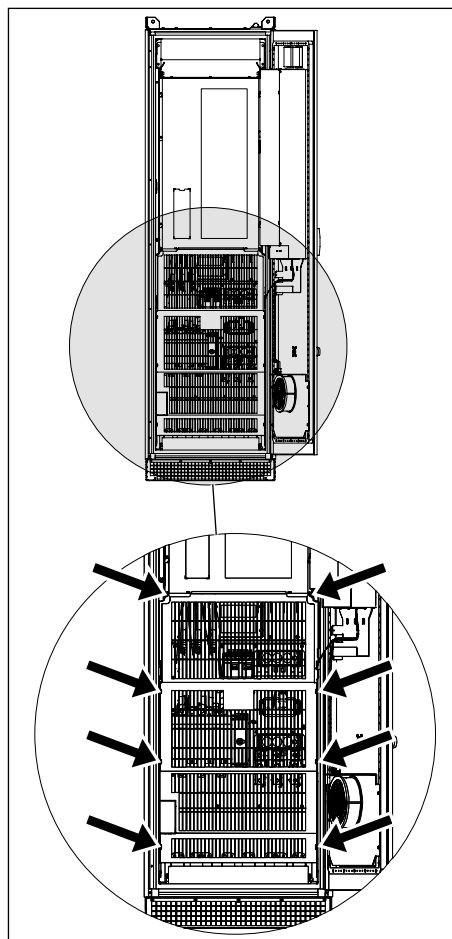


#### 7.7.4.2 Teho-osan vaihtaminen, MR9 ja MR11

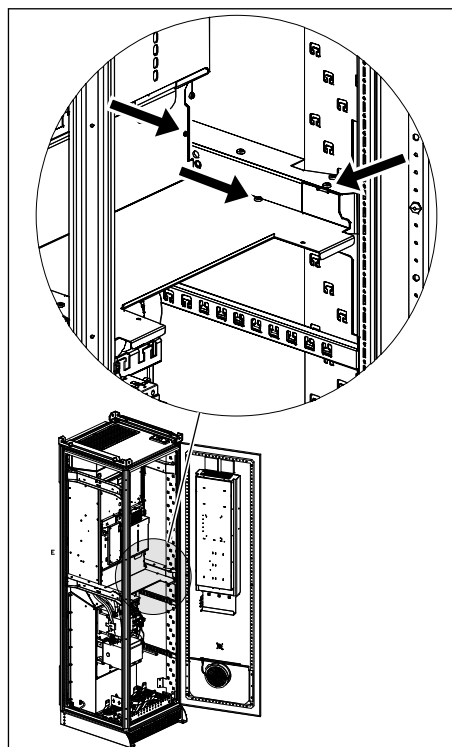
**VAROITUS!**

Ennen kuin aloitat teho-osan vaihtamisen, varmista, ettei kaappiin tule jännitettä. Katkaise jännite virtalähteestä. Teho-osan vaihtaminen, kun kaapissa on jännite, voi aiheuttaa vammoja tai jopa kuoleman.

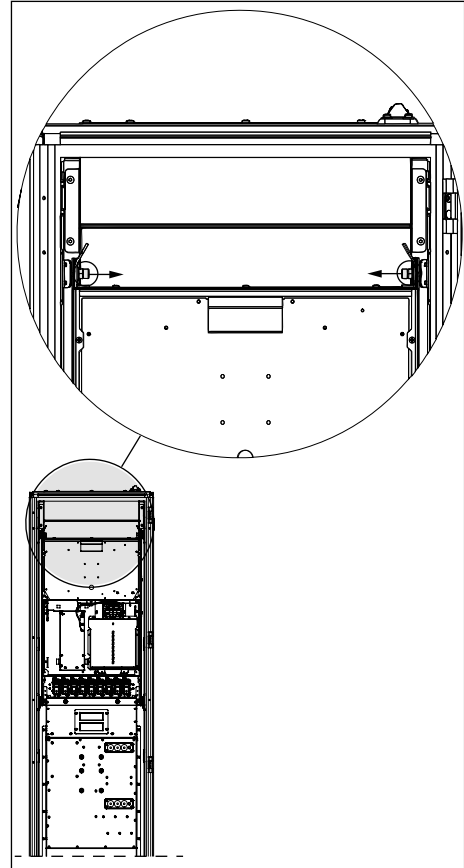
- 1 Irrota taajuusmuuttajan suojakannet. Irrota kosketussuoja avaamalla kahdeksan ruuvia.



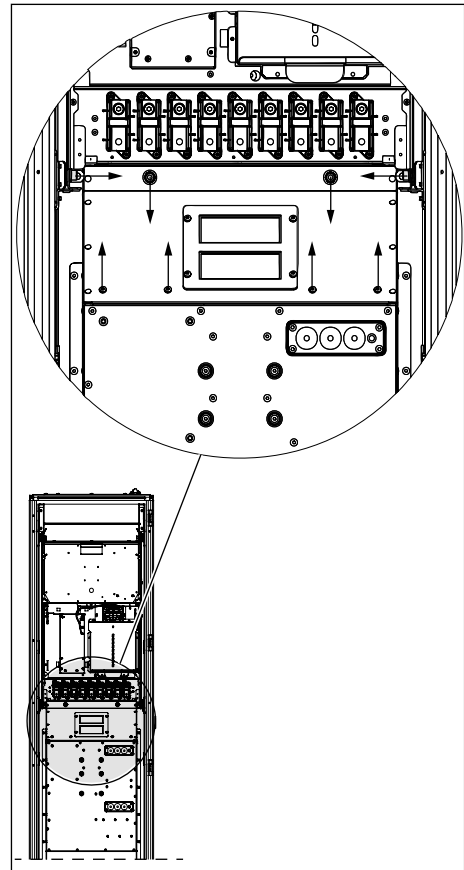
- 2 Malli MR9B: Irrota ilmaohjainlevy avaamalla kuusi ruuvia (kolme vasemmalla ja kolme oikealla) ja nostamalla ohjainlevy pois.



- 3 Irrota kaikki verkkokaapelit teho-osan pohjasta.
- 4 Irrota teho-osan yläosan kaksi ruuvia. Poista myös nostokorvakkeet. Ne kiinnitetään myöhemmin uudelleen.

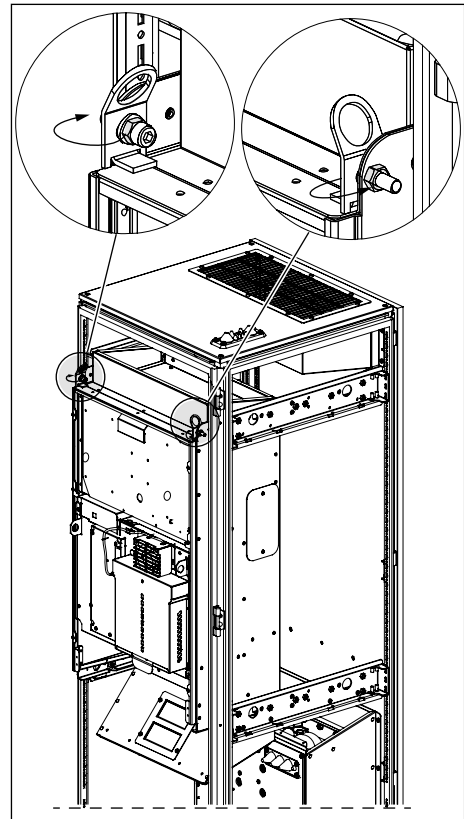


- 5 Irrota teho-osan alaosan kahdeksan ruuvia.



- 6 Vedä teho-osaa varovasti, kunnes voit kiinnittää nostokorvakkeet uudelleen.

- 7 Kiinnitä nostokorvakkeet uudelleen. Voit käyttää ruuvissa olevaa ylimääräistä mutteria. Poista mutteri ja kiinnitä se nostokorvakkeen toiselle puolelle.



