

Asennusopas



SmartDrive HVAC

HVAC-taajuusmuuttajat

SISÄLLYSLUETTELO

Julkaisu: DPD00868D
Julkaisupäivämäärä: 4.1.12

1. Turvallisuus	2
1.1 Hengenvaara	2
1.2 Varoitukset	3
1.3 Maadoitukset ja maasulkusuojaus	4
1.4 Emc-tasot.....	5
1.4.1 Harmoninen kokonaissärö (THD)	5
2. Vastaanotto	6
2.1 Tyyppikoodi.....	7
2.2 Taajuusmuuttajan nosto pakkauksesta.....	8
2.2.1 Kokoluokkien MR8 ja MR9 laitteiden nosto	8
2.3 Tarvikepussi.....	9
2.3.1 Koko MR4	9
2.3.2 Koko MR5	9
2.3.3 Koko MR6	10
2.3.4 Koko MR7	10
2.3.5 Koko MR8	11
2.3.6 Koko MR9	11
2.4 'Product modified' -tarra.....	12
3. Asennus	13
3.1 Taajuusmuuttajan mitat.....	13
3.2 Jäähdytys.....	17
4. Tehokaapelointi	19
4.1 Kaapelointia koskevat UL-määräykset.....	20
4.1.1 Kaapelien mitoitus ja valinta	20
4.2 Kaapeleiden asennusohjeet.....	25
4.2.1 Kokoluokat MR4–MR7	26
4.2.2 Kokoluokat MR8 ja MR9	32
4.3 Kulmista maadoitetun verkon asentaminen	41
5. Ohjausyksikkö	42
5.1 Ohjausliitännät	43
5.1.1 Ohjauskaapelien mitoitus.....	43
5.1.2 Ohjausliittimet ja kaksirivikytkimet.....	44
5.2 I/O-kaapelointi ja kenttäväyläliitäntä	47
5.2.1 Kenttäväylän käyttö ethernetin välityksellä	47
5.2.2 Kenttäväylän käyttö MS/TP:n kautta	49
5.2.3 RS485-kaapelin tiedot.....	53
5.3 Akun vaihtaminen reaaliaikakelloa (RTC) varten	54
5.4 Galvaaninen erotus	55
6. Käyttöönotto	56
6.1 Taajuusmuuttajan käyttöönotto	57
6.2 Moottorin käyttö	57
6.2.1 Kaapeloinnin ja moottorin eristysvastusmittaukset	58
6.3 Asennus IT-järjestelmään	59
6.3.1 Rungot MR4–MR6	59
6.3.2 Rungot MR7 ja MR8	60
6.3.3 Runko MR9	61



6.4	Huolto.....	63
7.	Tekniset tiedot	64
7.1	Taajuusmuuttajan tehoalueet.....	64
7.1.1	Verkkojännite 208–240 V	64
7.1.2	Verkkojännite 380–480 V	65
7.1.3	Ylikuormituksen määritelmä	66
7.2	Tekniset tiedot.....	67
7.2.1	Ohjausliitäntöihin liittyvää teknistä tietoa	70

1. TURVALLISUUS

Tähän käsikirjaan selvästi merkityillä varoituksilla ja muilla turvallisuuteen liittyvillä huomautuksilla pyritään ennalta ehkäisemään käyttäjälle aiheutuvia vaaratilanteita sekä tuotteen tai siihen liitettyjen laitteiden tahatonta vahingoittumista.

Lue varoitukset ja turvallisuuteen liittyvät huomautukset huolellisesti!

Varoitukset ja turvallisuuteen liittyvät huomautukset on merkitty seuraavasti:

	= VAARALLINEN JÄNNITE!
	= VAROITUS!

Taulukko 1. Varoitusmerkit

1.1 Hengenvaara



Taajuusmuuttajan **teho-osan komponentit ovat jännitteisiä**, kun taajuusmuuttaja on kytketty verkkoon. Jännitteisiin osiin koskeminen on **erittäin vaarallista** ja voi aiheuttaa kuoleman tai vakavia vammoja.



Moottoriliittimet U, V, W sekä jarruvastusliittimet ovat jännitteisiä taajuusmuuttajan ollessa kytkettyä verkkoon, vaikka moottori ei ole käynnissä.



Odota taajuusmuuttajan verkosta **irtikytkemisen jälkeen**, kunnes paneelin merkkivalot sammuvat (jos paneelia ei ole, katso kannessa olevia merkkivaloja). Odota tämän jälkeen vielä viisi minuuttia, ennen kuin teet mitään kytkentöjä taajuusmuuttajan liitännöissä. Älä avaa taajuusmuuttajan koteloakaan, ennen kuin viisi minuuttia on kulunut. Tämän ajan kuluttua varmista mittauslaitteistolla, etteivät osat ole jännitteisiä. **Varmista aina jännitteettömyys ennen sähköitöitä!**



Ohjausliitännät on erotettu verkon potentiaalista. **Relelähhdöissä ja muissa I/O-liittimissä voi kuitenkin olla vaarallinen ohjausjännite** jopa silloin, kun taajuusmuuttaja ei ole kytkettyä verkkoon.



Varmista ennen taajuusmuuttajan kytkemistä verkkoon, että taajuusmuuttajan etukansi ja kaapelisuoja ovat paikallaan.



Kun moottori pysähtyy vapaasti pyörien (katso sovellusopas), se muodostaa yhä jännitteen taajuusmuuttajaan. Tämän vuoksi älä koske taajuusmuuttajan komponentteihin, ennen kuin moottori on kokonaan pysähtynyt. Odota, kunnes paneelin merkkivalot sammuvat (jos paneelia ei ole, katso kannessa olevia merkkivaloja). Odota tämän jälkeen vielä 5 minuuttia, ennen kuin teet mitään toimenpiteitä taajuusmuuttajalle.

1.2 Varoitukset



Taajuusmuuttaja on tarkoitettu **ainoastaan kiinteisiin asennuksiin**.



Älä tee mitään mittauksia, kun taajuusmuuttaja on kytkettynä verkkoon.



Honeywell SmartDrive -taajuusmuuttajien **maavirta** on suurempi kuin 3,5 mA AC. Standardin EN61800-5-1 mukaisesti on käytettävä **vahvistettua suojamaadoitusta**. Katso luku 1.3.



Maadoitus kulmista on sallittu ainoastaan taajuusmuuttaja tyypeille, joiden nimellisarvo on 72–310 A jännitteellä 380–480 V ja 75–310 A jännitteellä 208–240 V. Muista muuttaa EMC-tasoa ennen pistikkeiden poistamista. Katso luku 6.3.



Mikäli taajuusmuuttajaa käytetään koneen osana, **koneen valmistaja on velvollinen** huolehtimaan siitä, että taajuusmuuttajalla on koneessa **syötön erotuskytkin** (EN 60204-1).



Käytä ainoastaan Honeywell in toimittamia **varaosia**.



Jos KÄY-komento on aktiivinen, **moottori käynnistyy jännitteen kytkeytyessä**. On myös syytä muistaa, että riviliitinten toiminnot (mukaan lukien käynnistystulot) saattavat muuttua parametriarvoja, sovellusta tai ohjelmistoa muutettaessa. Kytke tämän vuoksi moottori irti taajuusmuuttajasta, jos vahinkokäynnistyksestä saattaa aiheutua vaaratilanne.



Moottori käynnistyy automaattisesti vian automaattisen kuittauksen ollessa käytössä. Lisätietoa tästä toiminnosta löytyy Sovelluskäsikirjasta.



Irrota moottorikaapeli taajuusmuuttajasta **ennen mittausten suorittamista kaapelissa tai moottorissa**.



Älä koske komponenttilevyillä oleviin mikropiireihin. Staattisen jännitteen purkaus voi vaurioittaa komponentteja.



Tarkista, että taajuusmuuttajan **EMC-taso** vastaa syöttöverkon vaatimuksia. Katso luku 6.3.



Tuote saattaa kotiympäristössä aiheuttaa radiohäiriöitä. Asianmukaiset riskinhallintatoimenpiteet saattavat tällöin olla tarpeen.

1.3 Maadoitukset ja maasulkusuojaus



VAROITUS!

Taajuusmuuttaja on aina maadoitettava maadoitusjohtimella maadoitusliittimeen, jonka merkinä on .

Honeywell SmartDrive -taajuusmuuttajien maavirta on suurempi kuin 3,5 mA AC. Standardin EN61800-5-1 mukaisesti vähintään yhden seuraavista suojauspiiriä koskevista ehdoista on toteutettava.

Kiinteä kytkentä ja

- a) **suojamaadoitusjohtimen** poikkipinta-alan on oltava vähintään 10 mm² (Cu) tai 16 mm² (Al).

tai

- b) tehonsyötön automaattinen katkaisu, jos suojamaadoitusjohdin katkeaa. Katso luku 4.

tai

- c) laitteessa tulee olla toinen, poikkipinta-alaltaan varsinaisen **suojamaadoitusjohtimen** kokoinen **suojamaadoitusjohdin**.

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

Edellä mainitut arvot ovat kelvollisia ainoastaan, jos suojamaadoitusjohdin on valmistettu samasta metallista kuin vaihejohtimet. Jos niin ei ole, suojamaadoitusjohtimen poikkipinta-ala määritetään tavalla, jonka seurauksena syntyy samansuuruinen konduktanssi kuin tätä taulukkoa sovellettaessa.

Taulukko 2. Suojamaadoitusjohtimen poikkipinta-ala

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

- 2,5 mm², jos mekaaninen suojaus on asennettu
- 4 mm², jos mekaanista suojausta ei ole asennettu. Kaapelilla kytkettävien laitteiden tapauksessa kytkennät tehdään niin, että jännityksen poistomekanismin pettäessä suojamaadoitusjohdin on viimeinen irtoava johdin.

Paikallisia säädöksiä suojamaadoitusjohtimen vähimmäiskoosta tulee kuitenkin aina noudattaa.

HUOM! Koska taajuusmuuttajassa on korkeita kapasitiivisia virtoja, vikavirtasuojat eivät välttämättä toimi oikein.



Älä tee minkäänlaisia jännitekoestuksia taajuusmuuttajaan missään osassa. Koestusten tekoa varten on olemassa tietty ohjeisto. Jos tätä ohjeistoa ei noudateta, tuote voi vahingoittua.

1.4 Emc-tasot

SmartDrive HVAC -invertterit jaetaan kolmeen luokkaan niiden sähkömagneettisten häiriöpäästöjen sekä järjestelmäverkon ja asennusympäristön vaatimusten mukaan (lisätietoja on jäljempänä). Kunkin tuotteen EMC-luokka on ilmoitettu lajimerkkiavaimessa.

Luokka C1 (Honeywellin EMC-luokka C): Tähän luokkaan kuuluvat invertterit ovat tuotestandardin EN 61800-3 (2004) luokan C1 mukaisia. Luokka C1 on EMC-ominaisuuksiltaan paras, ja se sisältää taajuusmuuttajia, joiden nimellisjännite on pienempi kuin 1 000 V ja jotka on tarkoitettu käytettäväksi ensimmäisessä ympäristössä. Tämä EMC-luokka on tarkoitettu vaativille käyttöympäristöille, ja sitä voidaan toisinaan edellyttää asennuksissa sairaaloihin tai lennonjohtotorneihin.

