

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Käyttöopas

VACON® 100 seinään kiinnitettävät taajuusmuuttajat

VACON® 100 INDUSTRIAL, VACON® 100 FLOW,
VACON® 100 HVAC



drives.danfoss.com

VACON®

Sisältö

1	Yleistä	7
1.1	Lisäresurssit	7
1.2	Hävittäminen	7
1.3	Tyyppihyväksynät ja sertifioinnit	7
2	Turvallisuus	9
2.1	Vaarat ja varoitukset	9
2.2	Huomautukset ja huomiot	10
3	Tuotteen yleiskatsaus	13
3.1	Käyttöoppaan versio	13
3.2	Pakkausmerkintä	13
3.3	Tyypikoodin kuvaus	14
3.4	Kokoluokat	15
4	Toimituksen vastaanotto	19
4.1	Toimituksen tarkastaminen	19
4.2	Tarvikkeet	19
4.2.1	Tarvikelaukku, MR4	19
4.2.2	Tarvikelaukku, MR5	19
4.2.3	Tarvikelaukku, MR6	20
4.2.4	Tarvikelaukku, MR7	20
4.2.5	Tarvikelaukku, MR8	21
4.2.6	Tarvikelaukku, MR9	21
4.3	Tuotteen varastointi	22
4.4	Kokoluokkien MR8 ja MR9 laitteiden nostaminen	22
4.5	Product modified -merkin käyttö	23
5	Asennus	25
5.1	Seinäkiinnityksen vaatimukset	25
5.2	Kaulusasennuksen vaatimukset	25
5.3	Jäähdytysvaatimukset	27
5.3.1	Yleiset jäähdytysvaatimukset	27
5.3.2	Jäähdytys	27
5.3.3	Tarvittava jäähdytysilman määrä	30
6	Sähköasennus	31
6.1	Kaapeliliitännät	31
6.1.1	Yleiset kaapelivaatimukset	31
6.1.2	Kaapelien asennusta koskevat UL-määräykset	32

6.1.3	Kaapelin valinta ja mitoitus	32
6.1.4	Kaapelin valinta ja mitoitus, Pohjois-Amerikka	32
6.1.5	Sulakkeen valinta	33
6.1.6	Sulakkeen valinta, Pohjois-Amerikka	33
6.1.7	Jarruvastuksen kaapelit	33
6.2	EMC-vaatimusten mukainen asennus	34
6.2.1	Kulmista maadoitetun verkon asentaminen	35
6.3	Maadoitus	35
6.4	Liitinten sijainnin määrittäminen	36
6.4.1	Liitinten sijainnin määrittäminen, MR4–MR7	36
6.4.2	Liitinten sijainnin määrittäminen, MR8	38
6.4.3	Liitinten sijainnin määrittäminen, MR9	40
6.5	Kaapelien asennus	43
6.5.1	Kaapeliasennuksen lisätiedot	43
6.5.2	Kaapelien asentaminen, MR4–MR7	44
6.5.3	Kaapelien asentaminen, MR8–MR9	48
6.6	Asennus IT-järjestelmään	53
6.6.1	Taajuusmuuttajan asennus IT-järjestelmään, MR4–MR6	53
6.6.2	Taajuusmuuttajan asennus IT-järjestelmään, MR7	55
6.6.3	Taajuusmuuttajan asennus IT-järjestelmään, MR8	58
6.6.4	Taajuusmuuttajan asennus IT-järjestelmään, MR9	60
6.7	Asennus meriympäristöön	63
7	Ohjausyksikkö	64
7.1	Ohjausyksikön komponentit	64
7.2	Ohjausyksikön kaapelointi	65
7.2.1	Ohjauskaapelien valinta	65
7.2.2	Ohjausyksikön liittimet	65
7.3	Ohjausyksikön DIP-kytkimet	67
7.3.1	Liitinten toimintojen valinta DIP-kytkimillä	67
7.3.2	Digitaalitulojen eristys maadoituksesta	69
7.4	Kenttäväyläliitäntä	69
7.4.1	Kenttäväyläliittimet	69
7.4.2	VACON® 100 -tuotteiden sisäiset kenttäväylät	70
7.4.3	Kenttäväylän yleiset kaapelointiohjeet	71
7.4.3.1	Kaapelin reititys	71
7.4.3.2	Vedonpoistaja	73
7.4.4	Ethernetin käyttöönotto ja kaapelointi	73
7.4.4.1	Ethernetin yleiset kaapelointiohjeet	73
7.4.4.2	Kaapelin suojavaipan maadoitus	73
7.4.4.3	Kenttäväylän käyttäminen Ethernet-kaapelin kautta	75
7.4.5	RS485:n käyttöönotto ja kaapelointi	78

7.4.5.1	RS485:n yleiset kaapelointiohjeet	78
7.4.5.2	Kaapelin suojavaipan maadoitus	79
7.4.5.3	RS485-väylän esijännitys	80
7.4.5.4	Kenttäväylän käyttäminen RS485-kaapelin kautta	80
7.5	Saatavilla olevat lisäkortit	84
7.6	Lisäkortin asennus	85
7.7	Reaaliaikakellon paristo	87
7.8	Galvaaniset erottimet	87
7.9	Ohjauspaneelin kuvaus	88
7.9.1	Ohjauspaneeli ja näppäimistö	88
7.9.2	Ohjauspaneelin näytöt	89
8	Käyttöönotto	91
8.1	Turvallisuustarkastukset ennen käyttöönoton aloittamista	91
8.2	Taajuusmuuttajan käyttöönotto	92
8.3	Kaapeloinnin ja moottorin eristysten mittaaminen	92
8.3.1	Moottorikaapelin eristysvastusmittaukset	93
8.3.2	Verkkokaapelin eristysvastusmittaukset	93
8.3.3	Moottorin eristysvastusmittaukset	93
8.4	Taajuusmuuttajan tarkastus käyttöönoton jälkeen	94
9	Huolto	95
9.1	Huoltoaikataulu	95
10	Tekniset tiedot	96
10.1	Taajuusmuuttajan paino	96
10.2	Mitat	96
10.2.1	Seinäkiinnityksen mitat	96
10.2.1.1	Seinäkiinnityksen mitat, MR4	96
10.2.1.2	Seinäkiinnityksen mitat, MR5	97
10.2.1.3	Seinäkiinnityksen mitat, MR6	98
10.2.1.4	Seinäkiinnityksen mitat, MR7	99
10.2.1.5	Seinäkiinnityksen mitat, MR8	100
10.2.1.6	Seinäkiinnityksen mitat, MR9	101
10.2.2	Kaulusasennuksen mitat	102
10.2.2.1	Kaulusasennuksen mitat, MR4	102
10.2.2.2	Kaulusasennuksen mitat, MR5	103
10.2.2.3	Kaulusasennuksen mitat, MR6	104
10.2.2.4	Kaulusasennuksen mitat, MR7	105
10.3	Kaapeli- ja sulakekoot	105
10.3.1	Kaapeli- ja sulakekokojen luettelo	105
10.3.2	Kaapeli- ja sulakekoot, verkkojännite 208–240 V ja 380–500 V	106
10.3.3	Kaapeli- ja sulakekoot, verkkojännite 525–690 V	107

10.3.4	Kaapeli- ja sulakekoot, verkkojännite 208–240 V ja 380–500 V, Pohjois-Amerikka	109
10.3.5	Kaapeli- ja sulakekoot, verkkojännite 525–690 V, Pohjois-Amerikka	111
10.4	Kaapelin kuorimispiteudet	112
10.5	Liitinten kiristysmomentit	113
10.6	Tehoalueet	114
10.6.1	VACON® 100 INDUSTRIAL -taajuusmuuttajan tehoalueet, 208–240 V	114
10.6.2	VACON® 100 INDUSTRIAL -taajuusmuuttajan tehoalueet, 380–500 V	116
10.6.3	VACON® 100 INDUSTRIAL -taajuusmuuttajan tehoalueet, 525–600 V	117
10.6.4	VACON® 100 INDUSTRIAL -taajuusmuuttajan tehoalueet, 525–690 V	118
10.6.5	Tehoalueet: VACON® 100 FLOW, 208–240 V	119
10.6.6	Tehoalueet: VACON® 100 FLOW, 380–500 V	120
10.6.7	Tehoalueet: VACON® 100 FLOW, 525–600 V	121
10.6.8	Tehoalueet: VACON® 100 FLOW, 525–690 V	122
10.6.9	Tehoalueet: VACON® 100 HVAC, 208–240 V	123
10.6.10	Tehoalueet: VACON® 100 HVAC, 380–500 V	124
10.7	Ylikuormituskapasiteetti	124
10.8	Jarruvastusten arvot	126
10.8.1	Jarruvastusten arvot	126
10.8.2	Jarruvastus kevyessä ja raskaassa käytössä	126
10.8.3	Jarruvastustyyppit, verkkojännite 208–240 V ja 380–500 V	127
10.8.4	Jarruvastustyyppit, verkkojännite 525–690 V	127
10.8.5	Jarruvastus ja jarrutusteho, verkkojännite 208–240 V	128
10.8.6	Jarruvastus ja jarrutusteho, verkkojännite 380–500 V	129
10.8.7	Jarruvastus ja jarrutusteho, verkkojännite 525–600 V	129
10.8.8	Jarruvastus ja jarrutusteho, verkkojännite 525–690 V	129
10.9	Ohjausliitännät	130
10.10	Tekniset tiedot, VACON® 100 INDUSTRIAL	133
10.11	Tekniset tiedot, VACON® 100 FLOW	138
10.12	Tekniset tiedot, VACON® 100 HVAC	143

1 Yleistä

1.1 Lisäresurssit

Lisäresurssien avulla on helpompi ymmärtää taajuusmuuttajan edistyneitä toimintoja ja käyttöä.

- VACON® 100 INDUSTRIAL -sovellusopas
- VACON® 100 FLOW -sovellusopas
- VACON® 100 HVAC -sovellusopas
- Kaapitettujen VACON® 100 -taajuusmuuttajien asennusopas
- VACON® 100 IP00 -taajuusmuuttajamoduulien asennusopas
- VACON® 100 X -asennusopas
- Käyttöohjeet optiokorttien ja muiden lisälaitteiden kanssa.

Lisäjulkaisuja ja käyttöoppaita on saatavana Danfossilta.

Yhdysvaltain ja Kanadan markkinat:

NOTE! Download the English and French product manuals with applicable safety, warning and caution information from <https://www.danfoss.com/en/service-and-support/>.

REMARQUE Vous pouvez télécharger les versions anglaise et française des manuels produit contenant l'ensemble des informations de sécurité, avertissements et mises en garde applicables sur le site <https://www.danfoss.com/en/service-and-support/>.

1.2 Hävittäminen

Context:

Sähkökomponentteja sisältäviä tuotteita ei saa hävittää kotitalousjätteen mukana. Vie ne erikseen hävitettäväksi paikallisen voimassaolevan lainsäädännön mukaisesti.



1.3 Tyypin hyväksynnät ja sertifiointit

Seuraavassa luetellaan joitain Danfoss-taajuusmuuttajien mahdollisia tyypin hyväksyntöjä ja sertifiointeja:

HUOMAUTUS

Kunkin taajuusmuuttajan hyväksynnit ja sertifiointit käyvät ilmi laitteen arvokilvestä. Lisätietoja saat ottamalla yhteyttä paikalliseen Danfossin toimistoon tai edustajaan.

2 Turvallisuus

2.1 Vaarat ja varoitukset

⚠ VAARA ⚠

TEHO-OSAN KOMPONENTTIEN AIHEUTTAMA SÄHKÖISKUVAARA

Teho-osan komponentit ovat jännitteellisiä, kun taajuusmuuttaja on kytketty verkkovirtaan. Jännitteisiin osiin koskeminen voi johtaa kuolemaan tai vakavaan vammautumiseen.

- Älä koske teho-osan komponentteihin, kun taajuusmuuttaja on kytkettynä verkkoon. Varmista ennen taajuusmuuttajan kytkemistä verkkoon, että taajuusmuuttajan kaapin ovet ovat kiinni.

⚠ VAARA ⚠

LIITINTEN AIHEUTTAMA SÄHKÖISKUVAARA

Moottoriliittimet U, V ja W, jarruvastusliittimet ja DC-liittimet ovat jännitteellisiä, kun taajuusmuuttaja on kytkettynä verkkojännitteeseen, myös silloin kun moottori ei ole käynnissä. Jännitteisiin osiin koskeminen voi johtaa kuolemaan tai vakavaan vammautumiseen.

- Älä koske moottorikaapeliliittimiin U, V ja W, jarruvastusliittimiin tai DC-liittimiin, kun taajuusmuuttaja on kytkettynä verkkojännitteeseen. Varmista ennen taajuusmuuttajan kytkemistä verkkoon, että taajuusmuuttajan kaapin ovet ovat kiinni.

⚠ VAARA ⚠

DC-VÄLIPIIRIN TAI ULKOISEN LÄHTEEN AIHEUTTAMA SÄHKÖISKUVAARA

Taajuusmuuttajan liittimien liitännät ja komponentit voivat olla jännitteisiä viiden minuutin ajan siitä, kun taajuusmuuttaja on irrotettu verkosta ja kun moottori on pysähtynyt. Myös taajuusmuuttajan kuormapuoli voi synnyttää jännitteitä. Jännitteisiin osiin koskeminen voi johtaa kuolemaan tai vakavaan vammautumiseen.

- Ennen taajuusmuuttajan sähkötöiden tekemistä:
 - Irrota taajuusmuuttaja verkkovirrasta 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.
 - Odota tämän jälkeen vielä viisi minuuttia, ennen kuin avaat kaapin oven tai taajuusmuuttajan kannen.
 - Varmista mittauslaitteen avulla, ettei jännitettä ole.

⚠ VAROITUS ⚠

OHJAUSLIITINTEN AIHEUTTAMA SÄHKÖISKUVAARA

Ohjausliittimissä voi olla vaarallinen jännite myös silloin, kun taajuusmuuttaja ei ole kytkettynä verkkoon. Jännitteisiin osiin koskeminen voi johtaa vammautumiseen.

- Varmista, ettei ohjausliittimissä ole jännitettä ennen kuin kosket ohjausliittimiin.

VAROITUS**MOOTTORIN TAHATON KÄYNNISTYS**

Käynnistyksen, tehojarrituksen tai vian kuittauksen tapauksessa moottori käynnistyy heti, jos käynnistysignaali on aktiivinen, ellei käynnistys-/pysäytyslogiikan pulssiohjaus ole valittuna. I/O-toiminnot (myös käynnistystulot) voivat muuttua, jos parametreja, sovelluksia tai ohjelmistoa on muutettu. Jos aktivoit automaattisen kuittaustoiminnon, moottori käynnistyy automaattisesti automaattisen viankuittauksen jälkeen. Katso lisätiedot sovellusoppaasta. Jos moottorin, järjestelmän ja mahdollisten liitettyjen laitteiden käynnistysvalmiutta ei varmisteta, seurauksena voi olla henkilövahinko tai laitevaurio.

- Kytke moottori irti taajuusmuuttajasta, jos odottamaton käynnistyminen voi aiheuttaa vaaratilanteen. Varmista, että laitteiston käyttö on turvallista kaikissa olosuhteissa.

VAROITUS**VUOTOVIRRRAN VAARA**

Vuotovirta ylittää 3,5 mA. Jos taajuusmuuttajaa ei maadoiteta asianmukaisesti, seurauksena voi olla kuolema tai vakava vamma.

- Anna valtuutetun sähköasentajan varmistaa laitteiston asianmukainen maadoitus.

VAROITUS**PE-JOHTIMEN AIHEUTTAMA SÄHKÖISKUVAARA**

Taajuusmuuttaja voi aiheuttaa DC-virran suojamaadoitusjohtimeen. Jos käytössä ei ole tyyppin B vikavirtasuojakytkimellä (RCD) tai vikavirtasuojavalvonnalla (RCM) varustettua laitetta, RCD ei välttämättä tarjoa riittävää suojaa, mikä voi johtaa kuolemaan tai vakavaan vammautumiseen.

- Käytä B-tyypin RCD- tai RCM-laitetta taajuusmuuttajan virtapuolella.

2.2 Huomautukset ja huomiot

HUOMAUTUS**VIRHEELLISTEN MITTAUSTEN AIHEUTTAMAT TAAJUUSMUUTTAJAVAURIOT**

Mittausten tekeminen taajuusmuuttajaan silloin, kun taajuusmuuttaja on kytkettynä verkkovirtaan, voi vaurioittaa taajuusmuuttajaa.

- Älä tee mittauksia, kun taajuusmuuttaja on kytkettynä verkkovirtaan.

HUOMAUTUS**VIRHEELLISTEN VARAOSIEN AIHEUTTAMAT TAAJUUSMUUTTAJAVAURIOT**

Muulta kuin valmistajalta tilattujen varaosien käyttö voi vaurioittaa taajuusmuuttajaa.

- Älä käytä muita kuin valmistajan alkuperäisiä varaosia.

⚠ HUOMAUTUS ⚠**RIITTÄMÄTTÖMÄN MAADOITUKSEN AIHEUTTAMAT TAAJUUSMUUTTAJAVAURIOT**

Jos maadoitusjohdinta ei käytetä, taajuusmuuttaja saattaa vahingoittua.

- Varmista, että taajuusmuuttaja on aina maadoitettu maadoitusjohtimella maadoitusliittimeen, joka merkitään symbolilla PE.

⚠ HUOMAUTUS ⚠**TERÄVIEN REUNOJEN AIHEUTTAMA LEIKKUUHAAVOJEN VAARA**

Taajuusmuuttajassa voi olla teräviä reunoja, jotka voivat aiheuttaa leikkuuhaavoja.

- Käytä suojakäsineitä tehdessäsi asennus-, kaapelointi- tai huoltotöitä.

⚠ HUOMAUTUS ⚠**KUUMIEN PINTOJEN AIHEUTTAMA PALOVAMMAVAARA**

Älä koske kuumiin pintoihin, jotka on merkitty "Hot surface" -tarralla. Pintoihin koskeminen voi johtaa vammoihin.

- Älä koske kuumiin pintoihin, jotka on merkitty "Hot surface" -tarralla.

HUOMAUTUS**STAATTISEN JÄNNITTEEN AIHEUTTAMAT TAAJUUSMUUTTAJAVAURIOT**

Jotkin taajuusmuuttajan sisällä olevat elektroniset komponentit ovat herkkiä sähköstaattiselle purkaukselle (ESD). Staattinen sähkö voi vahingoittaa näitä komponentteja.

- Muista käyttää ESD-suojasta aina, kun työskentelet taajuusmuuttajan elektronisten komponenttien parissa. Älä koske piirilevyillä oleviin komponentteihin, ellei asianmukaista ESD-suojasta ole toteutettu.

HUOMAUTUS**LIIKKEEN AIHEUTTAMAT TAAJUUSMUUTTAJAVAURIOT**

Taajuusmuuttajan liikuttaminen asennuksen jälkeen voi vaurioittaa taajuusmuuttajaa.

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

HUOMAUTUS**VIRHEELLISEN EMC-SUOJAUSTASON AIHEUTTAMAT TAAJUUSMUUTTAJAVAURIOT**

Taajuusmuuttajaan kohdistuvat EMC-suojastusvaatimukset määräytyvät asennusympäristön mukaan. Väärä EMC-taso voi vahingoittaa taajuusmuuttajaa.

- Varmista ennen taajuusmuuttajan kytkemistä verkkoon, että taajuusmuuttajan EMC-suojastaso on oikea.

HUOMAUTUS

RADIOHÄIRIÖ

Taajuusmuuttaja saattaa aiheuttaa radiohäiriötä asuinympäristössä.

- Ryhdy lisätoimiin häiriöiden lievittämiseksi.

HUOMAUTUS

VERKKOJÄNNITTEEN EROTUSLAITE

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

HUOMAUTUS

VIKAVIRTASUOJIEN TOIMINTAHÄIRIÖ

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

HUOMAUTUS

JÄNNITEKOESTUKSET

Jännitekoestuksien tekeminen voi vahingoittaa taajuusmuuttajaa.

- Älä tee minkäänlaisia jännitekoestuksia taajuusmuuttajaan. Valmistaja on jo suorittanut testit.

3 Tuotteen yleiskatsaus

3.1 Käyttöoppaan versio

Tämä käyttöopas tarkastetaan ja sitä päivitetään säännöllisesti. Kaikki parannusehdotukset ovat tervetulleita.

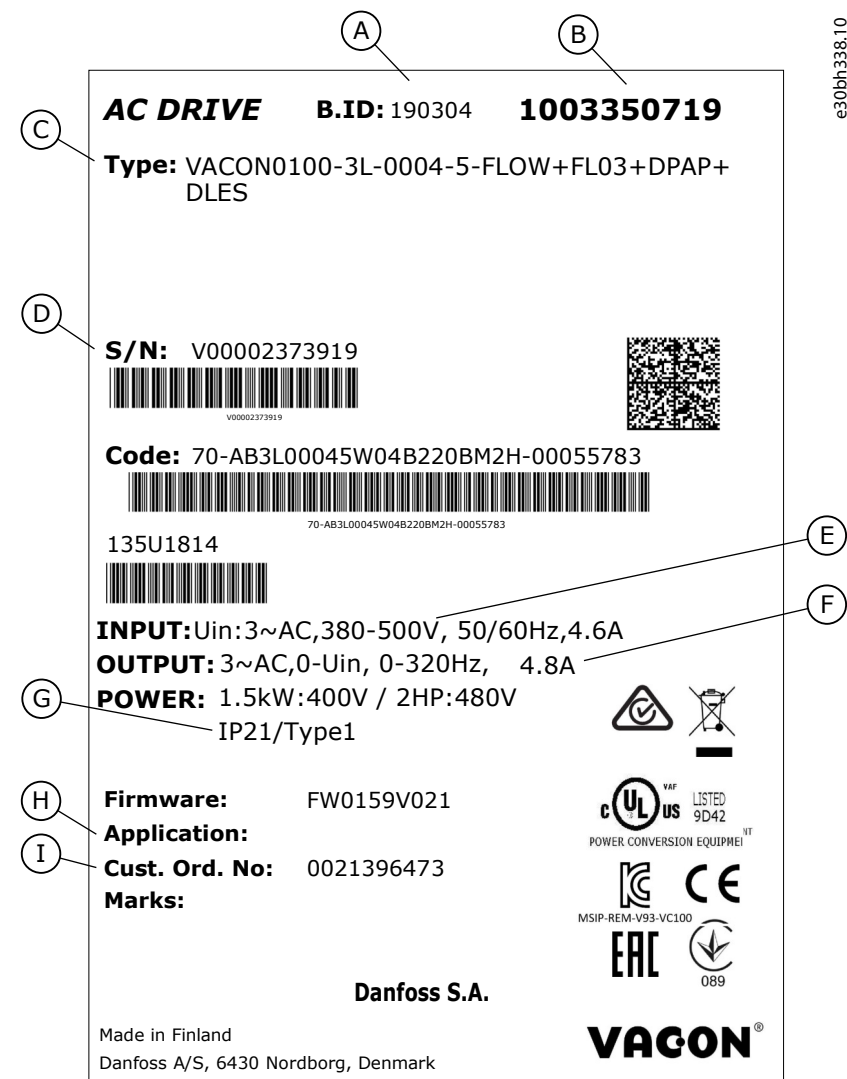
Tämän käyttöoppaan alkuperäinen kieli on englanti.

Taulukko 1: Käyttöoppaan ja ohjelmiston versio

Painos	Huomautukset
DPD01714H	Lisättiin tiedot uudesta kokoluokasta MR9B ja sisäisistä kenttäväylistä. Päivitettiin lisäkortteja koskevat tiedot. Poistettiin EU-vaatimustenmukaisuusilmoitus. Poistettiin tiedot VACON® 100 IP00 -taajuusmuuttajamoduuleista. Päivitettiin hyperlinkki yrityksen verkkosivuille. Muutettiin käyttöoppaan rakennetta. Vähäisiä muutoksia käyttöoppaassa kauttaaltaan.

3.2 Pakkausmerkintä

Pakkausmerkintä sisältää yksityiskohtaiset tiedot toimituksesta.



A Erätunnus	B VACON®-tilausnumero
C Tyypikoodi	D Sarjanumero
E Verkköjännite	F Nimellislähtövirta
G Suojausluokka	H Sovelluksen tunnusnumero
I Asiakkaan tilausnumero	

Kuva 1: VACON® 100 seinään kiinnitettävien taajuusmuuttajien pakkausmerkintä

3.3 Tyypikoodin kuvaus

VACON®-tyypikoodi muodostuu vakiokoodeista ja lisäkoodeista. Tyypikoodin jokainen osa vastaa tilauksesi tietoja.

Esimerkki:

Koodi voi olla esimerkiksi tällainen:

- VACON0100-3L-0061-5+IP54
- VACON0100-3L-0061-5-FLOW

Taulukko 2: Tyypikoodin kuvaus

Koodi	Kuvaus
VACON0100	Tuoteperhe: VACON0100 = VACON® 100 -tuoteperhe
3L	Tulo/toiminto: 3L = 3-vaiheinen tulo
0061	Taajuusmuuttajan luokka ampeereina. Esimerkiksi 0061 = 61 A
5	Verkkojännite: 2 = 208–240 V 5 = 380–500 V 6 = 525–600 V 7 = 525–690 V
VIRTAUS	Tuote: (tyhjä) = VACON® 100 INDUSTRIAL -taajuusmuuttaja FLOW = VACON® 100 FLOW -taajuusmuuttaja HVAC = VACON® 100 HVAC -taajuusmuuttaja
+IP54	Lisäkoodit. Vaihtoehtoja on paljon, esimerkiksi +IP54 (taajuusmuuttaja, jonka IP-suojaluokka on IP54).

3.4 Kokoluokat

Nimellisvirran ja nimellisverkkojännitteen koodit ovat osa tyypikoodia (ks. [3.3 Tyypikoodin kuvaus](#)) pakkausmerkinnässä (ks. [3.2 Pakkausmerkintä](#)). Hae näiden arvojen avulla taulukosta taajuusmuuttajan kokoluokka.

Esimerkissä "VACON0100-3L-0061-5+IP54" nimellisvirran koodi on 0003 ja nimellisverkkojännitteen koodi on 5.

Taulukko 3: Kokoluokat

Nimellisverkkojännite	Nimellisvirta	Kokoluokka
2 (208–240 V)	0003	MR4
	0004	
	0007	
	0008	
	0011	
	0012	
	0018	MR5
	0024	
	0031	
	0048	MR6
	0062	
	0075	MR7
	0088	
	0105	
	0140	MR8
	0170	
	0205	MR9A
	0261	
	0310	

Nimellisverkkojännite	Nimellisvirta	Kokoluokka
5 (380–500 V)	0003	MR4
	0004	
	0005	
	0008	
	0009	
	0012	
	0016	MR5
	0023	
	0031	
	0038	MR6
	0046	
	0061	
	0072	MR7
	0087	
	0105	
	0140	MR8
	0170	
	0205	
	0261	MR9A
	0310	
	0386	MR9B

Nimellisverkkojännite	Nimellisvirta	Kokoluokka
6 (525–600 V)	0004	MR5
	0006	
	0009	
	0011	
	0018	MR6
	0022	
	0027	
	0034	
	0041	MR7
	0052	
	0062	
	0080	MR8
	0100	
	0125	
	0144	MR9A
	0208	
	0262	MR9B
7 (525–690 V)	0007	MR6
	0010	
	0013	
	0018	
	0022	
	0027	
	0034	
	0041	MR7
	0052	
	0062	
	0080	MR8
	0100	
	0125	
	0144	MR9A
	0170	
	0208	
	0262	MR9B

4 Toimituksen vastaanotto

4.1 Toimituksen tarkastaminen

Context:

Toimenpide

1. Kun olet poistanut taajuusmuuttajan pakkauksesta, tarkista laite mahdollisten kuljetusvaurioiden varalta.
A Jos laitteessa on kuljetusvaurioita, ota yhteys kuljetusvakuutuksesta huolehtivaan vakuutusyhtiöön tai laitteen huolitsijaan.
2. Tarkista toimituksen oikeellisuus vertaamalla tilaustietoja pakkausmerkinnässä oleviin tietoihin.
A Jos toimitus ei vastaa tilaustasi, ota välittömästi yhteys laitteen myyjään.
3. Tarkista, että toimitus vastaa tilausta (vertaa laitteen tyyppimerkintää tyyppikooditietoihin) ja ettei siitä puutu mitään.

4.2 Tarvikkeet

4.2.1 Tarvikelaukku, MR4

Taulukko 4: Tarvikelaukun sisältö

Tuote	Määrä	Kuvaus
M4x16-ruuvi	11	Kaapelin suojavaipan maadoituspuristimien ruuvit (6), ohjauskaapelin maadoituspuristimien ruuvit (3) ja maadoitusjohtimen maadoituspuristimien ruuvit (2)
M4x8-ruuvi	1	Valinnaisen maadoituksen ruuvi
M5x12-ruuvi	1	Taajuusmuuttajan ulkoisen maadoituksen ruuvi
Ohjauskaapelin maadoituspuristin	3	Ohjauskaapelin maadoitus
Kaapelin suojavaipan maadoituspuristin, koko M25	3	Verkkokaapeliin puristimet
Maadoitusjohtimen maadoituspuristin	2	Verkkokaapelin maadoitus
Product modified -merkki	1	Tiedot muutoksista
IP21: Kaapeliläpivienti	3	Kaapelien tiivisteet
IP54: Kaapeliläpivienti	6	Kaapelien tiivisteet

4.2.2 Tarvikelaukku, MR5

Taulukko 5: Tarvikelaukun sisältö

Tuote	Määrä	Kuvaus
M4x16-ruuvi	13	Kaapelin suojavaipan maadoituspuristimien ruuvit (6), ohjauskaapelin maadoituspuristimien ruuvit (3) ja maadoitusjohtimen maadoituspuristimien ruuvit (4)
M4x8-ruuvi	1	Valinnaisen maadoituksen ruuvi

Tuote	Määrä	Kuvaus
M5x12-ruuvi	1	Taajuusmuuttajan ulkoisen maadoituksen ruuvi
Ohjauskaapelin maadoituspuristin	3	Ohjauskaapelin maadoitus
Kaapelin suojavaipan maadoituspuristin, koko M25	1	Jarrukaapelin puristimet
Kaapelin suojavaipan maadoituspuristin, koko M32	2	Verkkokaapelin puristimet
Maadoitusjohtimen maadoituspuristin	2	Verkkokaapelin maadoitus
Product modified -merkki	1	Tiedot muutoksista
IP21: Kaapeliläpivienti, reiän halkaisija 25,3 mm	1	Kaapelien tiivisteet
IP54: Kaapeliläpivienti, reiän halkaisija 25,3 mm	4	Kaapelien tiivisteet
Kaapeliläpivienti, reiän halkaisija 33,0 mm	2	Kaapelien tiivisteet

4.2.3 Tarvikelaukku, MR6

Taulukko 6: Tarvikelaukun sisältö

Tuote	Määrä	Kuvaus
M4x20-ruuvi	10	Kaapelin suojavaipan maadoituspuristimien ruuvit (6) ja maadoitusjohtimen maadoituspuristimien ruuvit (4)
M4x16-ruuvi	3	Ohjauskaapelin puristimien ruuvit
M4x8-ruuvi	1	Valinnaisen maadoituksen ruuvi
M5x12-ruuvi	1	Taajuusmuuttajan ulkoisen maadoituksen ruuvi
Ohjauskaapelin maadoituspuristin	3	Ohjauskaapelin maadoitus
Kaapelin suojavaipan maadoituspuristin, koko M32	1	Jarruvastuskaapelin puristimet
Kaapelin suojavaipan maadoituspuristin, koko M40	2	Verkkokaapelin puristimet
Maadoitusjohtimen maadoituspuristin	2	Verkkokaapelin maadoitus
Product modified -merkki	1	Tiedot muutoksista
Kaapeliläpivienti, reiän halkaisija 33,0 mm	1	Kaapelien tiivisteet
Kaapeliläpivienti, reiän halkaisija 40,3 mm	2	Kaapelien tiivisteet
IP54: Kaapeliläpivienti, reiän halkaisija 25,3 mm	3	Kaapelien tiivisteet

4.2.4 Tarvikelaukku, MR7

Taulukko 7: Tarvikelaukun sisältö

Tuote	Määrä	Kuvaus
M6x30-uramutteri	6	Kaapelin suojavaipan maadoituspuristimien mutterit
M4x16-ruuvi	3	Ohjauskaapelin maadoituspuristimien ruuvit
M6x12-ruuvi	1	Taajuusmuuttajan ulkoisen maadoituksen ruuvi
Ohjauskaapelin maadoituspuristin	3	Ohjauskaapelin maadoitus

Tuote	Määrä	Kuvaus
Kaapelin suojavaipan maadoituspuristin, koko M25	3	Verkkokaapeliin puristimet
Maadoitusjohtimen maadoituspuristin	2	Verkkokaapeliin maadoitus
Product modified -merkki	1	Tiedot muutoksista
IP21: Kaapeliläpivienti	3	Kaapelien tiivisteet
IP54: Kaapeliläpivienti	3	Kaapelien tiivisteet

4.2.5 Tarvikelaukku, MR8

Taulukko 8: Tarvikelaukun sisältö

Tuote	Määrä	Kuvaus
M4x16-ruuvi	3	Ohjauskaapeliin maadoituspuristimien ruuvit
Ohjauskaapeliin maadoituspuristin	3	Ohjauskaapeliin maadoitus
Kaapelin suojavaipan maadoituspuristin KP40	3	Verkkokaapeliin puristimet
Kaapelin eriste	11	Estää kaapelien välisen kontaktin
Kaapeliläpivienti, reiän halkaisija 25,3 mm	4	Kaapelien tiivisteet
Kumiholkki	4	Ohjauskaapeliin tiivisteet
Kuusiomutteri M8	15	Kaapeliasennukseen
Kartiojousialuslevy	11	Kaapeliasennukseen
Jaettu jousialuslevy	4	Maadoituspuristimen asennukseen
M4x10 yleisruuvi	2	Kosketussuojan asennukseen (IP00)
Maadoitusjohtimen maadoituspuristin	2	Virtakaapeliin maadoitusjohtimen puristaminen
Product modified -merkki	1	Tiedot muutoksista

4.2.6 Tarvikelaukku, MR9

Taulukko 9: Tarvikelaukun sisältö

Tuote	Määrä	Kuvaus
M4x16-ruuvi	3	Ohjauskaapeliin maadoituspuristimien ruuvit
Ohjauskaapeliin maadoituspuristin	3	Ohjauskaapeliin maadoitus
Kaapelin eriste	10	Estää kaapelien välisen kontaktin
Kaapeliläpivienti, reiän halkaisija 25,3 mm	4	Kaapelien tiivisteet
Kumiholkki	4	Ohjauskaapeliin tiivisteet
M4x8-ruuvi	2	Asennukseen
Kuusiomutteri M8	6	Asennukseen
Jaettu jousialuslevy	4	Maadoituspuristimen asennukseen

Tuote	Määrä	Kuvaus
Kuusiomutteri M10	9	Kaapeliassennukseen
Kartiojousialuslevy	9	Kaapeliassennukseen
Maadoitusjohtimen maadoituspuristin	2	Maadoitussuoja
Product modified -merkki	1	Tiedot muutoksista

4.3 Tuotteen varastointi

Context:

Jos tuote on varastoitava ennen sen asennusta, noudata seuraavia ohjeita.

Toimenpide

1. Varmista, että ympäröivät olosuhteet ovat seuraavien raja-arvojen sisällä:

→ Lämpötila: -40...+70 °C (-40...+158 °F)

Kosteus: 0...95 %, tiivistymätön

2. Jos säilytät pakkausta varastossa yli kaksi kuukautta, varmista, että olosuhteet ovat hallittuja.

A Varmista, että lämpötilaerot ovat pieniä.

B Varmista, että kosteus on alle 50 %.

4.4 Kokoluokkien MR8 ja MR9 laitteiden nostaminen

Context:

Taajuusmuuttajien painot vaihtelevat kokoluokan mukaan. Taajuusmuuttajan nostaminen pakkauksesta saattaa edellyttää nostolaitteen käyttämistä. Katso eri kokoluokkien painot kohdasta [table 23](#).

⚠ VAROITUS ⚠

RASKAAN KUORMAN NOSTAMINEN

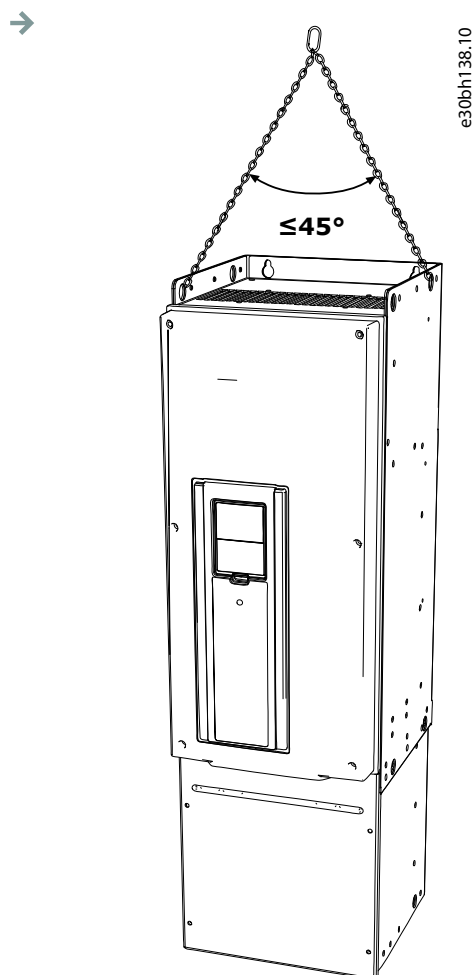
Jos turvallista nostoa koskevia ohjeita ei noudateta, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- Älä kävele riippuvien kuormien alla. Käytä laitteen painoon sopivia nostolaitteita. Käytä suositeltua nostomenetelmää.

Toimenpide

1. Irrota taajuusmuuttaja kuljetuslavasta, johon se on pultattu kiinni.
2. Käytä nostolaitetta, joka on riittävä taajuusmuuttajan painoon nähden.
3. Kiinnitä nostokoukut symmetrisesti vähintään kahteen reikään.

A Suurin sallittu nostokulma on 45 astetta.

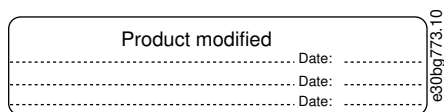


Kuva 2: Suurin sallittu nostokulma

4.5 Product modified -merkin käyttö

Context:

Tarvikelaukussa on myös Product modified -merkki. Merkki osoittaa huoltohenkilöstölle, mitä muutoksia taajuusmuuttajaan on tehty jälkikäteen.


Kuva 3: Product modified -merkki
Toimenpide

1. Kiinnitä merkki taajuusmuuttajan kylkeen, jotta se ei katoa.
2. Jos taajuusmuuttajaan tehdään myöhemmin muutoksia, merkitse muutos tähän merkkiin.

5 Asennus

5.1 Seinäkiinnityksen vaatimukset

Asenna taajuusmuuttaja seinään pystysuoraan asentoon.

Jos asennat taajuusmuuttajan vaakasuoraan, se ei ole suojassa pystysuoraan putoavilta vesipisaroilta. Käytä samoja kiinnityspisteitä kuin pystysuorassa asennuksessa ja kiinnitä erityistä huomiota jäähdytysvaatimuksiin (ks. [5.3.2 Jäähdytys](#)).

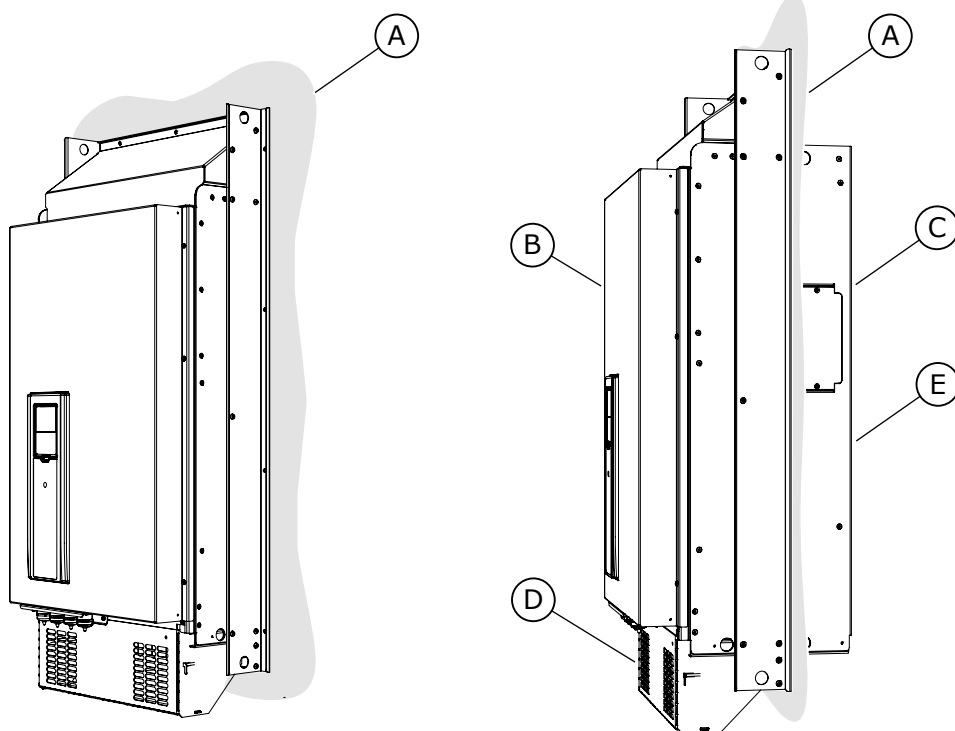
Asenna taajuusmuuttaja toimitukseen kuuluvilla ruuveilla ja muilla komponenteilla.

5.2 Kaulusasennuksen vaatimukset

Taajuusmuuttajan voi asentaa myös kaapin seinään kaulusasennusvaihtoehdolla.