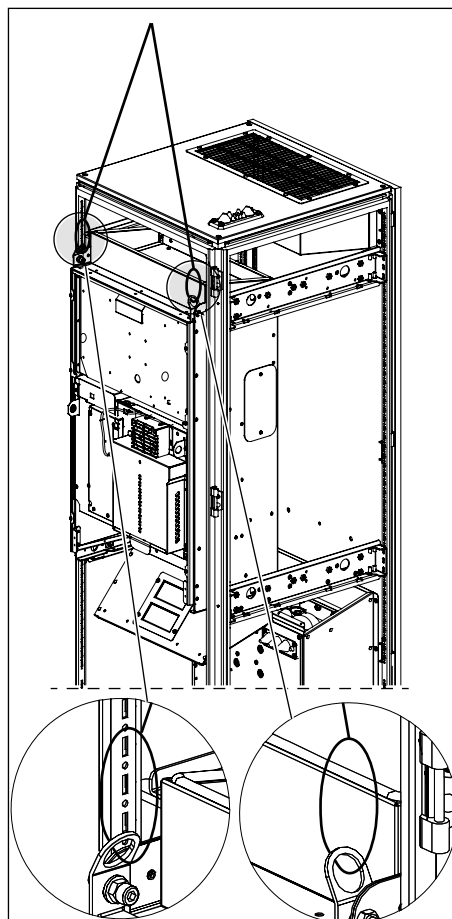


- 8 Kiinnitä nostokoukut nostokorvakkeisiin ja nosta teho-osa ulos kaapista.



**VAROITUS!**

Varmista, että nostoköydet ovat tiukalla, ja nosta teho-osa varovasti. Jos teho-osa putoaa kaapin kiskoilta tai heilahtaa hallitsemattomasti, se voi aiheuttaa henkilö- ja laitevahinkoja.



7.7.4.3 Teho-osan vaihtaminen, MR10 ja MR12

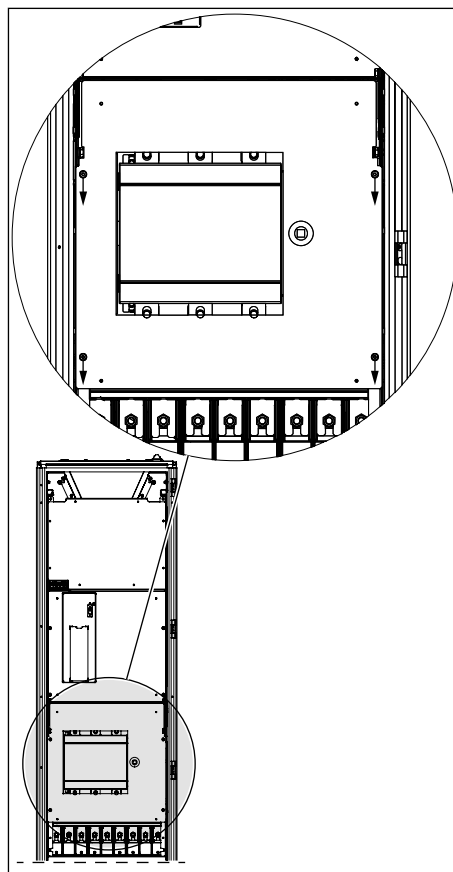


**VAROITUS!**

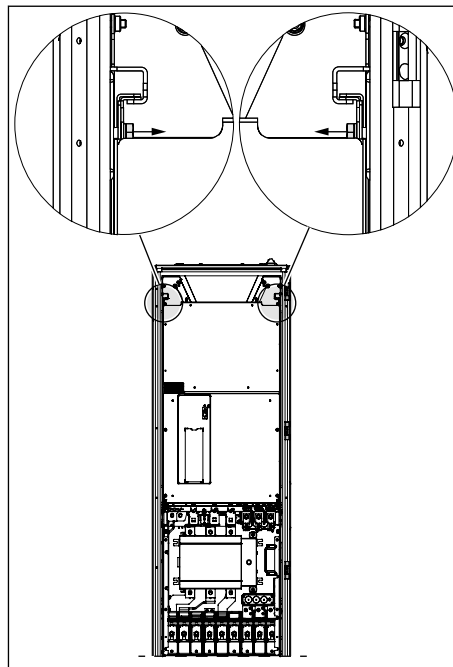
Ennen kuin aloitat teho-osan vaihtamisen, varmista, ettei kaappiin tule jännitettä. Katkaise jännite virtalähteestä. Teho-osan vaihtaminen, kun kaapissa on jännite, voi aiheuttaa vammoja tai jopa kuoleman.

- 1 Irrota taajuusmuuttajan suojakannet.
- Tee MR12-mallissa nämä toimet kummallekin kaapille.

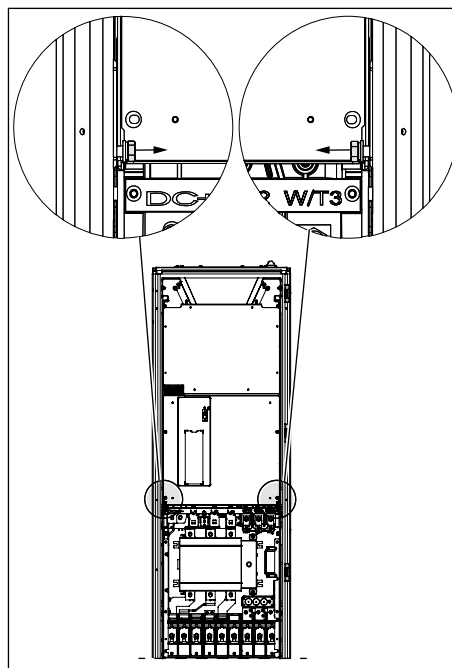
- 2 Irrota teho-osan alakannen neljä ruuvia ja poista kansi.



- 3 Irrota kaikki verkkokaapelit teho-osan pohjasta.
- 4 Irrota teho-osan yläosan kaksi ruuvia.



- 5 Irrota teho-osan alaosan kaksi ruuvia.

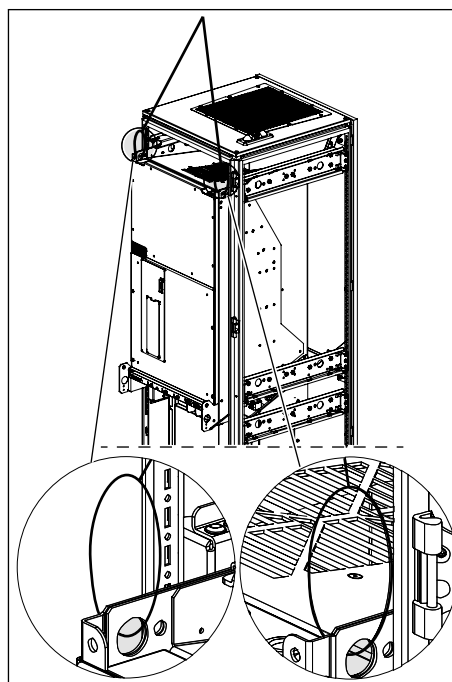


- 6 Vedä teho-osaa varovasti, kunnes pääset käsiksi etuosan nostoreikiin.  
7 Kiinnitä nostokoukut etuosan nostoreikiin ja nosta teho-osa ulos kaapista.



#### **VAROITUS!**

Varmista, että nostoköydet ovat tiukalla, ja nosta teho-osa varovasti. Jos teho-osa putoaa kaapin kiskoilta tai heilahtaa hallitsemattomasti, se voi aiheuttaa henkilö- ja laitevahinkoja.



### 7.7.5 OHJELMISTON LATAAMINEN

Kun taajuusmuuttajan ohjelmistosta täytyy saada uusi versio, toimi näiden ohjeiden mukaisesti. Saat lisätietoja valmistajalta.

Ennen kuin aloitat ohjelmiston lataamisen, lue nämä varoitukset sekä luku 2 *Turvallisuus*.

**VAROITUS!**

Älä koske piirilevyjen sisäisiin komponentteihin, kun taajuusmuuttaja on kytkettynä verkkoon. Nämä komponentit ovat jännitteisiä. Jännitteisiin osiin koskeminen on erittäin vaarallista.

**VAROITUS!**

Älä tee mitään kytkentöjä, kun taajuusmuuttaja on kytkettynä verkkoon. Laitteessa on vaarallinen jännite.

**VAROITUS!**

Jos sinun on suoritettava töitä taajuusmuuttajalle, irrota taajuusmuuttaja verkosta. Odota tämän jälkeen vielä viisi minuuttia, ennen kuin avaat kaapin oven tai taajuusmuuttajan kannen. Varmista sitten mittauslaitteen avulla, että jännitettä ei ole. Taajuusmuuttajan liitännät ovat jännitteisiä viiden minuutin ajan siitä, kun se on irrotettu verkosta.