HUOMAUTUS: Luokan C1 vaatimukset toteutuvat vain johtuvien häiriöpäästöjen osalta ulkoisella EMC-suotimella.

Luokka C2 (Honeywellin EMC-luokka H): Kaikki Honeywell SmartDrive HVAC -invertterit ovat tuotestandardin EN 61800-3 (2004) luokan C2 mukaisia. Luokka C2 sisältää kiinteästi asennettavia taajuusmuuttajia, joiden nimellisjännite on pienempi kuin 1 000 V. Luokan C2 inverttereitä voi käyttää ensimmäisessä ja toisessa ympäristössä. Tämä luokka vastaa vaatimuksia, jotka on määritetty tavallisille asennuksille rakennuksissa.

IT-verkot (Honeywellin EMC-luokka T): Tämän luokan invertterit ovat tuotestandardin EN 61800-3 (2004) mukaisia, jos ne on tarkoitettu IT-järjestelmiin. IT-järjestelmissä verkot on erotettu maasta tai kytketty maahan suuren impedanssin välityksellä vuotovirran rajoittamiseksi.

HUOMAUTUS: jos IT-verkkoon asennettuja inverttereitä käytetään muiden teholähteiden kanssa, EMC-vaatimukset eivät toteudu. SmartDrive HVAC -invertterit voidaan helposti mukauttaa vastaamaan T-luokan vaatimuksia. Tämä luokka on myös hyvin tyypillinen vaatimus asennuksissa laivoihin. Lisäksi 230 V:n SmartDrive HVAC -tuotteita voi tilata valmiiksi tähän luokkaan määritettyinä lisäämällä T-kirjaimen vakiomallisen tuotekoodin loppuun (HVAC230-xxx-xxT).

Tuotestandardin EN 61800-3 (2004) ympäristöt:

Ensimmäinen ympäristö: Ympäristö, johon sisältyvät asuintilat. Lisäksi se sisältää laitokset, jotka on kytketty ilman välimuuntajia asuintiloille tarkoitettuun pienjänniteverkkoon.

HUOMAUTUS: esimerkkejä ensimmäiseen ympäristöön kuuluvista tiloista ovat omakotitalot, asunnot sekä asuinrakennuksissa olevat liiketilat tai toimistot.

Toinen ympäristö: Ympäristö, joka sisältää kaikki laitokset, joita ei ole kytketty suoraan asumuksille tarkoitettuun pienjänniteverkkoon.

HUOMAUTUS: esimerkkejä toisesta ympäristöstä ovat teollisuusalueet sekä minkä tahansa omasta muuntajasta sähkönsä saavan rakennuksen tekniset alueet.






1.4.1 Harmoninen kokonaissärö (THD)

Tämä laite on standardin IEC 61000-3-12 mukainen, jos oikosulkuteho S_{SC} on 120 tai sitä suurempi käyttäjän virtalähteen ja julkisen järjestelmän liittymässä. Asentajan ja käyttäjän vastuulla on varmistaa kysymällä tarvittaessa sähköntoimittajalta, että laitteisto on kytketty vain virtalähteeseen, jonka oikosulkuteho S_{SC} on vähintään 120.

2. VASTAANOTTO

Varmista, että vastaanottamasi lähetys on oikea vertaamalla tilausasiakirjaa ja pakkauksen päällä olevia tietoja. Jos toimitus ei vastaa tilausta, ota välittömästi yhteys laitteen toimittajaan. Kts. kappale 2.3.

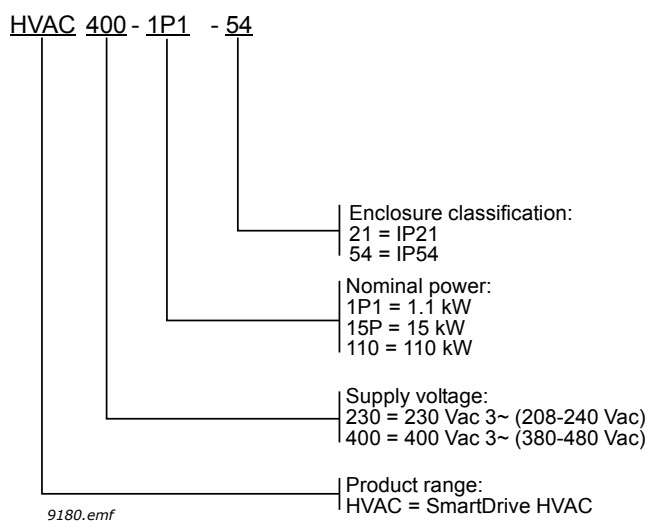
Erätunnus: yyww

	AC DRIVE	B.ID: 11211	0020453955
Tyypikoodi	Type:	HVAC230-2P2-54	
Sarjanumero	S/N:	V00000051263	
			
	Code:		
Sähkötekniset tiedot ja koteloiluokka	Input:	Uin: 3~AC, 208-240V, 50/60, 11A	
	Output:	3~AC, 0-Uin, 0-320Hz, 11A	
	Power:	2.2kW:230V / 3.0HP:230V IP54/Type12	
		Made in Finland	
			
			
		Variable Frequency Drive	
		HONEYWELL GMBH - SCHOENAICH	
		Honeywell	
	D-71101 Schönaich	http://ecc.emea.honeywell.com	

9182.emf

2.1 Tyypikoodi

Honeywell-laitteen tyypikoodi muodostuu 4-kohtaisesta koodista. Tyypikoodin jokainen osa vastaa tiettyä tilauksen mukaista tuotetta tai optiota. Koodi on seuraavanlainen:



Kuva 1. Lajimerkkiavain

Erikoisversiot

Taulukko 3. Erikoisversiot

Tunnus	Kuvaus	Huomautus
A	Tuote toimitetaan varustettuna kehittyneellä käyttöpaneelilla vakiomallisen tekstipaneelin sijaan.	Saatavilla ainoastaan 400 V:n tuotteisiin (HVAC400-xxx-xxA).
S	Sisäänrakennetulla kuormankytkimellä varustetut mallit.	Saatavilla ainoastaan IP54 400 V:n tuotteisiin (HVAC400-xxx-54 S).
T	Määritetty valmiiksi IT-verkkojen vaatimusten mukaiseksi ja sisältää kehittyneen käyttöpaneelin vakiomallisen tekstipaneelin sijaan.	Saatavilla ainoastaan 230 V:n tuotteisiin (HVAC230-xxx-xxT).

2.2 Taajuusmuuttajan nosto pakkauksesta

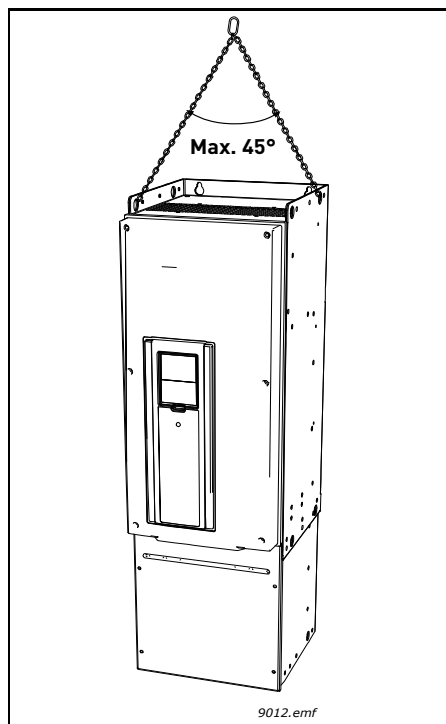
Eri kokoluokkien taajuusmuuttajat ovat hyvin eri painoisia. Saattaa olla syytä käyttää erityistä nostinta muuttajan nostamiseksi pakkauksesta. Alla oleva Taulukko 4 esittää eri kokoluokkien taajuusmuuttajien painon.

Kokoluokka	Nimellisteho 400 V 3~ -sarja	Nimellisteho 230 V 3~ -sarja	Paino, kg
MR4	1,1–5,5 kW	0,55–3,0 kW	6,0
MR5	7,5–15,0 kW	4,0–7,5 kW	10,0
MR6	18,5–30,0 kW	11,0–15,0 kW	20,0
MR7	37,0–55,0 kW	18,5–30,0 kW	37,5
MR8	75,0–110 kW	37,0–55,0 kW	66,0
MR9	132–160 kW	75,0–90,0 kW	108,0

Taulukko 4. Taajuusmuuttajan paino

Jos haluat käyttää nostolaitteistoa, seuraavassa kuvassa on ehdotus käytön nostamiseen.

2.2.1 Kokoluokkien MR8 ja MR9 laitteiden nosto



HUOM: Irrota ensin taajuusmuuttaja kuormalavasta.

HUOM: Aseta nostokoukut symmetrisesti ainakin kahteen nostoaukkoon. Varmista, että nostolaitteen kapasiteetti riittää nostamaan laitteen painon.

HUOM: Suurin sallittu nostokulma on 45°.

Kuva 2. Suurempien kokoluokkien nosto

Taajuusmuuttajat ovat käyneet läpi äärimmäisen tarkat koestukset ja laaturkastukset tehtaalla, ennen kuin ne toimitetaan asiakkaalle. Tarkista kuitenkin pakkauksen purkamisen jälkeen, että tuotteessa ei esiinny merkkejä kuljetusvaurioista ja että toimitus on tilauksen mukainen.