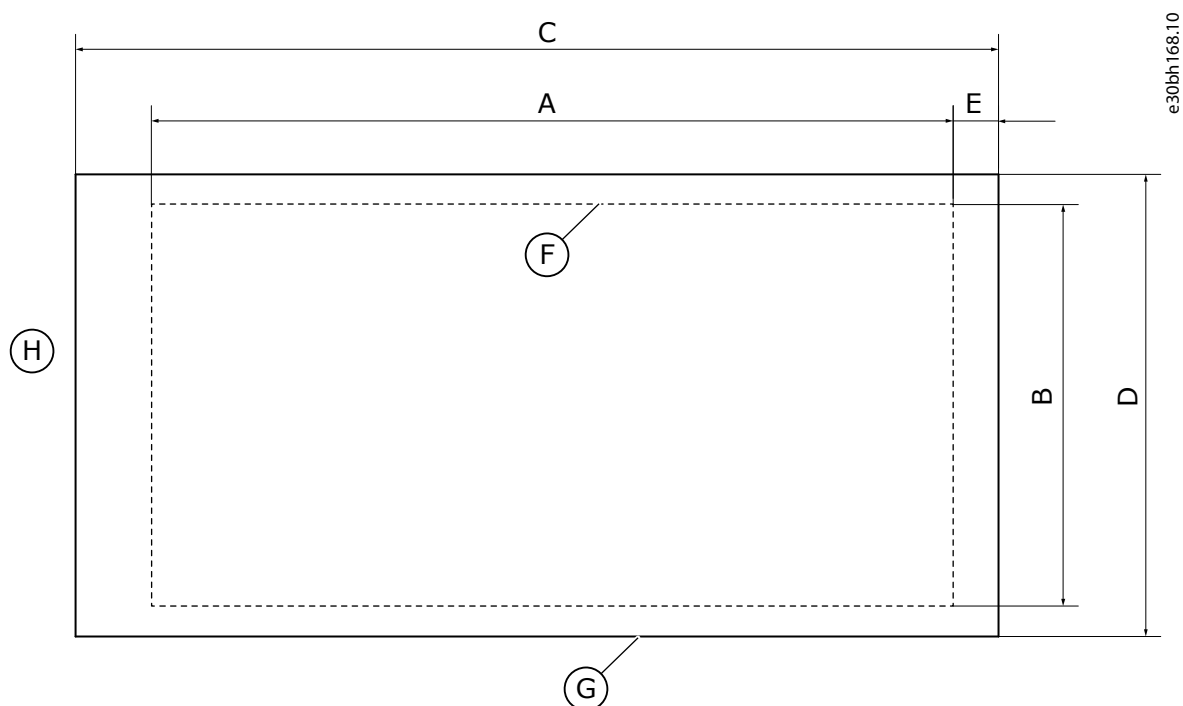
HUOMAUTUS

Suojausluokat vaihtelevat taajuusmuuttajan eri osissa.



A Kaapin seinä tai muu pinta	B Etuosa
C Takaosa	D IP21 / UL Type 1
E IP54 / UL Type 12	

Kuva 4: Esimerkki kaulusasennuksesta



A Aukon korkeus	B Aukon leveys
C Taajuusmuuttajan korkeus	D Taajuusmuuttajan leveys
E Taajuusmuuttajan alaosan ja aukon alaosan välinen etäisyys	F Aukon ulkoreunat
G Taajuusmuuttajan ulkoreunat	H Taajuusmuuttajan yläosa

Kuva 5: Aukon ja kauluksella varustetun taajuusmuuttajan ulkokuoren mitat

Taulukko 10: Taajuusmuuttajan mitat, MR4–MR7, mm (in)

Kokoluokka	C	D
MR4	357 (14.1)	152 (6.0)
MR5	454 (17.9)	169 (6.7)
MR6	580 (22.8)	220 (8.7)
MR7	680 (26.8)	286 (11.3)

Taulukko 11: Aukon mitat kaulusasennusta varten, MR4–MR7, mm (in)

Kokoluokka	A	B	E
MR4	315 (12.4)	137 (5.4)	24 (0.9)
MR5	408 (16.1)	152 (6.0)	23 (0.9)
MR6	541 (21.3)	203 (8.0)	23 (0.9)
MR7	655 (25.8)	240 (9.4)	13 (0.5)

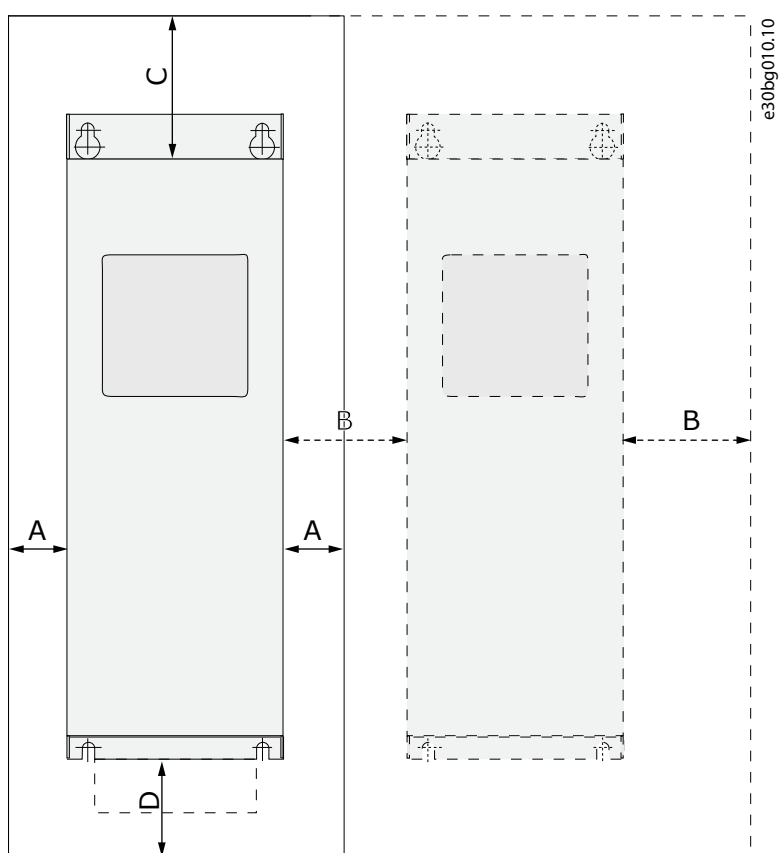
5.3 Jäähdytysvaatimukset

5.3.1 Yleiset jäähdytysvaatimukset

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

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

5.3.2 Jäähdytys



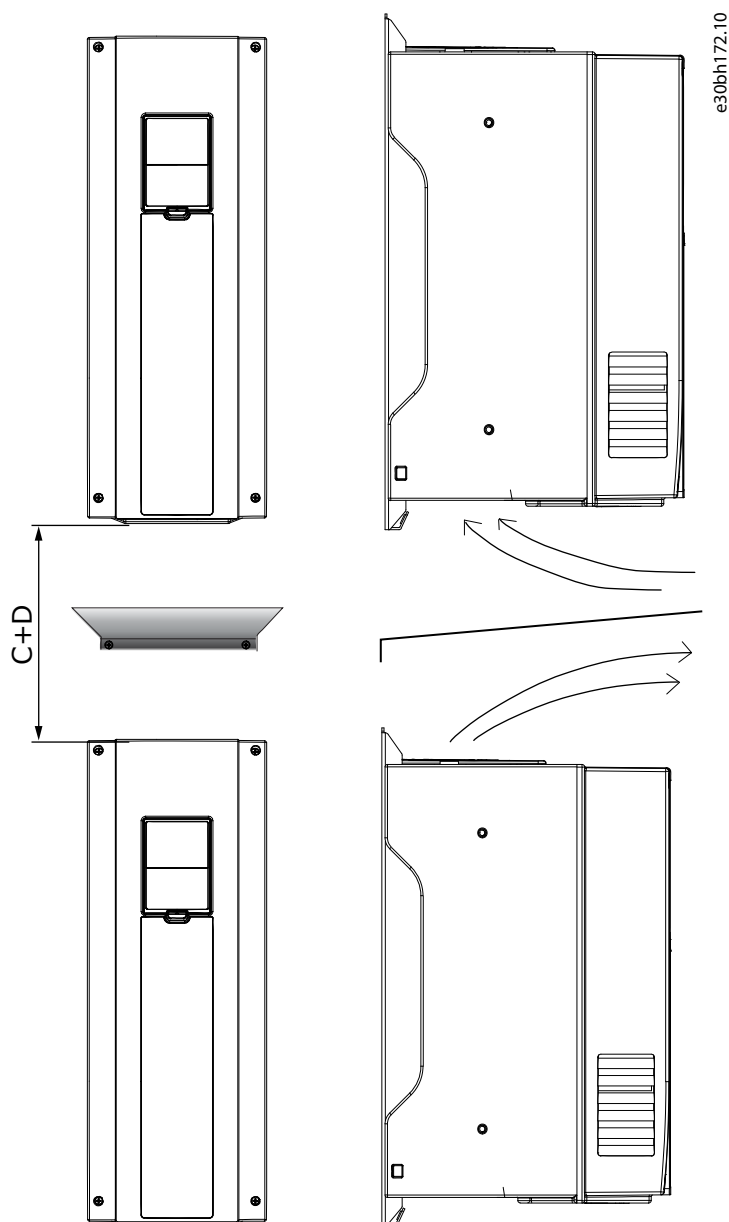
A Tila taajuusmuuttajan ympärillä (katso myös B ja C)	B Etäisyys taajuusmuuttajasta toiseen taajuusmuuttajaan tai kaapin seinään
C Vapaa tila taajuusmuuttajan yläpuolella	D Vapaa tila taajuusmuuttajan alapuolella

Kuva 6: Asennustila

Taulukko 12: Vähimmäisilmavälit taajuusmuuttajan ympärillä, mm (in)

Kokoluokka	A ⁽¹⁾	B ⁽¹⁾	C	D
MR4	20 (0.8)	20 (0.8)	100 (3.9)	50 (2.0)
MR5	20 (0.8)	20 (0.8)	120 (4.7)	60 (2.4)
MR6	20 (0.8)	20 (0.8)	160 (6.3)	80 (3.1)
MR7	20 (0.8)	20 (0.8)	250 (9.8)	100 (3.9)
MR8	20 (0.8)	20 (0.8)	300 (11.8)	150 (5.9)
MR9	20 (0.8)	20 (0.8)	350 (13.8)	200 (7.9)

¹ IP54- / UL Type 12 -suojauksella varustettujen taajuusmuuttajien vähimmäisvälit A ja B ovat 0 mm / 0 in.



Kuva 7: Asennustila, kun taajuusmuuttajat asennetaan toistensa päälle

- Jos useita taajuusmuuttajia asennetaan päällekkäin, tarvittava vapaa tila on C + D (ks. [illustration 6](#)).
- Varmista myös, että poistoilma alemmasta taajuusmuuttajasta johdetaan eri paikkaan kuin ylemmän taajuusmuuttajan tuloilma. Varmista tämä kiinnittämällä metallilevy kaapin seinään taajuusmuuttajien väliin.
- Jos asennat taajuusmuuttajat kaappiin, estä ilman uudelleenkierto.

5.3.3 Tarvittava jäähdytysilman määrä

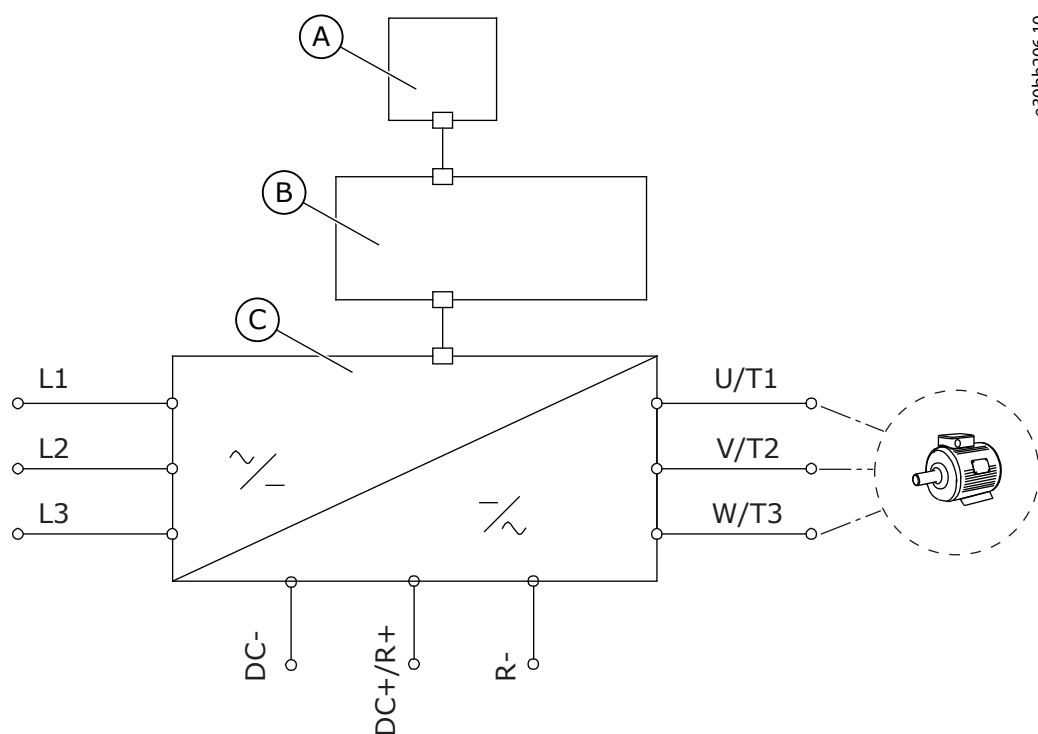
Taulukko 13: Tarvittava jäähdytysilman määrä

Kokoluokka	Jäähdytysilman määrä, m ³ /h	Jäähdytysilman määrä, CFM
MR4	45	26
MR5	75	44
MR6	190	112
MR7	185	109
MR8	335	197
MR9	620	365

6 Sähköasennus

6.1 Kaapeliliitännät

Verkkokaapelit on liitetty liittimiin L1, L2 ja L3. Moottorikaapelit on liitetty liittimiin U, V ja W.



e30bh206.10

A Ohjauspaneeli	B Ohjausyksikkö
C Teho-osa	

Kuva 8: Ensijainen kytkentäkaavio

EMC-vaatimusten mukaisesta asennuksesta on tietoa kohdassa [6.2 EMC-vaatimusten mukainen asennus](#).

6.1.1 Yleiset kaapelivaatimukset

Käytä kaapeleita, joiden lämmönkesto on vähintään +70 °C (158 °F). Tarkista taajuusmuuttajan nimellislähtövirta, kun valitset kaapeleita ja sulakkeita. Katso nimellislähtövirta arvokilvestä.

Tietoja siitä, miten kaapeliasennus tehdään UL-määräysten mukaisesti, on luvussa [6.1.2 Kaapelien asennusta koskevat UL-määräykset](#).

Nämä ohjeet koskevat vain prosesseja, joissa on yksi moottori ja yksi kaapeliyhteys taajuusmuuttajasta moottoriin. Pyydä muissa tapauksissa lisätietoja valmistajalta.

6.1.2 Kaapelien asennusta koskevat UL-määräykset

Jotta UL (Underwriters Laboratories) -määräykset täyttyvät, käytä UL-hyväksyttyä kuparikaapelia, jonka lämmönkesto on vähintään 60 °C tai 75 °C (140 °F tai 167 °F).

Jotta standardien vaatimukset täyttyvät, käytä 500 V:n taajuusmuuttajissa kaapeleita, joiden lämmönkesto on +90 °C (194 °F).

Käytä vain luokan 1 johdinta.

Kun taajuusmuuttajassa on T- ja J-luokkien sulakkeita, voit käyttää sitä piireissä, jotka voivat tuottaa enintään 100 000 tehollista symmetristä ampeeria ja enintään 600 volttia.

Integroitu puolijohdeokosulkusuoja ei suoja haaroituspiirejä. Järjestä haaroituspiirisuojaus kansallisten sähköasennuslakien ja mahdollisten paikallisten säännösten mukaisesti. Vain sulakkeet tarjoavat riittävän haaroituspiirisuojauksen.

Katso tiedot liitinten kiristysmomenteista kohdasta [10.5 Liitinten kiristysmomentit](#).

6.1.3 Kaapelin valinta ja mitoitus

Taajuusmuuttajan kanssa käytettävien kaapeleiden tyypilliset koot ja tyypit on lueteltu taulukoissa kohdassa [10.3.1 Kaapeli- ja sulakekokojen luettelo](#). Kaapelit on valittava paikallisten säännösten, kaapelin asennusolosuhteiden ja kaapelin määritysten mukaan.

Kaapelin mittojen on noudatettava standardin IEC60364-5-52 vaatimuksia.

- Kaapelien on oltava PVC-eristettyjä.
- Suurin sallittu ympäristön lämpötila on +30 °C.
- Kaapelin pinnan enimmäislämpötila on +70 °C.
- Käytä vain kaapeleita, joissa on konsentrisen kuparisuojaus.
- Rinnakkaisten kaapelien enimmäismäärä on yhdeksän.

Kun käytät rinnakkaisia kaapeleita, varmista, että noudatat poikkipinta-alan ja kaapelien enimmäismäärän vaatimuksia.

Maadoitusjohtimen vaatimuksia koskevia tärkeitä tietoja on kohdassa [6.3 Maadoitus](#).

Kunkin lämpötilan korjauskertoimet on lueteltu standardissa IEC60364-5-52.

6.1.4 Kaapelin valinta ja mitoitus, Pohjois-Amerikka

Taajuusmuuttajan kanssa käytettävien kaapeleiden tyypilliset koot ja tyypit on lueteltu taulukoissa kohdassa [10.3.1 Kaapeli- ja sulakekokojen luettelo](#). Kaapelit on valittava paikallisten säännösten, kaapelin asennusolosuhteiden ja kaapelin määritysten mukaan.

Kaapelin mittojen tulee noudattaa Underwriters Laboratories -standardin UL 61800-5-1 vaatimuksia.

- Kaapelien on oltava PVC-eristettyjä.
- Suurin sallittu ympäristön lämpötila on +86 °F.
- Kaapelin pinnan enimmäislämpötila on +158 °F.
- Käytä vain kaapeleita, joissa on konsentrisen kuparisuojaus.
- Rinnakkaisten kaapelien enimmäismäärä on yhdeksän.

Kun käytät rinnakkaisia kaapeleita, varmista, että noudatat poikkipinta-alan ja kaapelien enimmäismäärän vaatimuksia.

Lisätietoja maadoitusjohtimen vaatimuksista on Underwriters Laboratories -standardissa UL 61800-5-1.

Lämpötilojen korjauskertoimet on lueteltu UL-standardin UL 61800-5-1 ohjeissa.

6.1.5 Sulakkeen valinta

Suosittelava sulaketyyppi on gG/gL (IEC 60269-1). Valitse sulakkeen jännitealue verkon mukaan. Noudata myös paikallisia määräyksiä, kaapelin asennusolosuhteita ja kaapelin määräytyksiä. Älä käytä suositeltua suurempia sulakkeita.

Tarkista suositellut sulakkeet taulukoista kohdassa [10.3.1 Kaapeli- ja sulakekokojen luettelo](#).

Varmista, että sulakkeen toiminta-aika on alle 0,4 sekuntia. Toiminta-ajan on sovittava käytettyyn sulaketyyppiin sekä syöttöpiirin impedanssiin. Saat valmistajalta lisätietoja nopeammista sulakkeista. Valmistaja antaa suosituksia myös aR- (UL-hyväksytty, IEC 60269-4) ja gS-sulakealueista (IEC 60269-4).

6.1.6 Sulakkeen valinta, Pohjois-Amerikka

Suosittelava sulakeluokka on T (UL & CSA). Valitse sulakkeen jännitealue verkon mukaan. Noudata myös paikallisia määräyksiä, kaapelin asennusolosuhteita ja kaapelin määräytyksiä. Älä käytä suositeltua suurempia sulakkeita.

Tarkista suositellut sulakkeet taulukoista kohdassa [10.3.1 Kaapeli- ja sulakekokojen luettelo](#).

Varmista, että sulakkeen toiminta-aika on alle 0,4 sekuntia. Toiminta-ajan on sovittava käytettyyn sulaketyyppiin sekä syöttöpiirin impedanssiin. Saat valmistajalta lisätietoja nopeammista sulakkeista. Valmistaja antaa suosituksia myös nopeista luokan J (UL & CSA) ja aR (UL-hyväksytty) sulakealueista.

Puolijohdeoikosulkusuoja ei suojaa taajuusmuuttajan haaroituspiirejä. Haaroituspiirisuojaus on järjestettävä kansallisten sähköasennuslakien ja mahdollisten paikallisten säännösten mukaisesti. Älä käytä haaroituspiirisuojaukseen muita laitteita kuin sulakkeita.

6.1.7 Jarruvastuksen kaapelit

VACON® 100 wall-mounted drives -taajuusmuuttajissa on liittimet valinnaiselle ulkoiselle jarruvastukselle. Liittimissä on merkinnät R+ ja R- (mallissa MR4) tai DC+/R+ ja R- (malleissa MR5, MR6, MR7, MR8 ja MR9). Jarruvastuksen kaapeleille suositellut mitat ovat taulukoissa kohdassa [10.3.1 Kaapeli- ja sulakekokojen luettelo](#). Katso jarruvastusten arvot kohdasta [10.8.1 Jarruvastusten arvot](#).

⚠ HUOMAUTUS ⚠

MONIJOHDINKAAPELIEN AIHEUTTAMA SÄHKÖISKUVAARA

Monijohdinkaapeleita käytettäessä kytkemättömät johtimet voivat tahattomasti koskettaa johtavaa komponenttia.

- Jos käytät monijohdinkaapelia, leikkaa ylimääräiset kytkemättömät johtimet pois.

Kokoluokissa MR7, MR8 ja MR9 on jarrukatkoja vain, jos niiden tyyppikoodissa on merkintä +DBIN. Kokoluokissa MR4, MR5 ja MR6 on jarrukatkoja vakiona.

⚠ HUOMAUTUS

VACON® 100 FLOW -taajuusmuuttajassa ja HVAC-ohjelmistossa ei ole dynaamista jarrutusta tai jarruvastustoimintoja.

6.2 EMC-vaatimusten mukainen asennus

Katso lisätiedot kaapelivalinnoista eri EMC-tasolle kohdasta [table 14](#).

Jotta EMC-tasoa koskevat vaatimukset täyttyvät, käytä läpivientisuojusta, kun asennat moottorikaapelin molempiin päihin. EMC-tasolla C2 moottorikaapelin suojavaipalla on oltava 360 asteen maadoitus, jossa on läpivientisuojaus moottoripäässä.

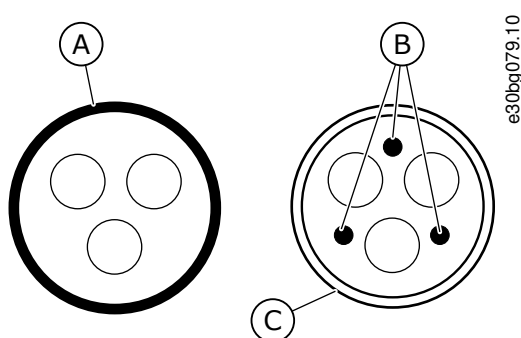
Taulukko 14: Kaapelisuositukset

Kaapeli- tyyppi	Luokan C2 ⁽¹⁾	Luokan C3 ⁽²⁾	Luokka C4 ⁽²⁾
Moottori- kaapeli	Symmetrinen verkkokaapeli, jossa on tiivis, pieni-impedanssinen suojavaippa. Kaapeli määritetylle verkkojännitteelle. On suositeltavaa käyttää MCCMK- tai EMCCK-kaapelia. Katso kohta illustration 9. Suosittelun kaapelin siirtoimpedanssi (1–30 MHz) on enintään 100 mΩ/m.	Symmetrinen verkkokaapeli, jossa on konsentrinen suojajohdin. Kaapeli määritetylle verkkojännitteelle. On suositeltavaa käyttää MCCMK-kaapelia. Katso kohta illustration 9.	
Virtakaapeli	Verkkokaapeli kiinteään asennukseen. Kaapeli määritetylle verkkojännitteelle. Häiriösuojatun kaapelin käyttäminen ei ole välttämätöntä. On suositeltavaa käyttää MCCMK-kaapelia.		
Ohjaus- kaapeli	Suojattu kaapeli, joka on varustettu tiiviillä, pieni-impedanssisella suojavaipalla, esimerkiksi JAMAK- tai SAB/ÖZCuY-O-kaapeli.		

¹ 1. ympäristö

² 2. ympäristö

EMC-suojaustasojen määritykset, ks. IEC/EN 61800-3 + A1.



A PE-johdin ja suojavaippa	B PE-johtimet
C Suojavaippa	

Kuva 9: PE-johtimilla varustetut kaapelit

Noudata EMC-standardien vaatimuksia käyttämällä kytkentätaajuuksien oletusarvoja kaikkien kokoluokkien yhteydessä.

Jos olet asentanut suojakytkimen, varmista, että EMC-suojaus jatkuu kaapeleiden alusta loppuun.

Taajuusmuuttajan on noudatettava standardia IEC 61000-3-12. Sen vuoksi oikosulkutehon S_{SC} on oltava vähintään 120 R_{SCE} käyttäjän virtalähteen ja julkisen verkon liittymässä. Varmista, että kytket taajuusmuuttajan ja moottorin verkkoon vähintään 120 R_{SCE} :n S_{SC} -oikosulkuteholla. Ota tarvittaessa yhteyttä sähköverkko-operaattoriisi.

6.2.1 Kulmista maadoitetun verkon asentaminen

Maadoitus kulmista on sallittua seuraavissa olosuhteissa:

- Kokoluokat MR4–MR6, kun verkkojännite on 208–240 V, 2 000 metriin saakka
- Kokoluokat MR7–MR9, kun teho on 75–310 A ja verkkojännite 208–240 V
Kokoluokat MR7–MR9, kun teho on 72–385 A ja verkkojännite 380–500 V

Maadoitus kulmista ei ole sallittua seuraavissa olosuhteissa:

- Kokoluokat MR4–MR6, kun teho on 3,4–61 A ja verkkojännite 380–500 V
- Taajuusmuuttajat, joiden verkkojännite on 525–600 V tai 525–690 V

Kulmista maadoitusta käytettäessä taajuusmuuttajan EMC-suojaustason on oltava C4. Muuta EMC-suojaustaso tasolta C2 tai C3 tasolle C4 noudattamalla ohjeita kohdassa [6.6 Asennus IT-järjestelmään](#).

6.3 Maadoitus

Maadoita taajuusmuuttaja sovellettavien standardien ja direktiivien mukaisesti.

⚠ HUOMAUTUS ⚠

RIITTÄMÄTTÖMÄN MAADOITUKSEN AIHEUTTAMAT TAAJUUSMUUTTAJAVAURIOT

Jos maadoitusjohdinta ei käytetä, taajuusmuuttaja saattaa vahingoittua.

- Varmista, että taajuusmuuttaja on aina maadoitettu maadoitusjohtimella maadoitusliittimeen, joka merkitään symbolilla PE.

⚠ VAROITUS ⚠

VUOTOVIRRAN VAARA

Vuotovirta ylittää 3,5 mA. Jos taajuusmuuttajaa ei maadoiteta asianmukaisesti, seurauksena voi olla kuolema tai vakava vamma.

- Anna valtuutetun sähköasentajan varmistaa laitteiston asianmukainen maadoitus.

Standardin EN 61800-5-1 mukaisesti vähintään yhden seuraavista ehdoista tulee täyttyä suojavirtapiirissä:

Liitännän on oltava kiinteä.

- Suojamaadoitusjohtimen poikkipinta-alan on oltava vähintään 10 mm² Cu tai 16 mm² Al. TAI
- Verkkovirta on katkaistava automaattisesti, jos suojamaadoitusjohdin katkeaa. TAI
- Laitteessa on oltava riviliitin toiselle suojamaadoitusjohtimelle, jonka poikkipinta-ala on sama kuin ensimmäisessä suojamaadoitusjohtimessa.

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

Taulukon arvot ovat kelpollisia ainoastaan, jos suojamaadoitusjohdin on valmistettu samasta metallista kuin vaihejohtimet. Jos niin ei ole, suojamaadoitusjohtimen poikkipinta-ala tulee määrittää tavalla, jonka seurauksena syntyy samansuuruinen konduktanssi kuin tätä taulukkoa sovellettaessa.

Jokaisen sellaisen suojamaadoitusjohtimen, joka ei sisälly verkkokaapeliin tai kaapelikoteloon, on joka tapauksessa oltava poikkipinta-alaltaan vähintään

- 2,5 mm², jos mekaaninen suojaus on olemassa ja
- 4 mm², jos mekaanista suojausta ei ole. Jos laite on kaapelilla kytkettävä, varmista, että jännityksen poistomekanismin pettäessä suojamaadoitusjohdin on viimeinen irtoava johdin.

Noudata aina paikallisia suojamaadoitusjohtimen vähimmäiskokoa koskevia määräyksiä.

HUOMAUTUS

VIKAVIRTASUOJIEEN TOIMINTAHÄIRIÖ

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

HUOMAUTUS

JÄNNITEKOESTUKSET

Jännitekoestuksien tekeminen voi vahingoittaa taajuusmuuttajaa.

- Älä tee minkäänlaisia jännitekoestuksia taajuusmuuttajaan. Valmistaja on jo suorittanut testit.

⚠ VAROITUS ⚠

PE-JOHTIMEN AIHEUTTAMA SÄHKÖISKUVAARA

Taajuusmuuttaja voi aiheuttaa DC-virran suojamaadoitusjohtimeen. Jos käytössä ei ole tyyppin B vikavirtasuojakytkimellä (RCD) tai vikavirtasuojavalvonnalla (RCM) varustettua laitetta, RCD ei välttämättä tarjoa riittävää suojaa, mikä voi johtaa kuolemaan tai vakavaan vammautumiseen.

- Käytä B-tyypin RCD- tai RCM-laitetta taajuusmuuttajan virtapuolella.

6.4 Liitinten sijainnin määrittäminen

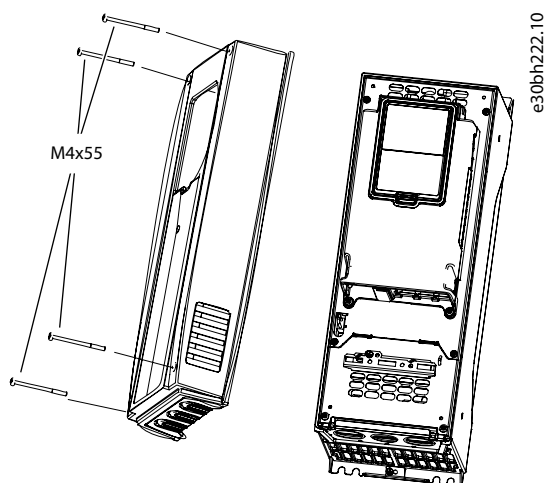
6.4.1 Liitinten sijainnin määrittäminen, MR4–MR7

Context:

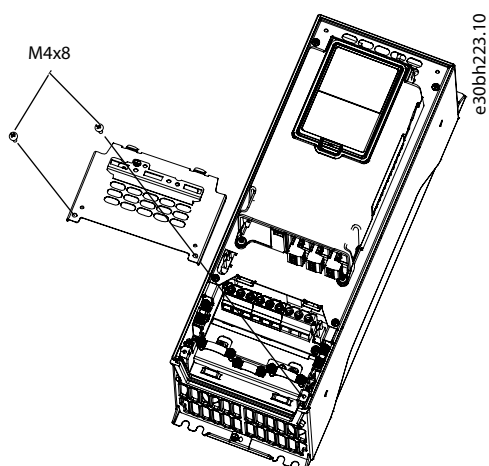
Noudata näitä ohjeita, kun avaat taajuusmuuttajan esimerkiksi kaapelien asennusta varten.

Toimenpide

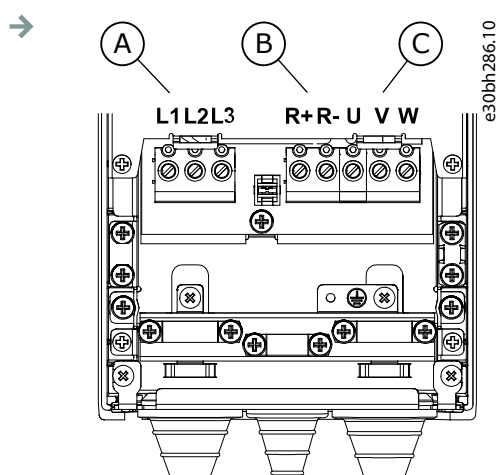
1. Avaa taajuusmuuttajan kansi.



2. Irrota kytkentätilan kaapelikannen ruuvit. Poista kaapelikansi. Älä aukaise teho-osan kantta.



3. Paikanna liittimet.



A Verkkoliittimet

B Jarruvastusliittimet

C Moottoriliittimet

Kuva 10: Liitinten sijainnin paikannus, MR4–MR7

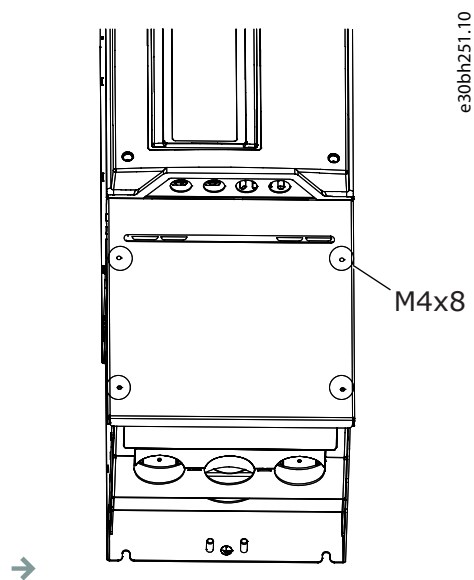
6.4.2 Liitinten sijainnin määrittäminen, MR8

Context:

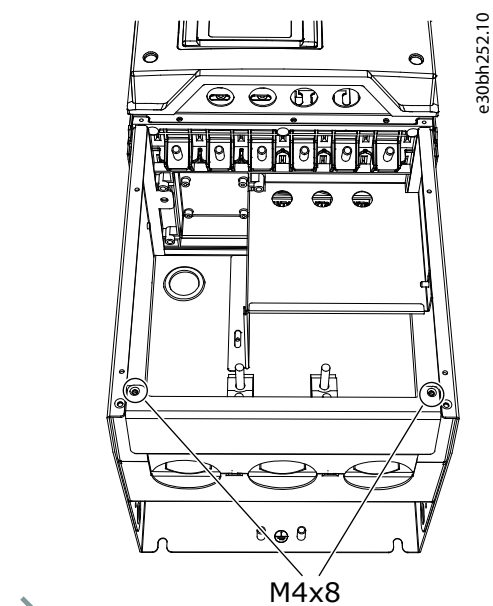
Noudata näitä ohjeita, kun avaat taajuusmuuttajan esimerkiksi kaapelien asennusta varten.

Toimenpide

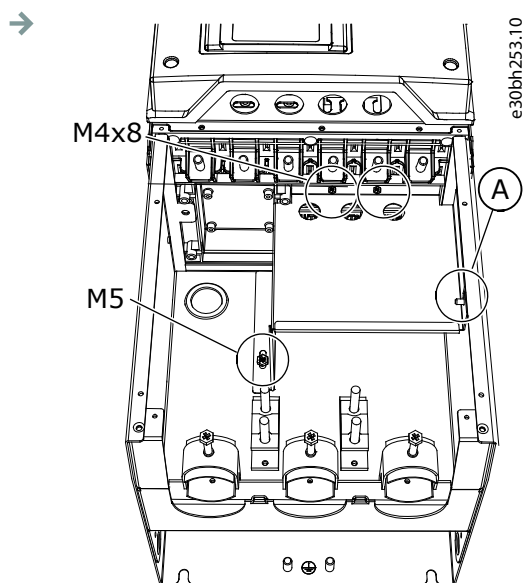
1. Avaa taajuusmuuttajan kansi.
2. Poista kaapelikansi.



3. Irrota kaapelinsyöttölevy.



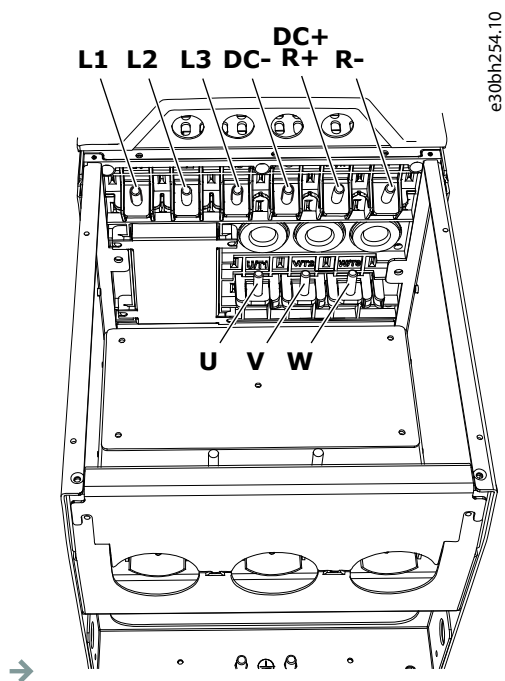
4. Irrota EMC-suojalevy.



A Siipimutteri

Kuva 11: EMC-suojalevyn irrottaminen, MR8.

5. Paikanna moottoriliittimet. Liittimet ovat eri paikassa kuin yleensä (erityisesti MR8-mallissa).



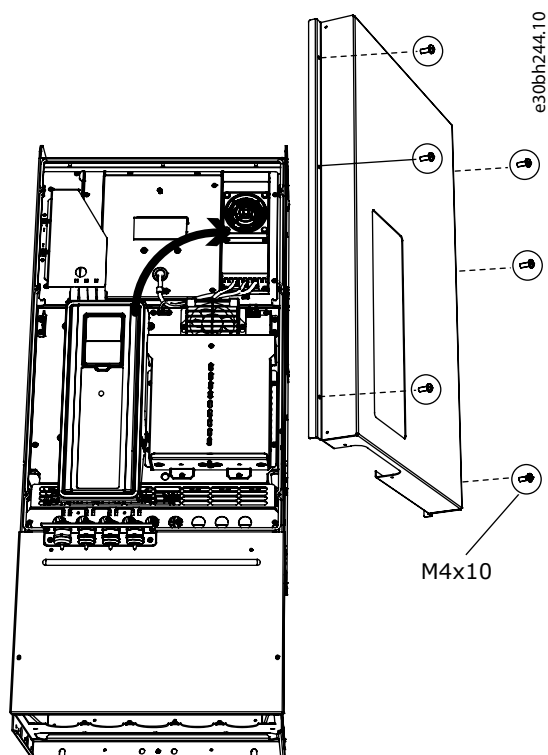
6.4.3 Liitinten sijainnin määrittäminen, MR9

Context:

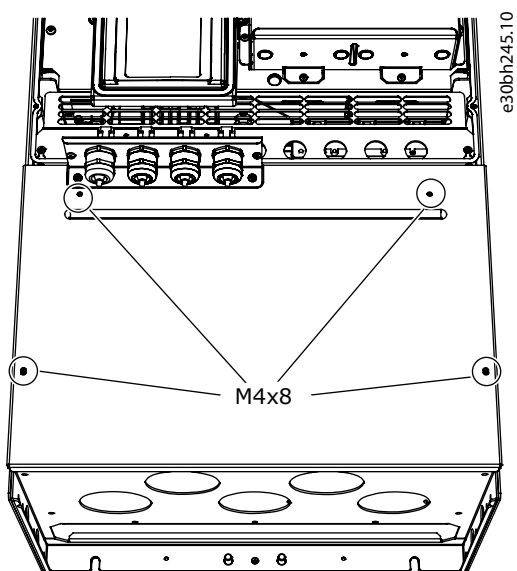
Noudata näitä ohjeita, kun avaat taajuusmuuttajan esimerkiksi kaapelien asennusta varten.

Toimenpide

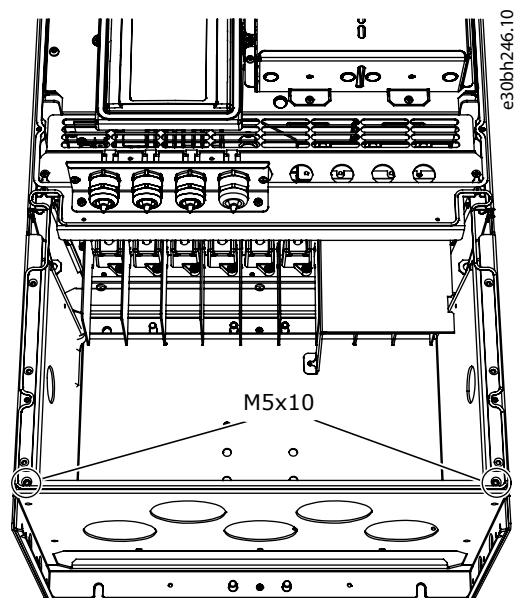
1. Avaa taajuusmuuttajan kansi.



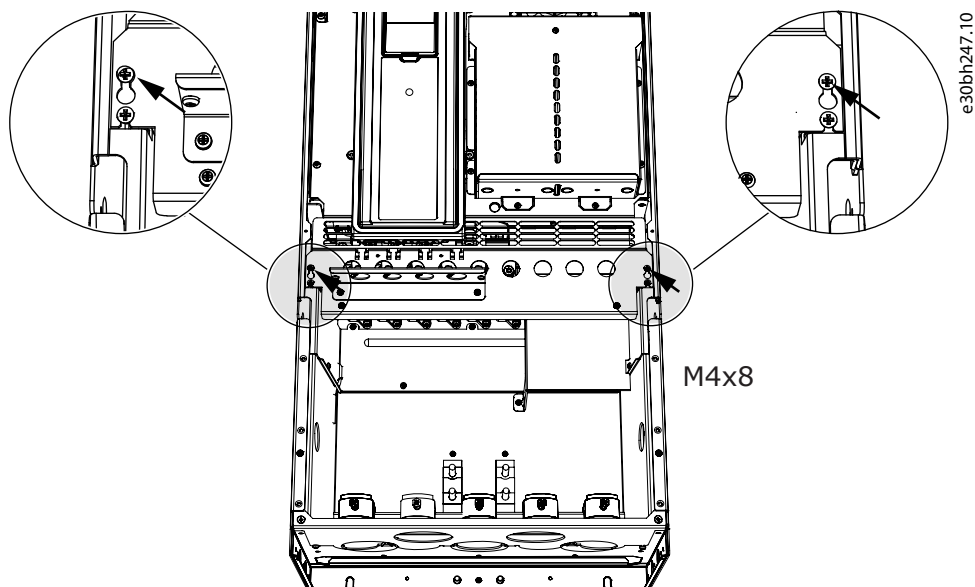
2. Poista kaapelikansi.