**VAROITUS!**

Ennen kuin teet sähkötöitä, varmista, että jännitettä ei ole.

**LATAAMINEN VERKKOJÄNNITETTÄ KÄYTETTÄESSÄ, MR8-MR12**

Jos taajuusmuuttajaa syötetään verkkojännitteellä, voit ladata uuden ohjelmiston käyttämällä VACON® Loader -PC-työkalua ja CAB-USB/RS485-kaapelia.

- 1 Liitä ohjelmiston lataamiseen käytettävä PC-tietokone ohjauspaneelin liittimeen CAB-USB/RS485-kaapelilla.
  - Lataamisaika:
    - MR8 ja MR9A: noin 6 minuuttia
    - MR9B: noin 12 minuuttia
    - MR10: noin 12 minuuttia
    - MR11: noin 25 minuuttia
    - MR12: noin 25 minuuttia

Jos taajuusmuuttajaan ei syötetä verkkojännitettä, voit ladata ohjelmiston jommallakummalla seuraavista tavoista.

1. Käytä Software Service Kit -sarjaa. Tämän sarjan avulla voit kytkeä virran ohjauskorttiin kytkemättä virtaa taajuusmuuttajaan ja ladata sitten ohjelman. Lisätietoja on Software Service Kit -sarjan käyttöohjeessa. MR10- ja MR12-malleissa täytyy lisäksi liittää ulkoinen 24 V DC:n jännitelähde mittauskortin liittimeen X50.
2. Käytä ulkoista 24 VDC:n jännitelähdettä. Katso alla olevat ohjeet.

**LATAAMINEN ILMAN VERKKOJÄNNITETTÄ, MR8-MR12**

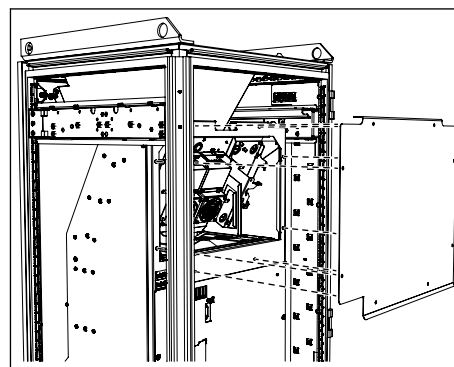
Jos taajuusmuuttajaan ei syötetä verkkojännitettä, kytke ohjausyksikköön virta ulkoisesta 24 VDC:n jännitelähteestä. MR8- ja MR9-malleissa ulkoinen 24 V DC:n jännitelähde kytkee virran ohjausyksikköön, MR10- ja MR12-malleissa ohjausyksikköön ja mittauskortteihin. Kun virta on kytketty, voit ladata ohjelmiston.

24 VDC:n jännitelähteen vaatimukset:

- Jännitteen tarkkuus +/- 10 %
- MR8 ja MR9A: > 1 000 mA
- MR9B: > 2 000 mA
- MR10: > 2 000 mA
- MR11: > 4 000 mA
- MR12: > 4 000 mA

- 1 Liitä MR8- ja MR9-malleissa ulkoinen 24 V DC:n jännitelähde ohjausliittimiin 13 ja 30. Liitä ulkoinen GND-potentiaali liittimeen 13 ja ulkoinen 24 V DC (+):n potentiaali liittimeen 30. Katso liittimet kohdista *Kuva 46* ja *Kuva 47*.
- 2 Avaa MR10- ja MR12-malleissa huoltokannen ruuvit ja irrota kansi.

- MR12-mallissa on kaksi teho-osaa. Tee vaiheiden 2 ja 3 toimet kummallekin teho-osalle.



- 3 Liitä MR9B-, MR10- ja MR12-malleissa ulkoinen 24 V DC:n jännitelähde mittauskortin liittimeen X50. Liittimen nastat ovat X50-22 (+) ja X50-23 (-).

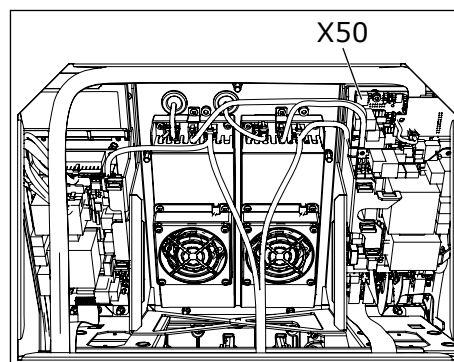
- Liitä MR12-mallissa ulkoinen 24 VDC:n jännitelähde kahteen X50-liittimeen.



#### HUOMAUTUS!

Ulkoisen 24 V DC:n jännitelähteen syöttöjohtimen koon täytyy olla vähintään 1 mm<sup>2</sup>. 24 V DC:n jännitelähteen ja X50-liittimien sekä ohjausyksikön liittimien välisen johtimen pituus saa olla enintään 3 metriä.

- 4 Kytke kaikissa malleissa virta ulkoiseen 24 V DC:n jännitelähteeseen.
- 5 Irrota ohjauspaneeli. Liitä PC ohjausyksikössä olevaan ohjauspaneelin liittimeen CAB-USB/RS485-kaapelilla.
- 6 Käynnistä VACON® Loader -PC-työkalu.
- 7 Aloita ohjelmiston lataaminen.
- 8 Kun lataus on valmis, irrota PC ja liitä ohjauspaneeli ohjausyksikköön.



- 9 Katkaise ulkoisen 24 VDC:n jännitelähteen virta.
- 10 Irrota MR8- ja MR9-malleissa ulkoisen 24 VDC:n jännitelähteen johtimet liittimistä (ellei taajuusmuuttajan ohjausyksikköä normaalisti syötetä ulkoisesta 24 VDC:n jännitelähteestä).
- 11 Irrota MR9B-, MR10- ja MR12-malleissa ulkoisen 24 V DC:n jännitelähteen johtimet mittauskortin liittimestä X50. MR11- ja MR12-mallissa on kaksi X50-liitintä.
- 12 Kiinnitä MR10- ja MR12-malleissa huoltokansi. MR12-mallissa on kaksi huoltokantta.
- 13 Kun lataus on valmis, käynnistä Ohjatut asetukset -toiminto (katso sovellusopas).

**VAROITUS!**

Varmista ennen taajuusmuuttajan kytkemistä verkkoon, että taajuusmuuttajan etukansi ja kaapelikansi ovat paikallaan. Taajuusmuuttajan liitännät ovat jännitteisiä, kun taajuusmuuttaja on kytketty verkkoon.