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

2.3 Tarvikepussi

Tarvikelaukun sisältö vaihtelee käytön koon ja IP-suojaluokan mukaan:

2.3.1 Koko MR4

Tarvike	Määrä	Käyttötarkoitus
M4x16-ruuvi	11	Voimavirtakaapelin puristimien ruuvit (6), ohjauskaapelin puristimien ruuvit (3), maadoituspuristimien ruuvit (2)
M4x8ruuvi	1	Valinnaisen maadoituksen ruuvi
M5x12-ruuvi	1	Käytön ulkoisen maadoituksen ruuvi
Ohjauskaapelin maadoitusliuska	3	Ohjauskaapelin maadoitus
EMC-kaapelin puristimet, koko M25	3	Virtakaapeleiden puristimet
Maadoituspuristin	2	Virtakaapelin maadoitus
Product modified -merkki	1	Tietoja muutoksista
IP21: kaapeliläpivienti	3	Kaapelin läpivientisuojaus
IP54: kaapeliläpivienti	6	Kaapelin läpivientisuojaus

Taulukko 5. Tarvikelaukun sisältö, MR4

2.3.2 Koko MR5

Tarvike	Määrä	Käyttötarkoitus
M4x16-ruuvi	13	Voimavirtakaapelin puristimien ruuvit (6), ohjauskaapelin puristimien ruuvit (3), maadoituspuristimien ruuvit (4)
M4x8ruuvi	1	Valinnaisen maadoituksen ruuvi
M5x12-ruuvi	1	Käytön ulkoisen maadoituksen ruuvi
Ohjauskaapelin maadoitusliuska	3	Ohjauskaapelin maadoitus
EMC-kaapelin puristimet, koko M25	1	Jarruvastuskaapelin puristimet
EMC-kaapelin puristimet, koko M32	2	Virtakaapeleiden puristimet
Maadoituspuristin	2	Virtakaapelin maadoitus
Product modified -merkki	1	Tietoja muutoksista
IP21: kaapeliläpivienti, reiän halkaisija 25,3 mm	1	Kaapelin läpivientisuojaus
IP54: kaapeliläpivienti, reiän halkaisija 25,3 mm	4	Kaapelin läpivientisuojaus
kaapeliläpivienti, reiän halkaisija 33,0 mm	2	Kaapelin läpivientisuojaus

Taulukko 6. Tarvikelaukun sisältö, MR5

2.3.3 Koko MR6

Tarvike	Määrä	Käyttötarkoitus
M4x20-ruuvi	10	Voimavirtakaapelin puristimien ruuvit (6) ja maadoituspuristimien ruuvit (4)
M4x16-ruuvi	3	Ohjauskaapelin puristimien ruuvit
M4x8ruuvi	1	Valinnaisen maadoituksen ruuvi
M5x12-ruuvi	1	Käytön ulkoisen maadoituksen ruuvi
Ohjauskaapelin maadoitusliuska	3	Ohjauskaapelin maadoitus
EMC-kaapelin puristimet, koko M32	1	Jarruvastuskaapelin puristimet
EMC-kaapelin puristimet, koko M40	2	Virtakaapeleiden puristimet
Maadoituspuristin	2	Virtakaapelin maadoitus
Product modified -merkki	1	Tietoja muutoksista
kaapeliläpivienti, reiän halkaisija 33,0 mm	1	Kaapelin läpivientisuojaus
kaapeliläpivienti, reiän halkaisija 40,3 mm	2	Kaapelin läpivientisuojaus
IP54: kaapeliläpivienti, reiän halkaisija 25,3 mm	3	Kaapelin läpivientisuojaus

Taulukko 7. Tarvikelaukun sisältö, MR6

2.3.4 Koko MR7

Tarvike	Määrä	Käyttötarkoitus
M5x30-uramutteri	6	Voimavirtakaapelin puristimien mutterit
M4x16-ruuvi	3	Ohjauskaapelin puristimien ruuvit
M6x12-ruuvi	1	Käytön ulkoisen maadoituksen ruuvi
Ohjauskaapelin maadoitusliuska	3	Ohjauskaapelin maadoitus
EMC-kaapelin puristimet, koko M50	3	Virtakaapeleiden puristimet
Maadoituspuristin	2	Virtakaapelin maadoitus
Product modified -merkki	1	Tietoja muutoksista
kaapeliläpivienti, reiän halkaisija 50,3 mm	3	Kaapelin läpivientisuojaus
IP54: kaapeliläpivienti, reiän halkaisija 25,3 mm	3	Kaapelin läpivientisuojaus

Taulukko 8. Tarvikelaukun sisältö, MR7

2.3.5 Koko MR8

Tarvike	Määrä	Käyttötarkoitus
M4x16-ruuvi	3	Ohjauskaapelin puristimien ruuvit
Ohjauskaapelin maadoitusliuska	3	Ohjauskaapelin maadoitus
Kaapelikengät KP34	3	Virtakaapeleiden puristimet
Kaapelin eriste	11	Estää kaapelien välisen kontaktin
kaapeliläpivienti, reiän halkaisija 25,3 mm	4	Ohjauskaapelin läpivientisuojaus
IP00: Touch protection shield	1	Avoiding contact with live parts
IP00: M4x8 screw	2	Fixing the touch protection shield

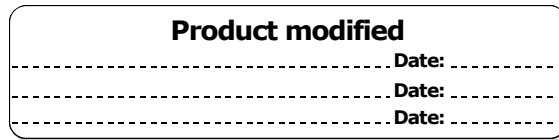
*Taulukko 9. Tarvikelaukun sisältö, MR8***2.3.6 Koko MR9**

Tarvike	Määrä	Käyttötarkoitus
M4x16-ruuvi	3	Ohjauskaapelin puristimien ruuvit
Ohjauskaapelin maadoitusliuska	3	Ohjauskaapelin maadoitus
Kaapelikengät KP40	5	Virtakaapeleiden puristimet
Kaapelin eriste	10	Estää kaapelien välisen kontaktin
kaapeliläpivienti, reiän halkaisija 25,3 mm	4	Ohjauskaapelin läpivientisuojaus
IP00: Touch protection shield	1	Avoiding contact with live parts
IP00: M4x8 screw	2	Fixing the touch protection shield

Taulukko 10. Tarvikelaukun sisältö, MR9

2.4 'Product modified' -tarra

Tilauksen mukana toimitetussa pienessä muovipussissa on hopeanvärinen *Product modified* -tarra. Tarra osoittaa huoltohenkilöstölle, mitä muutoksia taajuusmuuttajaan on jälkikäteen tehty. Liimaa tarra taajuusmuuttajan kylkeen, jotta se ei katoa. Jos taajuusmuuttajaan tehdään myöhemmin muutoksia, merkitse muutos tähän tarraan.



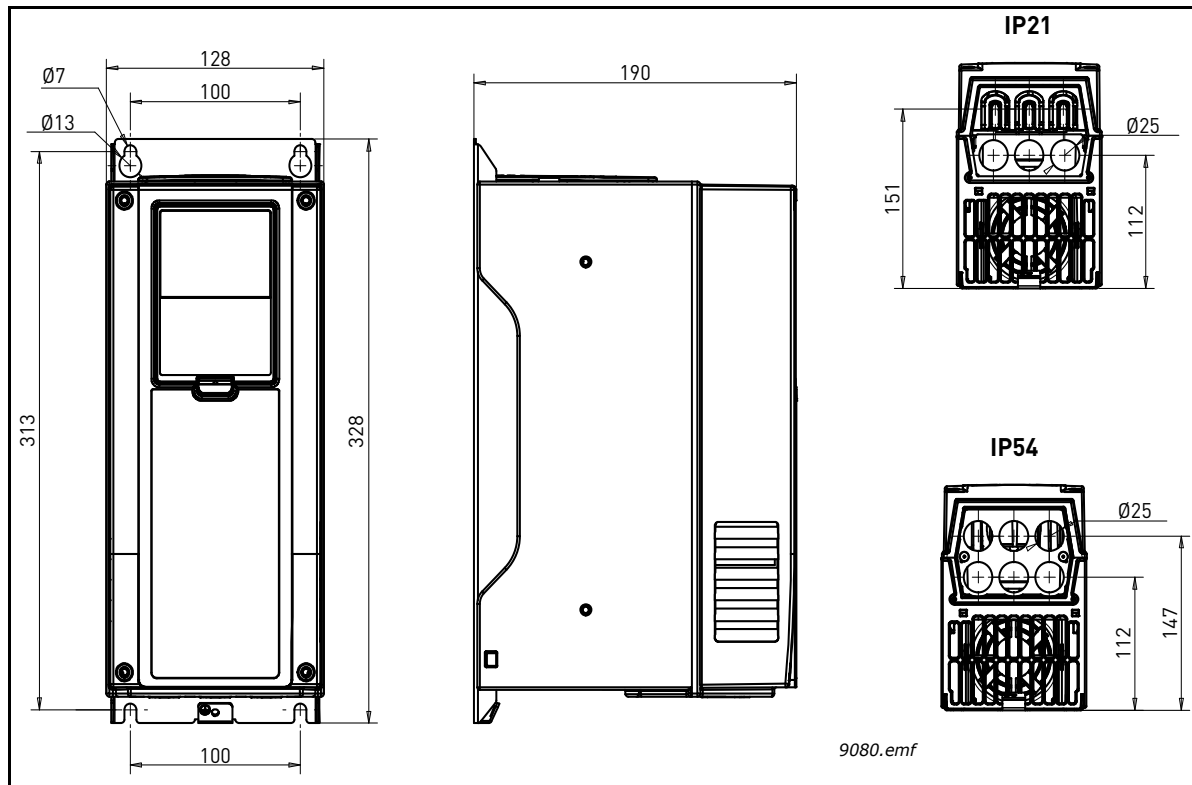
Kuva 3. 'Product modified' -tarra

3. ASENNUS

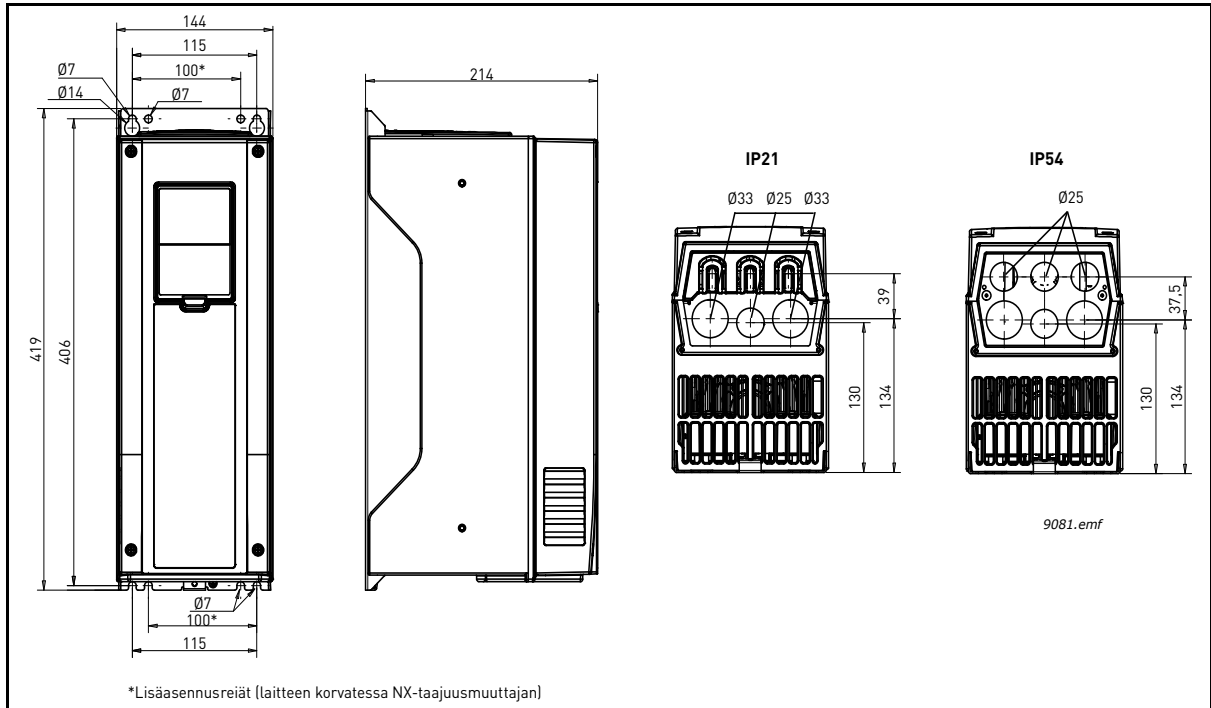
Taajuusmuuttaja on asennettava pystysuoraan asentoon seinälle tai kojeistoon. Varmista, että asennusalusta on suhteellisen tasainen.