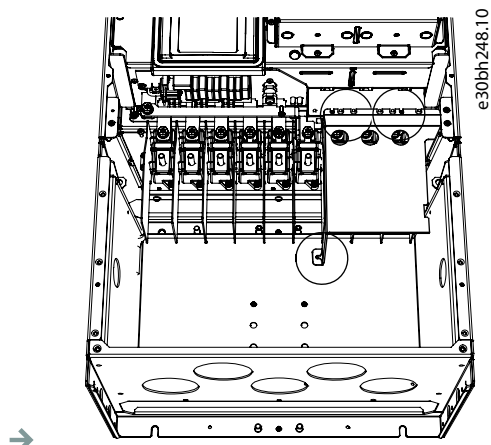
3. Irrota kaapelinsyöttölevy.



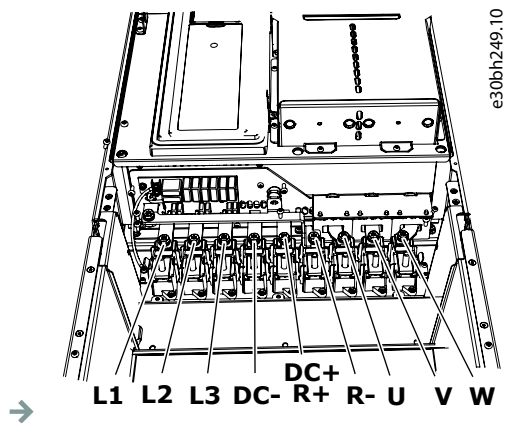
4. Löysää ruuveja ja irrota tiivistelevy.



5. Irrota EMC-suojalevy.



6. Paikanna moottoriliittimet. Liittimet ovat eri paikassa kuin yleensä (erityisesti MR8-mallissa).



6.5 Kaapelien asennus

6.5.1 Kaapeliasennuksen lisätiedot

- Varmista ennen aloittamista, ettei mikään taajuusmuuttajan komponenteista ole jännitteinen. Lue huolellisesti varoitukset turvallisuutta käsittelevästä kappaleesta.
- Varmista, että moottorikaapelit ovat riittävän etäällä muista kaapeleista.
- Jos moottorikaapelin täytyy kulkea ristiin muiden kaapelien kanssa, sen täytyy olla 90 asteen kulmassa niihin nähden.
- Jos mahdollista, vältä moottorikaapelien sijoittamista pitkiin samansuuntaisiin linjoihin muiden kaapeleiden kanssa.
- Jos moottorikaapelit ovat samansuuntaisia muiden kaapelien kanssa, noudata vähimmäisetäisyyksiä (katso [table 15](#)).
- Minimietäisyydet ovat voimassa myös moottorikaapeleiden ja muiden järjestelmien signaalikaapeleiden välillä.
- Suojattujen moottorikaapelien enimmäispituudet ovat 100 m / 328 ft (MR4), 150 m / 492 ft (MR5 ja MR6) ja 200 m / 656 ft (MR7, MR8 ja MR9).
- Jos kaapelin eristysvastusmittaukset ovat tarpeen, ks. [8.3 Kaapeloinnin ja moottorin eristyksen mittaaminen](#).

Taulukko 15: Kaapelien välinen vähimmäisetäisyys

Kaapelien välimatka, [m]	Suojatun kaapelin pituus [m]	Kaapelien välimatka, [ft]	Suojatun kaapelin pituus [ft]
0.3	≤ 50	1.0	≤ 164.0
1.0	≤ 300	3.3	≤ 656.1

6.5.2 Kaapelien asentaminen, MR4–MR7

Context:

Asenna kaapelit tarvikkeineen näitä ohjeita noudattaen. Tietoja kaapelien asentamisesta UL-määräysten mukaisesti on luvussa [6.1.2 Kaapelien asennusta koskevat UL-määräykset](#).

Prerequisites:

Varmista, että toimitus sisältää kaikki tarvittavat osat. Asennusta varten tarvitaan varustelaukun sisältö, katso [4.2 Tarvikkeet](#).

Avaa kannet noudattamalla ohjeita, jotka on annettu kohdassa [6.4.1 Liitinten sijainnin määrittäminen, MR4–MR7](#).

Toimenpide

1. Kuori moottori-, verkkovirta- ja jarruvastuskaapelit. Katso kohta [10.4 Kaapelin kuorimispituudet](#).

VACON® 100 FLOW -taajuusmuuttajassa ja HVAC-ohjelmistossa ei ole dynaamista jarrutusta tai jarruvastustoimintoja.

2. Aseta läpivientisuojauskaapelinsyöttölevyn aukkoihin. Osat ovat mukana pakkauksessa.

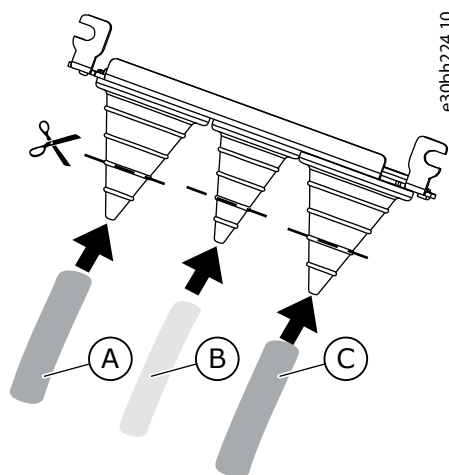


3. Vie kaapelit kaapelinsyöttölevyn aukkoihin.

4. Leikkaa läpivientisuojauskaapelit auki, jotta voit kuljettaa kaapelit niiden läpi.

A Älä leikkaa suojuksiin suurempia aukkoja kuin käytettäviä kaapeleita varten tarvitaan.

B Jos suojukset taittuvat kaapelia asetettaessa, suorista suojuksia vetämällä kaapelia taaksepäin.



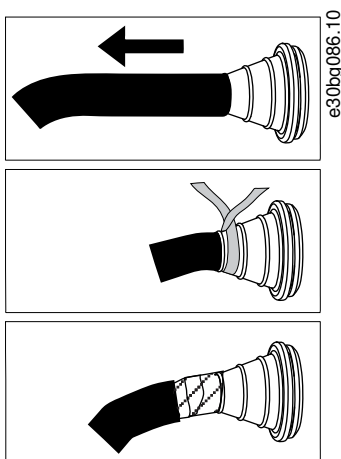
A Verkkokaapeli

B Jarrukaapeli

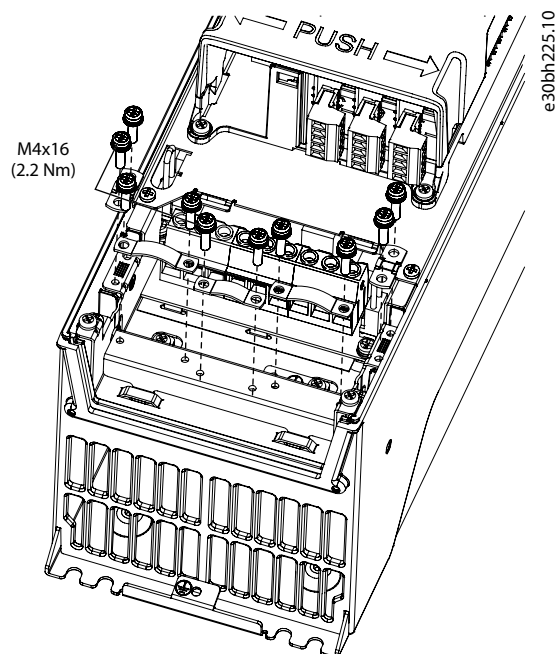
C Moottorikaapeli

Kuva 12: Kaapelien asennus suojusten läpi

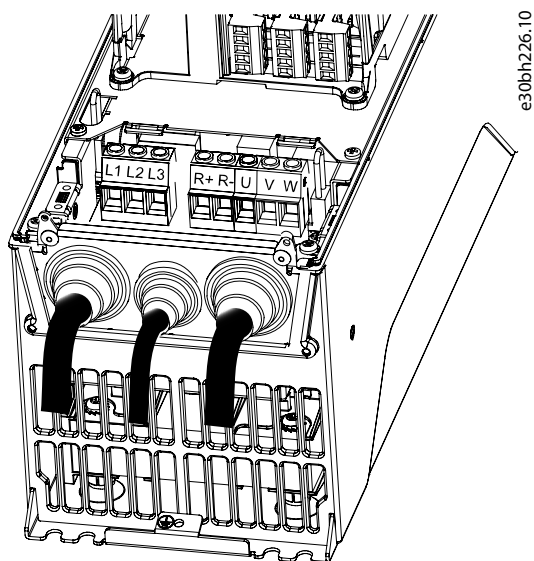
5. IP54-suojaluokassa läpiviennin ja kaapelin liitännän on oltava tiivis. Vedä sen vuoksi kaapelin ensimmäinen osa suoraan ulos läpiviennistä niin, että se pysyy suorassa. Jos tämä ei ole mahdollista, tiivistä liitännä eristysteipillä tai nippusiteellä.



6. Poista kaapelin suojavaipan maadoituspuristimien ruuvit sekä maadoitusjohtimen maadoituspuristimien ruuvit. Kiristysmomentti on 2,2 Nm.

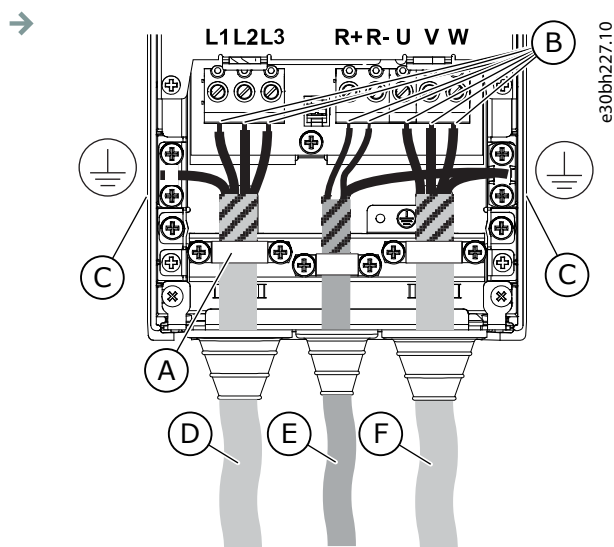


7. Aseta kaapelinsyöttölevy kaapelin kanssa taajuusmuuttajan rungon uraan.



8. Kytke kaapelit. Katso oikeat kiristysmomentit kohdasta [10.5 Liitinten kiristysmomentit](#).

- A Paljasta kaikkien kolmen kaapelin suojavaippa, jotta saat tehtyä 360 asteen liitännän suojavaipan maadoituspuristimien kanssa.
- B Kytke verkkokaapelin ja moottorikaapelin vaihejohtimet sekä jarruvastuksen kaapelin johtimet oikeisiin liittimiin.
- C Kiinnitä kunkin kaapelin maadoitusjohdin maadoitusliittimeen maadoituspuristimella.
- D Varmista, että ulkoinen maadoitusjohdin on kytketty maadoituskiskoon. Katso kohta [6.3 Maadoitus](#).



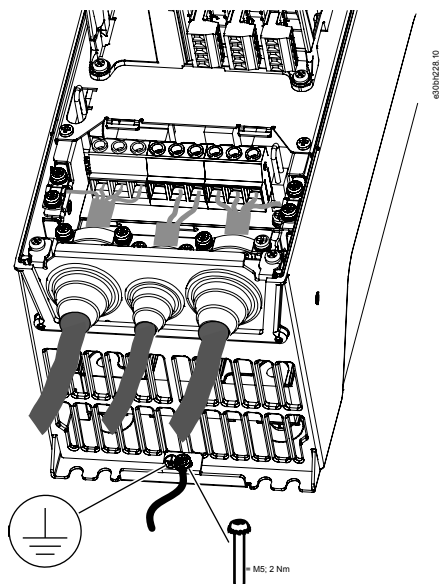
A Kaabelin suojavaipan maadoituspuristin	B Liittimet
C Maadoitusliitin	D Verkkokaapeli
E Jarruvastuksen kaapeli	F Moottorikaapeli

Kuva 13: Kuorittujen kaapelien kytkeminen

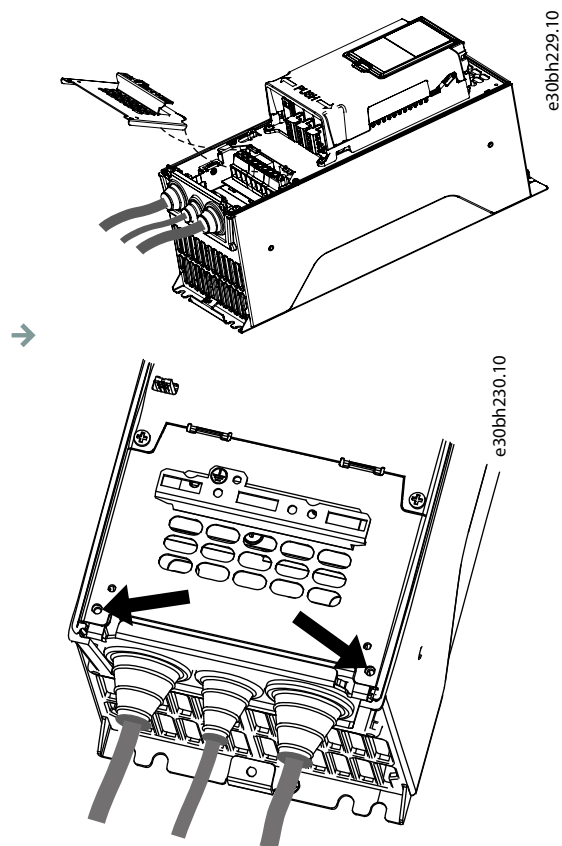
9. Varmista, että maadoitusjohdin on kytketty moottoriin ja liittimiin, joissa on merkki PE.

A Jotta standardin EN 61800-5-1 vaatimukset täyttyvät, noudata kohdassa [6.3 Maadoitus](#) annettuja ohjeita.

B Jos tarvitaan kaksinkertaista maadoitusta, käytä taajuusmuuttajan alla olevaa maadoitusliitintä. Käytä M5-ruuvia ja kiristä se 2,0 newtonmetriin (17,7 lb-in.)



10. Kiinnitä kaapelikansi takaisin paikalleen.



11. Sulje taajuusmuuttajan kansi.

6.5.3 Kaapelien asentaminen, MR8–MR9

Context:

Asenna kaapelit tarvikkeineen näitä ohjeita noudattaen. Tietoja kaapelien asentamisesta UL-määräysten mukaisesti on luvussa [6.1.2 Kaapelien asennusta koskevat UL-määräykset](#).

Prerequisites:

Varmista, että toimitus sisältää kaikki tarvittavat osat. Asennusta varten tarvitaan varustelaukun sisältö, katso [4.2 Tarvikkeet](#).

Avaa kannet noudattamalla ohjeita, jotka on annettu kohdassa [6.4.2 Liitinten sijainnin määrittäminen, MR8](#) ja [6.4.3 Liitinten sijainnin määrittäminen, MR9](#).

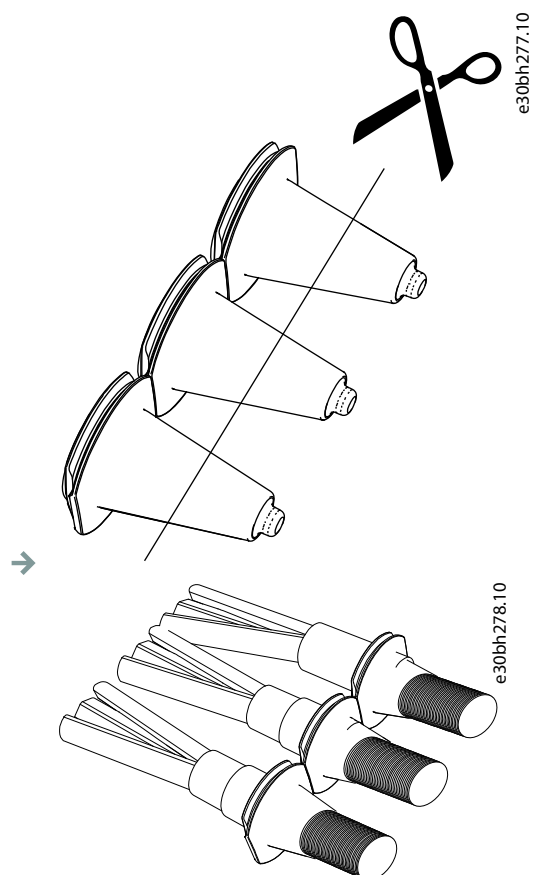
Toimenpide

1. Kuori moottori-, verkkovirta- ja jarruvastuskaapelit. Katso kohta [10.4 Kaapelin kuorimispituudet](#).

VACON® 100 FLOW -taajuusmuuttajassa ja HVAC-ohjelmistossa ei ole dynaamista jarrutusta tai jarruvastustoimintoja.

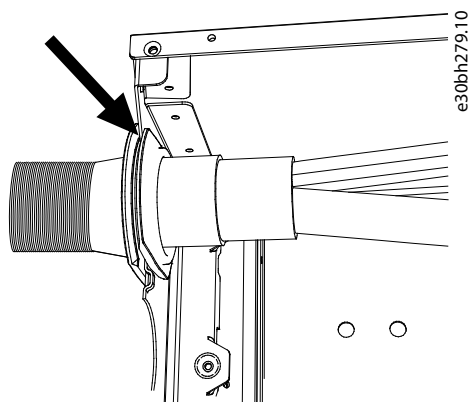
2. Leikkaa läpivientisuojaus auki, jotta voit kuljettaa kaapelit niiden läpi.

- A Älä leikkaa suojuksiin suurempia aukkoja kuin käytettäviä kaapeleita varten tarvitaan.
- B Jos suojukset taittuvat kaapelia asetettaessa, suorista suojuksen vetämällä kaapelia taaksepäin.

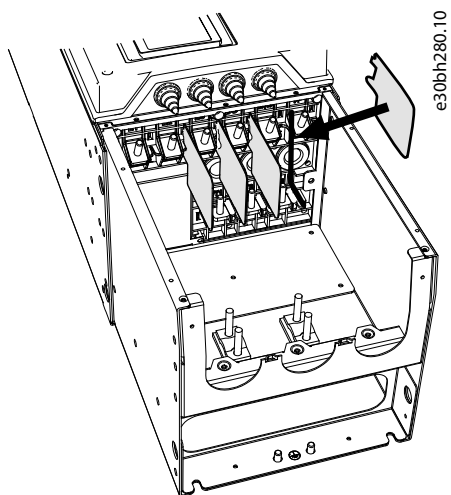


3. Kiinnitä läpivientisuojaus ja kaapeli niin, että taajuusmuuttajan runko menee läpivientisuojausuraan.

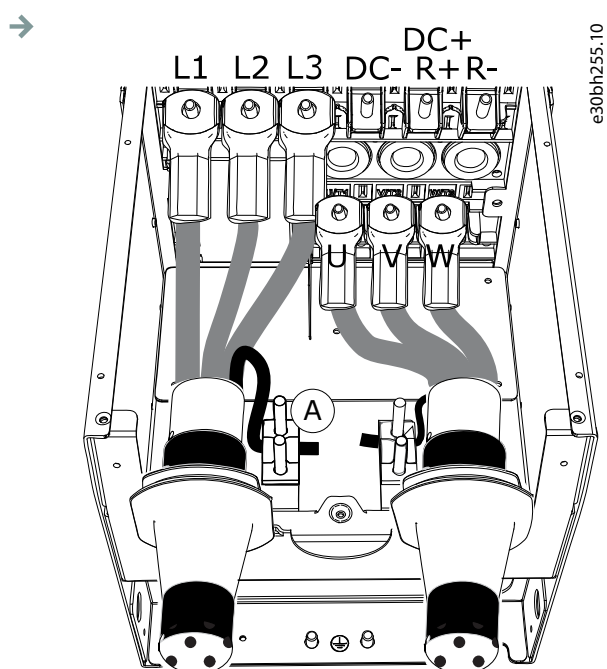
- A IP54-koteloitiluokassa (UL Type 12) läpiviennin ja kaapelin liitännän on oltava tiivis. Vedä sen vuoksi kaapelin ensimmäinen osa suoraan ulos läpiviennistä niin, että se pysyy suorassa.
- B Jos tämä ei ole mahdollista, tiivistä liitäntä eristysteipillä tai nippusiteellä.



4. Jos käytät paksuja kaapeleita, aseta eristeet liittimien väliin, jotta kaapelit eivät kosketa toisiaan.

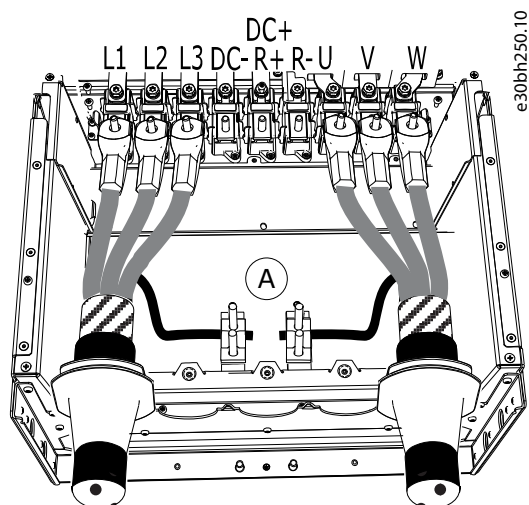


5. Kytke kaapelit. Katso oikeat kiristysmomentit kohdasta [10.5 Liitinten kiristysmomentit](#).
- A Kytke verkkokaapelin ja moottorikaapelin vaihejohtimet oikeisiin liittimiin. Jos käytät jarruvastuksen kaapelia, kytke sen johtimet oikeisiin liittimiin.
 - B Kiinnitä kunkin kaapelin maadoitusjohdin maadoitusliittimeen maadoituspuristimella.
 - C Varmista, että ulkoinen maadoitusjohdin on kytketty maadoituskiskoon. Katso kohta [6.3 Maadoitus](#).



A Maadoitusliitântä

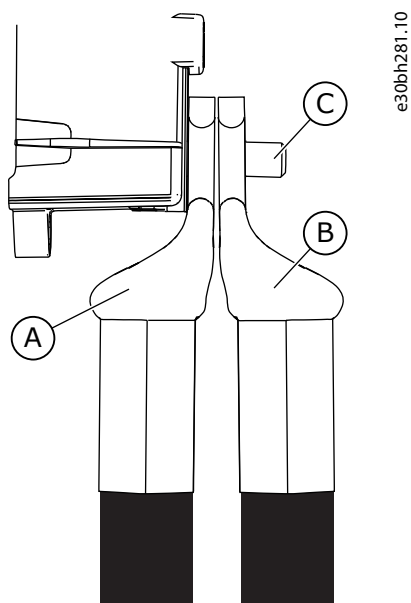
Kuva 14: Kaapelien kytkeminen, MR8



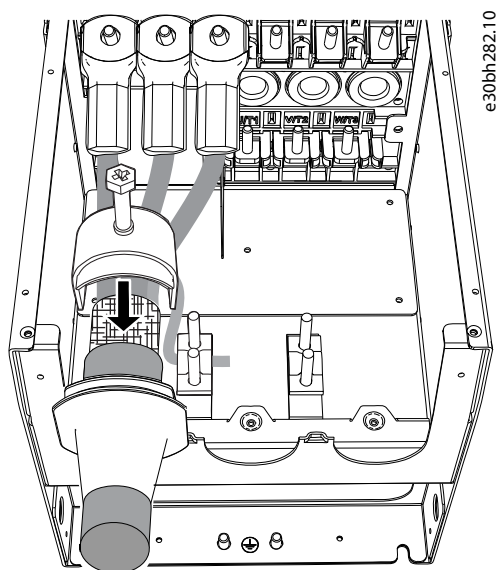
A Maadoitusliitântä

Kuva 15: Kaapelien kytkeminen, MR9

- 6.** Jos käytät yhdessä liittimessä useita kaapeleita, aseta kaapelikengät toistensa päälle.

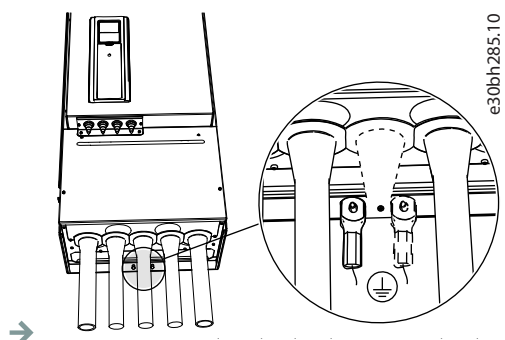


7. Paljasta kaikkien kolmen kaapelin suojavaipat, jotta voit tehdä 360 asteen liitännän kaapelin suojavaipan maadoituspuristimella.



8. Varmista, että maadoitusjohdin on kytketty moottoriin ja liittimiin, joissa on merkki PE.

- A** Jotta standardin EN 61800-5-1 vaatimukset täyttyvät, noudata kohdassa [6.3 Maadoitus](#) annettuja ohjeita.
B Kytke suojavaadoitusjohdin yhteen ruuviliittimeen kaapelikengän ja M8-ruuvin avulla.



9. MR8-malli: Kiinnitä EMC-suojalevy, kaapelinsyöttölevy ja kaapelikansi.
10. MR9-malli: Kiinnitä EMC-suojalevy, tiivistelevy, kaapelinsyöttölevy ja kaapelikansi.
11. Sulje taajuusmuuttajan kansi.

6.6 Asennus IT-järjestelmään

Jos sähköverkkosi on impedanssimaadoitettu (IT), taajuusmuuttajan EMC-suojaustason on oltava C4. Jos taajuusmuuttajan EMC-suojaustaso on C2 tai C3, on välttämätöntä vaihtaa se C4:ään. Tee tämä poistamalla EMC-pistikkeet.

VAROITUS

KOMPONENTTIEN AIHEUTTAMA SÄHKÖISKUVAARA

Taajuusmuuttajan komponentit ovat jännitteisiä, kun taajuusmuuttaja on kytketty verkkoon.

- Älä tee muutoksia taajuusmuuttajaan sen ollessa kytkettynä verkkoon.

HUOMAUTUS

VIRHEELLISEN EMC-SUOJAUSTASON AIHEUTTAMAT TAAJUUSMUUTTAJAVAURIOT

Taajuusmuuttajaan kohdistuvat EMC-suojastusvaatimukset määräytyvät asennusympäristön mukaan. Väärä EMC-taso voi vahingoittaa taajuusmuuttajaa.

- Varmista ennen taajuusmuuttajan kytkemistä verkkoon, että taajuusmuuttajan EMC-suojaustaso on oikea.

HUOMAUTUS

IT-verkon C4-asennusta varten konfiguroitujen 600 ja 690 V:n tuotteiden maksimikytkentätaajuudeksi on oletusasetuksena rajattu 2 kHz.

6.6.1 Taajuusmuuttajan asennus IT-järjestelmään, MR4–MR6

Context:

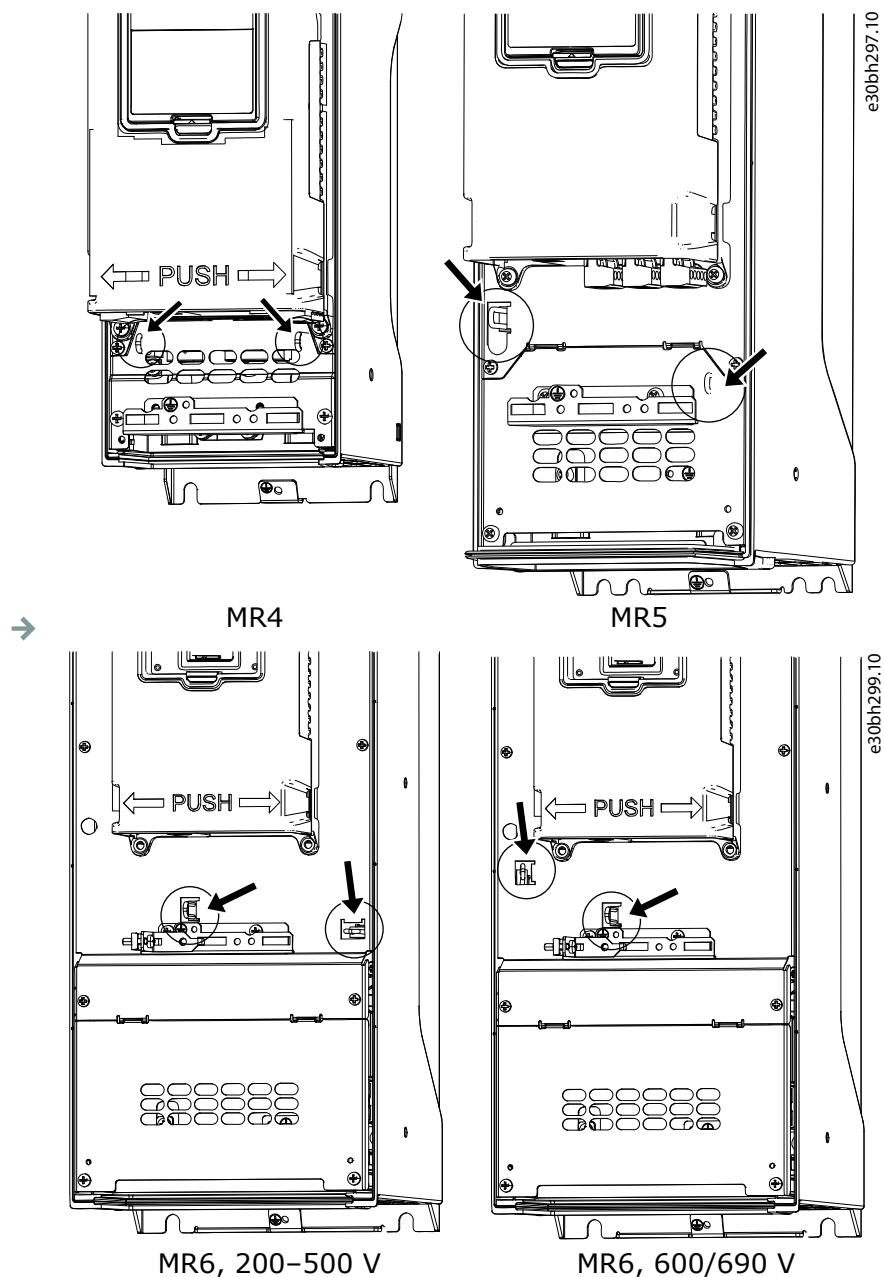
Käytä näitä ohjeita, kun muutat taajuusmuuttajan EMC-suojaustason tasolle C4.

Prerequisites:

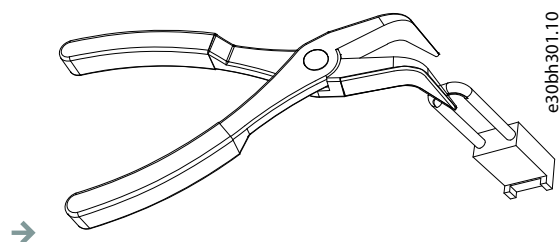
Avaa taajuusmuuttajan kansi (koskee malleja MR4–MR6) ja irrota kaapelin suojus (koskee malleja MR4–MR5) noudattamalla ohjeita, jotka on annettu kohdassa [6.4.1 Liitinten sijainnin määrittäminen, MR4–MR7](#).

Toimenpide

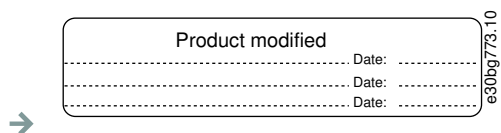
1. Etsi EMC-pistikkeet, jotka yhdistävät RFI-suodattimet maadoitukseen.



2. Irrota RFI-suodattimet maadoituksesta poistamalla EMC-pistikkeet. Vedä EMC-pistike ulos työkalun avulla.



3. Kiinnitä kaapelikansi takaisin paikalleen malleissa MR4 ja MR5.
4. Sulje taajuusmuuttajan kansi.
5. Merkitse muutoksen jälkeen "tuotetta muutettu" -merkkiin teksti "EMC-tasoa on muutettu" sekä muutospäivä. Jos merkkiä ei ole vielä kiinnitetty, kiinnitä se taajuusmuuttajaan tyyppikilven lähelle.



6.6.2 Taajuusmuuttajan asennus IT-järjestelmään, MR7

Context:

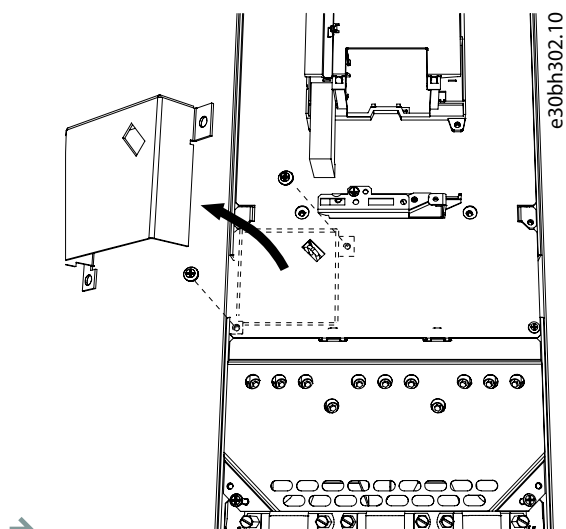
Käytä näitä ohjeita, kun muutat taajuusmuuttajan EMC-suojautason tasolle C4.

Prerequisites:

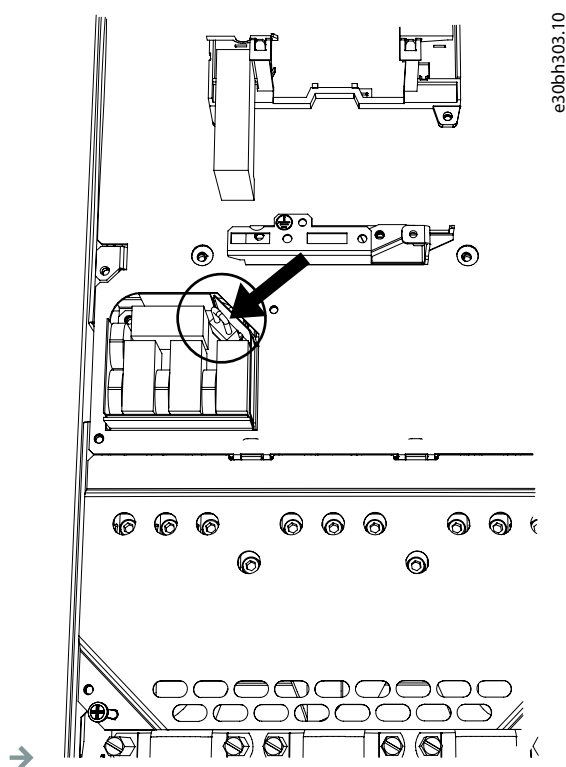
Avaa taajuusmuuttajan kansi ja irrota kaapelin suojus (koskee malleja 600/690 V) noudattamalla ohjeita, jotka on annettu kohdassa [6.4.1 Liitinten sijainnin määrittäminen, MR4–MR7](#).

Menettely 200–500 V:n malleille

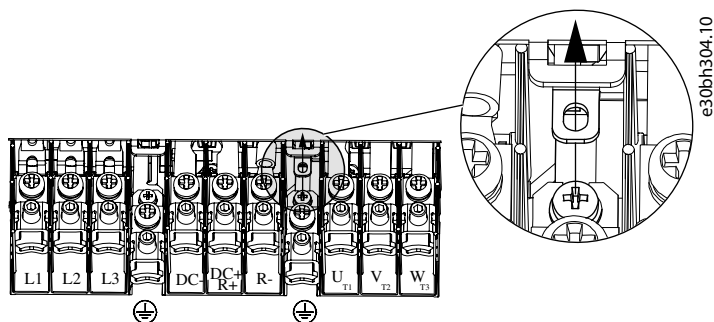
1. Etsi EMC-laatikko. Pääset käsiksi EMC-pistikkeeseen irrottamalla EMC-laatikon kannen.



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



3. Etsi liittimien R- ja U välissä oleva maadoituskisko ja poista se rungosta irrottamalla M4-ruuvi.



4. Sulje taajuusmuuttajan kansi.

5. Merkitse muutoksen jälkeen "tuotetta muutettu" -merkkiin teksti "EMC-tasoa on muutettu" sekä muutospäivä. Jos merkkiä ei ole vielä kiinnitetty, kiinnitä se taajuusmuuttajaan tyyppikilven lähelle.

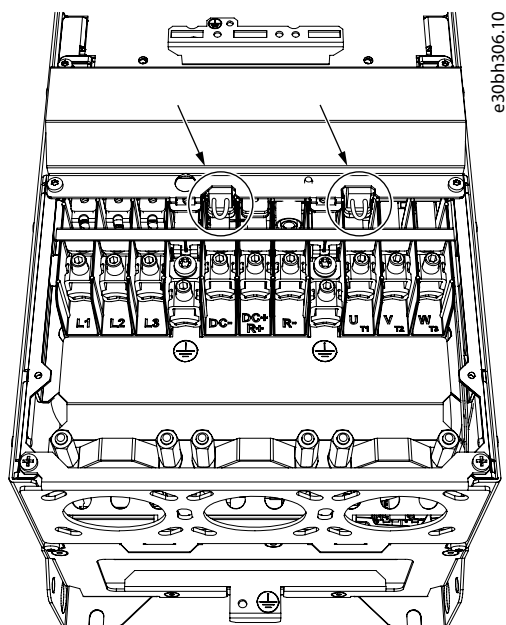
Product modified	
.....	Date:
.....	Date:
.....	Date:

e30bg773.10



Menettely 600/690 V:n malleille

1. Irrota EMC-pistike.



2. Kiinnitä kaapelikansi.

3. Sulje taajuusmuuttajan kansi.

4. Merkitse muutoksen jälkeen "tuotetta muutettu" -merkkiin teksti "EMC-tasoa on muutettu" sekä muutospäivä. Jos merkkiä ei ole vielä kiinnitetty, kiinnitä se taajuusmuuttajaan tyyppikilven lähelle.

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

e30bg773.10



6.6.3 Taajuusmuuttajan asennus IT-järjestelmään, MR8

Context:

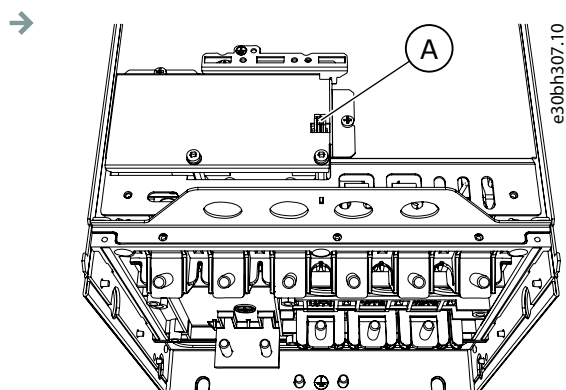
Käytä näitä ohjeita, kun muutat taajuusmuuttajan EMC-suojaustason tasolle C4.

Prerequisites:

Avaa taajuusmuuttajan kansi ja irrota kaapelin suojus noudattamalla ohjeita, jotka on annettu kohdassa [6.4.2 Liitinten sijainnin määrittäminen, MR8](#).

Toimenpide

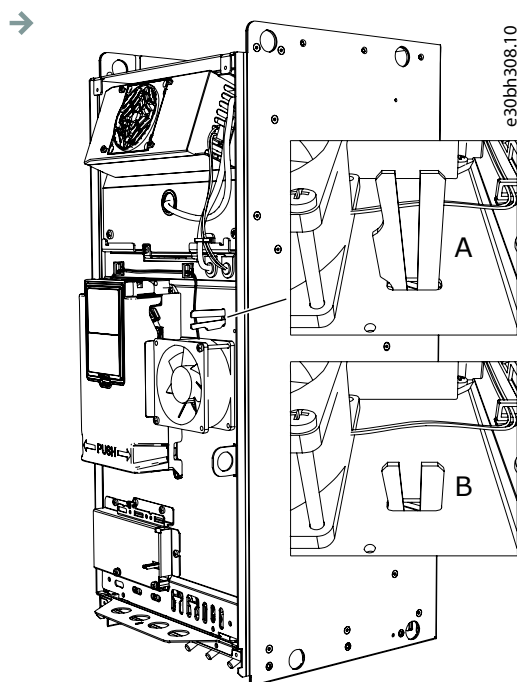
1. Etsi EMC-laatikko. Pääset käsiksi EMC-pistikkeeseen irrottamalla EMC-laatikon kannen.



A EMC-pistike

Kuva 16: EMC-laatikon kannen irrottaminen, MR8

2. Irrota EMC-pistike. Kiinnitä EMC-laatikon kansi takaisin paikalleen.
3. Etsi maadoitusvarsi ja paina se alas.

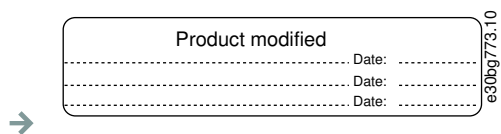


A Maadoitusvarsi on ylhäällä

B Maadoitusvarsi on alhaalla (taso C4)

Kuva 17: Maadoitusvarren paikantaminen, MR8

4. Kiinnitä kaapelikansi.
5. Sulje taajuusmuuttajan kansi.
6. Merkitse muutoksen jälkeen "tuotetta muutettu" -merkkiin teksti "EMC-tasoa on muutettu" sekä muutospäivä. Jos merkkiä ei ole vielä kiinnitetty, kiinnitä se taajuusmuuttajaan tyyppikilven lähelle.