## 8 TEKNISET TIEDOT, VACON® 100 INDUSTRIAL

### 8.1 AC-TAAJUUSMUUTTAJAN TEHOALUEET

#### 8.1.1 VERKKOJÄNNITE 380-500 V

**Taulukko 29: VACON® 100 INDUSTRIAL -mallin tehoalueet, verkkojännite 380–500 V, 50–60 Hz, 3~**

Kotelon koko	Taajuusmuuttajan tyyppi	Kuormitettavuus							Moottorin akseliteho			
		Pieni			Korkea			Maksimivirta I <sub>s</sub> 2s	400 V verkko		480 V verkko	
		Jatkuva virta I <sub>Lout</sub> [A]	Tulovirta I <sub>Lin</sub> [A]	10 %:n ylikuormavirta [A]	Jatkuva virta I <sub>Hout</sub> [A]	Tulovirta I <sub>Hin</sub> [A]	50 %:n ylikuormavirta [A]		10 %:n ylikuormavirta 40 °C [kW]	50 %:n ylikuormavirta 40 °C [kW]	10 %:n ylikuormavirta 40 °C [hv]	50 %:n ylikuormavirta 40 °C [hv]
MR8	0140	140.0	139.4	154.0	105.0	109.0	157.5	210.0	75.0	55.0	100.0	75.0
	0170	170.0	166.5	187.0	140.0	139.4	210.0	280.0	90.0	75.0	125.0	100.0
	0205	205.0	199.6	225.5	170.0	166.5	255.0	340.0	110.0	90.0	150.0	125.0
MR9A	0261	261.0	258.0	287.1	205.0	204.0	307.5	410.0	132.0	110.0	200.0	150.0
	0310	310.0	303.0	341.0	251.0	246.0	376.5	502.0	160.0	132.0	250.0	200.0
MR9B	0386	385.0	385.0	423.5	310.0	311.0	465.0	620.0	200.0	160.0	300.0	250.0
MR10	0385	385.0	385.0	423.5	310.0	311.0	465.0	620.0	200.0	160.0	300.0	250.0
	0460	460.0	460.0	506.0	385.0	391.0	577.5	770.0	250.0	200.0	350.0	300.0
	0520	520.0	520.0	572.0	460.0	459.0	690.0	920.0	250.0	250.0	450.0	350.0
	0590*	590.0	590.0	649.0	520.0	515.0	780.0	1040.0	315.0	250.0	500.0	450.0
MR11	0651	650.0	648.0	715.0	590.0	587.0	885.0	1180.0	355.0	315.0	500.0	500.0
	0731	730.0	724.0	803.0	650.0	642.0	975.0	1300.0	400.0	355.0	600.0	500.0
MR12	0650	650.0	648.0	715.0	590.0	587.0	885.0	1180.0	355.0	315.0	500.0	500.0
	0730	730.0	724.0	803.0	650.0	642.0	975.0	1300.0	400.0	355.0	600.0	500.0
	0820	820.0	822.0	902.0	730.0	731.0	1095.0	1460.0	450.0	400.0	700.0	600.0
	0920	920.0	916.0	1012.0	820.0	815.0	1230.0	1640.0	500.0	450.0	800.0	700.0
	1040*	1040.0	1030.0	1144.0	920.0	908.0	1380.0	1840.0	560.0	500.0	900.0	800.0
	1180*	1180.0	1164.0	1298.0	920.0	908.0	1380.0	1840.0	630.0	500.0	1000.0	800.0

\* = Nämä virrat eivät ole käytettävissä, jos sekä takakanavan jäähdytys että du/dt-suodatin (+CHCB ja +PODU) ovat asennettuina.

### 8.1.2 VERKKOJÄNNITE 525-690 V

**Taulukko 30: VACON® 100 INDUSTRIAL -mallin tehoalueet, verkkojännite 525–690 V, 50–60 Hz, 3~**

Kotelon koko	Taajuusmuuttajan tyyppi	Kuormitettavuus						Moottorin akseliteho				
		Pieni			Korkea			Maksimivirta I <sub>s</sub> 2s	600 V verkko		690 V verkko	
		Jatkuva virta I <sub>Lout</sub> [A]	Tulovirta I <sub>Lin</sub> [A]	10 %:n ylikuormavirta [A]	Jatkuva virta I <sub>Hout</sub> [A]	Tulovirta I <sub>Hin</sub> [A]	50 %:n ylikuormavirta [A]		10 % ylikuorm. 40 °C [hp]	50 % ylikuorm. 40 °C [hp]	10 % ylikuorm. 40 °C [kW]	50 % ylikuorm. 40 °C [kW]
MR8	0080	80.0	90.0	88.0	62.0	72.0	93.0	124.0	75.0	60.0	75.0	55.0
	0100	100.0	106.0	110.0	80.0	89.0	120.0	160.0	100.0	75.0	90.0	75.0
	0125	125.0	127.0	137.5	100.0	104.0	150.0	200.0	125.0	100.0	110.0	90.0
MR9A	0144	144.0	156.0	158.4	125.0	140.0	187.5	250.0	150.0	125.0	132.0	110.0
	0170	170.0	179.0	187.0	144.0	155.0	216.0	288.0	-	-	160.0	132.0
	0208	208.0	212.0	228.8	170.0	177.0	255.0	340.0	200.0	150.0	200.0	160.0
MR9B	0262	261.0	272.0	287.1	208.0	223.0	312.0	416.0	250.0	200.0	250.0	200.0
MR10	0261	261.0	272.0	287.1	208.0	223.0	312.0	416.0	250.0	200.0	250.0	200.0
	0325	325.0	330.0	357.5	261.0	269.0	391.5	522.0	300.0	250.0	315.0	250.0
	0385	385.0	386.0	423.5	325.0	327.0	487.5	650.0	400.0	300.0	355.0	315.0
	0416*	416.0	415.0	457.6	385.0	382.0	577.5	770.0	450.0	300.0	400.0	355.0
MR11	0461	460.0	477.0	506.0	416.0	433.0	624.0	832.0	450.0	400.0	450.0	400.0
	0521	520.0	535.0	572.0	460.0	472.0	690.0	920.0	500.0	450.0	500.0	450.0
MR12	0460	460.0	477.0	506.0	416.0	433.0	624.0	832.0	450.0	400.0	450.0	400.0
	0520	520.0	532.0	572.0	460.0	472.0	690.0	920.0	500.0	450.0	500.0	450.0
	0590	590.0	597.0	649.0	520.0	527.0	780.0	1040.0	600.0	500.0	560.0	500.0
	0650	650.0	653.0	715.0	590.0	591.0	885.0	1180.0	650.0	600.0	630.0	560.0
	0750*	750.0	747.0	825.0	650.0	646.0	975.0	1300.0	700.0	650.0	710.0	630.0
	0820*	820.0	813.0	902.0	650.0	739.0	975.0	1300.0	800.0	650.0	800.0	630.0

\* = Nämä virrat eivät ole käytettävissä, jos sekä takakanavan jäähdytys että du/dt-suodatin (+CHCB ja +PODU) ovat asennettuina.



### 8.1.3 JARRUVASTUSTEN ARVOT

Varmista, että vastus on suurempi kuin asetettu minimivastus. Tehonkeston kapasiteetin on oltava riittävä kyseiseen sovellukseen.

**Taulukko 31: Suositellut jarruvastustyytit ja taajuusmuuttajan lasketut vastukset, 380–500 V**

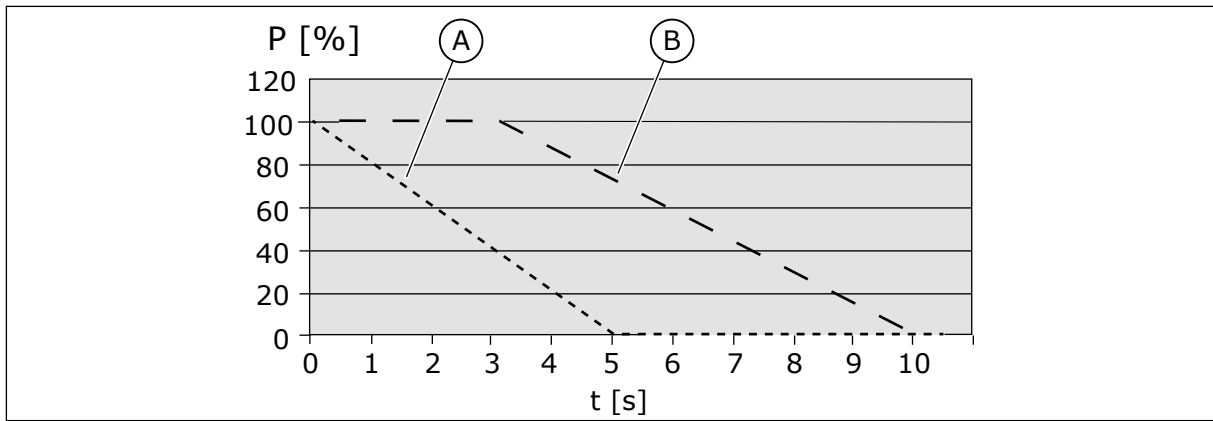
Kotelon koko	Käyttöjakso	Jarruvastuksen tyyppi	Vastus [ $\Omega$ ]
MR8	Kevyt käyttö	BRR 0105 LD 5	6.5
	Raskas käyttö	BRR 0105 HD 5	6.5
MR9A	Kevyt käyttö	BRR 0300 LD 5	3.3
	Raskas käyttö	BRR 0300 HD 5	3.3
MR9B	Kevyt käyttö	BRR 0520 LD 5	1.4
	Raskas käyttö	BRR 0520 HD 5	1.4
MR10	Kevyt käyttö	BRR 0520 LD 5	1.4
	Raskas käyttö	BRR 0520 HD 5	1.4
MR11	Kevyt käyttö	BRR 0520 LD 5	2 x 1,4
	Raskas käyttö	BRR 0520 HD 5	2 x 1,4
MR12	Kevyt käyttö	BRR 0520 LD 5	2 x 1,4
	Raskas käyttö	BRR 0520 HD 5	2 x 1,4