Taajuusmuuttaja on kiinnitettävä neljällä ruuvilla (tai pultilla, laitteen koon mukaan).

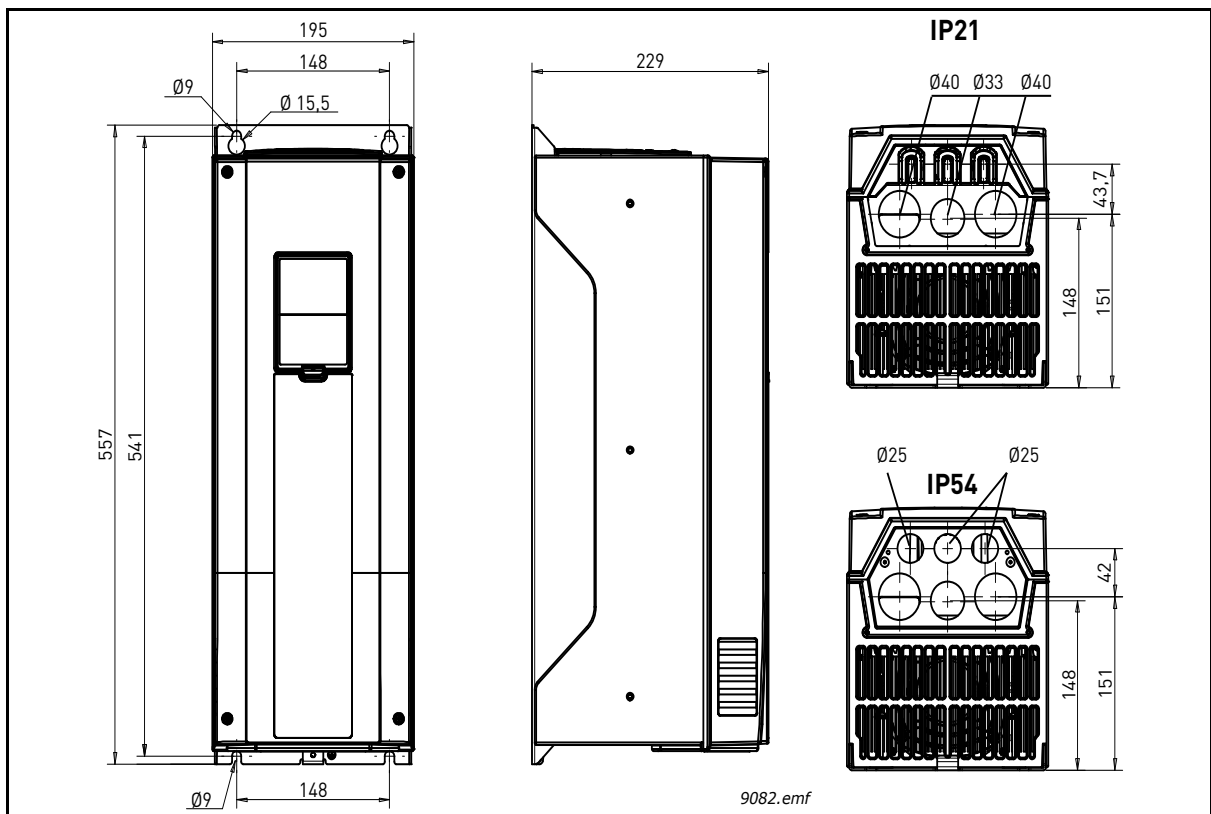
3.1 Taajuusmuuttajan mitat



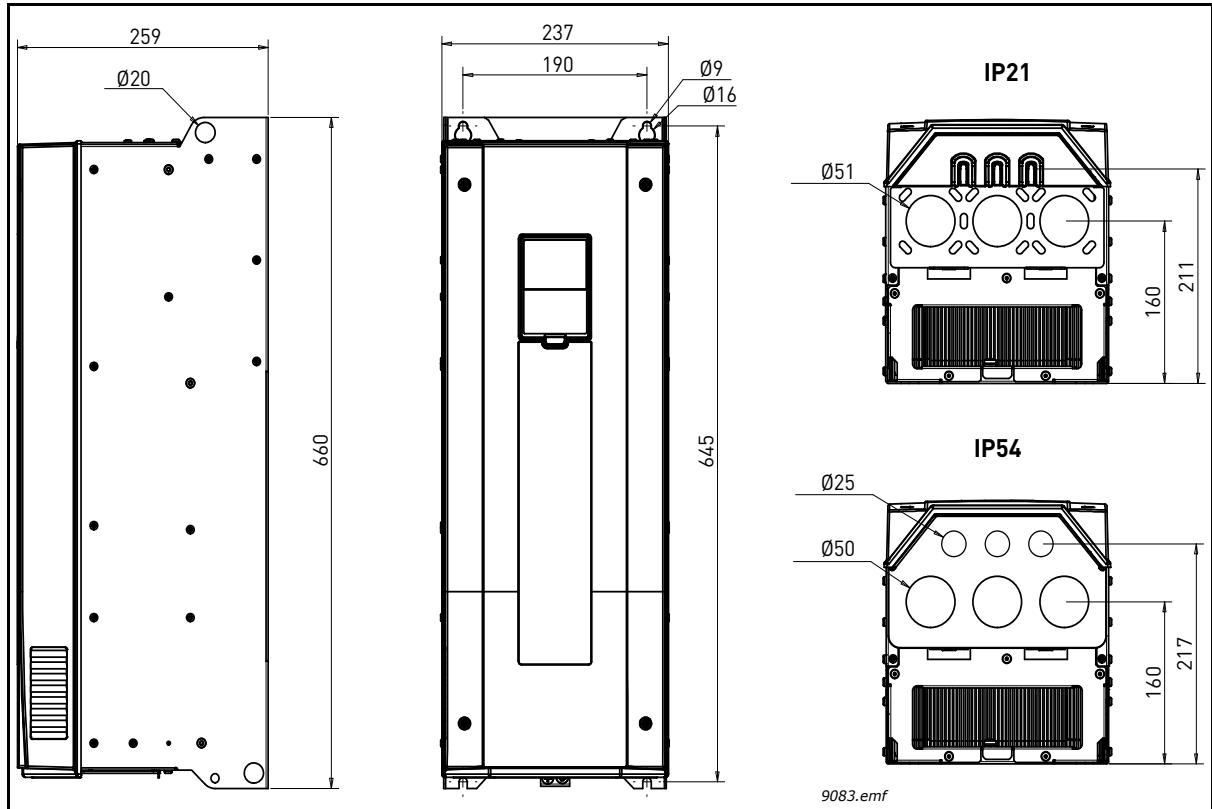
Kuva 4. SmartDrive-laitteen mitat, MR4



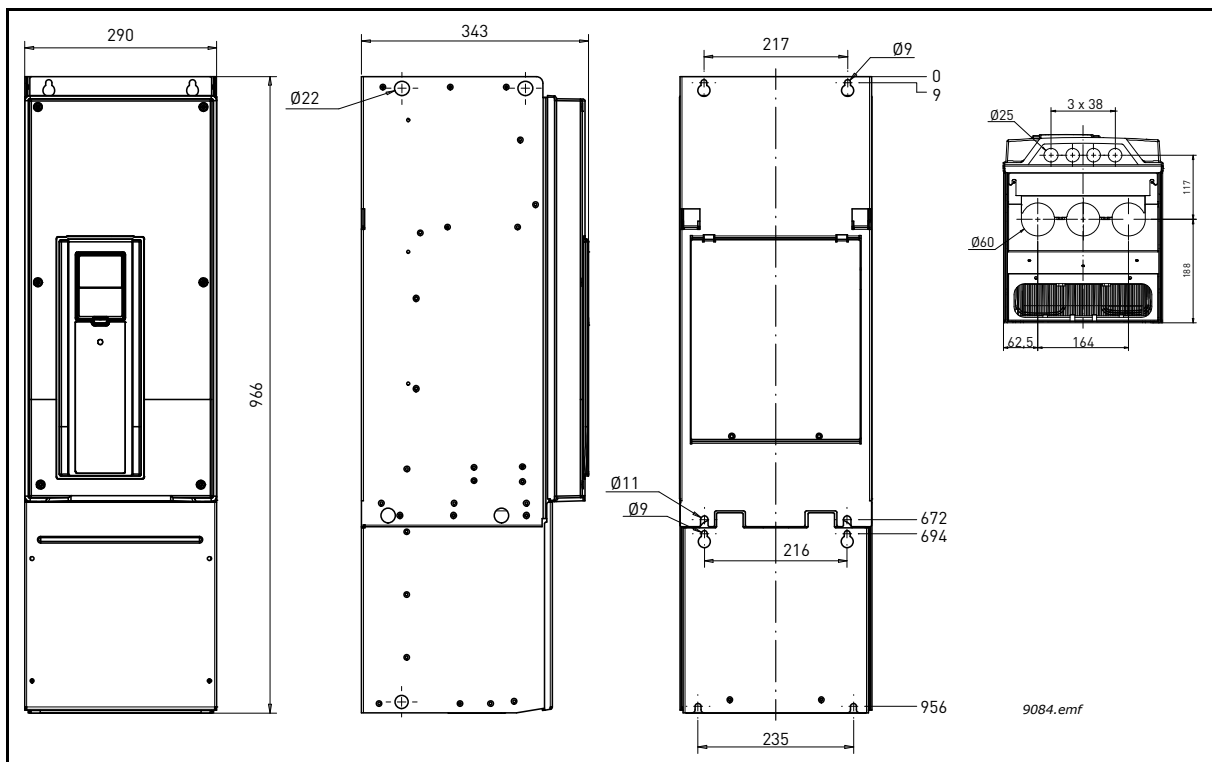
Kuva 5. SmartDrive-laitteen mitat, MR5



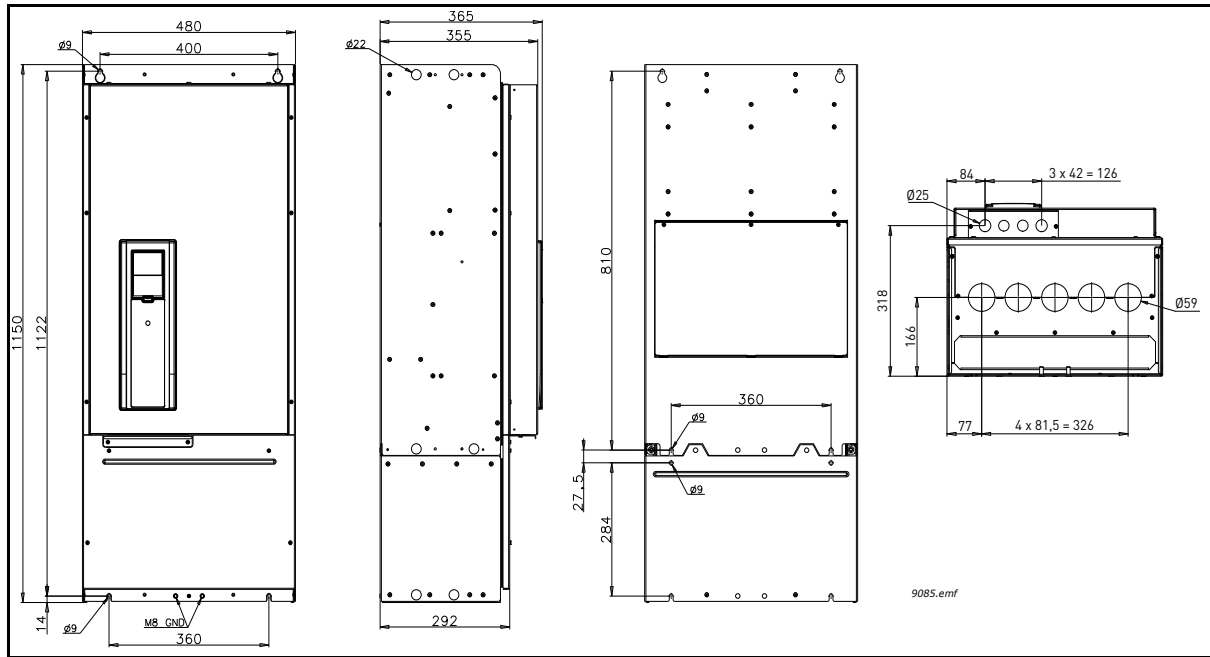
Kuva 6. SmartDrive-laitteen mitat, MR6



Kuva 7. SmartDrive-laitteen mitat, MR7



Kuva 8. SmartDrive-laitteen mitat, MR8 IP21 ja IP54

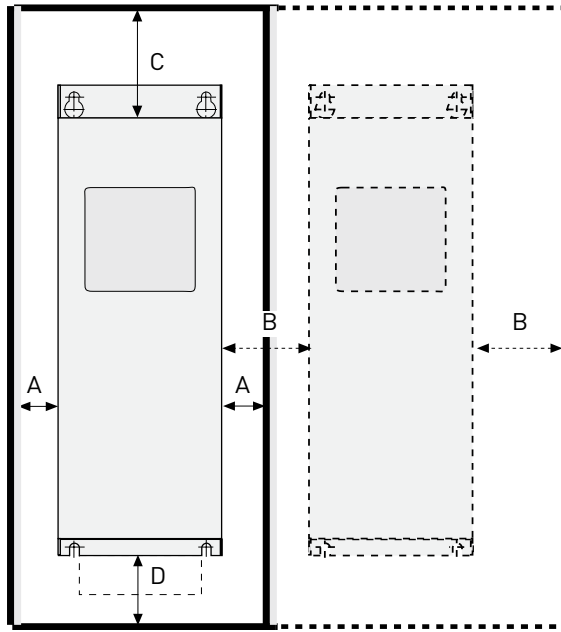


Kuva 9. SmartDrive-laitteen mitat, MR9 IP21 ja IP54

3.2 Jäähdytys

Taajuusmuuttajat tuottavat käynnissä ollessaan paljon lämpöä. Niiden jäähdytyksestä huolehtii puhallin, joka kierrättää ilmaa taajuusmuuttajan ympärillä. Taajuusmuuttajan ympärille on jätettävä riittävästi vapaata tilaa tarvittavan jäähdytyksen ja ilmankierron varmistamiseksi. Riittävä vapaa tila helpottaa myös huoltotoimenpiteiden tekemistä.

Vaaditut jäähdytysilmamäärät on annettu alla. Huomioi myös, että jäähdytysilman lämpötila ei saa olla taajuusmuuttajalle määriteltyä ympäristön maks.lämpötilaa korkeampi.



9013.emf

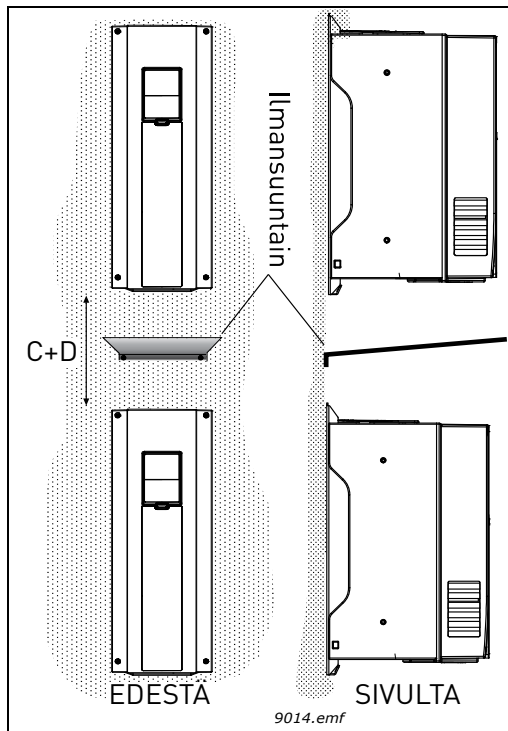
Vähimmäisväli [mm]				
Kokoluokka	A*	B*	C	D
MR4	20	20	100	50
MR5	20	20	120	60
MR6	20	20	160	80
MR7	20	20	250	100
MR8	20	20	300	150
MR9	20	20	350	200

*. Minimietäisyys A ja B IP54-koteloitualueen taajuusmuuttajille on 0 mm.

Taulukko 11. Vähimmäisilmavälit taajuusmuuttajan ympärillä

Kuva 10. Asennustilan mitat

- A = ilmaväli taajuusmuuttajan ympärillä (katso myös B)
- B = taajuusmuuttajan etäisyys toiseen laitteeseen tai kaapin seinään
- C = vapaa tila taajuusmuuttajan yläpuolella