6.6.4 Taajuusmuuttajan asennus IT-järjestelmään, MR9

Context:

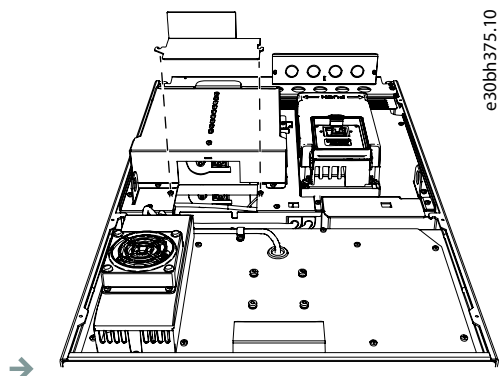
Käytä näitä ohjeita, kun muutat taajuusmuuttajan EMC-suojastason tasolle C4.

Prerequisites:

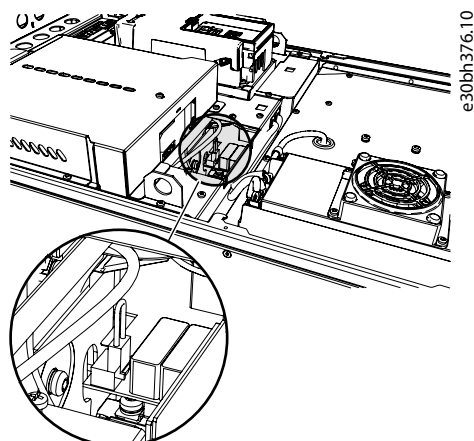
Avaa taajuusmuuttajan kansi noudattamalla ohjeita, jotka on annettu kohdassa [6.4.3 Liitinten sijainnin määrittäminen, MR9](#).

EMC-pistikettä 1 koskeva menettely, MR9A

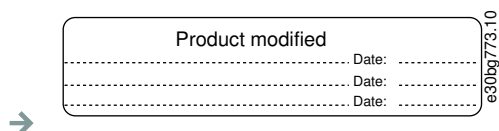
1. Irrota puhaltimen kansi.
2. IP54-mallissa poista myös puhallin.
3. Avaa kansilevyn ruuvit ja irrota levy.



4. Etsi pistikkeen paikka puhaltimen takaa. Irrota EMC-pistike.

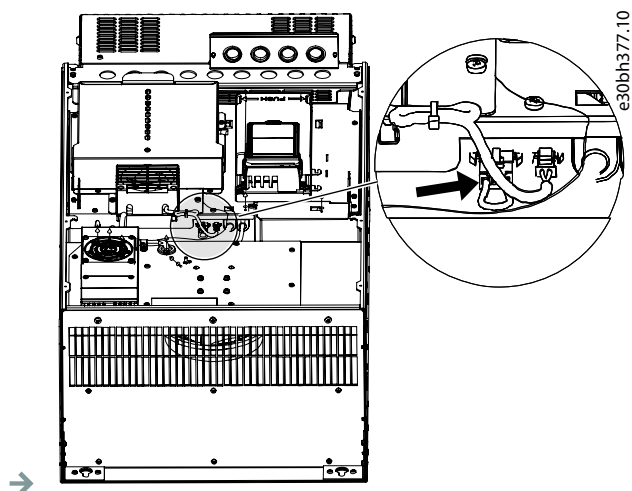


5. Kiinnitä kansilevy.
6. IP54-mallissa kiinnitä puhallin.
7. Kiinnitä puhaltimen kansi.
8. Merkitse muutoksen jälkeen "tuotetta muutettu" -merkkiin teksti "EMC-tasoa on muutettu" sekä muutospäivä. Jos merkkiä ei ole vielä kiinnitetty, kiinnitä se taajuusmuuttajaan tyyppikilven lähelle.

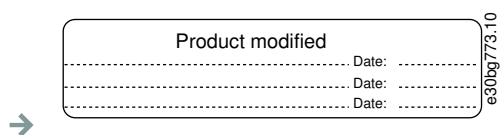


EMC-pistikettä 1 koskeva menettely, MR9B

1. Irrota EMC-pistike.

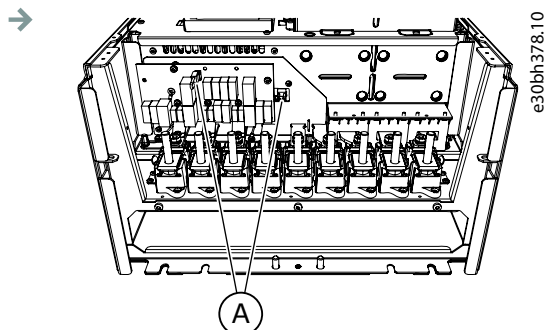


2. Merkitse muutoksen jälkeen "tuotetta muutettu" -merkkiin teksti "EMC-tasoa on muutettu" sekä muutospäivä. Jos merkkiä ei ole vielä kiinnitetty, kiinnitä se taajuusmuuttajaan tyyppikilven lähelle.



EMC-pistikkeitä 2 + 3 koskeva menettely, MR9A ja MR9B

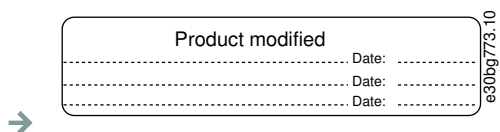
1. Irrota jakorasian kansi, kosketussuoja ja I/O-levy ja I/O-läpivientilevy.
2. Etsi kaksi EMC-pistikettä EMC-kortista. Ne eivät ole vierekkäin. Poista EMC-pistikkeet.



A EMC-pistikkeet

Kuva 18: EMC-pistikkeet 2 ja 3 malleissa MR9A ja MR9B

3. Kiinnitä I/O-levy ja I/O-läpivientilevy, kosketussuoja ja jakorasian kansi.
4. Sulje taajuusmuuttajan kansi.
5. Merkitse muutoksen jälkeen "tuotetta muutettu" -merkkiin teksti "EMC-tasoa on muutettu" sekä muutospäivä. Jos merkkiä ei ole vielä kiinnitetty, kiinnitä se taajuusmuuttajaan tyyppikilven lähelle.

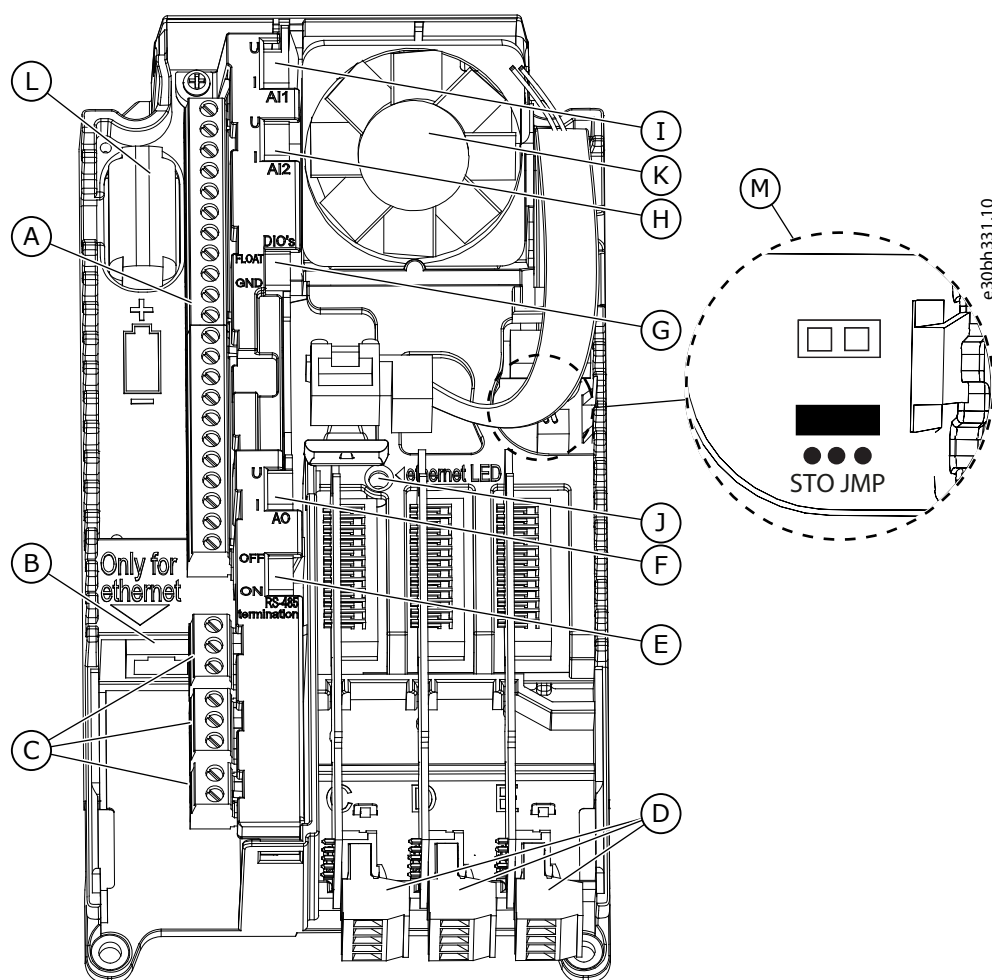


6.7 Asennus meriympäristöön

Jos asennat taajuusmuuttajan meriympäristöön, katso julkaisu Marine Installation Guide.

7 Ohjausyksikkö

7.1 Ohjausyksikön komponentit



A Vakio-I/O-yhteyksien ohausliittimet	B Ethernet-liitäntä
C Kolmen relelähdön tai kahden relelähdön ja termistorin relekortin liittimet	D Lisäkortit
E RS485-väylän pätevastuksen DIP-kytkin	F Analogilähdön signaalin valinnan DIP-kytkin
G Digitaalitulojen maadoituksesta eristämisen DIP-kytkin	H Analogiatulon 2 signaalin valinnan DIP-kytkin
I Analogiatulon 1 signaalin valinnan DIP-kytkin	J Ethernet-yhteyden tilan merkkivalo
K Puhallin (vain IP54 malleissa MR4 ja MR5)	L Reaaliaikakellon paristo
P Safe Torque Off (STO) -pistikkeen sijainti ja oletusasento	

Kuva 19: Ohjausyksikön komponentit

Taajuusmuuttajan toimitushetkellä ohjausyksikkö sisältää oletuskäyttöliittymän (graafinen ohjauspaneeli). Jos tilausta tehdessä on valittu optioita, optiokortit toimitetaan irrallaan toimituksen mukana. Seuraavilla sivuilla on tietoja liittimistä ja yleisistä kytkentäesimerkeistä.

Taajuusmuuttajaa on mahdollista käyttää ulkoisen virtalähteen kanssa, jolla on seuraavat ominaisuudet: +24 V DC $\pm 10\%$, vähintään 1 000 mA. Kytke ulkoinen virtalähde liittimeen 30. Tämä jännite riittää ohjausyksikön pitämiseen käynnissä ja parametrien asettamiseen. Pääpiirin mittausarvot (esimerkiksi DC-välipiirin jännite ja yksikön lämpötila) eivät ole käytettävissä, kun taajuusmuuttajaa ei ole kytketty verkkoon.

Ohjausyksikön tilan merkkivalo osoittaa taajuusmuuttajan tilan. Tilan merkkivalo on sijoitettu ohjauspaneeliin näppäimistön alapuolelle ja siinä on viisi eri tilaa.

Taulukko 16: Ohjausyksikön tilan merkkivalon määritelmät

Merkkivalon väri/tila	Taajuusmuuttajan tila
Vilkkuu hitaasti	Valmis
Vihreä	Käynnissä
Punainen	Vika
Oranssi	Hälytys
Vilkkuu nopeasti	Ohjelmiston lataaminen

7.2 Ohjausyksikön kaapelointi

7.2.1 Ohjauskaapelien valinta

HUOMAUTUS

KAPELIN VALINTA

Noudata kaapelin valinnassa alueellisia matalajännitelaitteita koskevia standardeja.

Ohjauskaapelien tulee olla vähintään 0,5 mm² :n (AWG20) häiriösuojattua monijohdinkaapelia. Liitinjohtimien enimmäiskoko on 2,5 mm² (AWG13) relekortin liittimille ja muille liittimille.

Taulukko 17: Ohjauskaapelien kiristysmomentit

Liitin	Liittimen ruuvikoko	Kiristysmomentti (Nm)	Kiristysmomentti (lb-in)
Kaikki I/O-kortin ja relekortin liittimet	M3	0.5	4.5

7.2.2 Ohjausyksikön liittimet

Seuraavassa on peruskuvaus oletus-I/O-kortin ja -relekortin liittimistä. Vakiomallisessa I/O-kortissa on 22 kiinteää ohjausliitintä ja kahdeksan relekortin liitintä.

Jotkin liittimet on määritetty signaaleille, joilla on DIP-kytkinten kanssa käytettäviä valinnaisia toimintoja. Lisätietoja on kohdassa [7.3 Ohjausyksikön DIP-kytkimet](#).

		Vakiolaajennuskortti		
		Liitin	Signaali	Kuvaus
Viitepotentiometri 1...10kΩ	Kaksijohdinlähetin Oloarvo I = (0)4–20mA <			

Kuva 20: Oletus-I/O-kortin ohjausliittimien signaalit ja oletuskytkennät

*) Voit eristää digitaalitulot maasta DIP-kytkimellä. Katso kohta [7.3.2 Digitaalitulojen eristys maadoituksesta](#).

Saatavilla on kaksi erilaista relekorttia. Jos lisäät tilaukseen lisävarustekoodin +SBF4, relelähtö 3 korvataan termistoritulolla.

Termistoritulotoiminto ei ole automaattisesti aktiivinen. Jos haluat aktivoida termistoritulotoiminnon, sinun on aktivoitava ohjelmiston termistorivika-parametri. Katso lisätiedot sovellusoppaasta.

Vakiomallista laajennuskortista		Relekortti 1		Oletus
Päätteestä #6 tai 12	Päätteestä #13	Liitin	Signaali	
		21 RO1 NC	 Relelähtö 1	KÄY
		22 RO1 CM		
		23 RO1 NO		
		24 RO2 NC	 Relelähtö 2	VIKA
		25 RO2 CM		
		26 RO2 NO		
		32 RO3 CM	 Relelähtö 3	VALMIS
		33 RO3 NO		

Kuva 21: Vakiorelekortti (+SBF3)

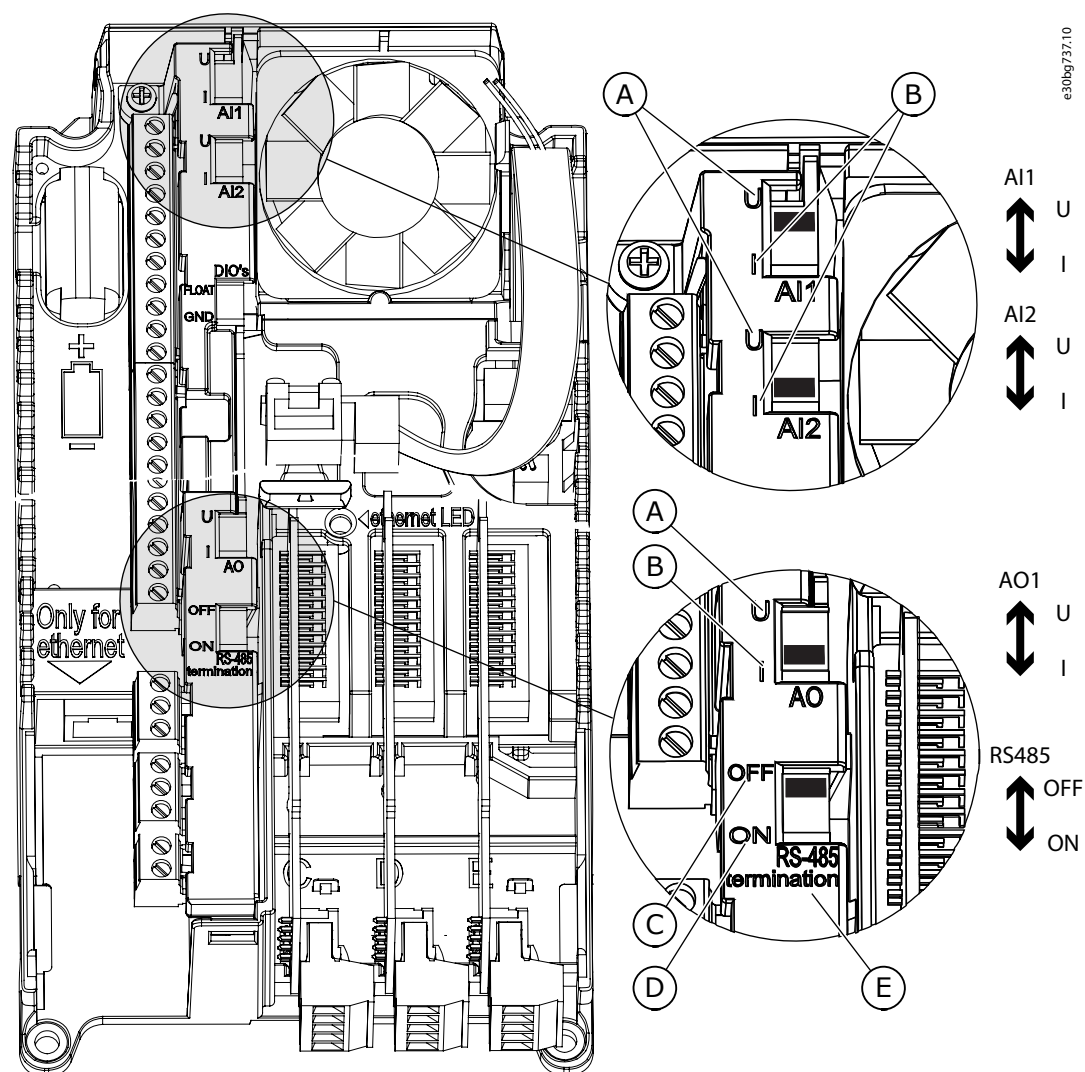
Vakiomallista laajennuskortista		Relekortti 2		Oletus
Päätteestä #12	Päätteestä #13	Liitin	Signaali	
		21 RO1 NC	 Relelähtö 1	KÄY
		22 RO1 CM		
		23 RO1 NO		
		24 RO2 NC	 Relelähtö 2	VIKA
		25 RO2 CM		
		26 RO2 NO		
		28 TI1+	 Termistoritulo	EI TOIMINTOA
		29 TI1-		

Kuva 22: Valinnainen relekortti (+SBF4)

7.3 Ohjausyksikön DIP-kytkimet

7.3.1 Liitinten toimintojen valinta DIP-kytkimillä

DIP-kytkimillä voidaan tehdä kaksi valintaa määrättyissä liittimissä. Kytkimissä on kaksi asentoa: ylös ja alas. Katso DIP-kytkinten sijainti ja mahdolliset valinnat kohdasta [illustration 23](#).



e30bg/73710

A Jännitesignaali (U), 0–10 V:n tulo	B Virtasignaali (I), 0–20 mA:n tulo
C OFF	D ON
E RS485-väylän päätevastus	

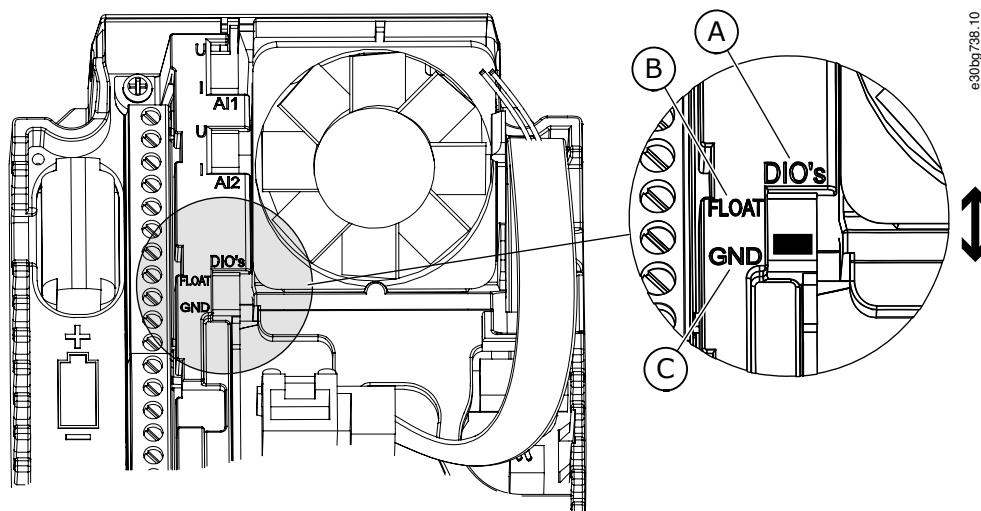
Kuva 23: DIP-kytkimien valinnat

Taulukko 18: DIP-kytkimien oletusasetukset

DIP-kytkin	Oletusasetus
AI1	U
AI2	I
AO1	I
RS485-väylän päätevastus	OFF

7.3.2 Digitaalitulosten eristys maadoituksesta

Digitaalitulot voidaan eristää maadoituksesta (liittimet 8–10 ja 14–16) vakiomallisella I/O-kortilla. Tee se muuttamalla DIP-kytkimen asentoa ohjauskortissa.



A Digitaalitulot	B Kelluva
C Kytetty maahan (oletus)	

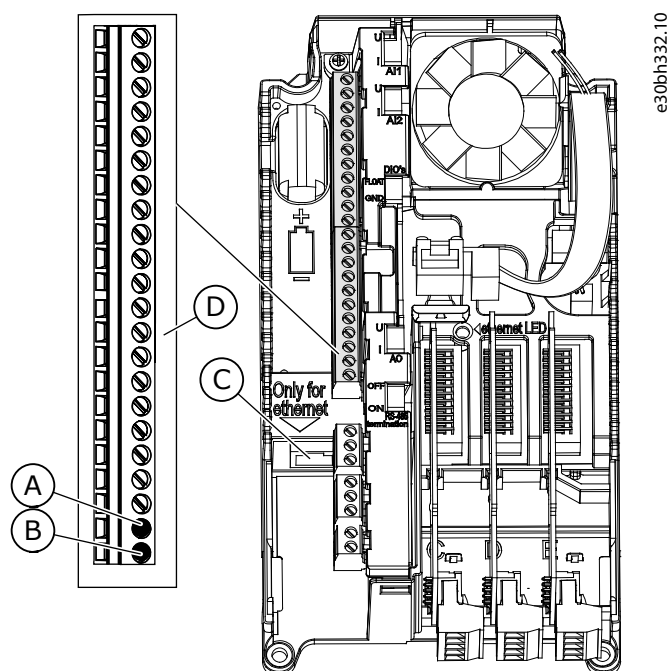
Kuva 24: Eristä digitaalitulot maadoituksesta vaihtamalla tämän kytkimen asentoa.

7.4 Kenttäväyläliitäntä

7.4.1 Kenttäväyläliittimet

Voit kytkeä taajuusmuuttajan kenttäväylään RS485- tai Ethernet-kaapelilla.

- Jos käytät RS485-kaapelia, kytke se vakiomallisen laajennuskortin liittimiin A ja B.
- Jos käytössä on Ethernet-kaapeli, kytke se Ethernet-liittimeen.



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

Kuva 25: Ethernet- ja RS485-liitännät

7.4.2 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

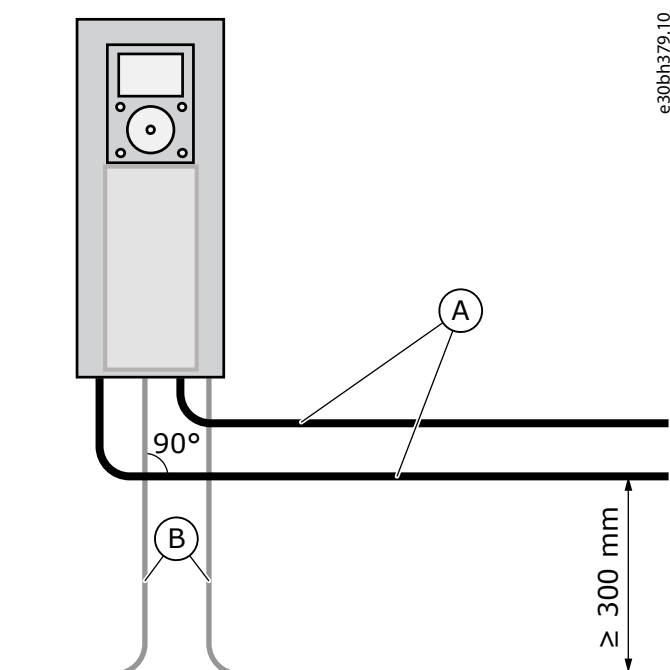
7.4.3 Kenttäväylän yleiset kaapelointiohjeet

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 epätydyttävään suorituskykyyn teollisissa ohjaussovelluksissa.

7.4.3.1 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.

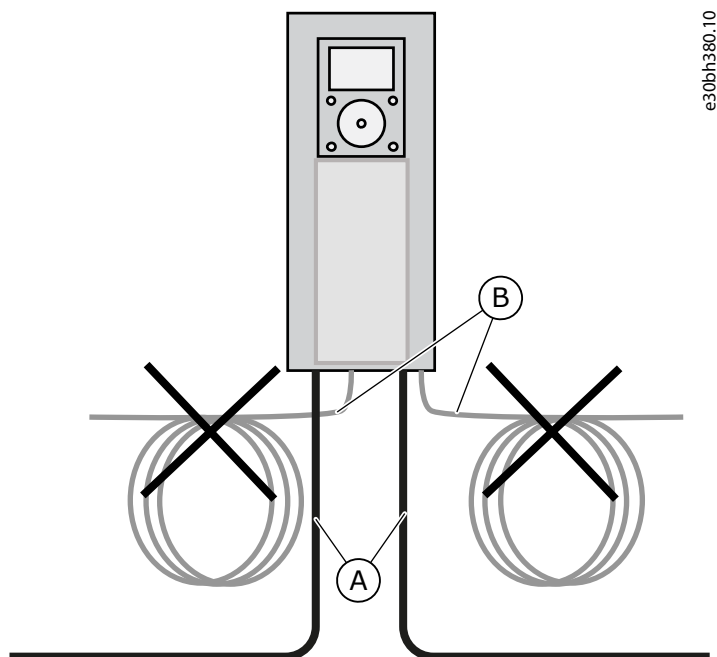


A Moottorikaapelit

B Kenttäväyläkaapelit

Kuva 26: Moottori- ja kenttäväyläkaapelien reititys

Käytä oikeanmittaisia kaapeleita. Jos kaapelissa on ylimääräistä pituutta, sijoita se kohinattomaan paikkaan. Suuren ympärysmittan omaava kerälle rullattu kaapeli toimii antennina (ks. [illustration 27](#)). Kohina siirtyy kenttäväyläkaapeliin ja voi aiheuttaa ongelmia tiedonsiirrossa.

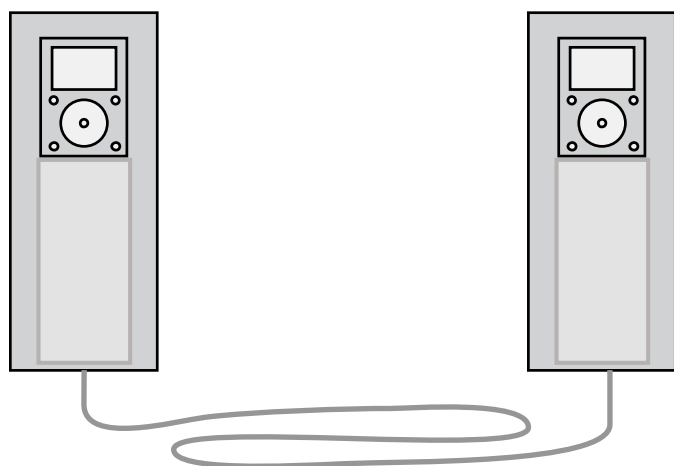


e30bh380.10

A Moottorikaapelit

B Kenttäväyläkaapelit

Kuva 27: Asennus, joka toimii antennina



e30bh381.10

Kuva 28: Esimerkki kenttäväyläkaapelin ylimääräisen pituuden asianmukaisesta reitityksestä

HUOMAUTUS

Jotta suojaus ei pääse murtumaan, älä taivuta kaapelia liikaa tai reititä sitä edestakaisin samaa kanavaa pitkin.

7.4.3.2 Vedonpoistaja

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

7.4.4 Ethernetin käyttöönotto ja kaapelointi

7.4.4.1 Ethernetin yleiset kaapelointiohjeet

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

Taulukko 19: Suositeltu kaapelin suojavaippa

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 (1,57 in).

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 kaapelin suojavaipan Ethernet-liittimen maatasoon taajuusmuuttajassa.

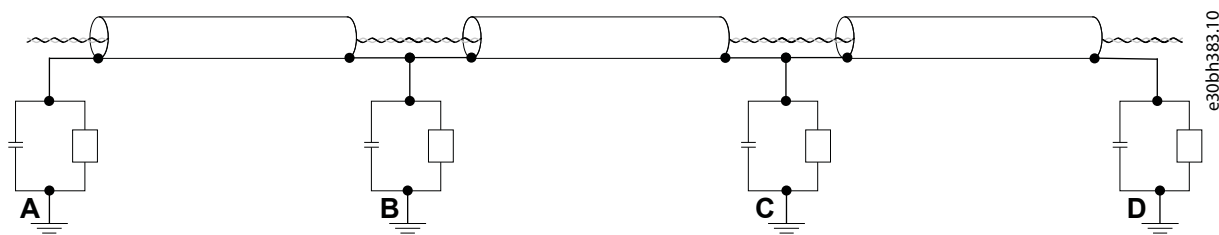
7.4.4.2 Kaapelin suojavaipan maadoitus

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.

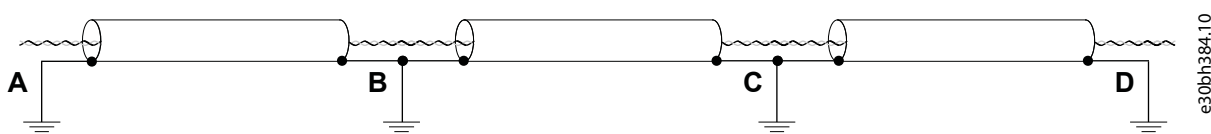
Toteuta maadoitus matalalla suurtaajuusimpedanssilla, esimerkiksi takapaneeliasennuksen kautta. Jos maadoitusjohtimet ovat tarpeen, käytä mahdollisimman lyhyitä johtimia. Maalipinnoite toimii eristyskerroksena metallissa ja estää maadoituksen. Poista maalipinnoite ennen maadoitusta.

Kun potentiaalintasaus on toteutettu oikein, kaapelin RJ45-liittimet (tai asennetut liittimet) yhdistävät kaapelin suojavaipan Ethernet-liittimen maatasoon taajuusmuuttajassa. Kaapelin suojavaippa voidaan yhdistää maatasoon molemmista päistä sisäänrakennetun RC-piirin kautta ([illustration 29](#)). Tämä estää häiriöt ja jossain määrin myös virran kulkeutumisen kaapelin suojavaippaan. Käytä tähän suojattua Ethernet-kaapelia (S/FTP tai STP), joka maadoittaa laitteet RJ45-liittimen kautta ja käyttää näin sisäänrakennettua RC-piiriä.



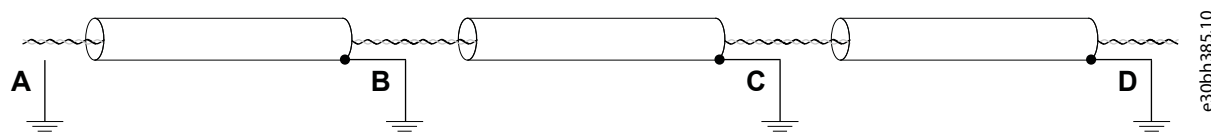
Kuva 29: Maadoitus sisäänrakennetun RC-piirin kautta

Kun häiriöt ovat voimakkaita, kaapelin suojavaippa voidaan leikata ja maadoittaa (ks. [illustration 32](#)) suoraan (360 astetta) taajuusmuuttajan maahan (ks. [illustration 31](#)).



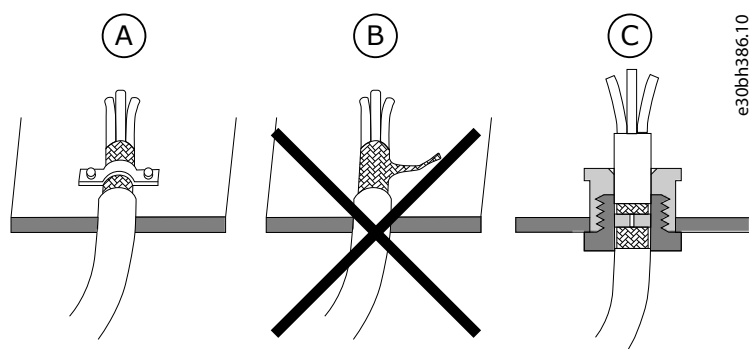
Kuva 30: Maadoitus ja hyvin toteutettu potentiaalintasaus ympäristössä, jossa on kohinaa. Jos potentiaalit pisteissä A, B, C ja D eroavat merkittävästi toisistaan eikä niistä saada samanlaisia, leikkaa suojavaipat kuvan Maadoitus mukaan ympäristöissä, joissa on kohinaa ja heikko potentiaalintasaus.

Jos liitettyjen laitteiden maadoituspotentiaalit eroavat toisistaan, molemmista päistä kiinnitetty kaapelin suojavaippa saa virran kulkeutumaan suojaan. Tämän estämiseksi kaapelin suojavaippa on irrotettava tai leikattava jostain kohtaa laitteiden väliltä. Maadoitus on tehtävä lähimpänä kohtaa, jossa häiriöt osuvat kaapeliin (ks. [illustration 31](#)).



Kuva 31: Maadoitus ja huonosti toteutettu potentiaalintasaus ympäristössä, jossa on kohinaa. Esimerkki suojan leikkaamisesta.

Suosittelomme maadoittamaan kaapelin suojavaipan esimerkkien A ja C mukaisesti (ks. [illustration 32](#)). Älä maadoita kaapelin suojavaippaa esimerkin B tapaan.



A Kaapelinpuristin

B Maaliitin

C Kaapeliläpivienti

Kuva 32: Kaapelin suojavaipan maadoitus

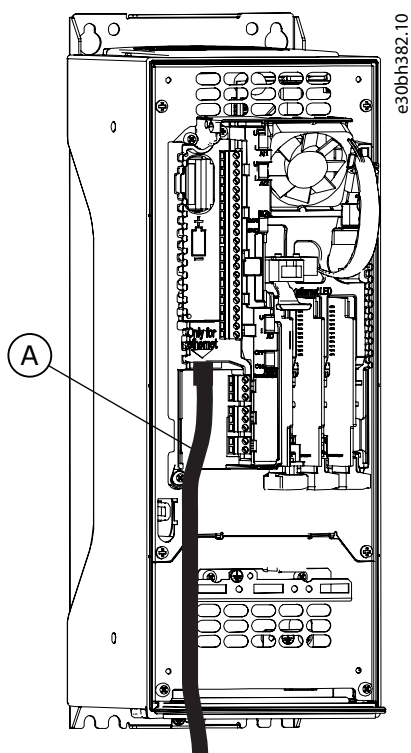
7.4.4.3 Kenttäväylän käyttäminen Ethernet-kaapelin kautta

Prerequisites:

Avaa kannet noudattamalla ohjeita, jotka on annettu kohdassa [6.4.1 Liitinten sijainnin määrittäminen, MR4–MR7](#), [6.4.2 Liitinten sijainnin määrittäminen, MR8](#) tai [6.4.3 Liitinten sijainnin määrittäminen, MR9](#).

Ethernet-kaapeli

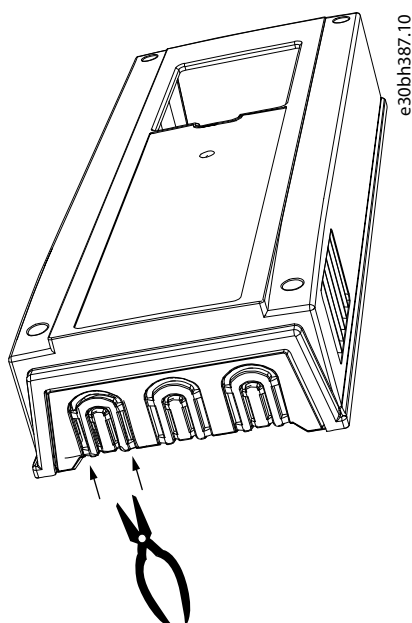
1. Liitä Ethernet-kaapeli sen liittimeen.



A Ethernet-kaapeli

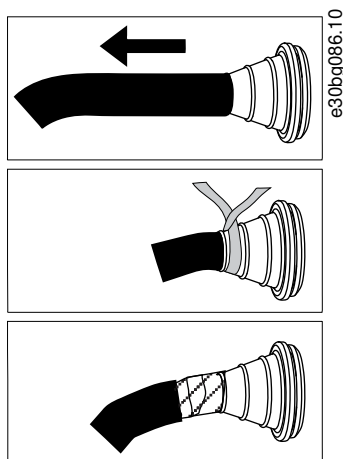
Kuva 33: Ethernet-kaapelin asennussijainti

2. Leikkaa IP21-mallissa taajuusmuuttajan kannen aukko auki Ethernet-kaapelia varten.

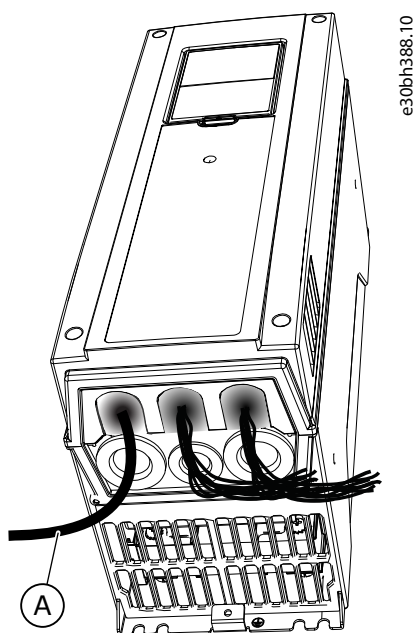


3. Leikkaa IP54-mallissa aukko läpivientisuojaukseen ja kuljeta kaapeli sen läpi.

- A** Älä leikkaa suojuksiin suurempia aukkoja kuin käytettäviä kaapeleita varten tarvitaan.
- B** Jos suojukset taittuvat kaapelia asetettaessa, suorista suojus vetämällä kaapelia taaksepäin.
- C** Vedä sen vuoksi kaapelin ensimmäinen osa suoraan ulos läpiviennistä niin, että se pysyy suorassa. Jos tämä ei ole mahdollista, tiivistä liitântä eristysteipillä tai nippusiteellä.

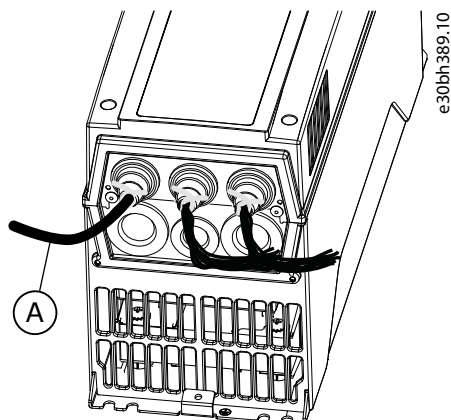


- 4.** Kiinnitä taajuusmuuttajan kansi takaisin. Vedä kenttäväyläkaapelit pois muista kaapeleista.



A Ethernet-kaapeli

Kuva 34: Ethernet-kaapelin reititys IP21:ssä



A Ethernet-kaapeli

Kuva 35: Ethernet-kaapelin reititys IP54:ssä

Lisätietoja on käyttämäsi kenttäväylän asennusoppaassa.

7.4.5 RS485:n käyttöönotto ja kaapelointi

7.4.5.1 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 mm² (AWG13).

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

Taulukko 20: RS485-kaapelien pituudet

Siirtonopeus (kbit/s)	Linjan pituus A (m)	Linjan pituus B (m)
9.6	1200	1200
19.2	1200	1200
93.75	1200	1200
187.5	1000	600
500	400	200
1500	200	-
3000–12000	100	-

7.4.5.2 Kaapelin suojavaipan maadoitus

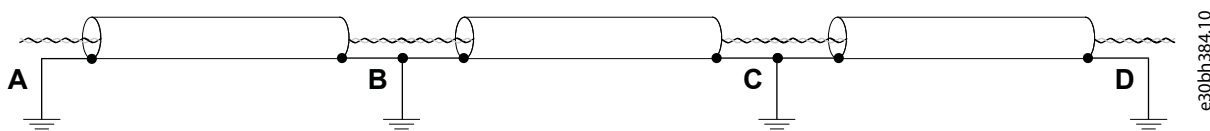
Potentiaalintasaus viittaa sellaisten metalliosien käyttöön, joiden ansiosta maadoituspotentiaali on sama kaikkialla asennuksessa. Jos kaikkien laitteiden maadoituspotentiaali on sama, virran kulkeutuminen sellaisiin kanaviin, joihin sitä ei ole tarkoitettu, voidaan estää. Myös kaapelien suojaus on tehokkaampaa.

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 kaapelin suojavaipan maadoitusperiaatteet. Huomaa, että VACON® 100 -tuotteiden sisäisessä RS485-kenttäväylässä ei ole hyppyjohtimia maadoitusoptioille.

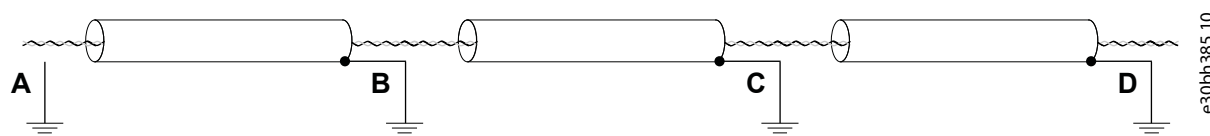
Kytke kaapelin suojavaippa suoraan taajuusmuuttajan runkoon (ks. [illustration 36](#) ja [illustration 38](#)).