**Taulukko 32: Suositellut jarruvastustyyppit ja taajuusmuuttajan lasketut vastukset, 525–690 V**

Kotelon koko	Taajuusmuuttajan tyyppi	Käyttöjakso	Jarruvastuksen tyyppi	Vastus [ $\Omega$ ]
MR8	0080	Kevyt käyttö	BRR 0052 LD 6	18
		Raskas käyttö	BRR 0052 HD 6	18
	0100-0125	Kevyt käyttö	BRR 0100 LD 6	9
		Raskas käyttö	BRR 0100 HD 6	9
MR9A	0144	Kevyt käyttö	BRR 0100 LD 6	9
		Raskas käyttö	BRR 0100 HD 6	9
	0170-0208	Kevyt käyttö	BRR 0208 LD 6	7
		Raskas käyttö	BRR 0208 HD 6	7
MR9B	0262	Kevyt käyttö	BRR 0416 LD 6	2.5
		Raskas käyttö	BRR 0416 HD 6	2.5
MR10	0261-0416	Kevyt käyttö	BRR 0416 LD 6	2.5
		Raskas käyttö	BRR 0416 HD 6	2.5
MR11	0460-0520	Kevyt käyttö	BRR 0416 LD 6	2 x 2.5
		Raskas käyttö	BRR 0416 HD 6	2 x 2.5
MR12	0460-0820	Kevyt käyttö	BRR 0416 LD 6	2 x 2.5
		Raskas käyttö	BRR 0416 HD 6	2 x 2.5

MR12-malli sisältää kaksi teho-osaa, joista kummassakin on jarrukatkoja. Jarrukatkojilla täytyy olla omat jarruvastukset. Katso *Kuva 42 MR12-malli sisältä ilman suojakansia*.

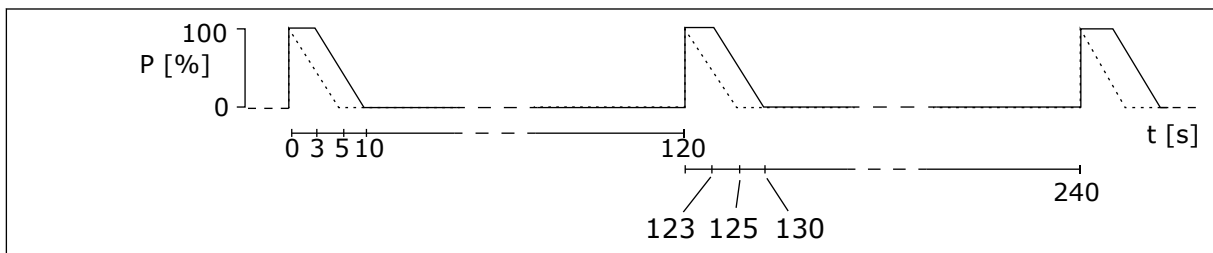
- Kevyen kuormituksen käyttöjakso jarruvastuksen jaksoittaiseen käyttöön (yksi LD-pulssi 120 sekunnin jakson aikana). Kevyen kuormituksen vastuksen nimellisarvo vastaa 5 sekunnin rampia täydestä tehosta nolnaan.
- Raskaan kuormituksen käyttöjakso jarruvastuksen jaksoittaiseen käyttöön (yksi HD-pulssi 120 sekunnin jakson aikana). Raskaan kuormituksen vastuksen nimellisarvo vastaa 3 sekunnin täyden tehon jarrutusta 7 sekunnin rampilla nolnaan.



Kuva 59: LD- ja HD-pulssit

A. Kevyt käyttö

B. Raskas käyttö



Kuva 60: LD- ja HD-pulssien käyttöjaksot

**Taulukko 33: Vähimmäisvastus ja jarrutusteho, verkkojännite 380–500****V**

Kotelon koko	Vähimmäisjarruvastus [Ω]	Jarrutusteho* @845 VDC [kW]
MR8	6.5	109.9
MR9A	3.3	216.4
MR9B	1.4	250
MR10	1.4	400
MR11	2 x 1,4 **	500
MR12	2 x 1,4 **	800

**Taulukko 34: Vähimmäisvastus ja jarrutusteho, verkkojännite 525–690 V**

Kotelon koko	Vähimmäisjarruvastus [Ω]	Jarrutusteho* @1166 VDC [kW]
MR8	9	110
MR9A	7	193
MR9B	2.5	250
MR10	2.5	400
MR11	2 x 2.5 **	500
MR12	2 x 2.5 **	800

\* = Käytettäessä suositeltuja vastustyyppejä.

\*\* = MR11- ja MR12-mallissa täytyy olla kaksi jarruvastusta.

## 8.2 VACON® 100 INDUSTRIAL – TEKNISET TIEDOT

**Taulukko 35: VACON® 100 INDUSTRIAL -taajuusmuuttajan tekniset tiedot**

Tekninen kohde tai toiminto		Tekniset tiedot
Kytkeminen verkkoon	Tulojännite $U_{in}$	380–500 V, 525–690 V, -10 – +10%
	Tulotaajuus	50-60 Hz, -5...+10 %
	Verkkoon kytkeytyminen	Kerran minuutissa tai harvemmin
	Käynnistysviive	8 s (MR8–MR12)
	Sähköverkko	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkkovirtatyypit: TN, TT ja IT</li> <li>• Oikosulkuvirta: enimmäisoikosulkuvirran on oltava &lt; <math>I_{cc}</math> 65 kA.</li> </ul>
Moottoriliitäntä	Lähtöjännite	0- $U_{in}$
	Jatkuva lähtövirta	IL: Ympäristön lämpötila maks. +40 °C ylikuorma 1,1 x IL (1 min/10 min) IH: Ympäristön lämpötila maks. +40 °C ylikuorma 1,5 x IH (1 min/10 min) IH 690 V:n taajuusmuuttajissa: Ympäristön lämpötila maks. +40 °C, ylikuorma 1,5 x IH (1 min / 10 min)
	Lähtötaajuus	0-320 Hz (vakio)
	Taajuusresoluutio	0,01 Hz

**Taulukko 35: VACON® 100 INDUSTRIAL -taajuusmuuttajan tekniset tiedot**

Tekninen kohde tai toiminto	Tekniset tiedot
Ohjausominaisuudet	<p>Kytkentätaajuus (katso parametri P3.1.2.3)</p> <p><b>380–500 V</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MR8–MR12: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1,5–6 kHz</li> <li>• Oletus: MR8: 3 kHz, MR9: 2 kHz, MR10: 2 kHz, MR11: 2 kHz, MR12: 2 kHz</li> </ul> </li> </ul> <p><b>525–690 V</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MR8–MR12: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1,5–6 kHz</li> <li>• Oletus: 2 kHz</li> <li>• IT-verkon C4-asennusta varten konfiguroitujen tuotteiden maksimikytkentätaajuudeksi on oletusasetuksena rajattu 2 kHz.</li> </ul> </li> </ul> <p>Automaattinen kytkentätaajuuden alennus ylikuormituksen aikana.</p>
Taajuusohje: Analogiatulo Paneeliohje	Resoluutio 0,1 % (10 bittiä), tarkkuus ±1 % Resoluutio 0,01 Hz
Kentän heikentymispiste	8-320 Hz
Kiihdytysaika	0,1-3000 s
Hidastusaika	0,1-3000 s