- D = vapaa tila taajuusmuuttajan alapuolella



Huomaa, että jos useita yksiköitä on kiinnitetty päällekkäin, tarvittava tila on C + D (katso Kuva 11.). Lisäksi alemman yksikön jäähdytyksen poistoilma on suunnattava pois ylemmän yksikön ilmanotosta esimerkiksi asentamalla metallipala kaapin seinään käyttöjen väliin, kuten kuvassa Kuva 11.

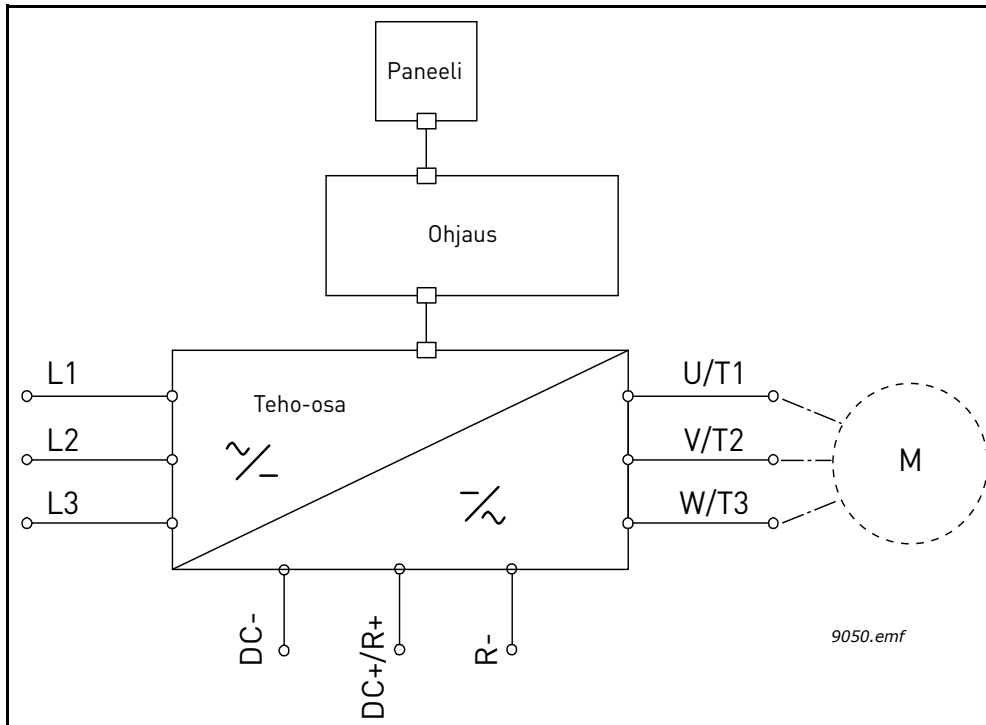
Kuva 11. Asennustila, kun käytöt on kiinnitetty päällekkäin

Kokoluokka	Tarvittava jäähdytysilmamäärä [m ³ /h]
MR4	45
MR5	75
MR6	190
MR7	185
MR8	335
MR9	621

Taulukko 12. Tarvittava jäähdytysilmamäärä

4. TEHOKAAPELOINTI

Virtakaapelit on kytketty liittimiin L1, L2 ja L3 ja moottorikaapelit liittimiin, joissa on merkinnät U, V ja W. Katso Kuva 12, jossa on ensisijainen kytkentäkaavio. Katso myös Taulukko 13, jossa on kaapelointisuositukset eri EMC-tasolle.



Kuva 12. Periaatteellinen kytkentäkaavio

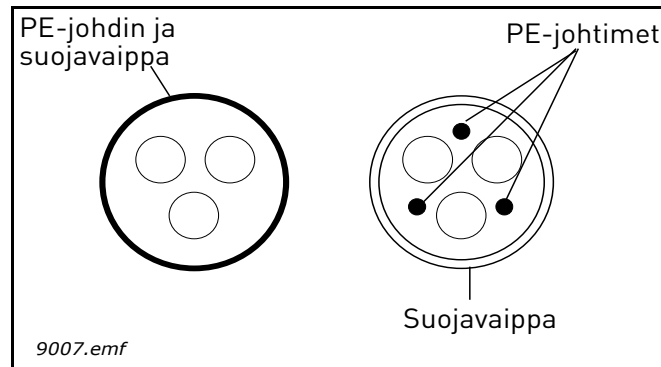
Käytä kaapeleita, joiden lämmönkesto on vähintään +70 °C. Kaapelit ja sulakkeet on mitoitettava taajuusmuuttajan nimellisen lähtövirran mukaan, joka on merkitty arvokilpeen.

Kaapelityyppi	EMC-tasot Standardin EN61800-3 (2004) mukaisesti		
	1. ympäristö	2. ympäristö	
	Luokka C2	Luokka C3	Taso C4
Virtakaapeli	1	1	1
Moottorikaapeli	3*	2	2
Ohjauskaapeli	4	4	4

Taulukko 13. Standardien edellyttämät kaapelityypit

- 1 = Vahvavirtakaapeli, joka sopii kiinteään asennukseen ja ko. verkkojännitteelle. Suojavaippa ei ole pakollinen. (Suositellaan tyyppiä MCMK tai vastaavaa).
- 2 = Symmetrinen vahvavirtakaapeli, joka on varustettu konsentrisella suojajohtimella ja sopii ko. verkkojännitteelle. (Suositellaan tyyppiä MCMK tai vastaavaa). Kts. Kuva 13.