Kuva 36: 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 suojavaipat kuvan Maadoitus mukaan ympäristöissä, joissa on kohinaa ja heikko potentiaalintasaus.

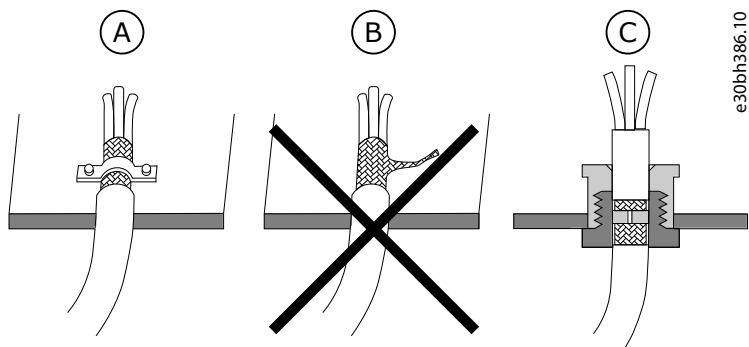
Jos liitettyjen laitteiden maadoituspotentiaalit eroavat toisistaan, molemmista päistä kiinnitetty kaapelin suojavaippa saa virran kulkeutumaan suojaan. Tämän estämiseksi kaapelin suojavaippa on irrotettava tai leikattava jostain kohtaa laitteiden väliltä (ks. [illustration 37](#)).

Kun häiriöt ovat voimakkaita, kaapelin suojavaippa voidaan leikata ja maadoittaa suoraan (360 astetta) taajuusmuuttajan maahan (ks. [illustration 38](#)). Kun kytkeä tehdään kuten kohdassa [illustration 37](#), maadoitus on tehtävä lähimpänä kohtaa, jossa häiriöt osuvat kaapeliin.



Kuva 37: Maadoitus ja huonosti toteutettu potentiaalintasaus ympäristössä, jossa on kohinaa. Esimerkki suojan leikkaamisesta.

Suosittelomme maadoittamaan kaapelin suojavaipan esimerkkien A ja C mukaisesti (ks. [illustration 38](#)). Älä maadoita kaapelin suojavaippaa esimerkin B tapaan.



A Kaapelinpuristin	B Maaliitin
C Kaapeliläpivienti	

Kuva 38: Kaapelin suojavaipan maadoitus

7.4.5.3 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 m ... +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).

7.4.5.4 Kenttäväylän käyttäminen RS485-kaapelin kautta

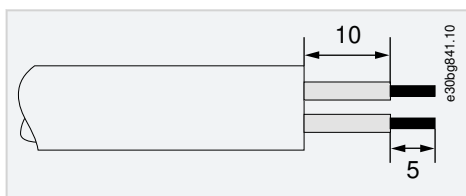
Prerequisites:

Avaa kannet noudattamalla ohjeita, jotka on annettu kohdassa [6.4.1 Liitinten sijainnin määrittäminen, MR4–MR7](#), [6.4.2 Liitinten sijainnin määrittäminen, MR8](#) tai [6.4.3 Liitinten sijainnin määrittäminen, MR9](#).

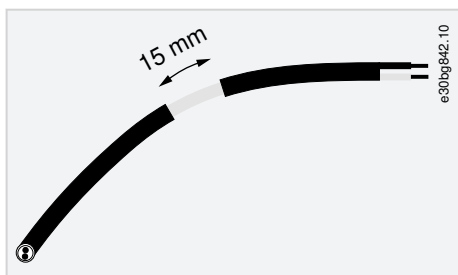
RS485-kaapelointi

- Poista RS485-kaapelin harmaata suojavaippaa noin 15 millimetrin (0,59 in) pituudelta. Tee tämä kahdelle kenttäväylän kaapelille.

- Kuori kaapeleita noin 5 millimetrin (0,20 in) matkalta, jotta saat ne asetettua liittimiin. Liittimien ulkopuolella saa olla enintään 10 mm (0,39 in) kaapelia.

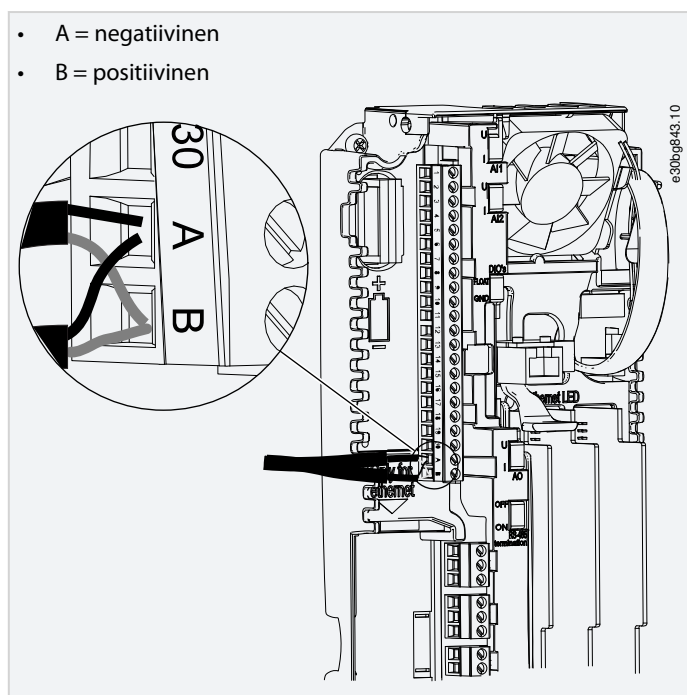


- Kuori kaapelia sellaiselta etäisyydeltä liittimestä, että voit kiinnittää sen runkoon ohjauskaapelin maadoituspuristimella. Kuori kaapelia enintään 15 millimetrin (0,59 in) matkalta. Älä poista kaapelin alumiinista suojavaippaa.

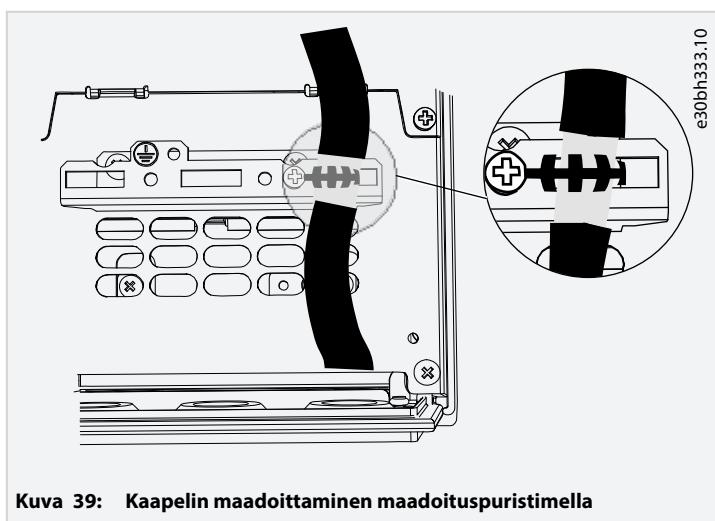


- Kytke kaapeli taajuusmuuttajan vakiomallisen I/O-kortin liittimiin A ja B.

- A = negatiivinen
- B = positiivinen



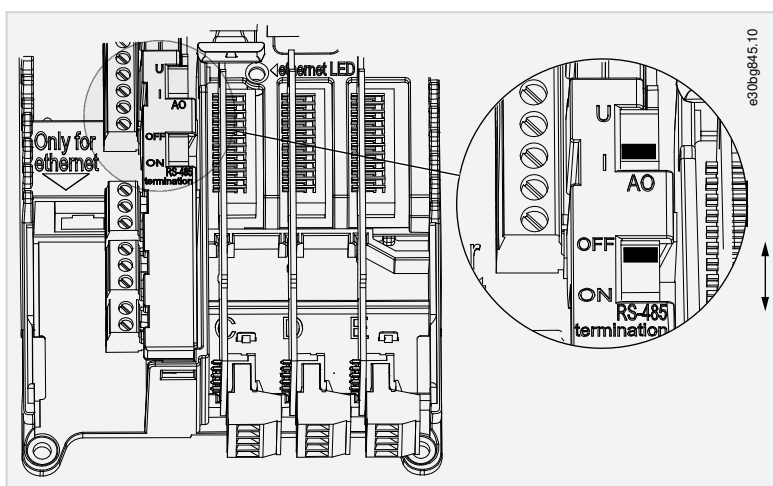
- Tee maadoituskytkentä kiinnittämällä kaapelin suojavaippa taajuusmuuttajan runkoon ohjauskaapelin maadoituspuristimella.



Kuva 39: Kaapelin maadoittaminen 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.

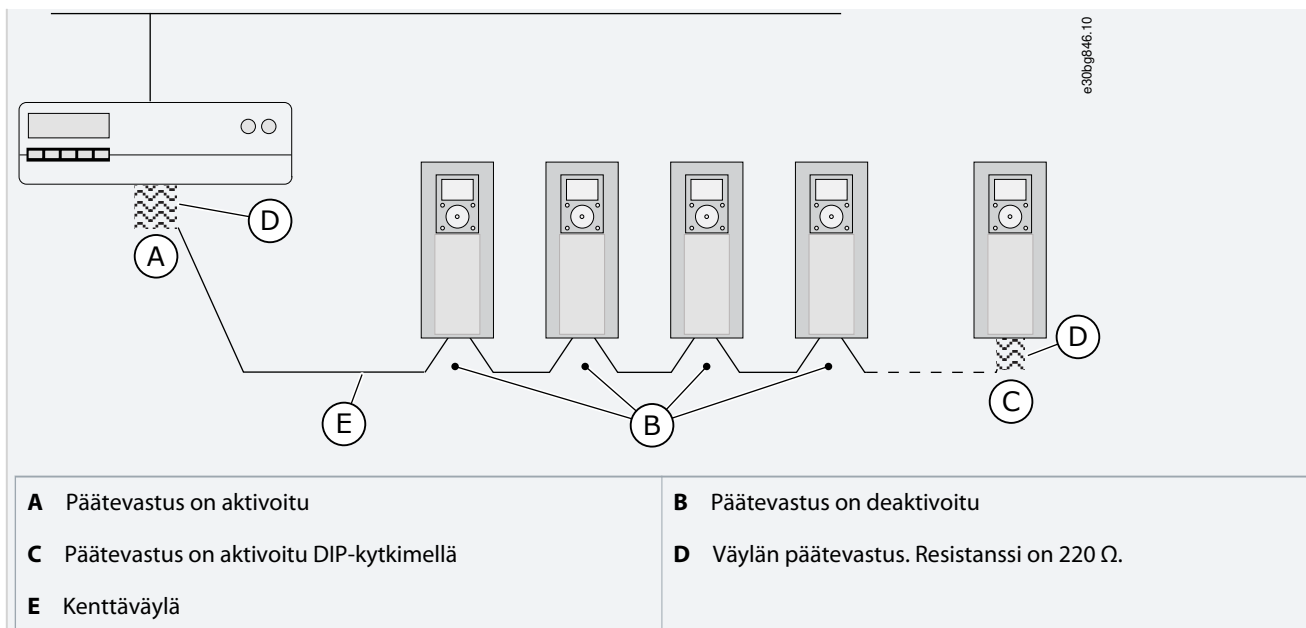
A Etsi taajuusmuuttajan ohjausosan vasemmalla puolella olevat DIP-kytkimet.



B Aseta RS485-väylän päätteen DIP-kytkin ON-asentoon.

Pätevastukset sijoitetaan kenttäväylälinjan molempiin päihin vähentämään linjan signaaliheijastuksia.

Esijännitys on sisäänrakennettu väylän pätevastukseen. Pätevastus on 220 Ω



Kuva 40: Kenttäväylälinjan väylän päätevastuksen määrittäminen

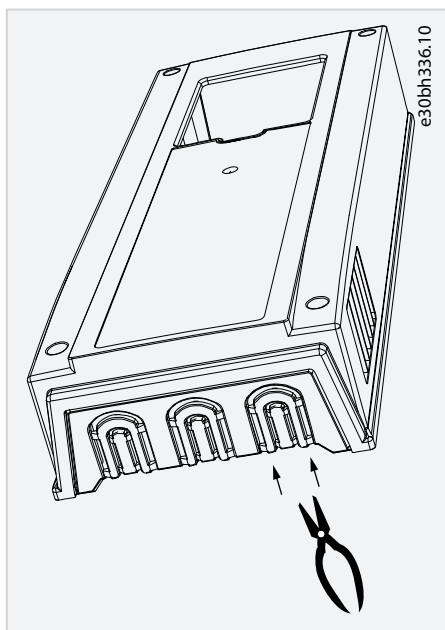
HUOMAUTUS

PÄÄTEVASTUKSEN MENETTÄMINEN

Jos kenttäväylälinjan viimeinen laite sammutetaan, päätevastus menetetään. Päätevastuksen menettäminen aiheuttaa linjaan signaaliheijastuksia, jotka voivat häiritä kenttäväylän tiedonsiirtoa.

- Älä sammuta kenttäväylälinjan viimeistä laitetta, jos kenttäväylä on aktiivinen.

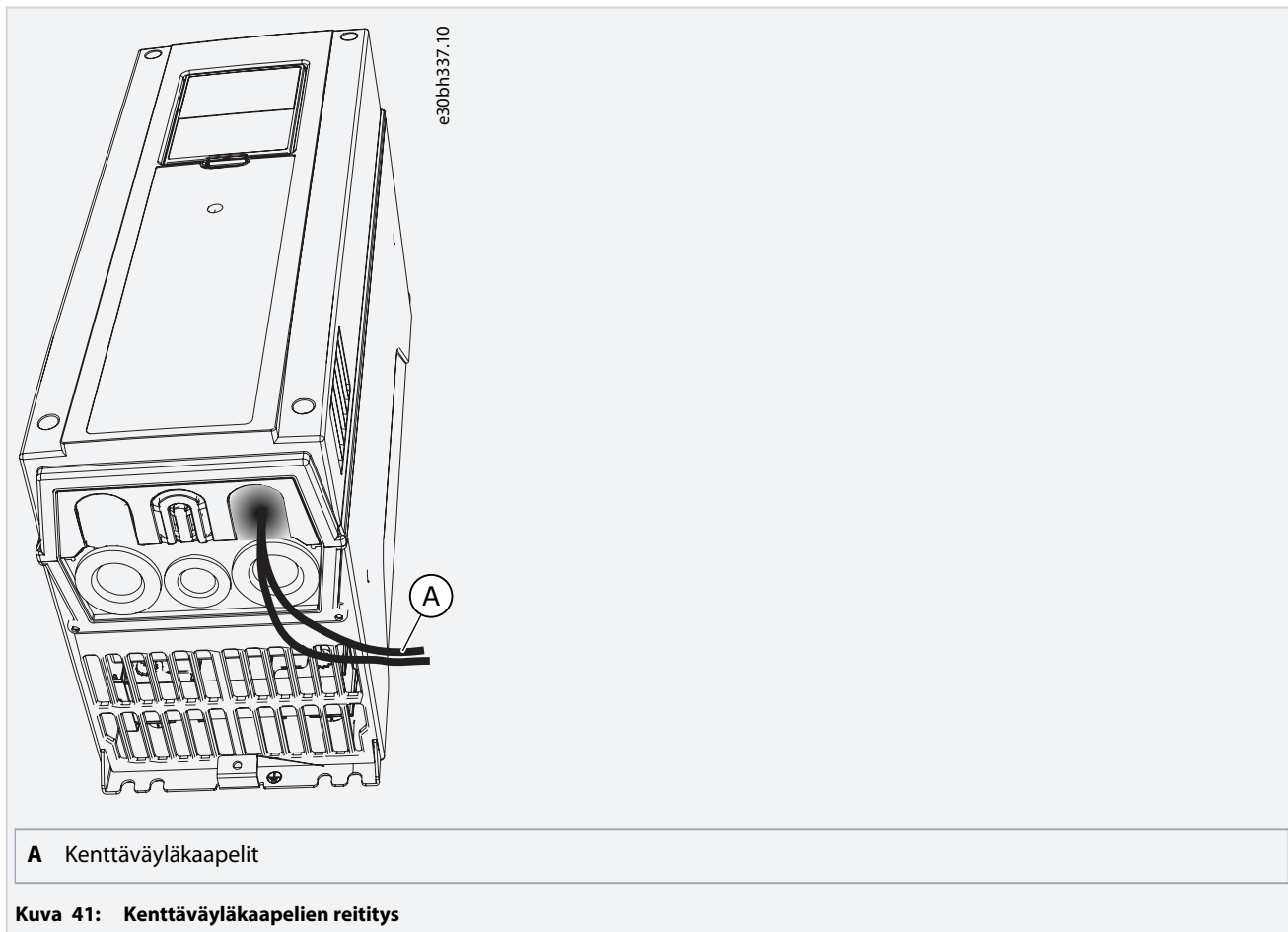
5. IP21-mallissa, ellei ole leikannut aukkoja muille kaapeille, leikkaa aukko taajuusmuuttajan kanteen RS485-kaapelille.



6. Kiinnitä taajuusmuuttajan kansi takaisin. Vedä RS485-kaapelit sivuun.

- A Varmista, että Ethernet-, I/O- ja kenttäväyläkaapelit ovat vähintään 30 cm:n päässä moottorikaapelista.

B Siirrä kenttäväyläkaapelit pois moottorikaapelin luota.



7.5 Saatavilla olevat lisäkortit

Taulukko 21: Lisäkortit ja niiden oikeat lisäkorttipaikat

Lisäkortti	Lisäkortin nimi	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) -kenttäväyläkortti	D, E

Lisäkortti	Lisäkortin nimi	Oikea aukko tai aukot
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) -kenttäväyläkortti (tyypin D liittimellä)	D, E
OPTE9	2-porttinen Ethernet-kenttäväyläkortti	D, E
OPTEA	Kehittynyt 2-porttinen Ethernet-kenttäväyläkortti	D, E
OPTEC	EtherCAT-kenttäväyläkortti	D, E

7.6 Lisäkortin asennus

Prerequisites:

⚠ VAROITUS ⚠

OHJAUSLIITINTEN AIHEUTTAMA SÄHKÖISKUVAARA

Ohjausliittimissä voi olla vaarallinen jännite myös silloin, kun taajuusmuuttaja ei ole kytkettynä verkkoon. Jännitteisiin osiin koskeminen voi johtaa vammautumiseen.

- Varmista, ettei ohjausliittimissä ole jännitettä ennen kuin kosket ohjausliittimiin.

⚠ HUOMAUTUS ⚠

LISÄKORTTIEN VAHINGOITTUMINEN

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

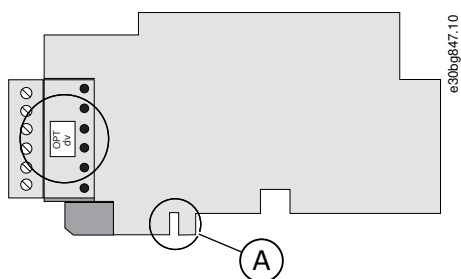
- Sammuta taajuusmuuttajan virta ennen lisäkorttien asennusta tai niiden poistoa tai vaihtoa.

HUOMAUTUS

YHTEENSOPIMATTOMAT LISÄKORTIT

Taajuusmuuttajaan yhteensopimattomia lisäkortteja ei voi asentaa.

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

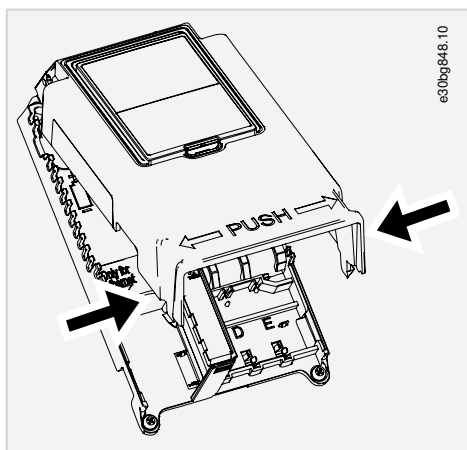


A Korttipaikan koodaus

Kuva 42: Lisäkortin merkintä

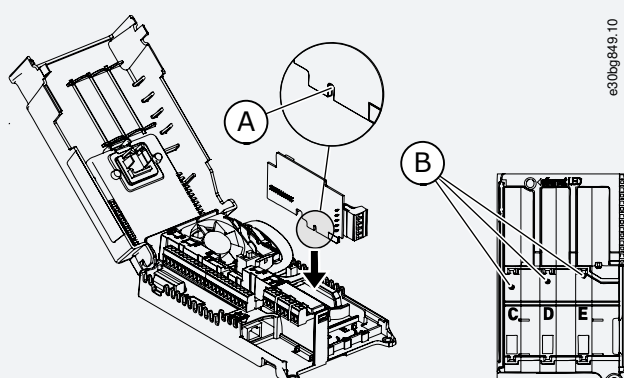
Asennusprosessi

1. Pääset käsiksi lisäkorttipaikoihin avaamalla ohjausyksikön kannen.



2. Asenna lisäkortti oikeaan paikkaan: C, D tai E.

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



A Korttipaikan koodaus

B Lisäkorttipaikat

Kuva 43: Lisäkorttien asennus

3. Sulje ohjausyksikön kansi.

7.7 Reaaliaikakellon paristo

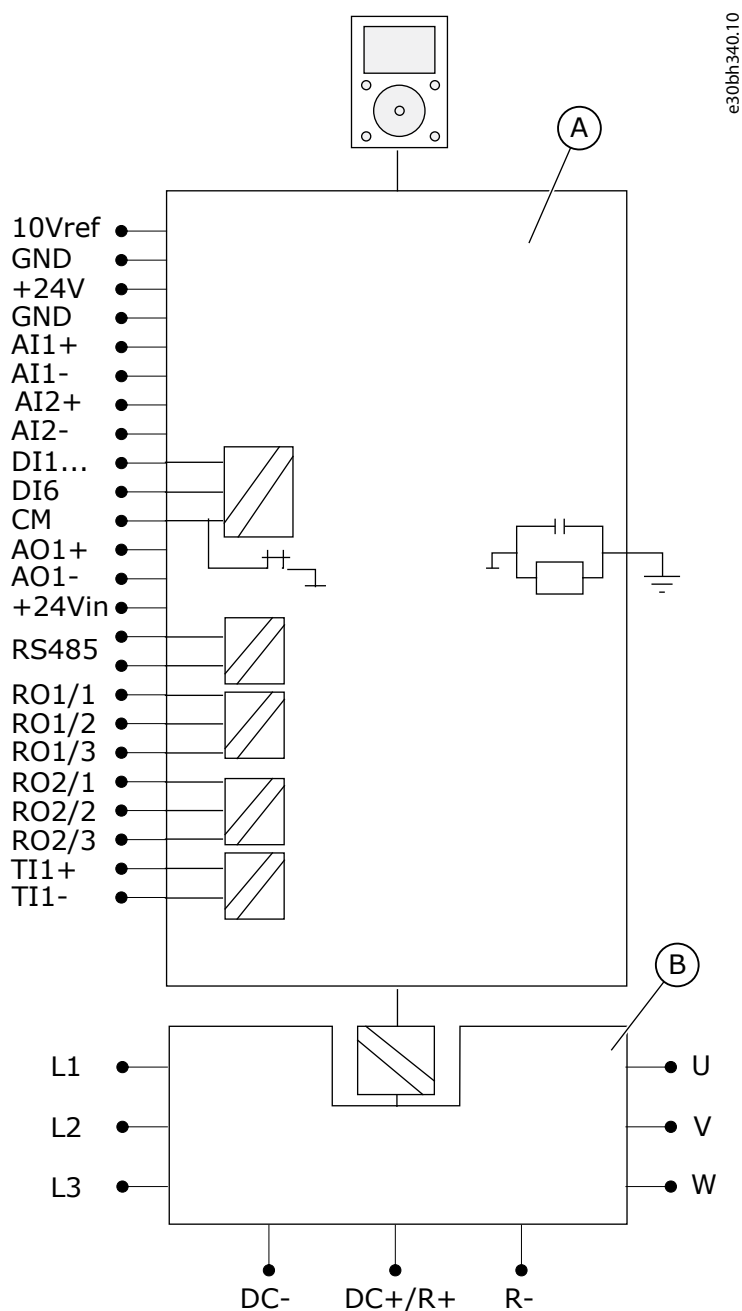
Jotta reaaliaikakelloa voidaan käyttää, paristo on asennettava ohjausyksikön vasemmalle puolelle. Katso kohta [7.1 Ohjausyksikön komponentit](#). Käytä ½ AA-paristoa, jonka jännite on 3,6 V ja teho 1 000–1 200 mAh. Voit käyttää esimerkiksi Vitzrocell SB-AA02 -paristoa.

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

7.8 Galvaaniset erottimet

Ohjausliitännät on erotettu verkosta. Maadoitusliittimet on pysyvästi liitetty I/O-maahan.

Vakiomallisen I/O-kortin digitaalitulot voi eristää galvaanisesti I/O-maasta. Eristä digitaalitulot käyttämällä DIP-kytkintä, jossa on vaihtoehdot FLOAT ja GND. Katso kohta [7.3.2 Digitaalitulojen eristys maadoituksesta](#).



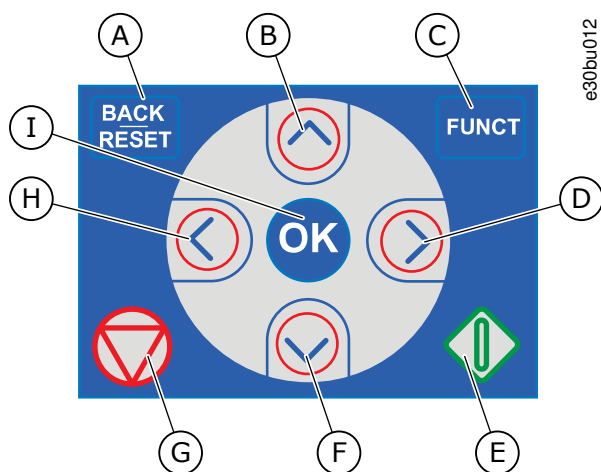
A Ohjausyksikkö	B Teho-osa
------------------------	-------------------

Kuva 44: Galvaaniset erottimet

7.9 Ohjauspaneelin kuvaus

7.9.1 Ohjauspaneeli ja näppäimistö

Ohjauspaneeli toimii linkkinä taajuusmuuttajan ja käyttäjän välillä. Ohjauspaneelin avulla säädetään moottorin nopeutta ja seurataan taajuusmuuttajan tilaa. Lisäksi voit asettaa taajuusmuuttajan parametrit.



A [BACK/RESET]-painike. Tällä painikkeella voit palata takaisinpäin valikossa, poistua muokkaustilasta tai kuitata vian.	B Ylänuolipainike. Tällä painikkeella voit selata valikkoa ylöspäin ja suurentaa arvoa.
C [FUNCT]-painike. Tällä painikkeella voit muuttaa moottorin pyörimissuuntaa, käyttää ohjaussivua ja vaihtaa ohjauspaikan.	D Oikea nuolipainike.
E Käynnistuspainike (Start).	F Alanuolipainike. Tällä painikkeella voit selata valikkoa alaspäin ja pienentää arvoa.
G Pysäytyspainike (Stop).	H Vasen nuolipainike. Tällä painikkeella voit siirtää kohdistinta vasemmalle.
I [OK]-painike. Tällä painikkeella voit siirtyä valitulle tasolle tai valittuun kohteeseen ja vahvistaa valinnan.	

Kuva 45: VACON® 100 -taajuusmuuttajan näppäimistön painikkeet

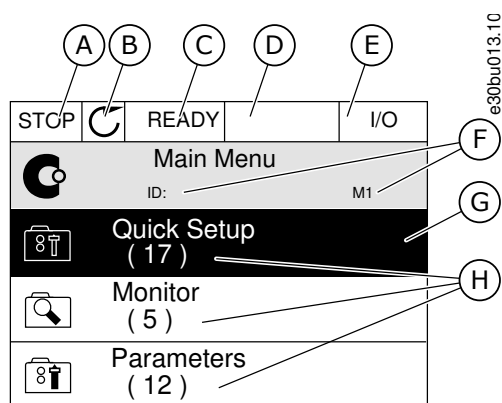
7.9.2 Ohjauspaneelin näytöt

Näyttötyyppejä on kaksi: graafinen näyttö tai tekstinäyttö. Ohjauspaneelissa on aina sama näppäimistö ja samat painikkeet.

Nämä tiedot näkyvät näytössä.

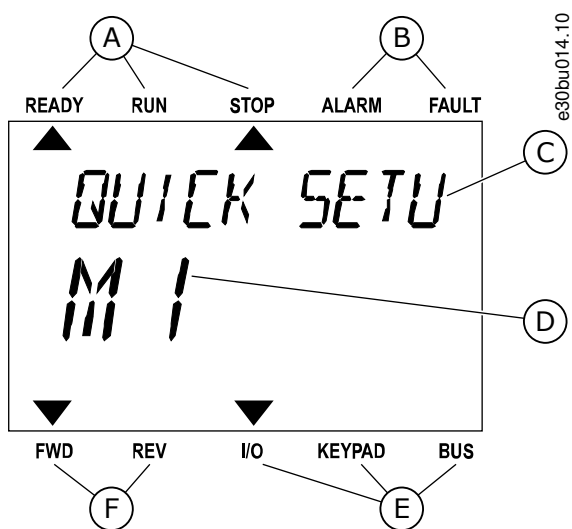
- Moottorin ja taajuusmuuttajan tila.
- Moottorin ja taajuusmuuttajan viat.
- Sijaintisi valikkorakenteessa.

Jos tekstinäytön teksti on liian pitkä näytettäväksi, järjestelmä vierittää sen siten, että koko tekstimerkkijono tulee näkyviin. Jotkin toiminnot ovat käytettävissä vain graafisessa näytössä.



A Ensimmäinen tilakenttä: <i>SEIS/KÄY</i>	B Moottorin pyörimissuunta
C Toinen tilakenttä: <i>VALMIS/EI VALMIS/VIKA</i>	D Hälytyskenttä: <i>HÄLYTYS/-</i>
E Ohjauspaikkakenttä: <i>PC//I/O/NÄPPÄIMISTÖ/ KENTTÄVÄYLÄ</i>	F Sijaintikenttä: parametrin tunnus ja nykyinen sijainti valikossa
G Valittu ryhmä tai kohde	H Kohteiden lukumäärä ryhmässä

Kuva 46: Ohjauspaneelin graafinen näyttö



A Tilan merkkivalot	B Hälytyksen ja vian ilmaisimet
C Nykyisen sijainnin ryhmän tai kohteen nimi	D Nykyinen sijainti valikossa
E Ohjauspaikan merkkivalot	F Pyörimissuunnan merkkivalot

Kuva 47: Ohjauspaneelin tekstinäyttö

Lisätietoja on VACON® 100 INDUSTRIAL-, VACON® 100 FLOW- ja VACON® 100 HVAC -sovellusoppaissa.

8 Käyttöönotto

8.1 Turvallisuustarkastukset ennen käyttöönoton aloittamista

Lue nämä varoitukset ennen käyttöönottoa.

⚠ VAARA ⚠

TEHO-OSAN KOMPONENTTIEN AIHEUTTAMA SÄHKÖISKUVAARA

Teho-osan komponentit ovat jännitteellisiä, kun taajuusmuuttaja on kytketty verkkovirtaan. Jännitteisiin osiin koskeminen voi johtaa kuolemaan tai vakavaan vammautumiseen.

- Älä koske teho-osan komponentteihin, kun taajuusmuuttaja on kytkettynä verkkoon. Varmista ennen taajuusmuuttajan kytkemistä verkkoon, että taajuusmuuttajan kaapin ovet ovat kiinni.

⚠ VAARA ⚠

LIITINTEN AIHEUTTAMA SÄHKÖISKUVAARA

Moottoriliittimet U, V ja W, jarruvastusliittimet ja DC-liittimet ovat jännitteellisiä, kun taajuusmuuttaja on kytkettynä verkkojännitteeseen, myös silloin kun moottori ei ole käynnissä. Jännitteisiin osiin koskeminen voi johtaa kuolemaan tai vakavaan vammautumiseen.

- Älä koske moottorikaapeliliittimiin U, V ja W, jarruvastusliittimiin tai DC-liittimiin, kun taajuusmuuttaja on kytkettynä verkkojännitteeseen. Varmista ennen taajuusmuuttajan kytkemistä verkkoon, että taajuusmuuttajan kaapin ovet ovat kiinni.

⚠ VAARA ⚠

DC-VÄLIPIIRIN TAI ULKOISEN LÄHTEN AIHEUTTAMA SÄHKÖISKUVAARA

Taajuusmuuttajan liittimien liitännät ja komponentit voivat olla jännitteisiä viiden minuutin ajan siitä, kun taajuusmuuttaja on irrotettu verkosta ja kun moottori on pysähtynyt. Myös taajuusmuuttajan kuormapuoli voi synnyttää jännitteitä. Jännitteisiin osiin koskeminen voi johtaa kuolemaan tai vakavaan vammautumiseen.

- Ennen taajuusmuuttajan sähkötöiden tekemistä:
 - Irrota taajuusmuuttaja verkkovirrasta 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.
 - Odota tämän jälkeen vielä viisi minuuttia, ennen kuin avaat kaapin oven tai taajuusmuuttajan kannen.
 - Varmista mittauslaitteen avulla, ettei jännitettä ole.

⚠ VAROITUS ⚠

OHJAUSLIITINTEN AIHEUTTAMA SÄHKÖISKUVAARA

Ohjausliittimissä voi olla vaarallinen jännite myös silloin, kun taajuusmuuttaja ei ole kytkettynä verkkoon. Jännitteisiin osiin koskeminen voi johtaa vammautumiseen.

- Varmista, ettei ohjausliittimissä ole jännitettä ennen kuin kosket ohjausliittimiin.

8.2 Taajuusmuuttajan käyttöönotto

Context:

Noudata näitä ohjeita taajuusmuuttajan käyttöönoton yhteydessä.

Prerequisites:

Lue turvallisuusohjeet kohdasta [2.1 Vaarat ja varoitukset](#) ja [8.1 Turvallisuustarkastukset ennen käyttöönoton aloittamista](#) ja noudata niitä.

Toimenpide

1. Varmista, että moottori on asennettu oikein.
2. Varmista, ettei moottoria ole kytketty verkkojännitteeseen.
3. Varmista, että sekä taajuusmuuttaja että moottori on maadoitettu.
4. Varmista, että valitset verkkokaapelin, jarrukaapelin ja moottorikaapelin oikein.

Tietoa kaapelin valinnasta on kohdissa:

- [6.1.3 Kaapelin valinta ja mitoitus](#) ja tähän liittyvät taulukot
- [6.1 Kaapeliliitännät](#)
- [6.2 EMC-vaatimusten mukainen asennus](#)

5. Varmista, että ohjauskaapelit ovat mahdollisimman kaukana virtakaapeleista. Katso [6.5.1 Kaapeliasennuksen lisätiedot](#).
6. Varmista, että häiriösuojusten kaapelien suojat on kytketty maadoitusliittimeen, jossa on merkki PE.
7. Tarkista kaikkien liitinten kiristysmomentit.
8. Varmista, että moottorikaapeliin ei ole kytketty kondensaattoriparistoja.
9. Varmista, että kaapelit eivät kosketa taajuusmuuttajan sähköosia.
10. Varmista, että digitaalituloryhmien yhteiset tulot on kytketty ohjausliittimen tai ulkoisen tehonlähteen +24 V:n liittimeen tai maahan.
11. Tarkista jäähdytysilman laatu ja määrä.

Lisätietoja jäähdytysvaatimuksista on kohdissa:

- [5.3.1 Yleiset jäähdytysvaatimukset](#)
- [5.3.2 Jäähdytys](#)
- [5.3.3 Tarvittava jäähdytysilman määrä](#)

12. Varmista, että taajuusmuuttajan pinnoilla ei ole kondensaatiota.
13. Varmista, että asennusalueella ei ole ylimääräisiä esineitä.
14. Ennen kuin kytket taajuusmuuttajan verkkoon, tarkista asennus sekä kaikkien sulakkeiden (ks. [10.3.1 Kaapeli- ja sulakekokojen luettelo](#)) ja muiden suojalaitteiden kunto.

8.3 Kaapeloinnin ja moottorin eristyksen mittaaminen

Tee nämä tarkistukset tarvittaessa.

- Moottorikaapelin eristysvastusmittaukset, ks. [8.3.1 Moottorikaapelin eristysvastusmittaukset](#)
- Verkkokaapelin eristysvastusmittaukset, ks. [8.3.2 Verkkokaapelin eristysvastusmittaukset](#)
- Moottorin eristysvastusmittaukset, ks. [8.3.3 Moottorin eristysvastusmittaukset](#)

8.3.1 Moottorikaapelin eristysvastusmittaukset

Context:

Käytä näitä ohjeita moottorikaapelin eristysvastusmittausten tekemiseen.

Toimenpide

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 $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($68 \text{ }^{\circ}\text{F}$).

8.3.2 Verkkokaapelin eristysvastusmittaukset

Context:

Käytä näitä ohjeita verkkokaapelin eristysvastusmittausten tekemiseen.

Toimenpide

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 $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($68 \text{ }^{\circ}\text{F}$).

8.3.3 Moottorin eristysvastusmittaukset

Context:

Käytä näitä ohjeita moottorin eristysvastusmittausten tekemiseen.

HUOMAUTUS

Noudata moottorin valmistajan ohjeita.

Toimenpide

1. Irrota moottorikaapeli moottorista.
2. Avaa moottorin liitäntäkotelossa olevat kytkentäliuskat.
3. Mittaa moottorin eristysresistanssit jokaisesta käämistä erikseen. Jännitteen tulee olla vähintään moottorin nimellisjännitteen suuruinen, mutta enintään $1\,000 \text{ V}$.
4. Eristysresistanssin tulee olla $>1 \text{ M}\Omega$ ympäristön lämpötilan ollessa $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($68 \text{ }^{\circ}\text{F}$).
5. Kytke moottorikaapelit moottoriin.
6. Tee lopullinen eristysvastusmittaus taajuusmuuttajapuolelta. Yhdistä kaikki vaiheet ja tee mittaus maahan.
7. Kytke moottorikaapelit taajuusmuuttajaan.

8.4 Taajuusmuuttajan tarkastus käyttöönoton jälkeen

Context:

Tee nämä tarkastukset ennen moottorin käynnistämistä.

Toimenpide

1. Varmista, että kaikki ohjausliittimiin kytketyt START- ja STOP-kytkimet ovat STOP-asennossa.
2. Varmista, että moottori voidaan käynnistää turvallisesti.
3. Aktivoi ohjattu käynnistys. Katso lisätiedot sovellusoppaasta.
4. Määritä maksimitaajuusohje (eli moottorin enimmäisnopeus) moottorin ja moottoriin kytketyn laitteen mukaan.

9 Huolto

9.1 Huoltoaikataulu

Jotta varmistat taajuusmuuttajan oikean toiminnan ja pitkän käyttöiän, säännöllinen huolto on suositeltavaa. Suositeltu huoltoväli on kuvattu huoltovälitaulukossa.

Taajuusmuuttajan pääkondensaattoreita ei tarvitse vaihtaa, koska ne ovat ohutkalvokondensaattoreita.

Taulukko 22: Huoltovälit ja huoltotoimet

Huoltoväli	Huoltotehtävä
Säännöllisesti	Tarkista liitinten kiristysmomentit. Tarkista suodattimet.
6–24 kuukautta (Väli on erilainen eri ympäristöissä.)	Tarkista verkko-, moottori- ja ohjausliittimet. Varmista, että puhallin toimii oikein. Varmista, että liittimissä, kokoojakiskoissa tai muissa pinnoissa ei ole korroosiota. Tarkista ovisuodattimet, jos laite on asennettu kaappiin.
24 kuukautta (Väli on erilainen eri ympäristöissä.)	Puhdista jäähdytyslementti ja jäähdytystunneli.
3–6 vuotta	Vaihda IP54-mallin sisäinen puhallin.
6–10 vuotta	Vaihda pääpuhallin.
10 vuotta	Vaihda reaaliaikakellon paristo.