**Taulukko 35: VACON® 100 INDUSTRIAL -taajuusmuuttajan tekniset tiedot**

Tekninen kohde tai toiminto	Tekniset tiedot
Ympäröivä käyttölämpötila	IL-virta: -10 °C (ei jääymistä)...+40 °C IH-virta: -10 °C (ei jääymistä)...+40 °C Enimmäiskäyttölämpötila: +50 °C, virranalennus (1,5 % / 1 °C)  Jos taajuusmuuttajassa on turvallisuuteen liittyviä lisävarusteita, ympäristön suurin sallittu lämpötila on 40 °C.
Varastointilämpötila	-40 °C...+70 °C
Suhteellinen kosteus	0–95 % RH, ei kondensaatiota, ei korroosiota
Ympäristöolosuhteet Ilman laatu	Testattu standardin IEC 60068-2-60 Test Ke mukaan: Virtaavan sekoitetun kaasun korroosiotesti, menetelmä 1 (H <sub>2</sub> S [vetysulfidi] ja SO <sub>2</sub> [rikkidioksidi]) Suunniteltu seuraavien standardien mukaisesti <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kemialliset höyryt: IEC 60721-3-3, laite toiminnassa, luokka 3C2</li> <li>• Mekaaniset hiukkaset: IEC 60721-3-3, laite toiminnassa, luokka 3S2</li> </ul>
Käyttöpaikan korkeus	100 %:n kuormitettavuus (ei alennusta) 1 000 m:iin asti 1 %:n alennus jokaista 100 m:ä kohti yli 1 000 m:ssä Enimmäiskorkeudet: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 380–500 V: 4 000 m (TN- ja IT-järjestelmät)</li> <li>• 380–500 V: 2 000 m (kulmista maadoitettu verkko)</li> <li>• 525–690 V: 2 000 m (TN- ja IT-järjestelmät, ei maadoitusta kulmista)</li> </ul> Relelähtöjen jännitteet: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enintään 3 000 m: Sallittu 240 volttiin saakka</li> <li>• 3 000–4 000 m: Sallittu 120 volttiin saakka</li> </ul> Maadoitus kulmista: <ul style="list-style-type: none"> <li>• enintään 2 000 m (edellyttää EMC-tason C3 muuttamista tasoksi C4, katso 7.5 Kulmista maadoitetun verkon asentaminen)</li> </ul>
Likaantumisaste	IP21: PD2 IP54: PD3

**Taulukko 35: VACON® 100 INDUSTRIAL -taajuusmuuttajan tekniset tiedot**

Tekninen kohde tai toiminto		Tekniset tiedot
Ympäristöolosuhteet	Tärinä:  EN61800-5-1 EN60068-2-6	5-150 Hz Värähtelyn amplitudi 0,5 mm (huippu) taajuusalueella 5-22 Hz Suurin kiihdytysamplitudi 1 G taajuusalueella 22-150 Hz
	Iskut:  EN60068-2-27	UPS-pudotuskoe (soveltuvin UPS-painoin) Varastointi ja kuljetus: enintään 15 G, 11 ms (pakkauksessa)
	Kotelointiluokka	IP21: vakio IP54: lisävaruste
EMC (tehdasasetuksilla)	Häiriösietoisuus	Täyttää standardin EN61800-3 vaatimukset, 1. ja 2. ympäristö
	Päästöt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 380–500 V: EN 61800-3 (2004), kategoria C3, jos taajuusmuuttaja on asennettu oikein.</li> <li>• 525–690 V: EN 61800-3 (2004), kategoria C3, jos taajuusmuuttaja on asennettu oikein.</li> <li>• Kaikki: IT-verkkoja varten taajuusmuuttajan kategoriaksi voidaan muuttaa C4. Katso luku 7.6 <i>Asennus IT-järjestelmään</i>.</li> </ul>
Melutaso	Keskimelutason (min-maks.) äänenpaine, dB(A)	Äänenpaine vaihtelee jäähdytyspuhaltimen nopeuden mukaan. Nopeutta ohjataan taajuusmuuttajan lämpötilan perusteella.  MR8: 58-73 MR9: 54-75 MR10/MR12: 58-75
Turvallisuus		EN 61800-5-1, CE (katso tarkemmat hyväksynyt taajuusmuuttajan arvokilvestä)



**Taulukko 35: VACON® 100 INDUSTRIAL -taajuusmuuttajan tekniset tiedot**

Tekninen kohde tai toiminto	Tekniset tiedot	
Suojaukset	Ylijännitteen laukaisuraja	Verkkajännite 500 V: 911 VDC Verkkajännite 690 V: 1 258 VDC
	Alijännitteen laukaisuraja	Vaihtelee verkkajännitteen mukaan (0,8775 x verkkajännite):  Verkkajännite 400 V: laukaisuraja 351 VDC Verkkajännite 500 V: laukaisuraja 438 VDC Verkkajännite 525 V: laukaisuraja 461 VDC Verkkajännite 690 V: laukaisuraja 606 VDC
	Maasulkusuojaus	Kyllä
	Verkkajännitteen valvonta	Kyllä
	Lähtöjännitteen valvonta	Kyllä
	Ylivirtasuojaus	Kyllä
	Yksikön ylikuumentamis- suojaus	Kyllä
	Moottorin ylikuormitus- suojaus	Kyllä. * Moottorin ylikuormitussuoja aktivoituu 110 prosentissa moottorin täydestä kuormitusvirrasta.
	Moottorin jumisuojaus	Kyllä
	Moottorin alikuormitus- suojaus	Kyllä
	+24 V:n ja +10 V:n jännitehjeiden oikosulkusuojaus	Kyllä

\* = Jotta moottorin lämpömuisti ja muistinsäilytystoiminto täyttävät normin UL 61800-5-1 vaatimukset, on käytettävä järjestelmäohjelmiston versiota FW0072V007 tai uudempaa versiota. Jos käytät vanhempaa järjestelmäohjelmiston versiota, on asennettava moottorin ylikuumentamissuoja, jotta UL-vaatimukset täyttyvät.

## 9 TEKNISET TIEDOT, VACON® 100 FLOW

### 9.1 AC-TAAJUUSMUUTTAJAN TEHOALUEET

#### 9.1.1 VERKKOJÄNNITE 380-500 V

**Taulukko 36: VACON® 100 FLOW -mallin tehoalueet, verkkojännite 380–500 V, 50–60 Hz, 3~**

Kotelon koko	Taajuusmuuttajan tyyppi	Kuormitettavuus				Moottorin akseliteho	
		Jatkuva virta $I_{Lout}$ [A]	Tulovirta $I_{Lin}$ [A]	10 % ylikuormitusvirta [A]	Maksimivirta $I_{S 2s}$	400 V verkko	480 V verkko
						10 % ylikuorm. 40 °C [kW]	10 % ylikuorm. 40 °C [hp]
MR8	0140	140.0	139.4	154.0	210.0	75.0	100.0
	0170	170.0	166.5	187.0	280.0	90.0	125.0
	0205	205.0	199.6	225.5	340.0	110.0	150.0
MR9A	0261	261.0	258.0	287.1	410.0	132.0	200.0
	0310	310.0	303.0	341.0	502.0	160.0	250.0
MR9B	0386	385.0	386.0	423.5	620.0	200.0	300.0
MR10	0385	385.0	385.0	423.5	620.0	200.0	300.0
	0460	460.0	460.0	506.0	770.0	250.0	350.0
	0520	520.0	520.0	572.0	920.0	250.0	450.0
	0590*	590.0	590.0	649.0	1040.0	315.0	500.0
MR11	0651	650.0	648.0	715.0	1180.0	355.0	500.0
	0731	730.0	724.0	803.0	1300.0	400.0	600.0
MR12	0650	650.0	648.0	715.0	1180.0	355.0	500.0
	0730	730.0	724.0	803.0	1300.0	400.0	600.0
	0820	820.0	822.0	902.0	1460.0	450.0	700.0
	0920	920.0	916.0	1012.0	1640.0	500.0	800.0
	1040*	1040.0	1030.0	1144.0	1840.0	560.0	900.0
	1180*	1180.0	1164.0	1298.0	1840.0	630.0	1000.0

\* = Nämä virrat eivät ole käytettävissä, jos sekä takakanavan jäähdytys että du/dt-suodatin (+CHCB ja +PODU) ovat asennettuina.