- 3 = Symmetrinen vahvavirtakaapeli, jossa on tiivis, pieni-impedanssinen suojavaippa ja joka sopii ko. verkkojännitteelle. (Suositellaan tyypejä MCCMK, EMCMK tai vastaavia). (Suositeltu siirtoimpedanssi 1...30 MHz, max. 100 mohm/m]. Kts. Kuva 13.
 *EMC-vaatimusten C2-luokan täyttämiseksi moottoriliitäntään tulee tehdä suojavaipan 360 asteen maadoitus maadoitusholkilla.
- 4 = Häiriösuojattu kaapeli, joka on varustettu tiiviillä, pieni-impedanssisella suojavaipalla (Suositellaan tyypejä JAMAK, SAB/ÖZCuY-O tai vastaavia).



Kuva 13.

HUOM: EMC-vaatimukset toteutuvat kytkentätaajuuksien tehdasasetuksilla (kaikissa rungoissa).
HUOM: Jos käytössä on turvakytkin, tulee EMC-suojauksen oltava katkeamaton koko kaapeloinnissa.

4.1 Kaapelointia koskevat UL-määräykset

UL-määräysten (Underwriters Laboratories) mukaan on käytettävä UL-hyväksyttyä kuparikaapelia, jonka lämmönkeston tulee olla vähintään +60/75 °C. Kaapelina tulee käyttää vain luokan 1 (Class 1) kuparikaapelia.

Laitetta voidaan käyttää virtapiirissä, jonka symmetrinen oikosulkuvirta on korkeintaan 100 kA maksimissaan 600 V:n jännitteellä.

4.1.1 Kaapelien mitoitus ja valinta

Taulukossa 14 on annettu tyypilliset, kyseiselle taajuusmuuttajalle sopivat kupari- ja alumiinikaapelikoot ja -tyypit sekä vastaavat sulakekoot. Suositeltavat sulaketyypit ovat gG/gL.

Nämä ohjeet koskevat vain tapauksia, joissa on yksi moottori ja yksi kaapeliyhteys taajuusmuuttajalta moottorille. Pyydä kaikissa muissa tapauksissa lisätietoja tehtaalta.

4.1.1.1 Kaapeleiden ja sulakkeiden koot, kokoluokat MR4-MR6

Suosittelut sulaketyypit ovat gG/gL (IEC 60269-1) tai ”Class T” (UL & CSA). Sulakkeen jännite tulee valita syöttävän verkon jännitteen mukaan. Lopullisessa kaapelivalinnassa tulee ottaa huomioon lisäksi paikalliset säädökset, asennusolosuhteet sekä kaapelimäärittelyt. Älä käytä suositeltuja suurempia sulakekokoja.

Tarkista, että sulakkeen toiminta-aika on alle 0,4 sekuntia. Toiminta-aika riippuu käytetystä sulaketyypistä sekä syöttöpiirin impedanssista. Nopeammista sulakkeista saat tietoa tehtaalta. Honeywell antaa suosituksia myös nopeista sulakkeista, joiden tyyppi on J (UL & CSA), aR (UL-hyväksytty, IEC 60269-4) tai gS (IEC 60269-4).

Koko- luokka	Tyyppi	I _L [A]	Sulake (gG/gL) [A]	Verkko- ja moottori- kaapeli Cu [mm ²]	Liittimien kaapelikoot	
					Pääliitin [mm ²]	Maadoitus- liitin [mm ²]
MR4	230 P55—230 P75 400 1P1—400 1P5	3,7—4,8 3,4—4,8	6	3*1,5+1,5	1—6 yksisäik 1—4 monisäik	1—6
	230 1P1—230 1P5 400 2P2—400 3P0	6,6—8,0 5,6—8,0	10	3*1,5+1,5	1—6 yksisäik 1—4 monisäik	1—6
	230 2P2—230 3P0 400 4P0—400 5P5	11—12,5 9,6—12,0	16	3*2,5+2,5	1—6 yksisäik 1—4 monisäik	1—6
MR5	230 4P0 400 7P5	18,0 16,0	20	3*6+6	1—10 Cu	1—10
	230 5P5 400 11P	24,0 23,0	25	3*6+6	1—10 Cu	1—10
	230 7P5 400 15P	31,0	32	3*10+10	1—10 Cu	1—10
MR6	400 18P	38,0	40	3*10+10	2,5—50 Cu/Al	2,5—35
	230 11P 400 22P	48,0 46,0	50	3*16+16 (Cu) 3*25+16 (Al)	2,5—50 Cu/Al	2,5—35
	230 15P 400 30P	62,0 61,0	63	3*25+16 (Cu) 3*35+10 (Al)	2,5—50 Cu/Al	2,5—35

Taulukko 14. Kaapeli- ja sulakekoot (MR4–MR6)

Kaapelien mitoitus perustuvat kansainväliseen standardiin IEC60364-5-52: Kaapelit on eristettävä PVC:llä; Sallittu ympäristölämpötila korkeintaan +30 °C, korkein sallittu lämpötila kaapelin pinnalla +70 °C; Käytä ainoastaan kaapeleita, joissa on konsentrinen kuparisuojajohdin; Suurin sallittu rinnakkaisten kaapelien määrä on 9.

Jos käytetään useita rinnakkaisia kaapeleita, on vaatimukset **SEKÄ** kaapeleiden poikkipinta-alasta **ETTÄ** kaapeleiden maksimilukumäärästä täytettävä.

Standardin kappaleessa Maadoitukset ja maasulkusuojaus on tärkeää tietoa maajohtimesta ja sille asetetuista vaatimuksista.

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

4.1.1.2 Kaapeleiden ja sulakkeiden koot, kokoluokat MR7–MR9

Suosittelut sulaketyypit ovat gG/gL (IEC 60269-1) tai ”Class T” (UL & CSA). Sulakkeen jännite tulee valita syöttävän verkon jännitteen mukaan. Lopullisessa kaapelivalinnassa tulee ottaa huomioon lisäksi paikalliset säädökset, asennusolosuhteet sekä kaapelimäärittelyt. Älä käytä suositeltuja suurempia sulakekokoja.

Tarkista, että sulakkeen toiminta-aika on alle 0,4 sekuntia. Toiminta-aika riippuu käytetystä sulaketyypistä sekä syöttöpiirin impedanssista. Nopeammista sulakkeista saat tietoa tehtaalta. Honeywell antaa suosituksia myös nopeista sulakkeista, joiden tyyppi on J (UL & CSA), aR (UL-hyväksytty, IEC 60269-4) tai gS (IEC 60269-4).

Kokoluokka	Tyyppi	I _L [A]	Sulake (gG/gL) [A]	Verkko- ja moottori-kaapeli Cu [mm ²]	Liittimien kaapelikoot	
					Pääliitin	Maadoitusliitin
MR7	230 18P 400 37P	75,0 72,0	80	3*35+16 (Cu) 3*50+16 (Al)	6-70 mm ² Cu/Al	6-70 mm ²
	230 22P 400 45P	88,0 87,0	100	3*35+16 (Cu) 3*70+21 (Al)	6-70 mm ² Cu/Al	6-70 mm ²
	230 30P 400 55P	105,0 105,0	125	3*50+25 (Cu) 3*70+21 (Al)	6-70 mm ² Cu/Al	6-70 mm ²
MR8	230 37P 400 75P	143,0 140,0	160	3*70+35 (Cu) 3*95+29 (Al)	Pulttikoko M8	Pulttikoko M8
	230 45P 400 90P	170,0 170,0	200	3*95+50 (Cu) 3*150+41 (Al)	Pulttikoko M8	Pulttikoko M8
	230 55P 400 110	208,0 205,0	250	3*120+70 (Cu) 3*185+57 (Al)	Pulttikoko M8	Pulttikoko M8
MR9	230 75P 400 132	261,0 261,0	315	3*185+95 (Cu) 2*3*120+41 (Al)	Pulttikoko M8	Pulttikoko M8
	230 90P 400 160	310,0 310,0	350	2*3*95+50 (Cu) 2*3*120+41 (Al)	Pulttikoko M8	Pulttikoko M8

Taulukko 15. Kaapeli- ja sulakekoot

Kaapelimitoitukset perustuvat kansainväliseen standardiin **IEC60364-5-52**: Kaapeleissa tulee olla PVC-erotus; Sallittu ympäristölämpötila korkeintaan +30 °C, korkein sallittu lämpötila kaapelin pinnalla +70 °C; Käytä ainoastaan kaapeleita, joissa on konsentrinen kuparisuojajohdin; Suurin sallittu rinnakkaisten kaapelien määrä on 9.

Jos käytetään useita rinnakkaisia kaapeleita, on vaatimukset **SEKÄ** kaapeleiden poikkipinta-alasta **ETTÄ** kaapeleiden maksimilukumäärästä täytettävä.

Standardin kappaleessa Maadoitukset ja maasulkusuojaus on tärkeää tietoa maajohtimesta ja sille asetetuista vaatimuksista.

Kansainvälinen standardi IEC60364-5-52 määrittelee korjauskertoimet kullekin lämpötilalle.

4.1.1.3 Kaapeleiden ja sulakkeiden koot, kokoluokat MR4–MR6, Pohjois-amerikka

Suosittelut sulaketyypit ovat gG/gL (IEC 60269-1) tai ”Class T” (UL & CSA). Sulakkeen jännite tulee valita syöttävän verkon jännitteen mukaan. Lopullisessa kaapelivalinnassa tulee ottaa huomioon lisäksi paikalliset säädökset, asennusolosuhteet sekä kaapelimäärittelyt. Älä käytä suositeltuja suurempia sulakekokoja.

Tarkista, että sulakkeen toiminta-aika on alle 0,4 sekuntia. Toiminta-aika riippuu käytetystä sulaketyypistä sekä syöttöpiirin impedanssista. Nopeammista sulakkeista saat tietoa tehtaalta. Honeywell antaa suosituksia myös nopeista sulakkeista, joiden tyyppi on J (UL & CSA), aR (UL-hyväksytty, IEC 60269-4) tai gS (IEC 60269-4).

Koko- luokka	Tyyppi	I _L [A]	Sulake (gG/gL) [A]	Verkko- ja moottorikaapeli Cu	Liittimien kaapelikoot	
					Pääliitin	Maadoitusliitin
MR4	230 P55 400 1P1	3,7 3,4	6	AWG14	AWG24- AWG10	AWG17- AWG10
	230 P75 400 1P5	4,8	6	AWG14	AWG24- AWG10	AWG17- AWG10
	230 1P1 400 2P2	6,6 5,6	10	AWG14	AWG24- AWG10	AWG17- AWG10
	230 1P5 400 3P0	8,0	10	AWG14	AWG24- AWG10	AWG17- AWG10
	230 2P2 400 4P0	11,0 9,6	15	AWG14	AWG24- AWG10	AWG17- AWG10
	230 3P0 400 5P5	12,5 12,0	20	AWG14	AWG24- AWG10	AWG17- AWG10
MR5	230 4P0 400 7P5	18,0 16,0	25	AWG10	AWG20-AWG5	AWG17-AWG8
	230 5P5 400 11P	24,0 23,0	30	AWG10	AWG20-AWG5	AWG17-AWG8
	230 7P5 400 15P	31,0	40	AWG8	AWG20-AWG5	AWG17-AWG8
MR6	400 18P	38,0	50	AWG4	AWG13-AWG0	AWG13-AWG2
	230 11P 400 22P	48,0 46,0	60	AWG4	AWG13-AWG0	AWG13-AWG2
	230 15P 400 30P*	62,0 61,0	80	AWG4	AWG13-AWG0	AWG13-AWG2

*. 460 V:n syöttöjännitteelle tarkoitetuissa malleissa kaapelien lämmönkeston tulee olla 90°, jotta UL-määräykset täyttyvät

Taulukko 16. Kaapeli- ja sulakekoot (MR4–MR6)

Kaapelimitoitukset perustuvat Underwriters' Laboratoriesin standardiin UL508C: Kaapeleissa täytyy olla PVC-eristys; Sallittu ympäristölämpötila korkeintaan +30 °C, korkein sallittu lämpötila kaapelin pinnalla +70 °C; Käytä ainoastaan kaapeleita, joissa on konsentrinen kuparisuojajohdin; Suurin sallittu rinnakkaisten kaapelien määrä on 9.