10 Tekniset tiedot

10.1 Taajuusmuuttajan paino

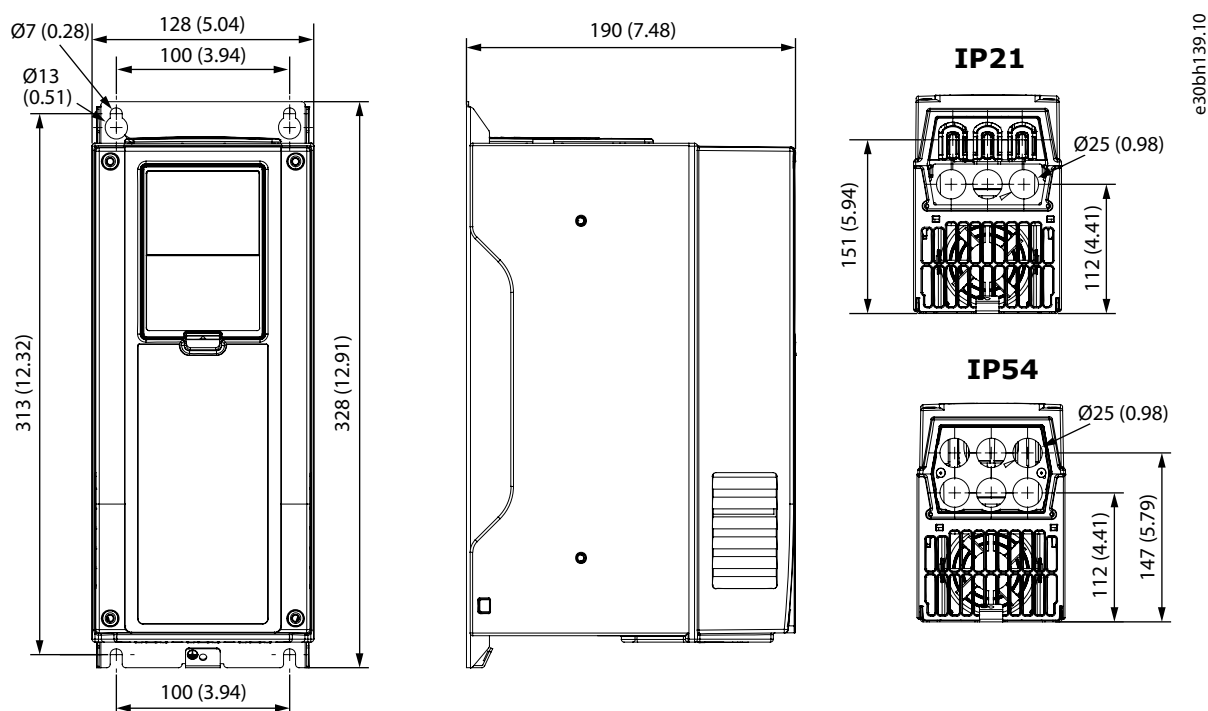
Taulukko 23: Taajuusmuuttajan paino

Kokoluokka	Paino (kg)	Paino [lb]
MR4	6.0	13.2
MR5	10.0	20.0
MR6	20.0	44.1
MR7	37.5	82.7
MR8	66.0	145.5
MR9	119.5	263.5

10.2 Mitat

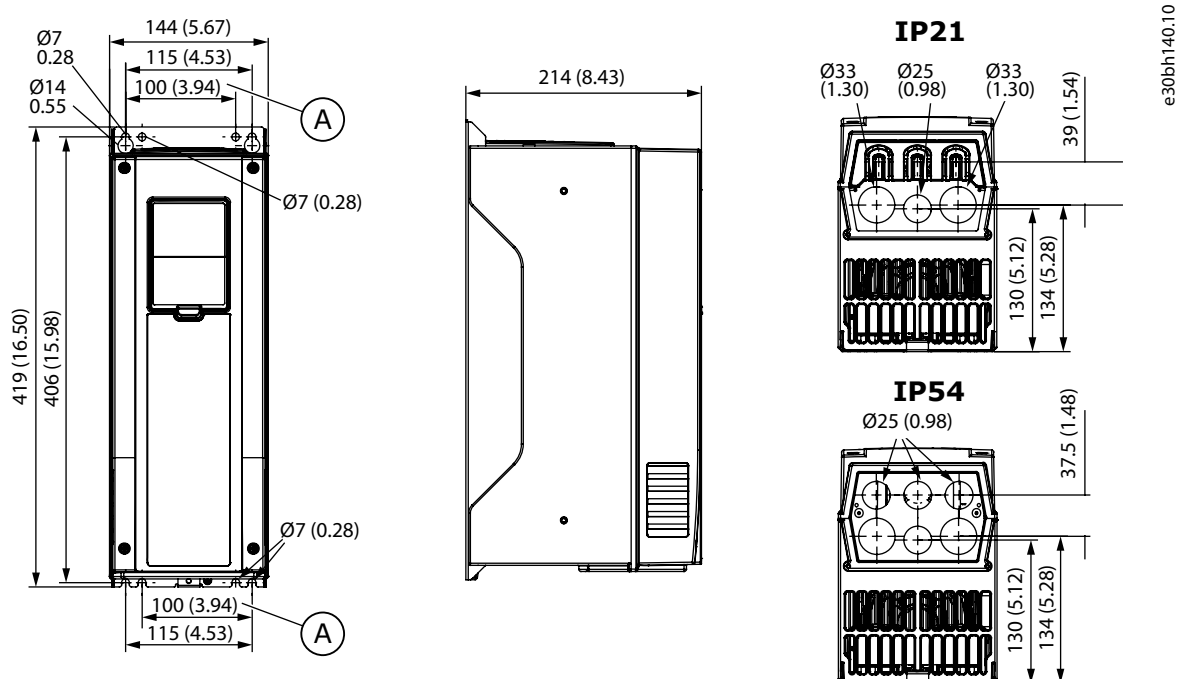
10.2.1 Seinäkiinnityksen mitat

10.2.1.1 Seinäkiinnityksen mitat, MR4



Kuva 48: Taajuusmuuttajan mitat, MR4, mm (in)

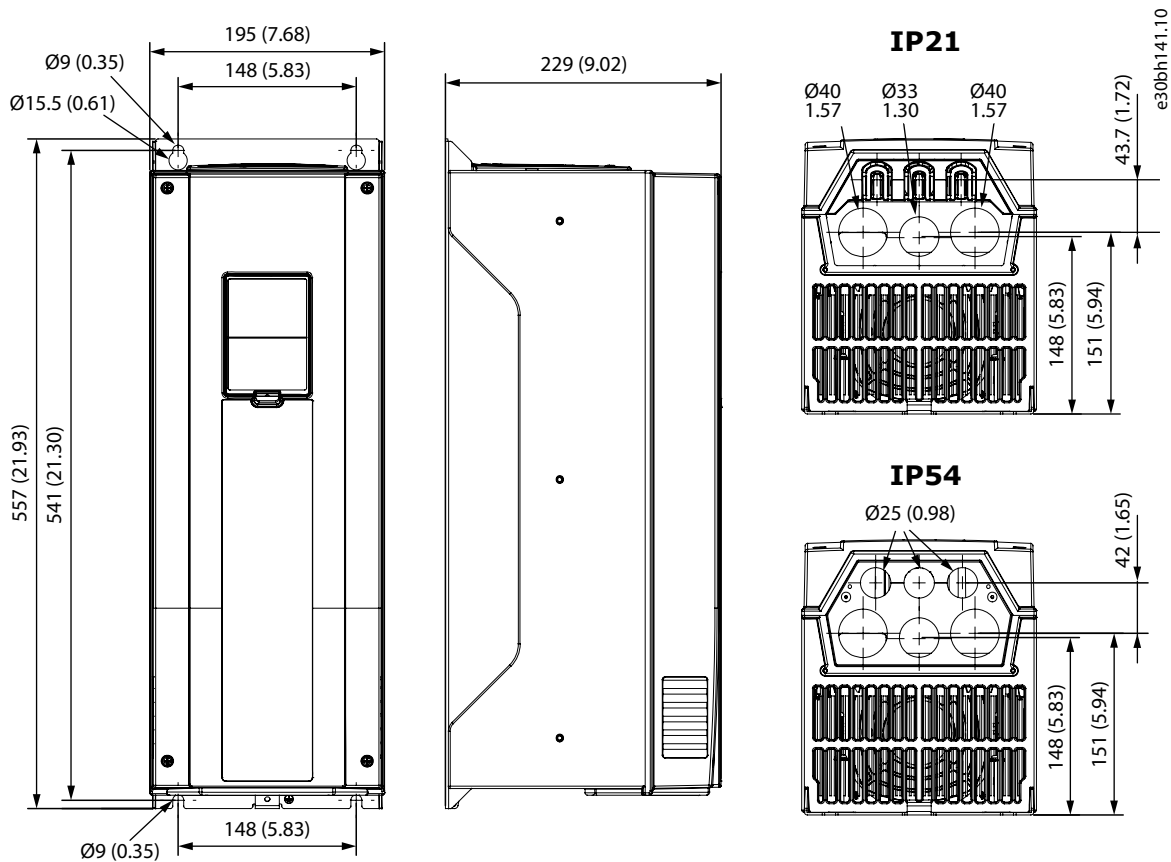
10.2.1.2 Seinäkiinnityksen mitat, MR5



A Asennusreiät vaihdettaessa VACON® NX -taajuusmuuttaja VACON® 100 seinään kiinnitettävään taajuusmuuttajaan

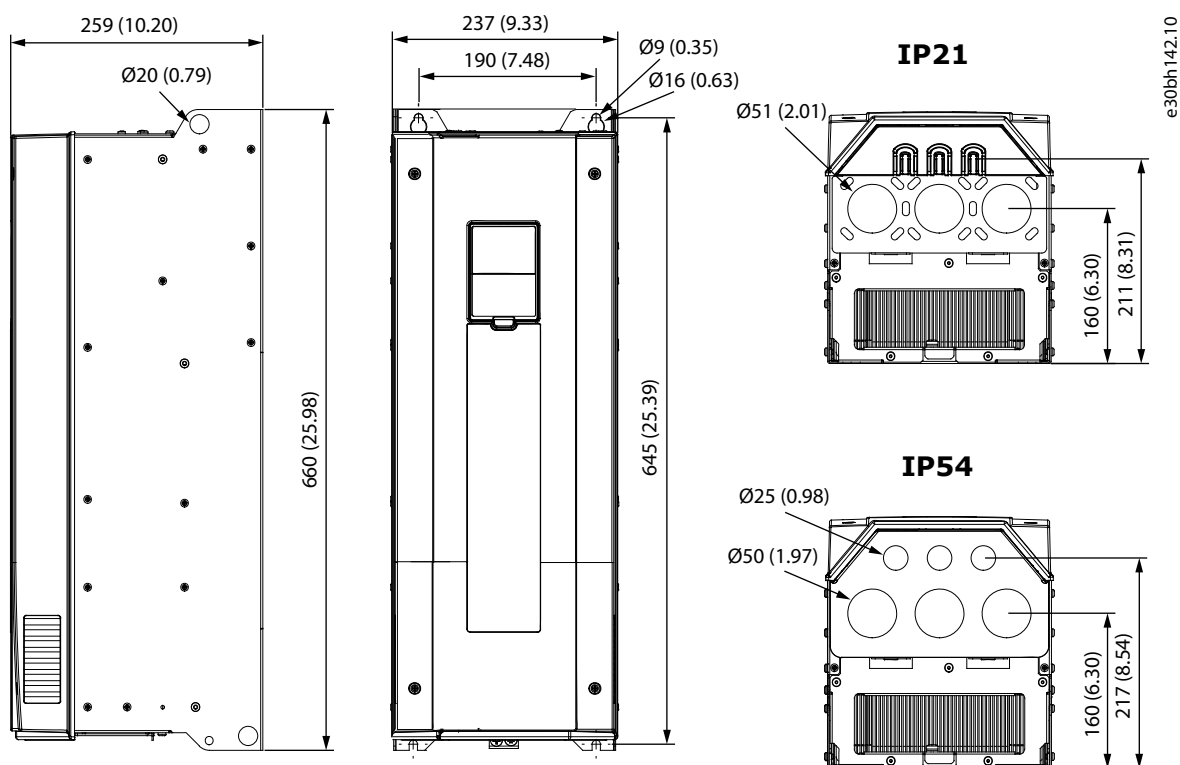
Kuva 49: Taajuusmuuttajan mitat, MR5, mm (in)

10.2.1.3 Seinäkiinnityksen mitat, MR6



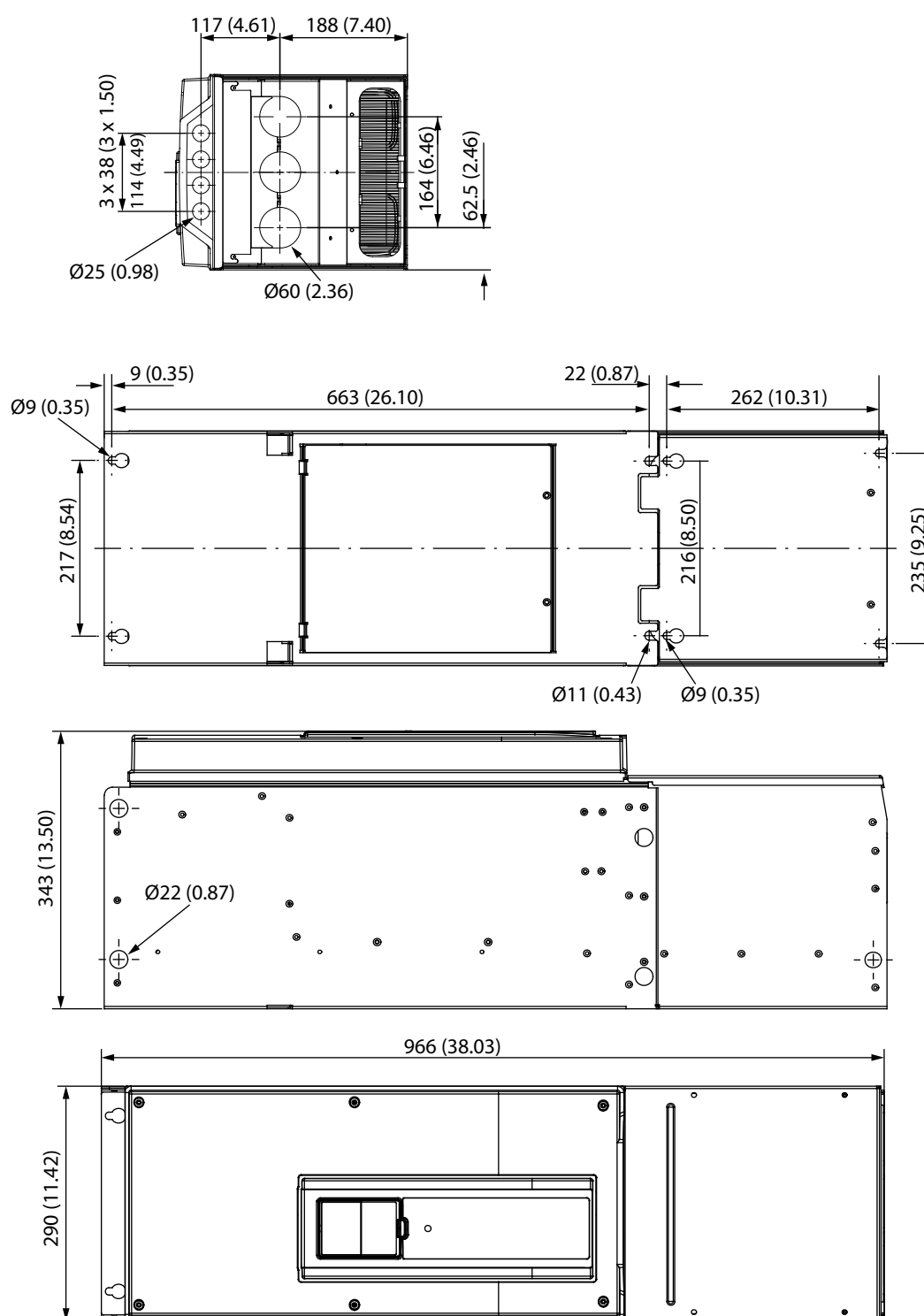
Kuva 50: Taajuusmuuttajan mitat, MR6, mm (in)

10.2.1.4 Seinäkiinnityksen mitat, MR7



Kuva 51: Taajuusmuuttajan mitat, MR7, mm (in)

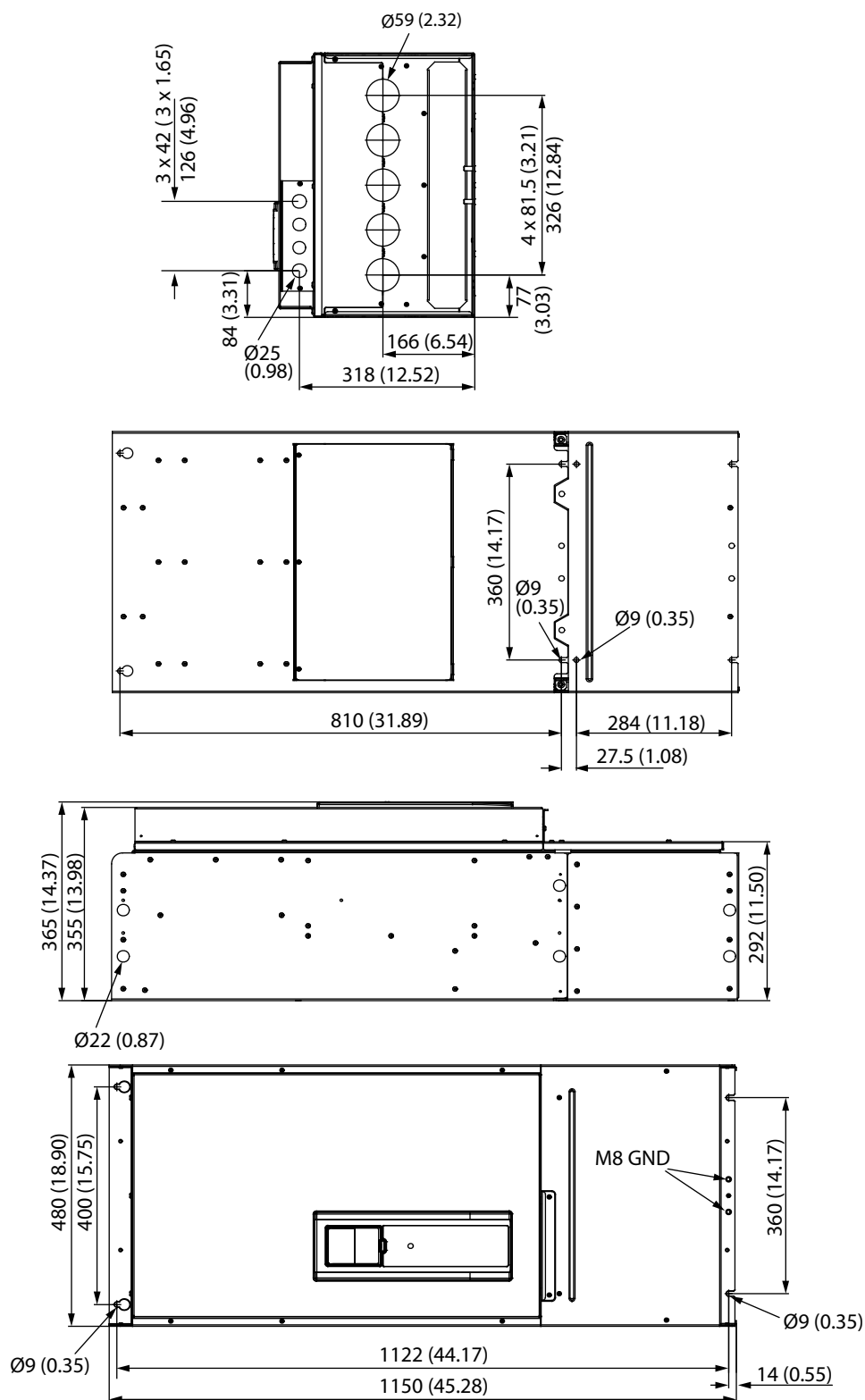
10.2.1.5 Seinäkiinnityksen mitat, MR8



e30bh143.10

Kuva 52: Taajuusmuuttajan mitat, MR8, mm (in)

10.2.1.6 Seinäkiinnityksen mitat, MR9

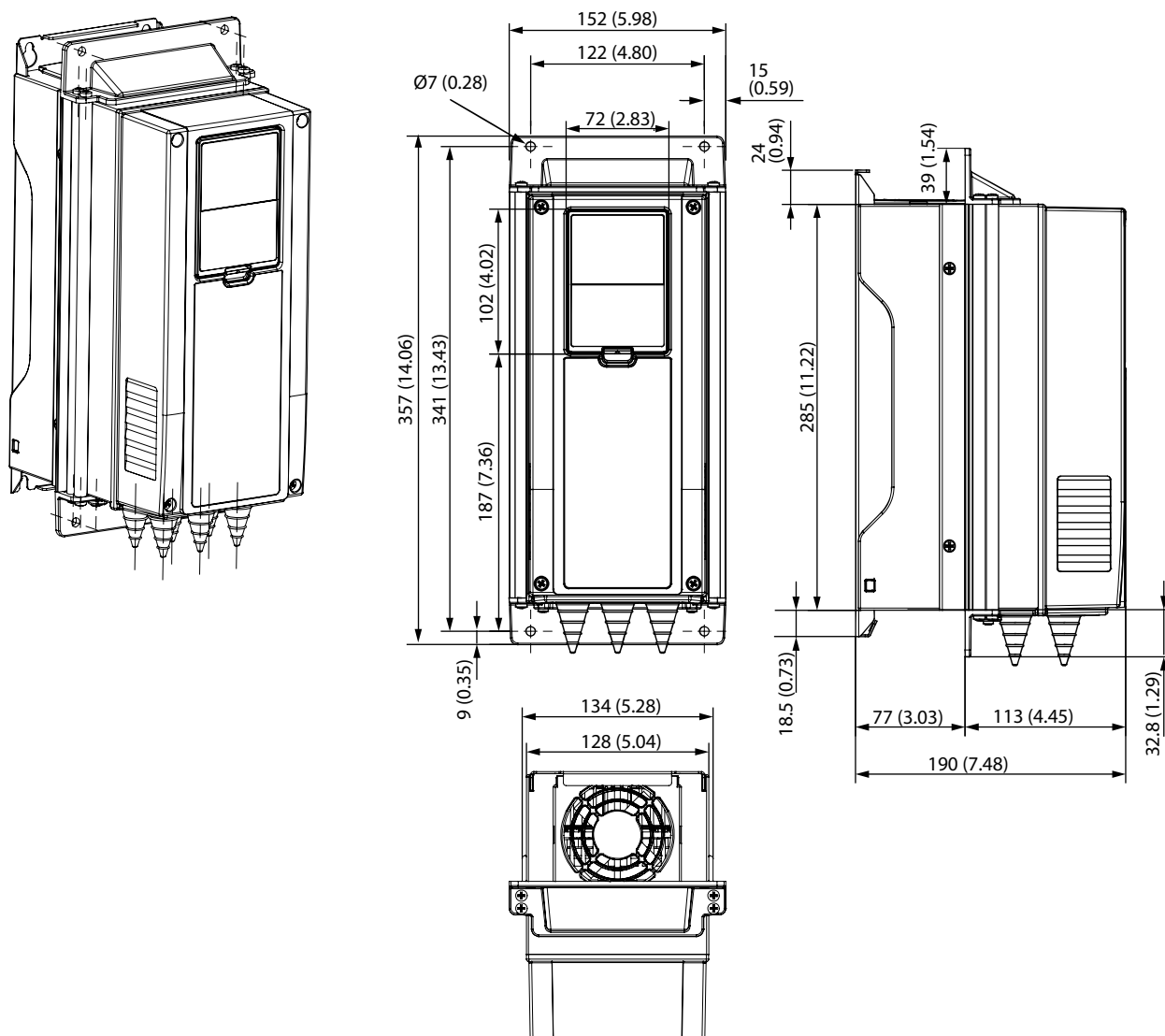


e30bh144.10

Kuva 53: Taajuusmuuttajan mitat, MR9, mm (in)

10.2.2 Kaulusasennuksen mitat

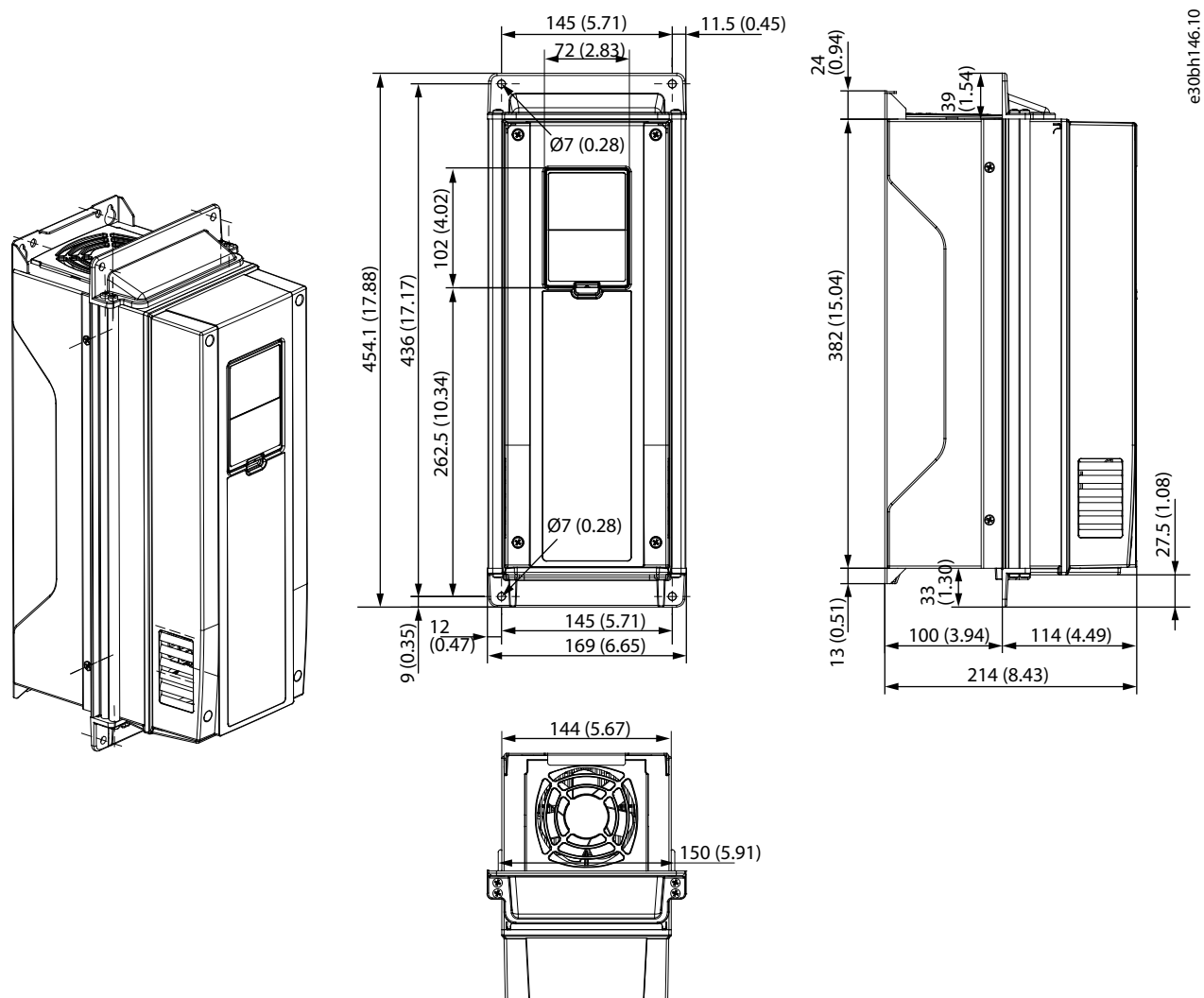
10.2.2.1 Kaulusasennuksen mitat, MR4



e30bh145.10

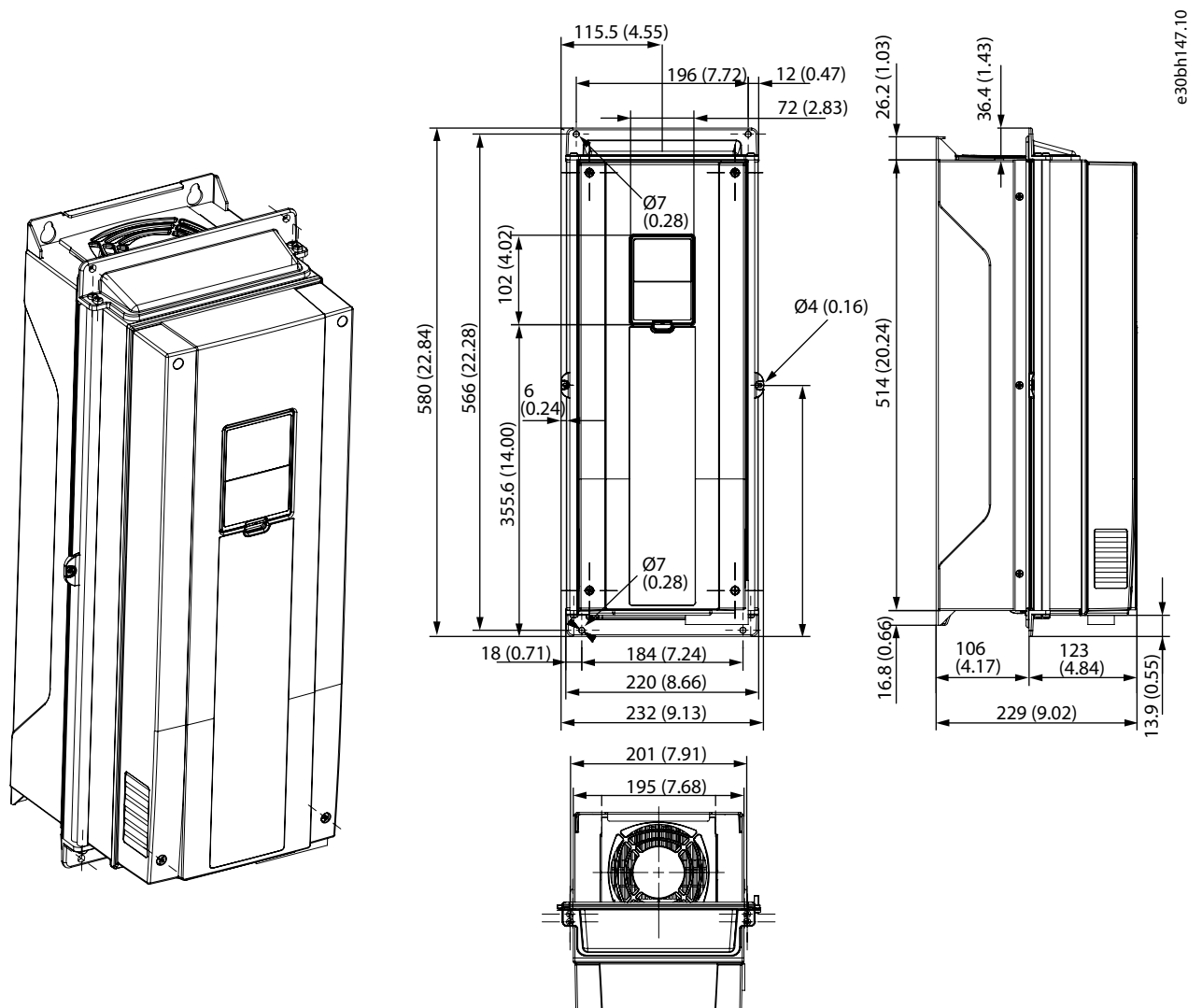
Kuva 54: Kaulusasennuksen mitat, MR4, mm (in)

10.2.2.2 Kaulusasennuksen mitat, MR5



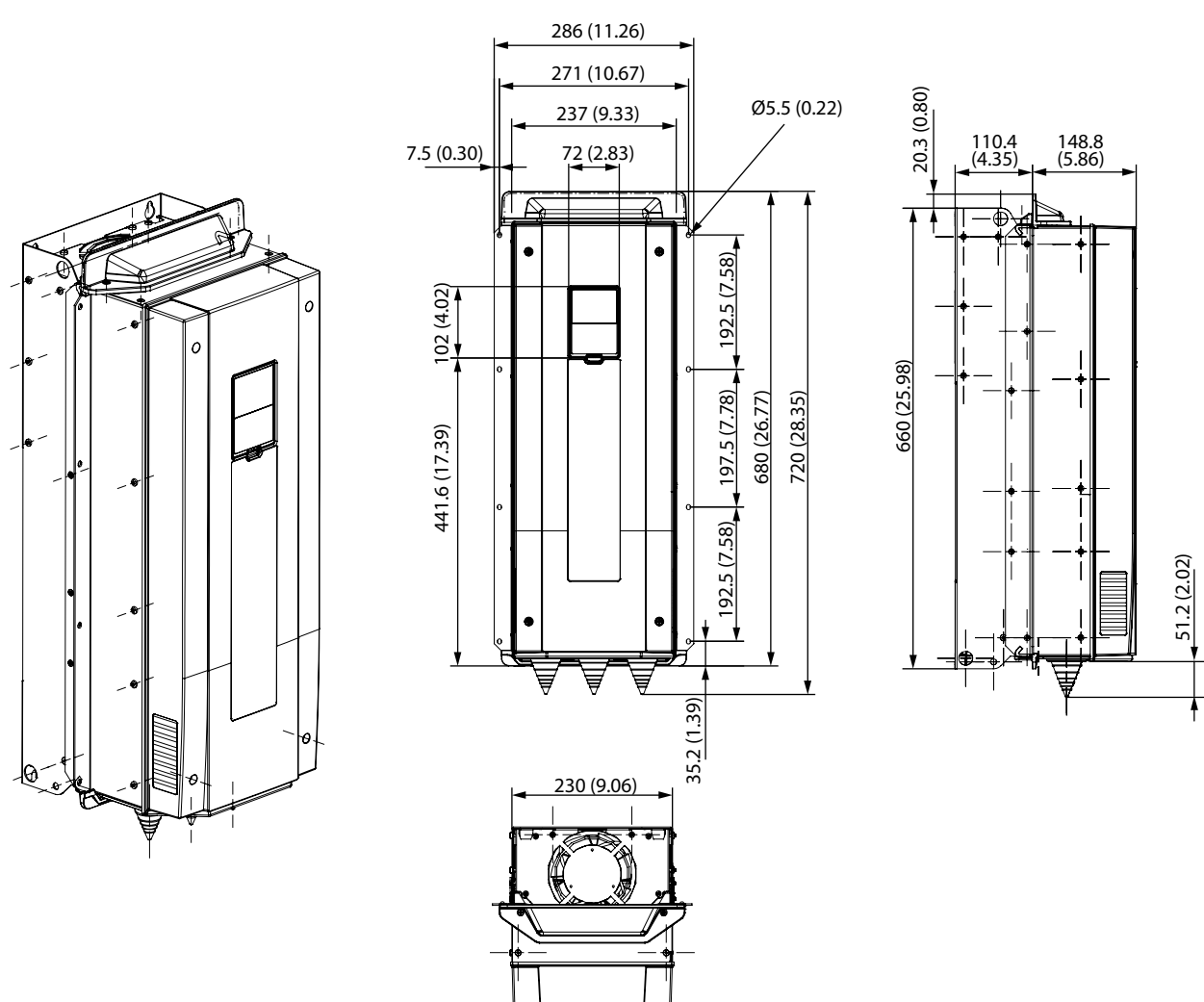
Kuva 55: Kaulusasennuksen mitat, MR5, mm (in)

10.2.2.3 Kaulusasennuksen mitat, MR6



Kuva 56: Kaulusasennuksen mitat, MR6, mm (in)

10.2.2.4 Kaulusasennuksen mitat, MR7



Kuva 57: Kaulusasennuksen mitat, MR7, mm (in)

10.3 Kaapeli- ja sulakekoot

10.3.1 Kaapeli- ja sulakekokojen luettelo

Tässä kohdassa luetellaan linkit, joiden avulla voi hakea VACON® 100 wall-mounted drives -taajuusmuuttajien kaapeli- ja sulakekokojen taulukoita.

- [10.3.2 Kaapeli- ja sulakekoot, verkkojännite 208–240 V ja 380–500 V](#)
- [10.3.3 Kaapeli- ja sulakekoot, verkkojännite 525–690 V](#)

Taajuusmuuttajat Pohjois-Amerikassa, katso:

- [10.3.4 Kaapeli- ja sulakekoot, verkkojännite 208–240 V ja 380–500 V, Pohjois-Amerikka](#)
- [10.3.5 Kaapeli- ja sulakekoot, verkkojännite 525–690 V, Pohjois-Amerikka](#)

10.3.2 Kaapeli- ja sulakekoot, verkkojännite 208–240 V ja 380–500 V

Taulukko 24: Kaapeli- ja sulakekoot, verkkojännite 208–240 V ja 380–500 V

Koko- luok- ka	Taajuusmuuttajan tyyppi	I _L [A]	Sulake (gG/gL) [A]	Verkko-, moottori- ja jarruvastuskaapeli ⁽¹⁾ kaapeli Cu [mm ²]	Verkkokaapelin liitin- koko [mm ²]	Maadoitus- kaapelin lii- tinkoko [mm ²]
MR4	0003 2–0004 2	3.7–4.8	6	3x1.5+1.5	1–6 kiinteä	1–6
	0003 5–0004 5	3.4–4.8			1–4 säikeellinen	
	0006 2–0008 2	6.6–8.0	10	3x1.5+1.5	1–6 kiinteä	1–6
	0005 5–0008 5	5.6–8.0			1–4 säikeellinen	
	0011 2–0012 2	11.0–12.5	16	3x2.5+2.5	1–6 kiinteä	1–6
	0009 5–0012 5	9.6–12.0			1–4 säikeellinen	
MR5	0018 2	18.0	20	3x6+6	1–10 Cu	1–10
	0016 5	16.0				
	0024 2	24.0	25	3x6+6	1–10 Cu	1–10
	0023 5	23.0				
	0031 2	31.0	32	3x10+10	1–10 Cu	1–10
	0031 5	31.0				
MR6	0038 5	38.0	40	3x10+10	2.5–50 Cu/Al	2.5–35
	0048 2	48.0				
	0046 5	46.0	50	3x16+16 (Cu) 3x25+16 (Al)	2.5–50 Cu/Al	2.5–35
	0062 2	62.0				
	0061 5	61.0	63	3x25+16 (Cu) 3x35+10 (Al)	2.5–50 Cu/Al	2.5–35
	0075 2	75.0				
MR7	0072 5	72.0	80	3x35+16 (Cu) 3x50+16 (Al)	6–70 Cu/Al	6–70
	0088 2	88.0				
	0087 5	87.0	100	3x35+16 (Cu) 3x70+21 (Al)	6–70 Cu/Al	6–70
	0105 2	105.0				
	0105 5		125	3x50+25 (Cu) 3x70+21 (Al)	6–70 Cu/Al	6–70

Koko- luok- ka	Taajuusmuuttajan tyyppi	I _L [A]	Sulake (gG/gL) [A]	Verkko-, moottori- ja jarruvastuskaapeli ⁽¹⁾ kaapeli Cu [mm ²]	Verkkokaapelin liitin- koko [mm ²]	Maadoitus- kaapelin lii- tinkoko [mm ²]
MR8	0140 2	140.0	160	3x70+35 (Cu)	Pultin koko M8	Pultin koko M8
	0140 5			3x95+29 (Al)		
	0170 2	170.0	200	3x95+50 (Cu)	Pultin koko M8	Pultin koko M8
	0170 5			3x150+41 (Al)		
	0205 2	205.0	250	3x120+70 (Cu)	Pultin koko M8	Pultin koko M8
	0205 5			3x185+57 (Al)		
MR9A	0261 2	261.0	315	3x185+95 (Cu)	Pultin koko M10	Pultin koko M8
	0261 5			2x(3x120+41) (Al)		
	0310 2	310.0	350	2x(3x95+50) (Cu)	Pultin koko M10	Pultin koko M8
	0310 5			2x(3x120+41) (Al)		
MR9B	0386 5	385.0	400	2x(3x120+70) (Cu)	Pultin koko M10	Pultin koko M8
				2x(3x185+57) (Al)		

¹ Jos käytössä on monijohdinkaapeli, yksi jarruvastuksen kaapelin johtimista jää kytkemättä. Yksittäisen kaapelin käyttäminen on myös mahdollista, jos noudatetaan kaapelin vähimmäispoikkipinta-alaa.

10.3.3 Kaapeli- ja sulakekoot, verkkojännite 525–690 V

Taulukko 25: Kaapeli- ja sulakekoot, verkkojännite 525–690 V

Koko- luokka	Taajuusmuuttajan tyyppi	I _L [A]	Su- lake (gG/g L) [A]	Verkko-, moottori- ja jarru- vastuskaapeli ⁽¹⁾ kaapeli Cu [mm ²]	Verkkokaapelin liitin- koko [mm ²]	Maadoi- tuskaape- lin liitin- koko [mm ²]
MR5	0004 6	3.9	6	3x1.5+1.5	1–10 Cu	1–10
	0006 6	6.1	10	3x1.5+1.5	1–10 Cu	1–10
	0009 6	9.0	10	3x2.5+2.5	1–10 Cu	1–10
	0011 6	11.0	16	3x2.5+2.5	1–10 Cu	1–10

Koko- luokka	Taajuusmuuttajan tyyppi	I _L [A]	Su- lake (gG/g L) [A]	Verkko-, moottori- ja jarru- vastuskaapeli ⁽¹⁾ kaapeli Cu [mm ²]	Verkkokaapelin liitin- koko [mm ²]	Maadoi- tuskaape- lin liitin- koko [mm ²]
MR6	0007 7	7.5	10	3x2.5+2.5	2.5–50 Cu/Al	2.5–35
	0010 7	10.0	16	3x2.5+2.5	2.5–50 Cu/Al	2.5–35
	0013 7	13.5	16	3x6+6	2.5–50 Cu/Al	2.5–35
	0018 6	18.0	20	3x10+10	2.5–50 Cu/Al	2.5–35
	0018 7					
	0022 6	22.0	25	3x10+10	2.5–50 Cu/Al	2.5–35
	0022 7					
	0027 6	27.0	32	3x10+10	2.5–50 Cu/Al	2.5–35
	0027 7					
	0034 6	34.0	35	3x16+16	2.5–50 Cu/Al	2.5–35
	0034 7					
MR7	0041 6	41.0	50	3x16+16 (Cu)	6–70 Cu/Al	6–70
	0041 7			3x25+16 (Al)		
	0052 6	52.0	63	3x25+16 (Cu)	6–70 Cu/Al	6–70
	0052 7			3x35+16 (Al)		
	0062 6	62.0	63	3x25+16 (Cu)	6–70 Cu/Al	6–70
	0062 7			3x35+16 (Al)		
MR8	0080 6	80.0	80	3x35+16 (Cu)	Pultin koko M8	Pultin koko M8
	0080 7			3x50+21 (Al)		
	0100 6	100.0	100	3x50+25 (Cu)	Pultin koko M8	Pultin koko M8
	0100 7			3x70+21 (Al)		
	0125 6	125.0	125	3x70+35 (Cu)	Pultin koko M8	Pultin koko M8
	0125 7			3x95+29 (Al)		
MR9A	0144 6	144.0	160	3x70+35 (Cu)	Pultin koko M10	Pultin koko M8
	0144 7			3x120+41 (Al)		
	0170 6	170.0	200	3x95+50 (Cu)	Pultin koko M10	Pultin koko M8
	0170 7			3x150+41 (Al)		
	0208 6	208.0	250	3x120+70 (Cu)	Pultin koko M10	Pultin koko M8
	0208 7			3x185+57 (Al)		

Koko-luokka	Taajuusmuuttajan tyyppi	I _L [A]	Sulake (gG/gL) [A]	Verkko-, moottori- ja jarruvastuskaapeli ⁽¹⁾ kaapeli Cu [mm ²]	Verkkokaapelin liitin-koko [mm ²]	Maadoituskaapelin liitin-koko [mm ²]
MR9B	0262 6	261.0	315	3x185+95	Pultin koko M10	Pultin koko M8
	0262 7			2x(3x95+29)		

¹ Jos käytössä on monijohdinkaapeli, yksi jarruvastuksen kaapelin johtimista jää kytkemättä. Yksittäisen kaapelin käyttäminen on myös mahdollista, jos noudatetaan kaapelin vähimmäispoikkipinta-alaa.