## 9.1.2 VERKKOJÄNNITE 525-690 V

**Taulukko 37: VACON® 100 FLOW -mallin tehoalueet, verkkojännite 525–690 V, 50–60 Hz, 3**

Kotelon koko	Taajuusmuuttajan tyyppi	Kuormitettavuus				Moottorin akseliteho	
		Jatkuva virta I <sub>Lout</sub> [A]	Tulovirta I <sub>Lin</sub> [A]	10 % ylikuormitusvirta [A]	Maksimivirta I <sub>S 2s</sub>	600 V verkko	690 V verkko
						10 % ylikuorm. 40 °C [hp]	10 % ylikuorm. 40 °C [kW]
MR8	0080	80.0	90.0	88.0	124.0	75.0	75.0
	0100	100.0	106.0	110.0	160.0	100.0	90.0
	0125	125.0	127.0	137.5	200.0	125.0	110.0
MR9A	0144	144.0	156.0	158.4	250.0	150.0	132.0
	0170	170.0	179.0	187.0	288.0	-	160.0
	0208	208.0	212.0	228.8	340.0	200.0	200.0
MR9B	0262	261.0	272.0	287.1	416.0	250.0	250.0
MR10	0261	261.0	272.0	287.1	416.0	250.0	250.0
	0325	325.0	330.0	357.5	522.0	300.0	315.0
	0385	385.0	386.0	423.5	650.0	400.0	355.0
	0416*	416.0	415.0	457.6	770.0	450.0	400.0
MR11	0461	460.0	477.0	506.0	832.0	450.0	450.0
	0521	520.0	532.0	572.0	920.0	500.0	500.0
MR12	0460	460.0	477.0	506.0	832.0	450.0	450.0
	0520	520.0	532.0	572.0	920.0	500.0	500.0
	0590	590.0	597.0	649.0	1040.0	600.0	560.0
	0650	650.0	653.0	715.0	1180.0	650.0	630.0
	0750*	750.0	747.0	825.0	1300.0	700.0	710.0
	0820*	820.0	813.0	902.0	1300.0	800.0	800.0

\* = Nämä virrat eivät ole käytettävissä, jos sekä takakanavan jäähdytys että du/dt-suodatin (+CHCB ja +PODU) ovat asennettuina.

## 9.2 VACON® 100 FLOW – TEKNISET TIEDOT

**Taulukko 38: Vacon® 100 FLOW -taajuusmuuttajan tekniset tiedot**

Tekninen kohde tai toiminto		Tekniset tiedot
Kytkeminen verkkoon	Tulojännite $U_{in}$	380–500 V, 525–690 V, -10 – +10%
	Tulotaajuus	50-60 Hz, -5...+10 %
	Verkkoon kytkeytyminen	Kerran minuutissa tai harvemmin
	Käynnistysviive	8 s (MR8–MR12)
	Sähköverkko	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkkovirtatyypit: TN, TT ja IT</li> <li>• Oikosulkuvirta: enimmäisoikosulkuvirran on oltava &lt; <math>I_{cc}</math> 65 kA.</li> </ul>
Moottoriliitäntä	Lähtöjännite	0- $U_{in}$
	Jatkuva lähtövirta	IL: Ympäristön lämpötila maks. +40 °C ylikuorma 1,1 x IL (1 min/10 min)
	Lähtötaajuus	0-320 Hz (vakio)
	Taajuusresoluutio	0,01 Hz

**Taulukko 38: Vacon® 100 FLOW -taajuusmuuttajan tekniset tiedot**

Tekninen kohde tai toiminto	Tekniset tiedot
Ohjauslaadut	<p>Kyt kentätaajuus (katso parametri P3.1.2.3)</p> <p><b>380–500 V</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MR8–MR12: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1,5–6 kHz</li> <li>• Oletus: MR8: 3 kHz, MR9: 2 kHz, MR10: 2 kHz, MR11: 2 kHz, MR12: 2 kHz</li> </ul> </li> </ul> <p><b>525–690 V</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MR8–MR12: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1,5–6 kHz</li> <li>• Oletus: 2 kHz</li> <li>• IT-verkon C4-asennusta varten konfiguroitujen tuotteiden maksimikyt kentätaajuudeksi on oletusasetuksena rajattu 2 kHz.</li> </ul> </li> </ul> <p>Automaattinen kyt kentätaajuuden alennus ylikuormituksen aikana.</p>
Taajuusohje: Analogiatulo Paneeliohje	Resoluutio 0,1 % (10 bittiä), tarkkuus ±1 % Resoluutio 0,01 Hz
Kentän heikentymispiste	8-320 Hz
Kiihdytysaika	0,1-3000 s
Hidastusaika	0,1-3000 s

**Taulukko 38: Vacon® 100 FLOW -taajuusmuuttajan tekniset tiedot**

Tekninen kohde tai toiminto	Tekniset tiedot
Ympäröivä käyttölämpötila	IL-virta: -10 °C (ei jäätymistä)...+40 °C Enimmäiskäyttölämpötila: +50 °C, virranalennus (1,5 % / 1 °C)  Jos taajuusmuuttajassa on turvallisuuteen liittyviä lisävarusteita, ympäristön suurin sallittu lämpötila on 40 °C.
Varastointilämpötila	-40 °C...+70 °C
Suhteellinen kosteus	0–95 % RH, ei kondensaatiota, ei korroosiota
Ilman laatu	Testattu standardin IEC 60068-2-60 Test Ke mukaan: Virtaavan sekoitetun kaasun korroosiotesti, menetelmä 1 (H <sub>2</sub> S [vety sulfidi] ja SO <sub>2</sub> [rikkidioksidi]) Suunniteltu seuraavien standardien mukaisesti <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kemialliset höyryt: IEC 60721-3-3, laite toiminnassa, luokka 3C2</li> <li>• Mekaaniset hiukkaset: IEC 60721-3-3, laite toiminnassa, luokka 3S2</li> </ul>
Ympäristöolosuhteet	Käyttöpaikan korkeus  100 %:n kuormitettavuus (ei alennusta) 1 000 m:iin asti 1 %:n alennus jokaista 100 m:ä kohti yli 1 000 m:ssä Enimmäiskorkeudet: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 380–500 V: 4 000 m (TN- ja IT-järjestelmät)</li> <li>• 380–500 V: 2 000 m (kulmista maadoitettu verkko)</li> <li>• 525–690 V: 2 000 m (TN- ja IT-järjestelmät, ei maadoitusta kulmista)</li> </ul> Relelähtöjen jännitteet: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enintään 3 000 m: Sallittu 240 volttiin saakka</li> <li>• 3 000–4 000 m: Sallittu 120 volttiin saakka</li> </ul> Maadoitus kulmista: <ul style="list-style-type: none"> <li>• enintään 2 000 m (edellyttää EMC-tason C3 muuttamista tasoksi C4, katso 7.5 Kulmista maadoitetun verkon asentaminen)</li> </ul>
Likaantumisaste	IP21: PD2 IP54: PD3

**Taulukko 38: Vacon® 100 FLOW -taajuusmuuttajan tekniset tiedot**

Tekninen kohde tai toiminto		Tekniset tiedot
Ympäristöolosuhteet	Tärinä:  EN61800-5-1 EN60068-2-6	5-150 Hz Värähtelyn amplitudi 0,5 mm (huippu) taajuusalueella 5-22 Hz Suurin kiihdytysamplitudi 1 G taajuusalueella 22-150 Hz
	Iskut:  EN60068-2-27	UPS-pudotuskoe (soveltuvin UPS-painoin) Varastointi ja kuljetus: enintään 15 G, 11 ms (pakkauksessa)
	Kotelointiluokka	IP21: vakio IP54: lisävaruste
EMC (tehdasasetuksilla)	Häiriösietoisuus	Täyttää standardin EN61800-3 vaatimukset, 1. ja 2. ympäristö
	Päästöt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 380–500 V: EN 61800-3 (2004), kategoria C3, jos taajuusmuuttaja on asennettu oikein.</li> <li>• 525–690 V: EN 61800-3 (2004), kategoria C3, jos taajuusmuuttaja on asennettu oikein.</li> <li>• Kaikki: IT-verkkoja varten taajuusmuuttajan kategoriaksi voidaan muuttaa C4. Katso luku 7.6 <i>Asennus IT-järjestelmään</i>.</li> </ul>
Melutaso	Keskimelutason (min-maks.) äänenpaine, dB(A)	Äänenpaine vaihtelee jäähdytyspuhaltimen nopeuden mukaan. Nopeutta ohjataan taajuusmuuttajan lämpötilan perusteella.  MR8: 58-73 MR9/MR11: 54-75 MR10/MR12: 58-75
Turvallisuus		EN 61800-5-1, CE (katso tarkemmat hyväksynyt taajuusmuuttajan arvokilvestä)

**Taulukko 38: Vacon® 100 FLOW -taajuusmuuttajan tekniset tiedot**

Tekninen kohde tai toiminto		Tekniset tiedot
Suojaukset	Ylijännitteen laukaisuraja	Verkkajännite 500 V: 911 VDC Verkkajännite 690 V: 1 258 VDC
	Alijännitteen laukaisuraja	Vaihtelee verkkajännitteen mukaan (0,8775 x verkkajännite):  Verkkajännite 400 V: laukaisuraja 351 VDC Verkkajännite 500 V: laukaisuraja 438 VDC Verkkajännite 525 V: laukaisuraja 461 VDC Verkkajännite 690 V: laukaisuraja 606 VDC
	Maasulkusuojaus	Kyllä
	Verkkajännitteen valvonta	Kyllä
	Lähtöjännitteen valvonta	Kyllä
	Ylivirtasuojaus	Kyllä
	Yksikön ylikuumentamis- suojaus	Kyllä
	Moottorin ylikuormitus- suojaus	Kyllä. * Moottorin ylikuormitussuoja aktivoituu 110 prosentissa moottorin täydestä kuormitusvirrasta.
	Moottorin jumisuojaus	Kyllä
	Moottorin alikuormitus- suojaus	Kyllä
	+24 V:n ja +10 V:n jänniteohjeiden oikosulkusuojaus	Kyllä

\* = Jotta moottorin lämpömuisti ja muistinsäilytystoiminto täyttävät normin UL 61800-5-1 vaatimukset, on käytettävä järjestelmäohjelmiston versiota FW0159V003 tai uudempaa versiota. Jos käytät vanhempaa järjestelmäohjelmiston versiota, on asennettava moottorin ylikuumentamissuoja, jotta UL-vaatimukset täyttyvät.