Jos käytetään useita rinnakkaisia kaapeleita, on vaatimukset **SEKÄ** kaapeleiden poikkipinta-alasta **ETTÄ** kaapeleiden maksimilukumäärästä täytettävä.

Underwriters' Laboratoriesin standardissa UL508C on tärkeää tietoa maajohtimesta ja sille asetetuista vaatimuksista.

Underwriters' Laboratoriesin standardi UL508C määrittelee korjauskertoimet kullekin lämpötilalle.

4.1.1.4 Kaapeleiden ja sulakkeiden koot, kokoluokat MR7-MR9, pohjois-amerikka

Suosittelut sulaketyypit ovat gG/gL (IEC 60269-1) tai "Class T" (UL & CSA). Sulakkeen jännite tulee valita syöttävän verkon jännitteen mukaan. Lopullisessa kaapelivalinnassa tulee ottaa huomioon lisäksi paikalliset säädökset, asennusolosuhteet sekä kaapelimäärittelyt. Älä käytä suositeltuja suurempia sulakekokoja.

Tarkista, että sulakkeen toiminta-aika on alle 0,4 sekuntia. Toiminta-aika riippuu käytetystä sulaketyypistä sekä syöttöpiirin impedanssista. Nopeammista sulakkeista saat tietoa tehtaalta. Honeywell antaa suosituksia myös nopeista sulakkeista, joiden tyyppi on J (UL & CSA), aR (UL-hyväksytty, IEC 60269-4) tai gS (IEC 60269-4).

Koko- luokka	Tyyppi	I _L [A]	Sulake (gG/gL) [A]	Verkko- ja moottori- kaapeli Cu	Liittimien kaapelikoot	
					Pääliitin	Maadoitusliitin
MR7	230 18P 400 37P	75,0 72,0	100	AWG2	AWG9-AWG2/0	AWG9-AWG2/0
	230 22P 400 45P	88,0 87,0	110	AWG1	AWG9-AWG2/0	AWG9-AWG2/0
	230 30P 400 55P	105,0	150	AWG1/0	AWG9-AWG2/0	AWG9-AWG2/0
MR8	230 37P 400 75P	143,0 140,0	200	AWG3/0	AWG1-350 kcmil	AWG1-350 kcmil
	230 45P 400 90P	170,0	225	250 kcmil	AWG1-350 kcmil	AWG1-350 kcmil
	230 55P 400 110	208,0 205,0	250	350 kcmil	AWG1-350 kcmil	AWG1-350 kcmil
MR9	230 75P 400 132	261,0	350	2*250 kcmil	AWG1-350 kcmil	AWG1-350 kcmil
	230 90P 400 160	310,0	400	2*350 kcmil	AWG1-350 kcmil	AWG1-350 kcmil

Taulukko 17. Kaapeli- ja sulakekoot (MR7–MR9)

Kaapelimitoitukset perustuvat Underwriters' Laboratoriesin standardiin UL508C: Kaapeleissa täytyy olla PVC-eristys; Sallittu ympäristölämpötila korkeintaan +30 °C, korkein sallittu lämpötila kaapelin pinnalla +70 °C; Käytä ainoastaan kaapeleita, joissa on konsentrinen kuparisuojajohdin; Suurin sallittu rinnakkaisten kaapelien määrä on 9.

Jos käytetään useita rinnakkaisia kaapeleita, on vaatimukset **SEKÄ** kaapeleiden poikkipinta-alasta **ETTÄ** kaapeleiden maksimilukumäärästä täytettävä.

Underwriters' Laboratoriesin standardissa UL508C on tärkeää tietoa maajohtimesta ja sille asetetuista vaatimuksista.

Underwriters' Laboratoriesin standardi UL508C määrittelee korjauskertoimet kullekin lämpötilalle.

4.2 Kaapeleiden asennusohjeet

- Varmista ennen aloittamista, ettei mikään taajuusmuuttajan komponenteista ole jännitteinen. Luo huolellisesti luvussa 1 annetut varoitukset.
- Sijoita moottorikaapelit riittävän etäälle muista kaapeleista.
- Vältä moottorikaapelien sijoittamista pitkiin samansuuntaisiin linjoihin muiden kaapeleiden kanssa.
- Jos moottorikaapelit kulkevat samansuuntaisesti muiden kaapeleiden kanssa, ota huomioon alla olevassa taulukossa annetut minimietäisyydet muihin kaapeleihin.

Kaapeleiden välinen etäisyys, [m]	Suojattu kaapeli, [m]
0,3	≤ 50
1,0	≤ 200

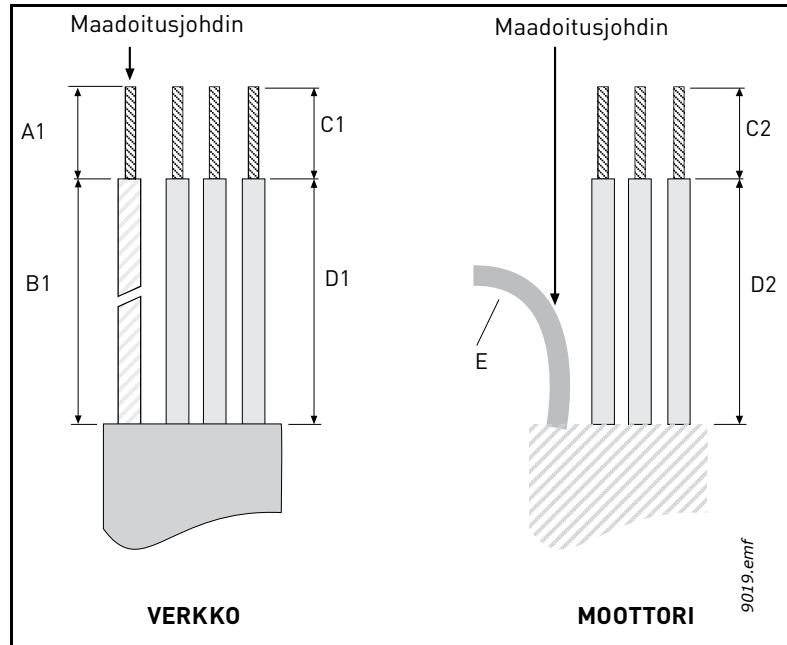
- Annettuja minimietäisyyksiä voidaan soveltaa myös moottorikaapeleiden ja muiden järjestelmien signaalikaapeleiden välillä.
- (Suojattujen) moottorikaapelien enimmäispituudet ovat 100 m (MR4), 150 m (MR5 ja MR6) ja 200 m (MR7–MR9).
- Moottorikaapeleiden tulisi ristetä muiden kaapeleiden kanssa 90 asteen kulmassa.
- Jos kaapeleiden eristysvastusmittaukset ovat tarpeen, katso kappale Kaapeloinnin ja moottorin eristysvastusmittaukset.

Aloita kaapelien asennus oheisten ohjeiden mukaan:

4.2.1 Kokoluokat MR4–MR7

1

Kuori moottori- ja verkkokaapelit kuvassa esitetysti.



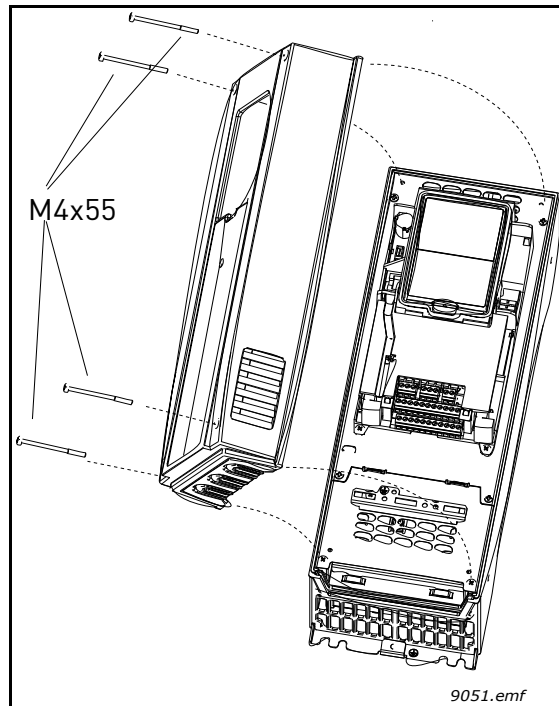
Kuva 14. Kaapeleiden kuorinta

Koko	A1	B1	C1	D1	C2	D2	E
MR4	15	35	10	20	7	35	Jätä mahd. lyhyeksi
MR5	20	40	10	30	10	40	
MR6	20	90	15	60	15	60	
MR7	20	80	20	80	20	80	

Taulukko 18. Kaapeleiden kuorintapituudet [mm]

2

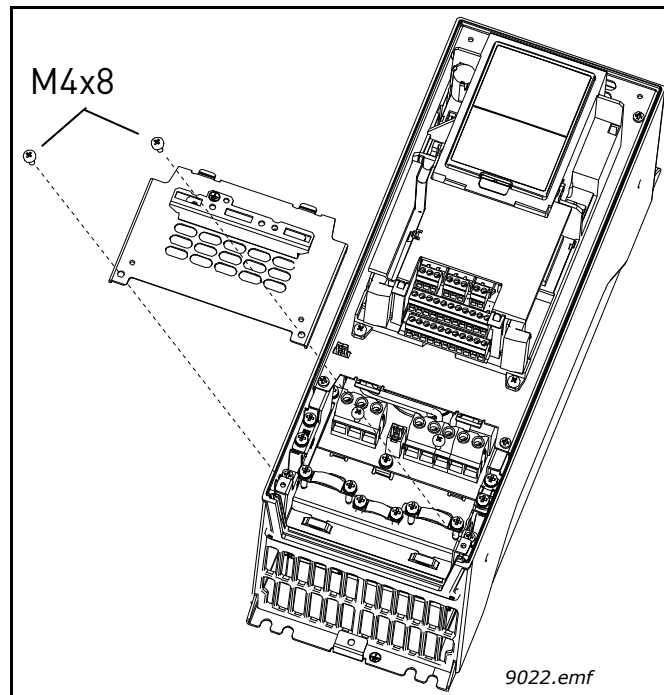
Avaa taajuusmuuttajan kansi.