10.3.4 Kaapeli- ja sulakekoot, verkkojännite 208–240 V ja 380–500 V, Pohjois-Amerikka

Taulukko 26: Kaapeli- ja sulakekoot, verkkojännite 208–240 V ja 380–500 V, Pohjois-Amerikka

Koko-luokka	Taajuusmuuttajan tyyppi	I _L [A]	Sulake (luokka T/J) [A]	Verkko-, moottori- ja jarruvastuskaapeli ⁽¹⁾ kaapeli Cu [AWG]	Verkkokaapelin liitin-koko [AWG]	Maadoituskaapelin liitinkoko [AWG]
MR4	0003 2	3.7	6	14	24–10	17–10
	0003 5	3.4				
	0004 2	4.8	6	14	24–10	17–10
	0004 5					
	0006 2	6.6	10	14	24–10	17–10
	0005 5	5.6				
	0008 2	8.0	10	14	24–10	17–10
	0008 5					
	0011 2	11.0	15	14	24–10	17–10
	0009 5	9.6				
	0012 2	12.5	20	14	24–10	17–10
	0012 5	12.0				
MR5	0018 2	18.0	25	10	20–6	17–8
	0016 5	16.0				
	0024 2	24.0	30	10	20–6	17–8
	0023 5	23.0				
	0031 2	31.0	40	8	20–6	17–8
	0031 5					

Koko- luokka	Taajuusmuuttajan tyyppi	I _L [A]	Sulake (luokka T/J) [A]	Verkko-, moot- tori- ja jarruvas- tuskaapeli ⁽¹⁾ kaapeli Cu [AWG]	Verkkokaapelin liitin- koko [AWG]	Maadoituskaa- pelin liitinkoko [AWG]
MR6	0038 5	38.0	50	4	13-0	13-2
	0048 2	48.0	60	4	13-0	13-2
	0046 5	46.0				
	0062 2	62.0	80	4	13-0	13-2
	0061 5 ⁽²⁾	61.0				
MR7	0075 2	75.0	100	2	9-2/0	9-2/0
	0072 5	72.0				
	0088 2	88.0	110	1	9-2/0	9-2/0
	0087 5	87.0				
	0105 2	105.0	150	1/0	9-2/0	9-2/0
	0105 5					
MR8	0140 2	140.0	200	3/0	1 AWG-350 kcmil	1 AWG-350 kcmil
	0140 5					
	0170 2	170.0	225	250 kcmil	1 AWG-350 kcmil	1 AWG-350 kcmil
	0170 5					
	0205 2	205.0	250	350 kcmil	1 AWG-350 kcmil	1 AWG-350 kcmil
	0205 5					
MR9A	0261 2	261.0	350	2x250 kcmil	1 AWG-350 kcmil	1 AWG-350 kcmil
	0261 5					
	0310 2	310.0	400	2x250 kcmil	1 AWG-350 kcmil	1 AWG-350 kcmil
	0310 5					
MR9B	0386 5	385.0	500	2x250 kcmil	1 AWG-350 kcmil	1 AWG-350 kcmil

¹ Jos käytössä on monijohdinkaapeli, yksi jarruvastuksen kaapelin johtimista jää kytkemättä. Yksittäisen kaapelin käyttäminen on myös mahdollista, jos noudatetaan kaapelin vähimmäispoikkipinta-alaa.

² Jotta UL-määräykset täyttyvät, 500 voltin taajuusmuuttajan kaapelien lämmönkeston on oltava vähintään +194 °F.

10.3.5 Kaapeli- ja sulakekoot, verkkojännite 525–690 V, Pohjois-Amerikka

Taulukko 27: Kaapeli- ja sulakekoot, verkkojännite 525–690 V, Pohjois-Amerikka

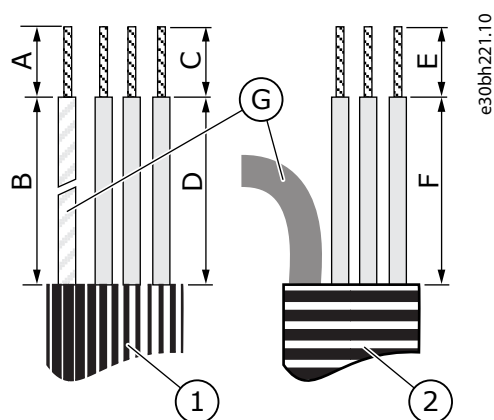
Koko-luokka	Taajuusmuuttajan tyyppi	I_L [A]	Sulake (luokka T/J) [A]	Verkko-, moottori- ja jarruvastus-kaapeli ⁽¹⁾ kaapeli Cu [AWG]	Verkkokaapelin liitin-koko [AWG]	Maadoituskaapelin liitinkoko [AWG]
MR5 (600 V)	0004 6	3.9	6	14	20–6	17–8
	0006 6	6.1	10	14	20–6	17–8
	0009 6	9.0	10	14	20–6	17–8
	0011 6	11.0	15	14	20–6	17–8
MR6	0007 7	7.5	10	12	13–0	13–2
	0010 7	10.0	15	12	13–0	13–2
	0013 7	13.5	20	12	13–0	13–2
	0018 6	18.0	20	10	13–0	13–2
	0018 7					
	0022 6	22.0	25	10	13–0	13–2
	0022 7					
	0027 6	27.0	30	8	13–0	13–2
	0027 7					
	0034 6	34.0	40	8	13–0	13–2
	0034 7					
	0041 6	41.0	50	6	9–2/0	9–2/0
MR7	0041 7					
	0052 6	52.0	60	6	9–2/0	9–2/0
	0052 7					
	0062 6	62.0	70	4	9–2/0	9–2/0
	0062 7					
MR8	0080 6	80.0	90	1/0	1 AWG–350 kcmil	1 AWG–350 kcmil
	0080 7					
	0100 6	100.0	110	1/0	1 AWG–350 kcmil	1 AWG–350 kcmil
	0100 7					
	0125 6	125.0	150	2/0	1 AWG–350 kcmil	1 AWG–350 kcmil
	0125 7					

Koko- luokka	Taajuusmuutta- jan tyyppi	I_L [A]	Sulake (luokka T/J) [A]	Verkko-, moottori- ja jarruvastus- kaapeli ⁽¹⁾ kaa- peli Cu [AWG]	Verkkokaapelin liitin- koko [AWG]	Maadoituskaapelin lii- tinkoko [AWG]
MR9A	0144 6	144.0	175	3/0	1 AWG–350 kcmil	1 AWG–350 kcmil
	0144 7					
	0170 7	170.0	200	4/0	1 AWG–350 kcmil	1 AWG–350 kcmil
	0208 6	208.0	250	300 kcmil	1 AWG–350 kcmil	1 AWG–350 kcmil
	0208 7					
MR9B	0262 6	261.0	350	2xAWG2/0	1 AWG–350 kcmil	1 AWG–350 kcmil
	0262 7					

¹ Jos käytössä on monijohdinkaapeli, yksi jarruvastuksen kaapelin johtimista jää kytkemättä. Yksittäisen kaapelin käyttäminen on myös mahdollista, jos noudatetaan kaapelin vähimmäispoikkipinta-alaa.

10.4 Kaapelin kuorimispituudet

Katso kuvasta kaapelien kuorittavat osat ja tarkasta taulukosta vastaava kuorimispituus.



1 Virtakaapeli	2 Moottorikaapeli
----------------	-------------------

Kuva 58: Kaapelin kuoriminen

Taulukko 28: Kaapelin kuorimispituudet [mm].

Kokoluokka	A	B	C	D	E	F	G
MR4	15	35	10	20	7	35	Jätä mahdollisimman lyhyeksi
MR5	20	40	10	30	10	40	Jätä mahdollisimman lyhyeksi
MR6	20	90	15	60	15	60	Jätä mahdollisimman lyhyeksi

Kokoluokka	A	B	C	D	E	F	G
MR7	20	80	20	80	20	80	Jätä mahdollisimman lyhyeksi
MR8	40	180	25	300	25	300	Jätä mahdollisimman lyhyeksi
MR9	40	180	25	300	25	300	Jätä mahdollisimman lyhyeksi

Taulukko 29: Kaapelin kuorimispituudet, tuumaa

Kokoluokka	A	B	C	D	E	F	G
MR4	0.6	1.4	0.4	0.8	0.3	1.4	Jätä mahdollisimman lyhyeksi
MR5	0.8	1.6	0.4	1.2	0.4	1.6	Jätä mahdollisimman lyhyeksi
MR6	0.8	3.6	0.6	2.4	0.6	2.4	Jätä mahdollisimman lyhyeksi
MR7	0.8	3.1	0.8	3.1	0.8	3.1	Jätä mahdollisimman lyhyeksi
MR8	1.6	7.1	1	11.8	1	11.8	Jätä mahdollisimman lyhyeksi
MR9	1.6	7.1	1	11.8	1	11.8	Jätä mahdollisimman lyhyeksi

10.5 Liitinten kiristysmomentit

Taulukko 30: Liitinten kiristysmomentit, Nm (lb-in.)

Kokoluokka	Taajuusmuuttajan tyyppi	Verkko- ja moottoriliittimet	Kaapelin suojavai-pan maadoituspuristimet	Maadoitusjohtimen maadoituspuristimet
MR4	0003 2 - 0012 2 0003 5 - 0012 5	0.5–0.6 (4.5–5.3)	1.5 (13.3)	2 (17.7)
MR5	0018 2 - 0031 2 0016 5 - 0031 5 0004 6 - 0011 6	1.2–1.5 (10.6–13.3)	1.5 (13.3)	2 (17.7)
MR6	0048 2 - 0062 2 0038 5 - 0061 5 0018 6 - 0034 6 0007 7 - 0034 7	10 (88.5)	1.5 (13.3)	2 (17.7)
MR7	0075 2 - 0105 2 0072 5 - 0105 5 0041 6 - 0062 6 0041 7 - 0062 7	8 ⁽¹⁾ /5.6 ⁽²⁾ (70.8 ⁽¹⁾ /49.6 ⁽²⁾)	1.5 (13.3)	8 ⁽¹⁾ /5.6 ⁽²⁾ (70.8 ⁽¹⁾ /49.6 ⁽²⁾)

Kokoluokka	Taajuusmuuttajan tyyppi	Verkko- ja moottoriliittimet	Kaapelin suojavaipan maadoituspuristimet	Maadoitusjohtimen maadoituspuristimet
MR8	0140 2 - 0205 2	30 (266)	1.5 (13.3)	20 (177)
	0140 5 - 0205 5			
	0080 6 - 0125 6			
	0080 7 - 0125 7			
MR9	0261 2 - 0310 2	40 (354)	1.5 (13.3)	20 (177)
	0261 5 - 0386 5			
	0144 6 - 0262 6			
	0144 7 - 0262 7			

¹ Torx-ruuvien kiristysmomentti.

² Kuusiokoloruuvien kiristysmomentti.

10.6 Tehoalueet

10.6.1 VACON® 100 INDUSTRIAL -taajuusmuuttajan tehoalueet, 208–240 V

Taulukko 31: VACON® 100 INDUSTRIAL -taajuusmuuttajan tehoalueet, verkkojännite 208–240 V, 50–60 Hz, 3~

Kokoluokka	Taajuusmuuttajan tyyppi ⁽¹⁾	Pieni kuormitetta-vuus: Jatkuva virta I _L [A] ⁽²⁾	Pieni kuormitetta-vuus: Tulovirta I _{in} [A] ⁽²⁾	Pieni kuormitetta-vuus: 10 % yli-kuormitus-virta [A] ⁽²⁾	Suuri kuormitetta-vuus: Jatkuva virta I _H [A] ⁽²⁾	Suuri kuormitetta-vuus: Tulovirta I _{in} [A] ⁽²⁾	Suuri kuormitetta-vuus: 50 % yli-kuormitus-virta [A] ⁽²⁾	Kuormitetta-vuus: Maksimivirta I _s 2 s ⁽²⁾	Moottorin akseli-teho ⁽³⁾ : 10 % yli-kuorm. 40 °C [kW]	Moottorin akseli-teho ⁽³⁾ : 50 % yli-kuorm. 50 °C [kW]	Moottorin akseli-teho ⁽³⁾ : 10 % yli-kuorm. 40 °C [hv]	Moottorin akseli-teho ⁽³⁾ : 50 % yli-kuorm. 50 °C [hv]
MR4	0003	3.7	3.2	4.1	2.6	2.4	3.9	5.2	0.55	0.37	0.75	0.5
	0004	4.8	4.2	5.3	3.7	3.2	5.6	7.4	0.75	0.55	1.0	0.75
	0007	6.6	6.0	7.3	4.8	4.5	7.2	9.6	1.1	0.75	1.5	1.0
	0008	8.0	7.2	8.8	6.6	6.0	9.9	13.2	1.5	1.1	2.0	1.5
	0011	11.0	9.7	12.1	8.0	7.2	12.0	16.0	2.2	1.5	3.0	2.0
	0012	12.5	10.9	13.8	9.6	8.6	16.5	19.6	3.0	2.2	4.0	3.0
MR5	0018	18.0	16.1	19.8	12.5	11.5	18.8	25.0	4.0	3.0	5.0	4.0
	0024	24.0	21.7	26.4	18.0	16.1	27.0	36.0	5.5	4.0	7.5	5.0
	0031	31.0	27.7	34.1	25.0	22.5	37.5	46.0	7.5	5.5	10.0	7.5

Ko- ko- luok- ka	Taa- juus- muut- tajan tyyppi ⁽¹⁾	Pieni kuor- mitet- ta- vuus: Jatku- va vir- ta I _L [A] ⁽²⁾	Pieni kuor- mitet- ta- vuus: Tulo- virta I _{in} [A] ⁽²⁾	Pieni kuor- mitet- ta- vuus: 10 % yli- kuor- mi- tus- virta [A] ⁽²⁾	Suuri kuor- mi- tet- ta- vuus: Jat- kuva virta I _H [A] ⁽²⁾	Suuri kuor- mi- tet- ta- vuus: Tulo- virta I _{in} [A] ⁽²⁾	Suuri kuor- mitet- ta- vuus: 50 % yli- kuor- ma- virta [A] ⁽²⁾	Kuor- mitet- ta- vuus: Mak- simi- virta I _s 2 s ⁽²⁾	Moot- torin akseli- teho ⁽³⁾ : 10 % yli- kuorm. 40 °C [kW]	Moot- torin akseli- teho ⁽³⁾ : 50 % yli- kuorm. 50 °C [kW]	Moot- torin akseli- teho ⁽³⁾ : 10 % yli- kuorm. 40 °C [hv]	Moot- torin akseli- teho ⁽³⁾ : 50 % yli- kuorm. 50 °C [hv]
MR6	0048	48.0	43.8	52.8	31.0	28.5	46.5	62.0	11.0	7.5	15.0	10.0
	0062	62.0	57.0	68.2	48.0	44.2	72.0	96.0	15.0	11.0	20.0	15.0
MR7	0075	75.0	69.0	82.5	62.0	57.0	93.0	124.0	18.5	15.0	25.0	20.0
	0088	88.0	82.1	96.8	75.0	70.0	112.5	150.0	22.0	18.5	30.0	25.0
	0105	105.0	99.0	115.5	88.0	82.1	132.0	176.0	30.0	22.0	40.0	30.0
MR8	0140	140.0	135.1	154.0	114.0	109.0	171.0	210.0	37.0	30.0	50.0	40.0
	0170	170.0	162.0	187.0	140.0	133.0	210.0	280.0	45.0	37.0	60.0	50.0
	0205	205.0	200.0	225.5	170.0	163.0	255.0	340.0	55.0	45.0	75.0	60.0
MR9A	0261	261.0	253.0	287.1	211.0	210.0	316.5	410.0	75.0	55.0	100.0	75.0
	0310	310.0	301.0	341.0	251.0	246.0	376.5	502.0	90.0	75.0	125.0	100.0

¹ Virrat annetuissa ympäristön lämpötiloissa saavutetaan vain, kun kytkentätaajuus on sama tai pienempi kuin tehdasasetus.

² Katso [10.7 Ylikuormituskapasiteetti](#).

³ 230 V

Jos prosessi sisältää syklisen kuorman, jos käytössä on esimerkiksi hissejä tai vinttureita, pyydä mitoitus tiedot valmistajalta.

10.6.2 VACON® 100 INDUSTRIAL -taajuusmuuttajan tehoalueet, 380–500 V

Taulukko 32: VACON® 100 INDUSTRIAL -taajuusmuuttajan tehoalueet, verkkojännite 380–500 V, 50–60 Hz, 3~

Ko- ko- luok- ka	Taa- juus- muut- tajan tyyppi (1)	Pieni kuor- mitet- ta- vuus: Jatku- va vir- ta I _L [A] (2)	Pieni kuor- mitet- ta- vuus: Tulo- virta I _{in} [A] (2)	Pieni kuor- mitet- ta- vuus: 10 % yli- kuor- mi- tus- virta [A] (2)	Suuri kuor- mi- tet- ta- vuus: Jat- kuva virta I _H [A] (2)	Suuri kuor- mi- tet- ta- vuus: Tulo- virta I _{in} [A] (2)	Suuri kuor- mitet- ta- vuus: 50 % yli- kuor- ma- virta [A] (2)	Kuor- mitet- ta- vuus: Mak- simi- virta I _s 2 s (2)	Moot- torin akseli- teho (3): 10 % yli- kuorm. 40 °C [kW]	Moot- torin akseli- teho (3): 50 % yli- kuorm. 50 °C [kW]	Moot- torin akseli- teho (4): 10 % yli- kuorm. 40 °C [hv]	Moot- torin akseli- teho (4): 50 % yli- kuorm. 50 °C [hv]
MR4	0003	3.4	3.4	3.7	2.6	2.8	3.9	5.2	1.1	0.75	1.5	1.0
	0004	4.8	4.6	5.3	3.4	3.4	5.1	6.8	1.5	1.1	2.0	1.5
	0005	5.6	5.4	6.2	4.3	4.2	6.5	8.6	2.2	1.5	3.0	2.0
	0008	8.0	8.1	8.8	5.6	6.0	8.4	11.2	3.0	2.2	4.0	3.0
	0009	9.6	9.3	10.6	8.0	8.1	12.0	16.0	4.0	3.0	5.0	4.0
	0012	12.0	11.3	13.2	9.6	9.3	14.4	19.2	5.5	4.0	7.5	5.0
MR5	0016	16.0	15.4	17.6	12.0	12.4	18.0	24.0	7.5	5.5	10.0	7.5
	0023	23.0	21.3	25.3	16.0	15.4	24.0	32.0	11.0	7.5	15.0	10.0
	0031	31.0	28.4	34.1	23.0	21.6	34.5	46.0	15.0	11.0	20.0	15.0
MR6	0038	38.0	36.7	41.8	31.0	30.5	46.5	62.0	18.5	15.0	25.0	20.0
	0046	46.0	43.6	50.6	38.0	36.7	57.0	76.0	22.0	18.5	30.0	25.0
	0061	61.0	58.2	67.1	46.0	45.6	69.0	92.0	30.0	22.0	40.0	30.0
MR7	0072	72.0	67.5	79.2	61.0	58.2	91.5	122.0	37.0	30.0	50.0	40.0
	0087	87.0	85.3	95.7	72.0	72.0	108.0	144.0	45.0	37.0	60.0	50.0
	0105	105.0	100.6	115.5	87.0	85.3	130.5	174.0	55.0	45.0	75.0	60.0
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

¹ Virrat annettuissa ympäristön lämpötiloissa saavutetaan vain, kun kytkentätaajuus on sama tai pienempi kuin tehdasasetus.

² Katso [10.7 Ylikuormituskapasiteetti](#).

³ 400 V

⁴ 480 V

Jos prosessi sisältää syklisen kuorman, jos käytössä on esimerkiksi hissejä tai vinttureita, pyydä mitoitus tiedot valmistajalta.

10.6.3 VACON® 100 INDUSTRIAL -taajuusmuuttajan tehoalueet, 525–600 V

Taulukko 33: VACON® 100 INDUSTRIAL -taajuusmuuttajan tehoalueet, verkkojännite 525–600 V, 50–60 Hz, 3~

Koko- luok- ka	Taajuus- muutta- jan tyyppi	Pieni kuormi- tetta- vuus: Jatkuva virta I_L [A]	Pieni kuormi- tetta- vuus: Tulovir- ta I_{in} [A]	Pieni kuormi- tetta- vuus: 10 % ylikuor- mitus- virta [A]	Suuri kuor- mitet- tavuus: Jatku- va virta I_H [A]	Suuri kuormi- tetta- vuus: Tulovir- ta I_{in} [A]	Suuri kuor- mitet- tavuus: 50 % yli- kuor- mavir- ta [A]	Kuormi- tetta- vuus: Maksi- mivirta I_s 2 s	Moottorin akseliteho ⁽¹⁾ : 10 % ylikuorm. 40 °C [hv]	Moottorin ak- seliteho ⁽¹⁾ : 50 % yli- kuorm. 50 °C [hv]
MR5	0004	3.9	4.6	4.3	2.7	3.2	4.1	5.4	3.0	2.0
	0006	6.1	6.8	6.7	3.9	4.5	5.9	7.8	5.0	3.0
	0009	9.0	9.0	9.9	6.1	6.7	9.2	12.2	7.5	5.0
	0011	11.0	10.5	12.1	9.0	8.9	13.5	18.0	10.0	7.5
MR6	0018	18.0	19.9	19.8	13.5	15.2	20.3	27.0	15.0	10.0
	0022	22.0	23.3	24.2	18.0	19.8	27.0	36.0	20.0	15.0
	0027	27.0	27.2	29.7	22.0	23.1	33.0	44.0	25.0	20.0
	0034	34.0	32.8	37.4	27.0	27.0	40.5	54.0	30.0	25.0
MR7	0041	41.0	45.3	45.1	34.0	38.4	51.0	68.0	40.0	30.0
	0052	52.0	53.8	57.2	41.0	44.9	61.5	82.0	50.0	40.0
	0062	62.0	62.2	68.2	52.0	53.2	78.0	104.0	60.0	50.0
MR8	0080	80.0	90.0	88.0	62.0	72.0	93.0	124.0	75.0	60.0
	0100	100.0	106.0	110.0	80.0	89.0	120.0	160.0	100.0	75.0
	0125	125.0	127.0	137.5	100.0	104.0	150.0	200.0	125.0	100.0
MR9A	0144	144.0	156.0	158.4	125.0	140.0	187.5	250.0	150.0	125.0
	0208	208.0	212.0	228.8	170.0	177.0	255.0	340.0	200.0	150.0
MR9B	0262	261.0	272.0	287.1	208.0	223.0	312.0	416.0	250.0	200.0

¹ 600 V

10.6.4 VACON® 100 INDUSTRIAL -taajuusmuuttajan tehoalueet, 525–690 V

Taulukko 34: VACON® 100 INDUSTRIAL -taajuusmuuttajan tehoalueet, verkkojännite 525–690 V, 50–60 Hz, 3~

Ko- ko- luok- ka	Taa- juus- muut- tajan tyyppi	Pieni kuor- mitet- ta- vuus: Jatku- va vir- ta I_L [A]	Pieni kuor- mitet- ta- vuus: Tulo- virta I_{in} [A]	Pieni kuor- mitet- ta- vuus: 10 % yli- kuor- mi- tus- virta [A]	Suuri kuor- mi- tet- ta- vuus: Jat- kuva virta I_H [A]	Suuri kuor- mi- tet- ta- vuus: Tulo- virta I_{in} [A]	Suuri kuor- mitet- ta- vuus: 50 % yli- kuor- ma- virta [A]	Kuor- mitet- ta- vuus: Mak- simi- virta I_s 2 s	Moot- torin akseli- teho ⁽¹⁾ : 10 % yli- kuorm. 40 °C [hv]	Moot- torin akseli- teho ⁽¹⁾ : 50 % yli- kuorm. 50 °C [hv]	Moot- torin akseli- teho ⁽²⁾ : 10 % yli- kuorm. 40 °C [kW]	Moot- torin akseli- teho ⁽²⁾ : 50 % yli- kuorm. 50 °C [kW]
MR6	0007	7.5	9.1	8.3	5.5	6.8	8.3	11.0	5.0	3.0	5.5	4.0
	0010	10.0	11.7	11.0	7.5	9.0	11.3	15.0	7.5	5.0	7.5	5.5
	0013	13.5	15.5	14.9	10.0	11.6	15.0	20.0	10.0	7.5	11.0	7.5
	0018	18.0	19.9	19.8	13.5	15.2	20.3	27.0	15.0	10.0	15.0	11.0
	0022	22.0	23.3	24.2	18.0	19.8	27.0	36.0	20.0	15.0	18.5	15.0
	0027	27.0	27.2	29.7	22.0	23.1	33.0	44.0	25.0	20.0	22.0	18.5
	0034	34.0	32.8	37.4	27.0	27.0	40.5	54.0	30.0	25.0	30.0	22.0
MR7	0041	41.0	45.3	45.1	34.0	38.4	51.0	68.0	40.0	30.0	37.0	30.0
	0052	52.0	53.8	57.2	41.0	44.9	61.5	82.0	50.0	40.0	45.0	37.0
	0062	62.0	62.2	68.2	52.0	53.2	78.0	104.0	60.0	50.0	55.0	45.0
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

¹ 600 V

² 690 V

10.6.5 Tehoalueet: VACON® 100 FLOW, 208–240 V

Taulukko 35: Tehoalueet: VACON® 100 FLOW, verkkojännite 208–240 V, 50–60 Hz, 3~

Koko- luok- ka	Taajuus- muuttajan tyyppi ⁽¹⁾	Pieni kuormi- tettavuus: Jat- kuva virta I _L [A] ⁽²⁾	Pieni kuor- mitetta- vuus: Tu- lovirta I _{in} [A] ⁽²⁾	Pieni kuormi- tettavuus: 10 % ylikuor- mitusvirta [A] ⁽²⁾	Pieni kuor- mitetta- vuus: Maksi- mivirta I _s 2 s ⁽²⁾	Moottorin ak- seliteho ⁽³⁾ : 10 % ylikuorm. 40 °C [kW]	Moottorin akseliteho ⁽³⁾ : 10 % yli- kuorm. 40 °C [hv]
MR4	0003	3.7	3.2	4.1	5.2	0.55	0.75
	0004	4.8	4.2	5.3	7.4	0.75	1.0
	0007	6.6	6.0	7.3	9.6	1.1	1.5
	0008	8.0	7.2	8.8	13.2	1.5	2.0
	0011	11.0	9.7	12.1	16.0	2.2	3.0
	0012	12.5	10.9	13.8	19.6	3.0	4.0
MR5	0018	18.0	16.1	19.8	25.0	4.0	5.0
	0024	24.0	21.7	26.4	36.0	5.5	7.5
	0031	31.0	27.7	34.1	46.0	7.5	10.0
MR6	0048	48.0	43.8	52.8	62.0	11.0	15.0
	0062	62.0	57.0	68.2	96.0	15.0	20.0
MR7	0075	75.0	69.0	82.5	124.0	18.5	25.0
	0088	88.0	82.1	96.8	150.0	22.0	30.0
	0105	105.0	99.0	115.5	176.0	30.0	40.0
MR8	0140	143.0	135.1	154.0	210.0	37.0	50.0
	0170	170.0	162.0	187.0	280.0	45.0	60.0
	0205	208.0	200.0	225.5	340.0	55.0	75.0
MR9A	0261	261.0	253.0	287.1	410.0	75.0	100.0
	0310	310.0	301.0	341.0	502.0	90.0	125.0

¹ Virrat annetuissa ympäristön lämpötiloissa saavutetaan vain, kun kytkentätaajuus on sama tai pienempi kuin tehdasasetus.

² Katso [10.7 Ylikuormituskapasiteetti](#).

³ 230 V

Jos prosessi sisältää syklisen kuorman, jos käytössä on esimerkiksi hissejä tai vinttureita, pyydä mitoitus tiedot valmistajalta.

10.6.6 Tehoalueet: VACON® 100 FLOW, 380–500 V

Taulukko 36: Tehoalueet: VACON® 100 FLOW, verkkojännite 380–500 V, 50–60 Hz, 3~

Koko- luok- ka	Taajuusmuut- tajan tyyppi (1)	Pieni kuormi- tettavuus: Jat- kuva virta I_L [A] (2)	Pieni kuor- mitetta- vuus: Tu- lovirta I_{in} [A] (2)	Pieni kuormi- tettavuus: 10 % ylikuor- mitusvirta [A] (2)	Pieni kuor- mitetta- vuus: Maksi- mivirta I_s 2 s (2)	Moottorin ak- seliteho (3): 10 % ylikuorm. 40 °C [kW]	Moottorin akseliteho (4): 10 % yli- kuorm. 40 °C [hv]
MR4	0003	3.4	3.4	3.7	5.2	1.1	1.5
	0004	4.8	4.6	5.3	6.8	1.5	2.0
	0005	5.6	5.4	6.2	8.6	2.2	3.0
	0008	8.0	8.1	8.8	11.2	3.0	4.0
	0009	9.6	9.3	10.6	16.0	4.0	5.0
	0012	12.0	11.3	13.2	19.2	5.5	7.5
MR5	0016	16.0	15.4	17.6	24.0	7.5	10.0
	0023	23.0	21.3	25.3	32.0	11.0	15.0
	0031	31.0	28.4	34.1	46.0	15.0	20.0
MR6	0038	38.0	36.7	41.8	62.0	18.5	25.0
	0046	46.0	43.6	50.6	76.0	22.0	30.0
	0061	61.0	58.2	67.1	92.0	30.0	40.0
MR7	0072	72.0	67.5	79.2	122.0	37.0	50.0
	0087	87.0	85.3	95.7	144.0	45.0	60.0
	0105	105.0	100.6	115.5	174.0	55.0	75.0
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

¹ Virrat annettuissa ympäristön lämpötiloissa saavutetaan vain, kun kytkentätaajuus on sama tai pienempi kuin tehdasasetus.

² Katso [10.7 Ylikuormituskapasiteetti](#).

³ 400 V

⁴ 480 V

Jos prosessi sisältää syklisen kuorman, jos käytössä on esimerkiksi hissejä tai vinttureita, pyydä mitoitus tiedot valmistajalta.

10.6.7 Tehoalueet: VACON® 100 FLOW, 525–600 V

Taulukko 37: Tehoalueet: VACON® 100 FLOW, verkkojännite 525–600 V, 50–60 Hz, 3~

Koko- luok- ka	Taajuusmuutta- jan tyyppi	Pieni kuormitet- tavuus: Jatkuva virta I_L [A]	Pieni kuormi- tettavuus: Tu- lovirta I_{in} [A]	Pieni kuormi- tettavuus: 10 % ylikuor- mitusvirta [A]	Pieni kuormitetta- vuus: Jatkuva maksimivirta I_s 2 s	Moottorin akse- liteho ⁽¹⁾ : 10 % ylikuorm. 40 °C [hv]
MR5	0004	3.9	4.6	4.3	5.4	3.0
	0006	6.1	6.8	6.7	7.8	5.0
	0009	9.0	9.0	9.9	12.2	7.5
	0011	11.0	10.5	12.1	18.0	10.0
MR6	0018	18.0	19.9	19.8	27.0	15.0
	0022	22.0	23.3	24.2	36.0	20.0
	0027	27.0	27.2	29.7	44.0	25.0
	0034	34.0	32.8	37.4	54.0	30.0
MR7	0041	41.0	45.3	45.1	68.0	40.0
	0052	52.0	53.8	57.2	82.0	50.0
	0062	62.0	62.2	68.2	104.0	60.0
MR8	0080	80.0	90.0	88.0	124.0	75.0
	0100	100.0	106.0	110.0	160.0	100.0
	0125	125.0	127.0	137.5	200.0	125.0
MR9A	0144	144.0	156.0	158.4	250.0	150.0
	0208	208.0	212.0	228.8	340.0	200.0
MR9B	0262	261	272	287.1	416	250.0

¹ 600 V

10.6.8 Tehoalueet: VACON® 100 FLOW, 525–690 V

Taulukko 38: Tehoalueet: VACON® 100 FLOW, verkkojännite 525–690 V, 50–60 Hz, 3~

Koko- luok- ka	Taajuus- muuttajan tyyppi	Pieni kuormi- tettavuus: Jat- kuva virta I_L [A]	Pieni kuor- mitetta- vuus: Tu- lovirta I_{in} [A]	Pieni kuormi- tettavuus: 10 % ylikuor- mitusvirta [A]	Pieni kuor- mitettavuus: Jatkuva maksimivirta I_s 2 s	Moottorin akse- liteho ⁽¹⁾ : 10 % ylikuorm. 40 °C [hv]	Moottorin akseliteho ⁽²⁾ : 10 % yli- kuorm. 40 °C [kW]
MR6	0007	7.5	6.8	8.3	11.0	5.0	5.5
	0010	10.0	9.0	11.0	15.0	7.5	7.5
	0013	13.5	11.6	14.9	20.0	10.0	11.0
	0018	18.0	15.2	19.8	27.0	15.0	15.0
	0022	22.0	19.8	24.2	36.0	20.0	18.5
	0027	27.0	23.1	29.7	44.0	25.0	22.0
MR7	0034	34.0	27.0	37.4	54.0	30.0	30.0
	0041	41.0	38.4	45.1	68.0	40.0	37.0
	0052	52.0	44.9	57.2	82.0	50.0	45.0
MR8	0062	62.0	53.2	68.2	104.0	60.0	55.0
	0080	80.0	72.0	88.0	124.0	75.0	75.0
	0100	100.0	89.0	110.0	160.0	100.0	90.0
MR9A	0125	125.0	104.0	137.5	200.0	125.0	110.0
	0144	144.0	156.0	158.4	250.0	150.0	132.0
	0170	170.0	179.0	187.0	288.0	-	160.0
MR9B	0208	208.0	212.0	228.8	340.0	200.0	200.0
	0262	261.0	272.0	287.1	416.0	250.0	250.0

¹ 600 V

² 690 V

10.6.9 Tehoalueet: VACON® 100 HVAC, 208–240 V

Taulukko 39: Tehoalueet: VACON® 100 HVAC, verkkojännite 208–240 V, 50–60 Hz, 3~

Koko- luok- ka	Taajuusmuutta- jan tyyppi ⁽¹⁾	Pieni kuormitet- tavuus: Jatkuva virta I _L [A] ⁽²⁾	Pieni kuormi- tettavuus: Tu- lovirta I _{in} [A] ⁽²⁾	Pieni kuormi- tettavuus: 10 % ylikuor- mitusvirta [A] ⁽²⁾	Moottorin akseli- teho ⁽³⁾ : 10 % yli- kuorm. 40 °C [kW]	Moottorin ak- seliteho ⁽³⁾ : 10 % ylikuorm. 40 °C [hv]
MR4	0003	3.7	3.2	4.1	0.55	0.75
	0004	4.8	4.2	5.3	0.75	1.0
	0007	6.6	6.0	7.3	1.1	1.5
	0008	8.0	7.2	8.8	1.5	2.0
	0011	11.0	9.7	12.1	2.2	3.0
	0012	12.5	10.9	13.8	3.0	4.0
MR5	0018	18.0	16.1	19.8	4.0	5.0
	0024	24.2	21.7	26.4	5.5	7.5
	0031	31.0	27.7	34.1	7.5	10.0
MR6	0048	48.0	43.8	52.8	11.0	15.0
	0062	62.0	57.0	68.2	15.0	20.0
MR7	0075	75.0	69.0	82.5	18.5	25.0
	0088	88.0	82.1	96.8	22.0	30.0
	0105	105.0	99.0	115.5	30.0	40.0
MR8	0140	143.0	135.1	154.0	37.0	50.0
	0170	170.0	162.0	187.0	45.0	60.0
	0205	208.0	200.0	225.5	55.0	75.0
MR9A	0261	261.0	253.0	287.1	75.0	100.0
	0310	310.0	301.0	341.0	90.0	125.0

¹ Virrat annetuissa ympäristön lämpötiloissa saavutetaan vain, kun kytkentätaajuus on sama tai pienempi kuin tehdasasetus.

² Katso [10.7 Ylikuormituskapasiteetti](#).

³ 230 V

10.6.10 Tehoalueet: VACON® 100 HVAC, 380–500 V

Taulukko 40: Tehoalueet: VACON® 100 HVAC, verkkojännite 380–500 V, 50–60 Hz, 3~

Koko- luok- ka	Taajuusmuutta- jan tyyppi ⁽¹⁾	Pieni kuormitet- tavuus: Jatkuva virta I_L [A] ⁽²⁾	Pieni kuormi- tettavuus: Tu- lovirta I_{in} [A] ⁽²⁾	Pieni kuormi- tettavuus: 10 % ylikuor- mitusvirta [A] ⁽²⁾	Moottorin akseli- teho ⁽³⁾ : 10 % yli- kuorm. 40 °C [kW]	Moottorin ak- seliteho ⁽³⁾ : 10 % ylikuorm. 40 °C [hv]
MR4	0003	3.4	3.4	3.7	1.1	1.5
	0004	4.8	4.6	5.3	1.5	2.0
	0005	5.6	5.4	6.2	2.2	3.0
	0008	8.0	8.1	8.8	3.0	5.0
	0009	9.6	9.3	10.6	4.0	5.0
	0012	12.0	11.3	13.2	5.5	7.5
MR5	0016	16.0	15.4	17.6	7.5	10.0
	0023	23.0	21.3	25.3	11.0	15.0
	0031	31.0	28.4	34.1	15.0	20.0
MR6	0038	38.0	36.7	41.8	18.5	25.0
	0046	46.0	43.6	50.6	22.0	30.0
	0061	61.0	58.2	67.1	30.0	40.0
MR7	0072	72.0	67.5	79.2	37.0	50.0
	0087	87.0	85.3	95.7	45.0	60.0
	0105	105.0	100.6	115.5	55.0	75.0
MR8	0140	140.0	139.4	154.0	75.0	100.0
	0170	170.0	166.5	187.0	90.0	125.0
	0205	205.0	199.6	225.5	110.0	150.0
MR9A	0261	261.0	258.0	287.1	132.0	200.0
	0310	310.0	303.0	341.0	160.0	250.0

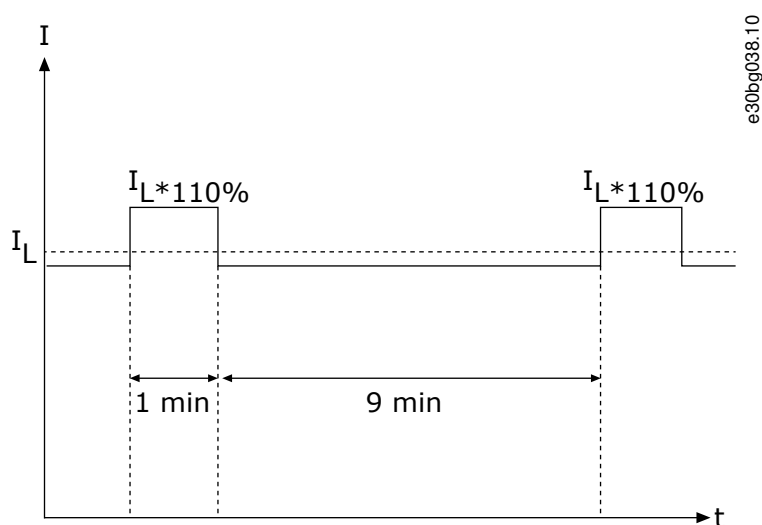
¹ Virrat annettuissa ympäristön lämpötiloissa saavutetaan vain, kun kytkentätaajuus on sama tai pienempi kuin tehdasasetus.

² Katso [10.7 Ylikuormituskapasiteetti](#).

³ 230 V

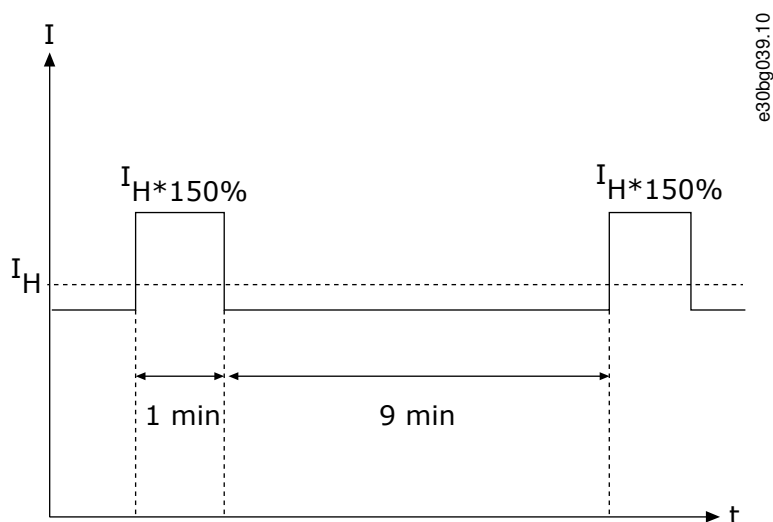
10.7 Ylikuormituskapasiteetti

Pieni ylikuorma tarkoittaa, että jos 110 % jatkuvasta nimellisvirrasta (I_L) vaaditaan yhdeksi minuutiksi kymmenen minuutin välein, loppujen yhdeksän minuutin ajan on oltava noin 98 % I_L :stä tai sen alle. Näin varmistetaan, ettei lähtövirta ole suurempi kuin I_L käyttöjakson aikana.



Kuva 59: Pieni ylikuormitus

Suuri ylikuorma tarkoittaa, että jos 150 % jatkuvasta nimellisvirrasta (I_H) vaaditaan yhdeksi minuutiksi kymmenen minuutin välein, loppujen yhdeksän minuutin ajan on oltava noin 92 % I_H :sta tai sen alle. Näin varmistetaan, ettei lähtövirta ole suurempi kuin I_H käyttöjakson aikana.



Kuva 60: Suuri ylikuormitus

Lisätietoja on standardissa IEC61800-2.