# 10 OHJAUSLIITÄNTÖJEN TEKNISET TIEDOT

## 10.1 OHJAUSLIITÄNTÖJEN TEKNISET TIEDOT

**Taulukko 39: Vakiolaajennuskortti**

Vakiolaajennuskortti		
Liitin	Signaali	Tekniset tiedot
1	Ohjausjännitelähtö	+10 V, 0–+3 %, enimmäisvirta: 10 mA
2	Analogiatulo, jännite tai virta	Analogiatulon kanava 1 0...+10 V (Ri = 200 kΩ) 4-20 mA (Ri =250 Ω) Resoluutio 0,1 %, tarkkuus ±1 % V/mA-valinta DIP-kytkimillä (katso asennusoppaan luku Liitinten toimintojen valinta DIP-kytkimillä).
3	Yhteinen analogiatulo (virta)	Differentiaalitulo, jos ei ole kytketty maahan Sallii ±20 V:n yleisen jännitteen GND:lle
4	Analogiatulo, jännite tai virta	Analogiatulon kanava 2 Oletus: 4-20 mA (Ri =250 Ω) 0-10 V (Ri=200 kΩ) Resoluutio 0,1 %, tarkkuus ±1 % V/mA-valinta DIP-kytkimillä (katso asennusoppaan luku Liitinten toimintojen valinta DIP-kytkimillä).
5	Yhteinen analogiatulo (virta)	Differentiaalitulo, jos ei ole kytketty maahan Sallii ±20 V:n yleisen jännitteen GND:lle
6	24 V apujännite	+24 V, ±10 %, huippujännitteen aaltoisuus < 100 mVrms, enintään 250 mA Oikosulkusuojattu
7	I/O maa	Ohjearvon ja ohjaustulojen maa (kytketty sisäisesti rungon maahan, 1 MΩ)
8	Digitaalitulo 1	Positiivinen tai negatiivinen logiikka Ri = min. 5 kΩ 0-5 V = 0 15-30 V = 1
9	Digitaalitulo 2	
10	Digitaalitulo 3	
11	Yhteinen A tuloille DIN1–DIN6	Digitaalitulot voidaan eristää maasta (katso asennusoppaan luku Digitaalitulojen eristys maadoituksesta).

**Taulukko 39: Vakiolaajennuskortti**

Vakiolaajennuskortti		
Liitin	Signaali	Tekniset tiedot
12	24 V apujännite	+24 V, ±10 %, huippujännitteen aaltoisuus < 100 mV rms, enintään 250 mA Oikosulkusuojattu
13	I/O maa	Ohjearvon ja ohjaustulojen maa (kytketty sisäisesti rungon maahan, 1 MΩ)
14	Digitaalitulo 4	Positiivinen tai negatiivinen logiikka Ri = min. 5 kΩ 0-5 V = 0 15-30 V = 1
15	Digitaalitulo 5	
16	Digitaalitulo 6	
17	Yhteinen A tuloille DIN1–DIN6	Digitaalitulot voidaan eristää maasta (katso asennusoppaan luku Digitaalitulojen eristys maadoituksesta).
18	Analogialähtö (+)	Analogialähdön kanava 1, valinta 0–20 mA, kuorma <500 Ω Oletus: 0–20 mA 0–10 V Resoluutio 0,1 %, tarkkuus ±2 % V/mA-valinta DIP-kytkimillä (katso asennusoppaan luku Liitinten toimintojen valinta DIP-kytkimillä). Oikosulkusuojattu
19	Yhteinen analogialähtö	
30	24 V:n aputulojännite	Voidaan käyttää ohjausosan ulkoisena varavirran syöttönä
A	RS485	Differentiaalilähetin/-vastaanotin Väylän päätteen asettaminen DIP-kytkimillä (katso asennusoppaan luku Liitinten toimintojen valinta DIP-kytkimillä). Päätevastus = 220 Ω
B	RS485	

**Taulukko 40: Vakiorelekortti (+SBF3)**

Liitin	Signaali	Tekniset tiedot
21	Relelähtö 1 *	Vaihtoliitinrele (SPDT). 5,5 mm:n eriste kanavien välissä. Katkaisukapasiteetti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 VDC / 8 A</li> <li>• 250 VAC / 8 A</li> <li>• 125 VDC / 0,4 A</li> </ul> Minimi kytkentäkuorma <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 V / 10 mA</li> </ul>
22		
23		
24	Relelähtö 2 *	Vaihtoliitinrele (SPDT). 5,5 mm:n eriste kanavien välissä. Katkaisukapasiteetti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 VDC / 8 A</li> <li>• 250 VAC / 8 A</li> <li>• 125 VDC / 0,4 A</li> </ul> Minimi kytkentäkuorma <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 V / 10 mA</li> </ul>
25		
26		
32	Relelähtö 3 *	Normaalisti aukeava (NO tai SPST) liitinrele. 5,5 mm:n eriste kanavien välissä. Katkaisukapasiteetti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 VDC / 8 A</li> <li>• 250 VAC / 8 A</li> <li>• 125 VDC / 0,4 A</li> </ul> Minimi kytkentäkuorma <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 V / 10 mA</li> </ul>
33		

\* = Jos lähtöreleiden ohjausjännite on 230 VAC, ohjauspiireille täytyy olla erillinen erotusmuuntaja, jotta oikosulkuvirta- ja ylijännitehuippuja voidaan rajoittaa. Näin ehkäistään relekoskettimien hitsautumista. Lisätietoja on standardin EN 60204-1 osiossa 7.2.9.

**Taulukko 41: Valinnainen relekortti (+SBF4)**

Liitin	Signaali	Tekniset tiedot
21	Relelähtö 1 *	Vaihtoliitinrele (SPDT). 5,5 mm:n eriste kanavien välissä. Katkaisukapasiteetti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 VDC / 8 A</li> <li>• 250 VAC / 8 A</li> <li>• 125 VDC / 0,4 A</li> </ul> Minimi kytkentäkuorma <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 V / 10 mA</li> </ul>
22		
23		
24	Relelähtö 2 *	Vaihtoliitinrele (SPDT). 5,5 mm:n eriste kanavien välissä. Katkaisukapasiteetti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 VDC / 8 A</li> <li>• 250 VAC / 8 A</li> <li>• 125 VDC / 0,4 A</li> </ul> Minimi kytkentäkuorma <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 V / 10 mA</li> </ul>
25		
26		
28	T11+ T11-	Termistoritulo R <sub>trip</sub> = 4.7 kΩ (PTC) Mittausjännite 3,5V
29		

\* = Jos lähtöreleiden ohjausjännite on 230 VAC, ohjauspiireille täytyy olla erillinen erotusmuuntaja, jotta oikosulkuvirta- ja ylijännitehuippuja voidaan rajoittaa. Näin ehkäistään relekoskettimien hitsautumista. Lisätietoja on standardin EN 60204-1 osiossa 7.2.9.



# VACON<sup>®</sup>

[www.danfoss.com](http://www.danfoss.com)

Vacon Ltd  
Member of the Danfoss Group  
Runsorintie 7  
65380 Vaasa  
Finland

Document ID:



DPD01825E

Rev. E

Sales code: DOC-INS100ED+DLFI