HUOMAUTUS

Suuri ylikuorma on mahdollinen vain VACON® 100 INDUSTRIAL -taajuusmuuttajassa.

10.8 Jarruvastusten arvot

10.8.1 Jarruvastusten arvot

HUOMAUTUS

Jarruvastustoiminto on saatavana VACON® 100 INDUSTRIAL -taajuusmuuttajaan.

Jarruvastusten arvot taulukkomuodossa, katso:

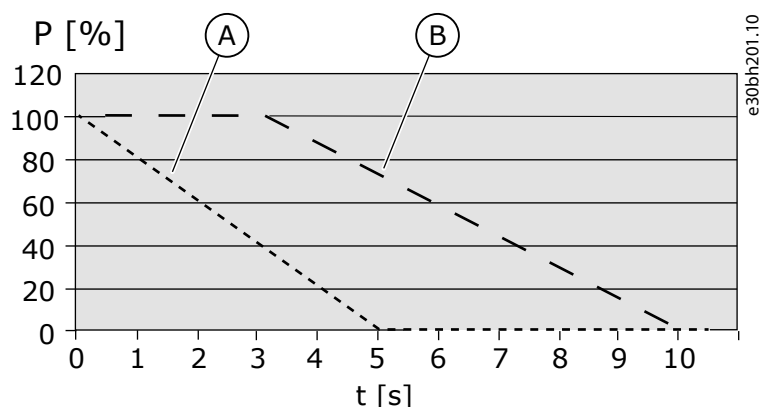
- [10.8.5 Jarruvastus ja jarrutusteho, verkkojännite 208–240 V](#)
- [10.8.6 Jarruvastus ja jarrutusteho, verkkojännite 380–500 V](#)
- [10.8.7 Jarruvastus ja jarrutusteho, verkkojännite 525–600 V](#)
- [10.8.8 Jarruvastus ja jarrutusteho, verkkojännite 525–690 V](#)

10.8.2 Jarruvastus kevyessä ja raskaassa käytössä

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

Kevyen kuormituksen käyttöjakso jarruvastuksen jaksoittaiseen käyttöön (yksi LD-pulssi 120 sekunnin jakson aikana). Kevyen kuormituksen vastuksen nimellisarvo vastaa viiden sekunnin rampia täydestä tehosta nolnaan.

Raskaan kuormituksen käyttöjakso jarruvastuksen jaksoittaiseen käyttöön (yksi HD-pulssi 120 sekunnin jakson aikana). Raskaan kuormituksen vastuksen nimellisarvo vastaa kolmen sekunnin täyden tehon jarrutusta seitsemän sekunnin rampilla nolnaan.

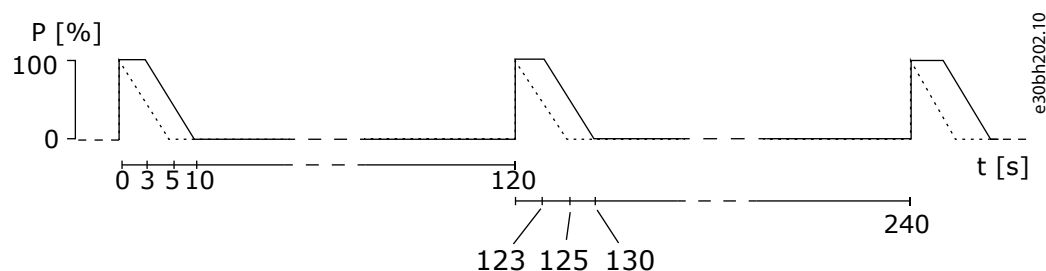


A Kevyt kuormitus (Light Duty, LD)

B Raskas kuormitus (Heavy Duty, HD)

P Jarrutusteho

Kuva 61: LD- ja HD-pulssit



P Jarrutusteho

Kuva 62: LD- ja HD-pulssien käyttöjaksot

10.8.3 Jarruvastustyytit, verkkojännite 208–240 V ja 380–500 V

Taulukko 41: Suositellut jarruvastustyytit, verkkojännite 208–240 V ja 380–500 V

Kokoluokka	Käyttöjakso	Jarruvastuksen tyyppi	Vastus [Ω]
MR4	Kevyt käyttö	BRR 0022 LD 5	63.0
	Raskas käyttö	BRR 0022 HD 5	63.0
MR5	Kevyt käyttö	BRR 0031 LD 5	41.0
	Raskas käyttö	BRR 0031 HD 5	41.0
MR6	Kevyt käyttö	BRR 0045 LD 5	21.0
	Raskas käyttö	BRR 0045 HD 5	21.0
MR7	Kevyt käyttö	BRR 0061 LD 5	14.0
	Raskas käyttö	BRR 0061 HD 5	14.0
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

10.8.4 Jarruvastustyytit, verkkojännite 525–690 V

Taulukko 42: Suositellut jarruvastustyypit, verkkojännite 525–690 V

Kokoluokka	Taajuusmuuttajan tyyppi	Käyttöjakso	Jarruvastuksen tyyppi	Vastus [Ω]
MR5	0004–0011	Kevyt käyttö	BRR 0013 LD 6	100
		Raskas käyttö	BRR 0013 HD 6	100

Kokoluokka	Taajuusmuuttajan tyyppi	Käyttöjakso	Jarruvastuksen tyyppi	Vastus [Ω]
MR6	0007–0013	Kevyt käyttö	BRR 0013 LD 6	100
		Raskas käyttö	BRR 0013 HD 6	100
	0018–0034	Kevyt käyttö	BRR 0034 LD 6	30
		Raskas käyttö	BRR 0034 HD 6	30
MR7	0041	Kevyt käyttö	BRR 0034 LD 6	30
		Raskas käyttö	BRR 0034 HD 6	30
	0052–0062	Kevyt käyttö	BRR 0052 LD 6	18
		Raskas käyttö	BRR 0052 HD 6	18
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	262	Kevyt käyttö	BRR 0416 LD 6	2.5
		Raskas käyttö	BRR 0416 HD 6	2.5

10.8.5 Jarruvastus ja jarrutusteho, verkkojännite 208–240 V

Taulukko 43: Vähimmäisjarruvastus ja jarrutusteho, verkkojännite 208–240 V

Kokoluokka	Vähimmäisjarruvastus [Ω]	Jarrutusteho @405 VDC [kW] ⁽¹⁾
MR4	30.0	2.6
MR5	20.0	3.9
MR6	10.0	7.8
MR7	5.5	11.7
MR8	3.0	25.2
MR9A	1.4	49.7

¹ Käytettäessä suositeltuja vastustyyppejä.

10.8.6 Jarruvastus ja jarrutusteho, verkkojännite 380–500 V

Taulukko 44: Vähimmäisjarruvastus ja jarrutusteho, verkkojännite 380–500 V

Kokoluokka	Vähimmäisjarruvastus [Ω]	Jarrutusteho @845 VDC [kW] ⁽¹⁾
MR4	63.0	11.3
MR5	41.0	17.0
MR6	21.0	34.0
MR7	14.0	51.0
MR8	6.5	109.9
MR9A	3.3	216.4
MR9B	1.4	250

¹ Käytettäessä suositeltuja vastustyyppejä.

10.8.7 Jarruvastus ja jarrutusteho, verkkojännite 525–600 V

Taulukko 45: Vähimmäisjarruvastus ja jarrutusteho, verkkojännite 525–600 V

Kokoluokka	Vähimmäisjarruvastus [Ω]	Jarrutusteho @1014 VDC [kW] ⁽¹⁾
MR5	100	7.5
MR6	30	22.4
MR7	18	44.8
MR8	9	93.3
MR9A	7	145
MR9B	2.5	183

¹ Käytettäessä suositeltuja vastustyyppejä.

10.8.8 Jarruvastus ja jarrutusteho, verkkojännite 525–690 V

Taulukko 46: Vähimmäisjarruvastus ja jarrutusteho, verkkojännite 525–690 V

Kokoluokka	Vähimmäisjarruvastus [Ω]	Jarrutusteho @1166 VDC [kW] ⁽¹⁾
MR6	30	30
MR7	18	55
MR8	9	110
MR9A	7	193
MR9B	2.5	250

¹ Käytettäessä suositeltuja vastustyyppejä.

10.9 Ohjausliitännät

Taulukko 47: Vakio-I/O-kortti

Liitin	Signaali	Tekniset tiedot
1	Ohjausjännitelähtö	+10 V, +3 %, enimmäisvirta: 10 mA
2	Analogiatulo, jännite tai virta	Analogiatulon kanava 1 0–10 V ($R_i = 200\text{ k}\Omega$) 4–20 mA ($R_i = 250\text{ }\Omega$) Resoluutio 0,1 %; tarkkuus $\pm 1\text{ %}$ V/mA-valinta DIP-kytkimillä (ks. 7.3.1 Liitinten toimintojen valinta DIP-kytkimillä)
3	Yhteinen analogiatulo (virta)	Differentiaalitulo, jos ei ole kytketty maahan Sallii $\pm 20\text{ V}$:n yleisen jännitteen GND:lle
4	Analogiatulo, jännite tai virta	Analogiatulon kanava 2 0–10 V ($R_i = 200\text{ k}\Omega$) 4–20 mA ($R_i = 250\text{ }\Omega$) Resoluutio 0,1 %; tarkkuus $\pm 1\text{ %}$ V/mA-valinta DIP-kytkimillä (ks. 7.3.1 Liitinten toimintojen valinta DIP-kytkimillä)
5	Yhteinen analogiatulo (virta)	Differentiaalitulo, jos ei ole kytketty maahan Sallii $\pm 20\text{ V}$:n yleisen jännitteen GND:lle
6	24 V:n apujännite	+24 V, $\pm 10\text{ %}$, huippujännitteen aaltoisuus $< 100\text{ mVrms}$, enintään 250 mA Oikosulkusuojattu
7	I/O maa	Ohjearvon ja ohjaustulojen maa (kytketty sisäisesti rungon maahan, $1\text{ M}\Omega$)
8	Digitaalitulo 1	Positiivinen tai negatiivinen logiikka $R_i = \text{min. } 5\text{ k}\Omega$ 0–5 V = 0 15–30 V = 1
9	Digitaalitulo 2	
10	Digitaalitulo 3	
11	Yhteinen A (DIN 1–DIN 6)	Digitaalitulot voidaan eristää maasta (ks. 7.3.2 Digitaalitulojen eristys maadoituksesta).
12	24 V:n apujännite	+24 V, $\pm 10\text{ %}$, huippujännitteen aaltoisuus $< 100\text{ mVrms}$, enintään 250 mA Oikosulkusuojattu

Liitin	Signaali	Tekniset tiedot
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 (ks. 7.3.2 Digitaalitulojen eristys maadoituksesta).
18	Analoginen signaali (+lähtö)	Analogialähdön kanava 1, valinta 0–20 mA, kuorma <500 Ω 0–10 V 0–20 mA Resoluutio 0,1 %; tarkkuus ±2 % V/mA-valinta DIP-kytkimillä (ks. 7.3.1 Liitinten toimintojen valinta DIP-kytkimillä) Oikosulkusuojattu
19	Yhteinen analogialähtö	
30	24 V:n aputulojännite	
A	RS485	Differentiaalilähetin/-vastaanotin
B	RS485	Väylän päätevastuksen määrittäminen DIP-kytkimillä (ks. 7.3.1 Liitinten toimintojen valinta DIP-kytkimillä). Päätevastus = 220 Ω

Taulukko 48: Vakioelektroni (+SBF3)

Liitin	Signaali	Tekniset tiedot
21	Relelähtö 1 ⁽¹⁾	Vaihtoliitinrele (SPDT). 5,5 mm:n eriste kanavien välissä.
22		Katkaisukapasiteetti:
23		• 24 VDC / 8 A • 250 VAC / 8 A • 125 VDC / 0,4 A Minimikytkentäkuorma: • 5 V / 10 mA
24	Relelähtö 2 ⁽¹⁾	Vaihtoliitinrele (SPDT). 5,5 mm:n eriste kanavien välissä. Katkaisukapasiteetti: • 24 VDC / 8 A • 250 VAC / 8 A • 125 VDC / 0,4 A Minimikytkentäkuorma: • 5 V / 10 mA
25		
26		

Liitin	Signaali	Tekniset tiedot
32	Relelähtö 3 ⁽¹⁾	Normaalisti aukeava (NO tai SPST) liitinrele. 5,5 mm:n eriste kanavien välissä.
33		Katkaisukapasiteetti: • 24 VDC / 8 A • 250 VAC / 8 A • 125 VDC / 0,4 A Minimikytkentäkuorma: • 5 V / 10 mA

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

Taulukko 49: Valinnainen relekortti (+SBF4)

Liitin	Signaali	Tekniset tiedot
21	Relelähtö 1 ⁽²⁾	Vaihtoliitinrele (SPDT). 5,5 mm:n eriste kanavien välissä.
22		Katkaisukapasiteetti:
23		• 24 VDC / 8 A • 250 VAC / 8 A • 125 VDC / 0,4 A Minimikytkentäkuorma: • 5 V / 10 mA
24	Relelähtö 2 ⁽²⁾	Vaihtoliitinrele (SPDT). 5,5 mm:n eriste kanavien välissä.
25		Katkaisukapasiteetti:
26		• 24 VDC / 8 A • 250 VAC / 8 A • 125 VDC / 0,4 A Minimikytkentäkuorma: • 5 V / 10 mA
28	TI1+	Termistoritulo
29	TI1-	Rtrip = 4.7 kΩ (PTC) Mittausjännite 3,5 V

² Jos lähtöreleiden ohjausjännite on 230 VAC, ohjauspiireille täytyy olla erillinen erotusmuuntaja, jotta oikosulkuvirta- ja ylijännitehuippuja voidaan rajoittaa. Näin ehkäistään rele-koskettimien hitsautumista. Lisätietoja on standardin EN 60204-1 osiossa 7.2.9.

10.10 Tekniset tiedot, VACON® 100 INDUSTRIAL

Taulukko 50: VACON® 100 INDUSTRIAL -taajuusmuuttajan tekniset tiedot

Tekninen kohde tai toiminto	Tekninen kohde tai toiminto	Tekniset tiedot
Kytkeminen verkkoon	Tulojännite U_{in}	208–240 V, 380–500 V, 525–600 V, 525–690 V, -10 %... +10 %
	Tulotaajuus	50–60 Hz, -5...+10 %
	Verkkoon kytkeytyminen	Kerran minuutissa tai harvemmin
	Käynnistysviive	6 s (MR4–MR6) 8 s (MR7–MR9)
	Verkon epätasapaino	Maks. ± 3 % nimellisjännitteestä
Moottoriliitäntä	Sähköverkko	Verkkovirtatyypit: TN, TT ja IT Oikosulkuvirta: enimmäisoikosulkuvirran on oltava < 100 kA.
	Lähtöjännite	$0-U_{in}$
	Jatkuva lähtövirta	I_L : ympäristön lämpötila maks. $+40$ °C, ylikuormitettavuus $1,1 \times I_L$ (1 min / 10 min) I_H : ympäristön lämpötila maks. $+50$ °C, ylikuormitettavuus $1,5 \times I_H$ (1 min / 10 min) I_H 600/690 V:n taajuusmuuttajissa: ympäristön lämpötila maks. $+40$ °C, ylikuormitettavuus $1,5 \times I_H$ (1 min / 10 min)
	Lähtötaajuus	0–320 Hz (vakio)
	Taajuusresoluutio	0,01 Hz

Tekninen kohde tai toiminto	Tekninen kohde tai toiminto	Tekniset tiedot
Ohjausominaisuudet	KytKentätaajuus (katso parametri P3.1.2.3)	200–500 V MR4–MR6: 1,5–10 kHz - Oletus: 6 kHz (paitsi 0012 2, 0031 2, 0062 2, 0012 5, 0031 5 ja 0061 5: 4 kHz) MR7–MR9: 1,5–6 kHz - Oletus: MR7: 4 kHz, MR8: 3 kHz, MR9: 2 kHz 600–690 V MR5–MR9: 1,5–6 kHz - Oletus: 2 kHz - IT-verkon C4-asennusta varten konfiguroitujen tuotteiden maksimikytKentätaajuudeksi on oletusasetuksena rajattu 2 kHz. Automaattinen kytKentätaajuuden alennus ylikuormituksen aikana.
	Taajuusohje: - Analogiatulo - Paneeliohje	Resoluutio 0,1 % (10 bittiä), tarkkuus ± 1 % Resoluutio 0,01 Hz
	Kentän heikentymispiste	8–320 Hz
	Kiihdytysaika	0,1–3 000 s
	Hidastusaika	0,1–3 000 s

Tekninen kohde tai toiminto	Tekninen kohde tai toiminto	Tekniset tiedot
Ympäristöolosuhteet	Ympäristölämpötila toiminnassa	I_L-virta: -10 °C (ei jäätymistä)...+40 °C I_H-virta: -10 °C (ei jäätymistä)...+50 °C Enimmäiskäyttölämpötila: +50 °C
	Varastointilämpötila	-40 °C...+70 °C
	Suhteellinen kosteus	0–95 % RH, ei kondensatiota, ei korroosiota
	Ilman laatu:	Testattu standardin IEC 60068-2-60 Test Ke mukaan: Virtaavan sekoitetun kaasun korroosiotesti, menetelmä 1 (H₂S [vetysulfidi] ja SO₂ [rikkidioksidi]) Suunniteltu seuraavien standardien mukaisesti - IEC 60721-3-3, laite toiminnassa, luokka 3C3 (IP21/UL tyyppi 1 mallit 3C2) - IEC 60721-3-3, laite toiminnassa, luokka 3S2
	Käyttöpaikan korkeus	100 %:n nimellisarvo (ei alennusta) 1 000 metriin asti 1 %:n tehonvähennys jokaista 100 metriä kohti yli 1 000 metrissä Enimmäiskorkeudet: 208–240 V: 4 000 m (TN- ja IT-järjestelmät) 380–500 V: 4 000 m (TN- ja IT-järjestelmät) 380–500 V: 2 000 m (kulmista maadoitettu verkko) 525–690 V: 2 000 m (TN- ja IT-järjestelmät, ei maadoitusta kulmista) Relelähttöjen jännitteet: - Enintään 3 000 m: Sallittu 240 volttiin saakka 3 000–4 000 m: Sallittu 120 volttiin saakka Maadoitus kulmista on sallittu taajuusmuuttajatyypeissä MR4–MR6 (verkkojännite 208–230 V) enintään 2 000 metriin asti (ks. 6.2.1 Kulmista maadoitetun verkon asentaminen).
	Likaantumisaste	PD2
	Täriä:	5–150 Hz Värähtelyn amplitudi 1 mm (huippu) taajuusalueella 5–15,8 Hz (MR4–MR9) Suurin kiihtyvyyssamplitudi 1 G taajuusalueella 15,8–150 Hz (MR4–MR9)
	Iskut:	UPS-pudotuskoe (soveltuvin UPS-painoin) Varastointi ja kuljetus: enintään 15 G, 11 ms (pakkauksessa)
	Kotelointiluokka	IP21 / UL Type 1: standardi koko kW/HP-alueella IP54 / UL Type 12: lisävaruste HUOM! IP54/Type 12 edellyttää ohjauspaneelin sovittimen.

Tekninen kohde tai toiminto	Tekninen kohde tai toiminto	Tekniset tiedot
EMC (tehdasasetuksilla)	Häiriösietoisuus	Täyttää standardin EN 61800-3 (2004) vaatimukset, 1. ja 2. ympäristö
	Päästöt	200–500 V: EN 61800-3 (2004), luokka C2. 600–690 V: EN 61800-3 (2004), luokka C3. Kaikki: Tuotteen voi konfiguroida luokkaan C4 IT-verkkoasennusta varten. Käyttö voidaan muokata IT-verkoille sopivaksi. Katso kohta 6.6 Asennus IT-järjestelmään. IP00 / UL Open -tyypin taajuusmuuttajien oletusluokka on C4.
Melutaso	Keskimelutason (min-maks.) äänenpaine, dB(A)	Äänenpaine vaihtelee jäähdytyspuhaltimen nopeuden mukaan. Nopeutta ohjataan taajuusmuuttajan lämpötilan perusteella. • MR4: 45–56 • MR5: 57–65 • MR6: 63–72 • MR7: 43–73 • MR8: 58–73 • MR9: 54–75
Turvallisuusstandardit	-	IEC/EN 61800-5-1, UL 61800-5-1, CSA C22.2 No.274.
Hyväksynnot	-	CE, cULus, RCM, KC, EAC, UA. (Katso tarkemmat hyväksynnot taajuusmuuttajan arvokilvestä.) UL-hyväksyntä pätee, kun tulojännite on enintään 600 V.

Tekninen kohde tai toiminto	Tekninen kohde tai toiminto	Tekniset tiedot
Suojaukset	Ylijännitteen laukaisuraja	Verkkojännite 240 V: 456 VDC Verkkojännite 500 V: 911 VDC Verkkojännite 600 V: 1 094 VDC Verkkojännite 690 V: 1 258 VDC
	Alijännitteen laukaisuraja	Vaihtelee verkkojännitteestä (0,8775 x verkkojännite): Verkkojännite 240 V: laukaisuraja 211 VDC Verkkojännite 400 V: laukaisuraja 351 VDC Verkkojännite 500 V: laukaisuraja 438 VDC Verkkojännite 525 V: laukaisuraja 461 VDC Verkkojännite 600 V: laukaisuraja 527 VDC Verkkojännite 690 V: laukaisuraja 606 VDC
	Maasulkusuojaus	Kyllä
	Verkkojännitteen valvonta	Kyllä
	Lähtöjännitteen valvonta	Kyllä
	Ylivirtasuojauus	Kyllä
	Laitteen yllilämpösuojaus	Kyllä
	Moottorin ylikuormitussuojaus	Kyllä. ⁽¹⁾ Moottorin ylikuormitussuoja aktivoituu 110 prosentissa moottorin täydestä kuormitusvirrasta.
	Moottorin jumisuojaus	Kyllä
	Moottorin alikuormitussuojaus	Kyllä
	+24 V:n ja +10 V:n jänniteohjeiden oikosulkusuojaus	Kyllä

¹ Jotta moottorin lämpömuisti ja muistinsäilytystoiminto täyttävät normin UL 61800-5-1 vaatimukset, on käytettävä järjestelmäohjelmiston versiota FW0072V007 tai tätä uudem-
paa versiota. Jos käytät vanhempaa järjestelmäohjelmiston versiota, on asennettava moottorin ylikuormitussuoja, jotta UL-vaatimukset täyttyvät.

10.11 Tekniset tiedot, VACON® 100 FLOW

Taulukko 51: VACON® 100 FLOW -taajuusmuuttajan tekniset tiedot

Tekninen kohde tai toiminto	Tekninen kohde tai toiminto	Tekniset tiedot
Kytkeminen verkkoon	Tulojännite U_{in}	208–240 V, 380–500 V, 525–600 V, 525–690 V, -10 %... +10 %
	Tulotaajuus	50–60 Hz, -5...+10 %
	Verkkoon kytkeytyminen	Kerran minuutissa tai harvemmin
	Käynnistysviive	6 s (MR4–MR6) 8 s (MR7–MR9)
	Verkon epätasapaino	Maks. ± 3 % nimellisjännitteestä
	Sähköverkko	Verkkovirtatyypit: TN, TT ja IT Oikosulkuvirta: enimmäisoikosulkuvirran on oltava < 100 kA.
Moottoriliitäntä	Lähtöjännite	$0-U_{in}$
	Jatkuva lähtövirta	I_L : ympäristön lämpötila maks. $+40$ °C, ylikuormitettavuus $1,1 \times I_L$ (1 min / 10 min)
	Lähtötaajuus	0–320 Hz (vakio)
	Taajuusresoluutio	0,01 Hz

Tekninen kohde tai toiminto	Tekninen kohde tai toiminto	Tekniset tiedot
Ohjausominaisuudet	Kyt kentätaajuus (katso parametri P3.1.2.3)	200–500 V MR4–MR6: 1,5–10 kHz - Oletus: 6 kHz (paitsi 0012 2, 0031 2, 0062 2, 0012 5, 0031 5 ja 0061 5: 4 kHz) MR7–MR9: 1,5–6 kHz - Oletus: MR7: 4 kHz, MR8: 3 kHz, MR9: 2 kHz 600–690 V MR5–MR9: 1,5–6 kHz - Oletus: 2 kHz - IT-verkon C4-asennusta varten konfiguroitujen tuotteiden maksimikyt kentätaajuudeksi on oletusasetuksena rajattu 2 kHz. Automaattinen kyt kentätaajuuden alennus ylikuormituksen aikana.
	Taajuusohje: - Analogiatulo - Paneeliohje	Resoluutio 0,1 % (10 bittiä), tarkkuus ± 1 % Resoluutio 0,01 Hz
	Kentän heikentymispiste	8–320 Hz
	Kiihdytysaika	0,1–3 000 s
	Hidastusaika	0,1–3 000 s

Tekninen kohde tai toiminto	Tekninen kohde tai toiminto	Tekniset tiedot
Ympäristöolosuhteet	Ympäristölämpötila toiminnassa	I_L-virta: -10 °C (ei jäätymistä)...$+40\text{ °C}$ Enimmäiskäyttölämpötila: $+50\text{ °C}$, virranalennus ($1,5\text{ %} / 1\text{ °C}$)
	Varastointilämpötila	-40 °C ... $+70\text{ °C}$
	Suhteellinen kosteus	$0\text{--}95\text{ % RH}$, ei kondensatiota, ei korroosiota
	Ilman laatu:	Testattu standardin IEC 60068-2-60 Test Ke mukaan: Virtaavan sekoitetun kaasun korroosiotesti, menetelmä 1 (H_2S [vetysulfidi] ja SO_2 [rikkidioksidi]) Suunniteltu seuraavien standardien mukaisesti - IEC 60721-3-3, laite toiminnassa, luokka 3C3 (IP21/UL tyyppi 1 mallit 3C2) - IEC 60721-3-3, laite toiminnassa, luokka 3S2
	Käyttöpaikan korkeus	100 %:n nimellisarvo (ei alennusta) 1 000 metriin asti 1 %:n tehonvähennys jokaista 100 metriä kohti yli 1 000 metrissä Enimmäiskorkeudet: $208\text{--}240\text{ V}$: 4 000 m (TN- ja IT-järjestelmät) $380\text{--}500\text{ V}$: 4 000 m (TN- ja IT-järjestelmät) $380\text{--}500\text{ V}$: 2 000 m (kulmista maadoitettu verkko) $525\text{--}690\text{ V}$: 2 000 m (TN- ja IT-järjestelmät, ei maadoitusta kulmista) Relelähttöjen jännitteet: - Enintään 3 000 m: Sallittu 240 volttiin saakka $3\text{ 000--}4\text{ 000 m}$: Sallittu 120 volttiin saakka Maadoitus kulmista on sallittu taajuusmuuttajatyypeissä MR4–MR6 (verkojännite $208\text{--}230\text{ V}$) enintään 2 000 metriin asti (ks. 6.2.1 Kulmista maadoitetun verkon asentaminen).
	Likaantumisaste	PD2
	Täriä:	$5\text{--}150\text{ Hz}$ Värähtelyn amplitudi 1 mm (huippu) taajuusalueella $5\text{--}15,8\text{ Hz}$ (MR4–MR9) Suurin kiihtyvyyssamplitudi 1 G taajuusalueella $15,8\text{--}150\text{ Hz}$ (MR4–MR9)
	Iskut:	UPS-pudotuskoe (soveltuvien UPS-painoin) Varastointi ja kuljetus: enintään 15 G, 11 ms (pakkauksessa)
	Kotelointiluokka	IP21 / UL Type 1: standardi koko kW/HP-alueella IP54 / UL Type 12: lisävaruste HUOM! IP54/Type 12 edellyttää ohjauspaneelin sovittimen.

Tekninen kohde tai toiminto	Tekninen kohde tai toiminto	Tekniset tiedot
EMC (tehdasasetuksilla)	Häiriösietoisuus	Täyttää standardin EN 61800-3 (2004) vaatimukset, 1. ja 2. ympäristö
	Päästöt	200–500 V: EN 61800-3 (2004), luokka C2. 600–690 V: EN 61800-3 (2004), luokka C3. Kaikki: Tuotteen voi konfiguroida luokkaan C4 IT-verkkoasennusta varten. Käyttö voidaan muokata IT-verkoille sopivaksi. Katso kohta 6.6 Asennus IT-järjestelmään. IP00 / UL Open -tyypin taajuusmuuttajien oletusluokka on C4.
Melutaso	Keskimelutason (min-maks.) äänenpaine, dB(A)	Äänenpaine vaihtelee jäähdytyspuhaltimen nopeuden mukaan. Nopeutta ohjataan taajuusmuuttajan lämpötilan perusteella. - MR4: 45–56 - MR5: 57–65 - MR6: 63–72 - MR7: 43–73 - MR8: 58–73 - MR9: 54–75
Turvallisuusstandardit	-	IEC/EN 61800-5-1, UL 61800-5-1, CSA C22.2 No.274.
Hyväksynnot	-	CE, cULus, RCM, KC, EAC, UA. (Katso tarkemmat hyväksynnot taajuusmuuttajan arvokilvestä.) UL-hyväksyntä pätee, kun tulojännite on enintään 600 V.

Tekninen kohde tai toiminto	Tekninen kohde tai toiminto	Tekniset tiedot
Suojaukset	Ylijännitteen laukaisuraja	Verkkojännite 240 V: 456 VDC Verkkojännite 500 V: 911 VDC Verkkojännite 600 V: 1 094 VDC Verkkojännite 690 V: 1 258 VDC
	Alijännitteen laukaisuraja	Vaihtelee verkkojännitteestä (0,8775 x verkkojännite): Verkkojännite 240 V: laukaisuraja 211 VDC Verkkojännite 400 V: laukaisuraja 351 VDC Verkkojännite 500 V: laukaisuraja 438 VDC Verkkojännite 525 V: laukaisuraja 461 VDC Verkkojännite 600 V: laukaisuraja 527 VDC Verkkojännite 690 V: laukaisuraja 606 VDC
	Maasulkusuojaus	Kyllä
	Verkkojännitteen valvonta	Kyllä
	Lähtöjännitteen valvonta	Kyllä
	Ylivirtasuojauus	Kyllä
	Laitteen yllilämpösuojaus	Kyllä
	Moottorin ylikuormitussuojaus	Kyllä. ⁽¹⁾ Moottorin ylikuormitussuoja aktivoituu 110 prosentissa moottorin täydestä kuormitusvirrasta.
	Moottorin jumisuojaus	Kyllä
	Moottorin alikuormitussuojaus	Kyllä
	+24 V:n ja +10 V:n jänniteohjeiden oikosulkusuojaus	Kyllä

¹ Jotta moottorin lämpömuisti ja muistinsäilytystoiminto täyttävät normin UL 61800-5-1 vaatimukset, on käytettävä järjestelmäohjelmiston versiota FW0159V003 tai tätä uudem-
paa versiota. Jos käytät vanhempaa järjestelmäohjelmiston versiota, on asennettava moottorin ylikuormitussuoja, jotta UL-vaatimukset täyttyvät.

10.12 Tekniset tiedot, VACON® 100 HVAC

Taulukko 52: VACON® 100 HVAC -taajuusmuuttajan tekniset tiedot

Tekninen kohde tai toiminto	Tekninen kohde tai toiminto	Tekniset tiedot
Kytkeminen verkkoon	Tulojännite U_{in}	208–240 V, 380–500 V, -10 %... +10 %
	Tulotaajuus	50–60 Hz, -5...+10 %
	Verkkoon kytkeytyminen	Kerran minuutissa tai harvemmin
	Käynnistysviive	6 s (MR4–MR6) 8 s (MR7–MR9)
	Verkon epätasapaino	Maks. ± 3 % nimellisjännitteestä
	Sähköverkko	Verkkovirtatyypit: TN, TT ja IT Oikosulkuvirta: enimmäisoikosulkuvirran on oltava < 100 kA.
Moottoriliitäntä	Lähtöjännite	$0-U_{in}$
	Jatkuva lähtövirta	I_L : ympäristön lämpötila maks. $+40$ °C, ylikuormitettavuus $1,1 \times I_L$ (1 min / 10 min)
	Lähtötaajuus	0–320 Hz (vakio)
	Taajuusresoluutio	0,01 Hz
Ohjausominaisuudet	Kytkentätaajuus (katso parametri P3.1.2.3)	200–500 V MR4–MR6: 1,5–10 kHz - Oletus: 6 kHz (paitsi 0012 2, 0031 2, 0062 2, 0012 5, 0031 5 ja 0061 5: 4 kHz) MR7–MR9: 1,5–6 kHz - Oletus: MR7: 4 kHz, MR8: 3 kHz, MR9: 2 kHz Automaattinen kytkentätaajuuden alennus ylikuormituksen aikana.
	Taajuusohje: - Analogiatulo - Paneeliohje	Resoluutio 0,1 % (10 bittiä), tarkkuus ± 1 % Resoluutio 0,01 Hz
	Kentän heikentymispiste	8–320 Hz
	Kiihdytysaika	0,1–3 000 s
	Hidastusaika	0,1–3 000 s

Tekninen kohde tai toiminto	Tekninen kohde tai toiminto	Tekniset tiedot
Ympäristöolosuhteet	Ympäristölämpötila toiminnassa	I_L -virta: -10 °C (ei jäätymistä)...+40 °C Enimmäiskäyttölämpötila: +50 °C, virranalennus (1,5 % / 1 °C)
	Varastointilämpötila	-40 °C...+70 °C
	Suhteellinen kosteus	0–95 % RH, ei kondensatiota, ei korroosiota
	Ilman laatu: • kemialliset höyryt • mekaaniset hiukkaset	Testattu standardin IEC 60068-2-60 Test Ke mukaan: Virtaavan sekoitetun kaasun korroosiotesti, menetelmä 1 (H ₂ S [vetysulfidi] ja SO ₂ [rikki-dioksidi]) Suunniteltu seuraavien standardien mukaisesti • IEC 60721-3-3, laite toiminnassa, luokka 3C3 (IP21/UL tyyppi 1 mallit 3C2) • IEC 60721-3-3, laite toiminnassa, luokka 3S2
	Käyttöpaikan korkeus	100 %:n nimellisarvo (ei alennusta) 1 000 metriin asti 1 %:n tehonvähennys jokaista 100 metriä kohti yli 1 000 metrissä Enimmäiskorkeudet: • 208–240 V: 4 000 m (TN- ja IT-järjestelmät) • 380–500 V: 4 000 m (TN- ja IT-järjestelmät) • 380–500 V: 2 000 m (kulmista maadoitettu verkko) Relelähttöjen jännitteet: • Enintään 3 000 m: Sallittu 240 volttiin saakka • 3 000–4 000 m: Sallittu 120 volttiin saakka Maadoitus kulmista on sallittu taajuusmuuttajatyypeissä MR4–MR6 (verkkojännite 208–230 V) enintään 2 000 metriin asti (ks. 6.2.1 Kulmista maadoitetun verkon asentaminen).
	Likaantumisaste	PD2
	Tärinä: • EN 61800-5-1 • EN 60068-2-6	5–150 Hz Värähtelyn amplitudi 1 mm (huippu) taajuusalueella 5–15,8 Hz (MR4–MR9) Suurin kiihtyvyyssamplitudi 1 G taajuusalueella 15,8–150 Hz (MR4–MR9)
	Iskut: • EN 60068-2-27	UPS-pudotuskoe (soveltuvin UPS-painoin) Varastointi ja kuljetus: enintään 15 G, 11 ms (pakkauksessa)
	Kotelointiluokka	IP21 / UL Type 1: standardi koko kW/HP-alueella IP54 / UL Type 12: lisävaruste HUOM! IP54/Type 12 edellyttää ohjauspaneelin sovittimen.

Tekninen kohde tai toiminto	Tekninen kohde tai toiminto	Tekniset tiedot
EMC (tehdasasetuksilla)	Häiriösietoisuus	Täyttää standardin EN 61800-3 (2004) vaatimukset, 1. ja 2. ympäristö
	Päästöt	200–500 V: EN 61800-3 (2004), luokka C2. Kaikki: Tuotteen voi konfiguroida luokkaan C4 IT-verkkoasennusta varten. Käyttö voidaan muokata IT-verkoille sopivaksi. Katso kohta 6.6 Asennus IT-järjestelmään . IP00 / UL Open -tyypin taajuusmuuttajien oletusluokka on C4.
Melutaso	Keskimelutason (min-maks.) äänenpaine, dB(A)	Äänenpaine vaihtelee jäähdytyspuhaltimen nopeuden mukaan. Nopeutta ohjataan taajuusmuuttajan lämpötilan perusteella. - MR4: 45–56 - MR5: 57–65 - MR6: 63–72 - MR7: 43–73 - MR8: 58–73 - MR9: 54–75
Turvallisuusstandardit ja sertifiointit	-	EN 61800-5-1 (2007), CE, cUL (katso tarkemmat hyväksynnit taajuusmuuttajan arvokilvestä)
Suojaukset	Ylijännitteen laukaisuraja	Verkkojännite 240 V: 456 VDC Verkkojännite 500 V: 911 VDC
	Alijännitteen laukaisuraja	Vaihtelee verkkojännitteestä (0,8775 x verkkojännite): Verkkojännite 240 V: laukaisuraja 211 VDC Verkkojännite 400 V: laukaisuraja 351 VDC Verkkojännite 500 V: laukaisuraja 438 VDC Verkkojännite 525 V: laukaisuraja 461 VDC
	Maasulkusuojaus	Kyllä
	Verkkojännitteen valvonta	Kyllä
	Lähtöjännitteen valvonta	Kyllä
	Ylivirtasuojaus	Kyllä
	Laitteen yllilämpösuojaus	Kyllä
	Moottorin ylikuormitussuojaus	Kyllä. ⁽¹⁾ Moottorin ylikuormitussuoja aktivoituu 110 prosentissa moottorin täydestä kuormitusvirrasta.
	Moottorin jumisuojaus	Kyllä
	Moottorin alikuormitussuojaus	Kyllä
	+24 V:n ja +10 V:n jänniteohjeiden oikosulkusuojaus	Kyllä

¹ Jotta moottorin lämpömuisti ja muistinsäilytystoiminto täyttävät normin UL 61800-5-1 vaatimukset, on käytettävä järjestelmäohjelmiston versiota FW0065V021 tai tätä uudem-paa versiota. Jos käytät vanhempaa järjestelmäohjelmiston versiota, on asennettava moottorin ylikuormitussuoja, jotta UL-vaatimukset täyttyvät.

Hakemisto

A			
Asennustila	27	Kiristysmomentit, liittimet	113
E		Kiristysmomentit, maadoituspuristimet	113
EMC-pistikkeet	53, 53, 55, 58, 60	Korttipaikka	84
EMC-suojautaso	53	Kulmista maadoitettu verkko	35
EMC-vaatimusten mukainen asennus	34	Käyttöönotto	92
Ensisijainen kytkentäkaavio	31	Käyttöönotto, tarkastukset jälkeen	94
Eristysvastusmittaukset	92	Käyttöönotto, turvallisuus	91
G		L	
Galvaaniset erottimet	87	Liittimet, MR4, MR5, MR6, MR7	36
H		Liittimet, MR8	38
Huolto	95	Liittimet, MR9	40
Hyväksynät ja sertifiointit	7	Lisäkortit	84, 85
Hävittäminen	7	M	
J		Maadoitusperiaate	35
Jarrutusteho	128, 129	Mitat, kaulusasennus	102
Jarruvastuksen kaapeli	33	Mitat, seinäkiinnitys	96
Jarruvastuksen liitin	33	N	
Jarruvastus	126, 127, 127	Nostaminen	22
Jäähdytys	27	O	
Jäähdytystila	27	Ohjausliitännät	130
K		Ohjauspaneeli	89
Kaapelikoot	106, 107	Ohjausyksikkö	
Kaapelikoot, Pohjois-Amerikka	109, 111	DIP-kytkimet	67
Kaapelin asennus, MR4–MR7	44	Kenttäväyläliittimet	69
Kaapelin asennus, MR8–MR9	48	Komponentit	64
Kaapelin kuorimispituudet	112	Liittimet	65
Kaapelin valinta		Reaaliaikakello	87
Ohjauskaapelit	65	Ohjelmistoversio	13
Kaapelit, välimatka	43	P	
Kaapelivaatimukset	31, 32, 32	Pakkausmerkintä	13
Kaapelointi		Pieni ylikuormitus	124
Kenttäväylä	69, 71	Product modified -merkki	23
Kaulusasennus	25	R	
Kenttäväylä	69	Raskas käyttö	126
Kenttäväylän maadoitus	73, 79	Reaaliaikakello	87
Kevyt käyttö	126	Relekortti	130

Riviliitinliitännät	130
---------------------------	-----

S

Seinäkiinnitys	25
Sulake	32, 32, 33
Sulake, Pohjois-Amerikka	33
Sulakekoot	106, 107
Sulakekoot, Pohjois-Amerikka	109, 111
Suuri ylikuormitus	125

T

Taajuusmuuttajan paino	96
Tarvikkeet, MR4	19
Tarvikkeet, MR5	19
Tarvikkeet, MR6	20
Tarvikkeet, MR7	20
Tarvikkeet, MR8	21
Tarvikkeet, MR9	21
Tehoalueet, 208–240 V	114
Tehoalueet: VACON® 100 FLOW	119
Tehoalueet: VACON® 100 HVAC	123
Toimitus	19
Tuotteen varastointi	22
Turvallisuus	9, 10
Tyypikoodi	14

U

UL-määräykset, kaapelit	32
UL-sertifiointi	7

V

Vaakasuora kiinnitys	25
VACON® 100 INDUSTRIAL -taajuusmuuttajan tehoalueet	114
Vedonpoistaja	73
Versiohistoria	13

Y

Ylikuormituskapasiteetti	124
--------------------------------	-----

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

.....
Danfoss can accept no responsibility for possible errors in catalogues, brochures and other printed material. Danfoss reserves the right to alter its products without notice. This also applies to products already on order provided that such alterations can be made without subsequential changes being necessary in specifications already agreed. All trademarks in this material are property of the respective companies. Danfoss and the Danfoss logotype are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.
.....

Vacon Ltd
Member of the Danfoss Group
Runsorintie 7
65380 Vaasa
Finland
drives.danfoss.com