Kuva 15.

3

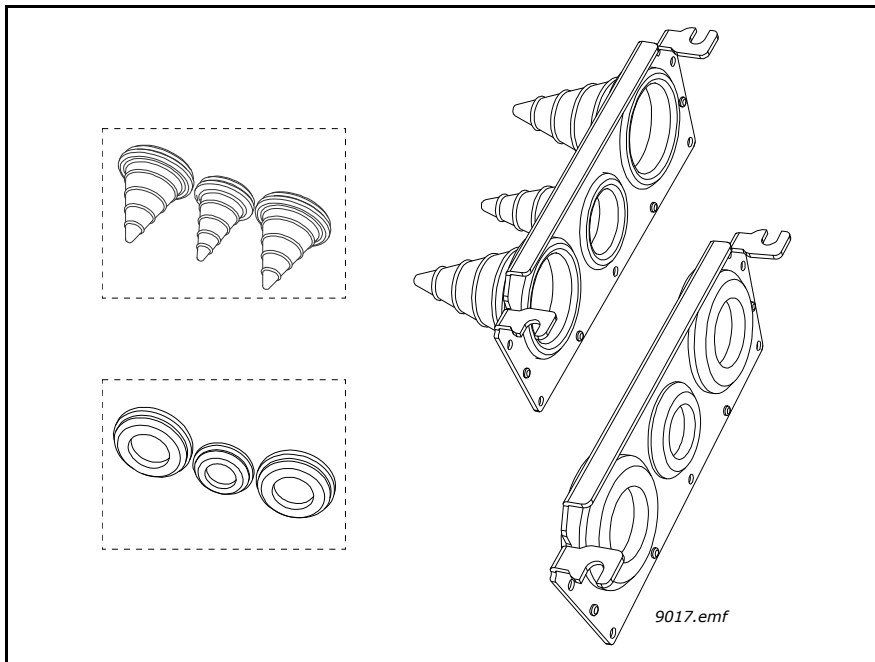
Irrota kytkentätilan suojakannen (kaapelisuojan) ruuvit. Älä aukaise teho-osan kantta!



Kuva 16.

4

Aseta toimituksen mukana tulleet kaapelien läpivientikumit kaapelien läpivientilaipan aukkoihin kuvan osoittamalla tavalla (ylemmät kuvat EU-mallia, alemmat US-mallia varten).



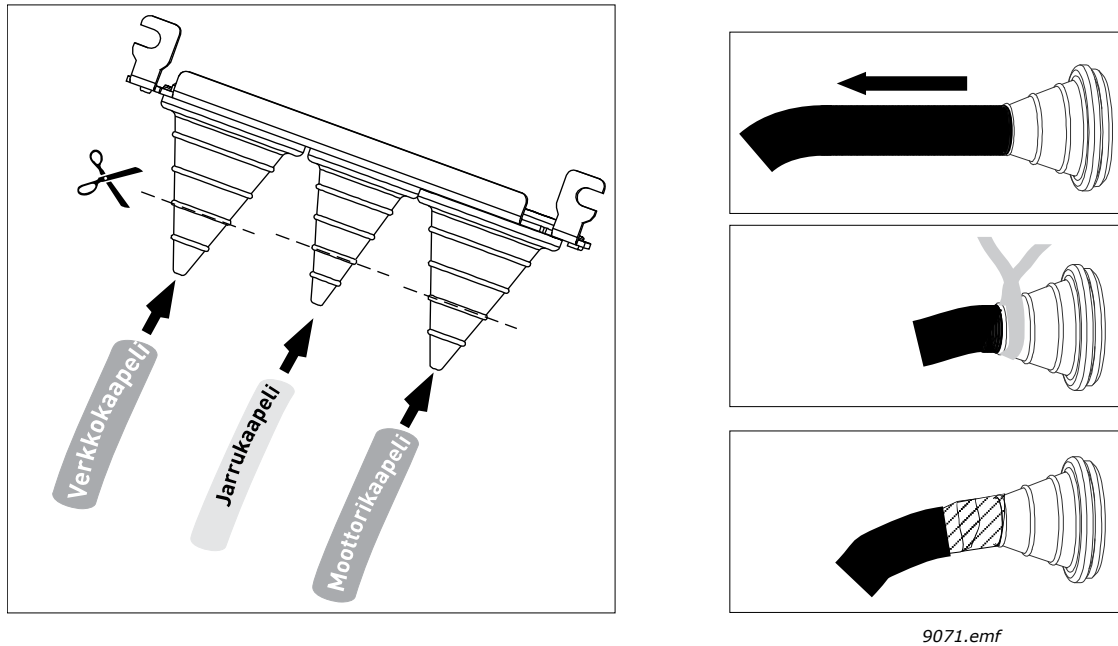
Kuva 17.

5

- Liitä kaapelit (syöttökaapeli, moottorikaapeli ja valinnainen jarrukaapeli) kaapelien syöttölevyn aukkoihin.
- Leikkaa sitten kumiset läpivientisuojausjaukset auki, jotta voit liu'uttaa kaapelit läpi. Jos suojuukset taittuvat kaapelia asetettaessa, suorista suojuus vetämällä kaapelia hieman taaksepäin.
- Älä leikkaa suojuksiin suurempia aukkoja kuin käytettäviä kaapeleita varten tarvitaan.

IP54:N ASENNUSTA KOSKEVIA OHJEITA:

Jotta asennus vastaa IP54-koteloluokan vaatimuksia, läpiviennin ja kaapelin liitännän on oltava tiivis. Johda sen vuoksi kaapelien ensimmäinen osa suoraan ulos läpiviennistä, ennen kuin kaapeli taipuu. Jos tämä ei ole mahdollista, liitännän tiiviyys on varmistettava eristysteipillä tai nippusiteellä.

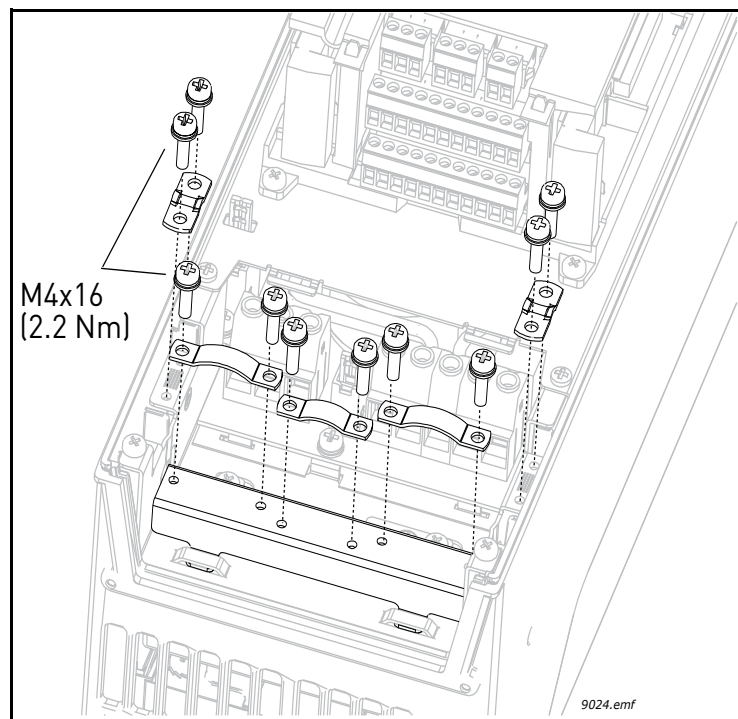


9071.emf

Kuva 18.

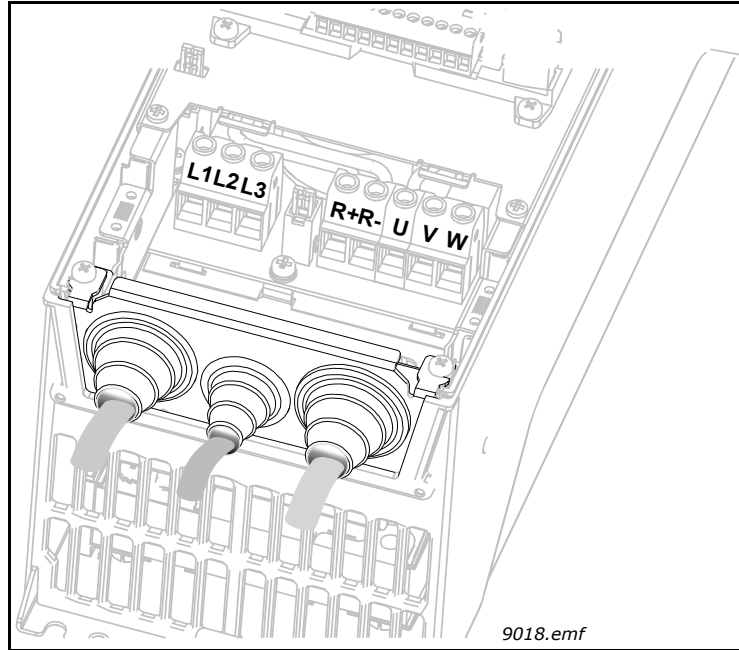
6

Irrota kaapelikengät ja maadoituspannat (Kuva 19) ja aseta kaapelien läpivientilaippa kaapeleihin taajuusmuuttajan rungossa olevaan uraan (Kuva 20).



9024.emf

Kuva 19.

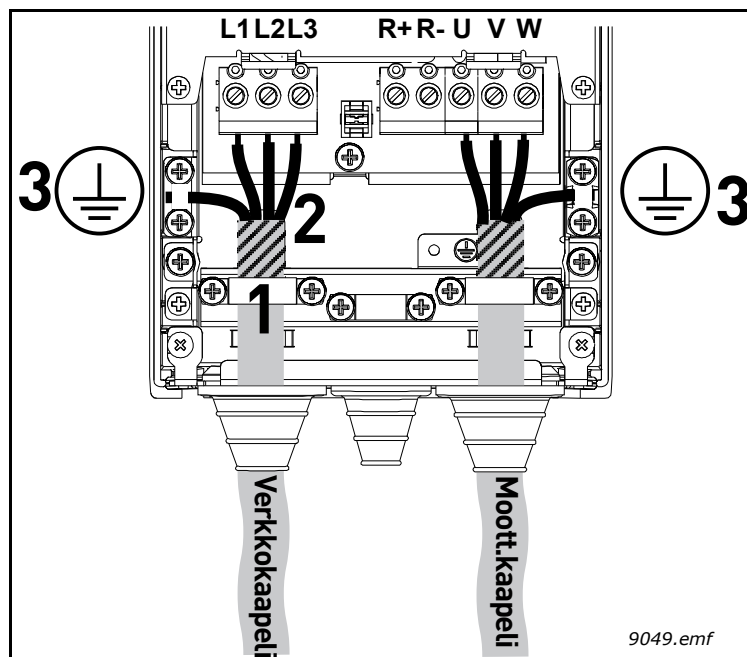


Kuva 20.

7

Kytke kuoritut kaapelit (kts. Kuva 14 ja Kuva 18) Kuva 21 osoittamalla tavalla.

- Kuori esiin kaikkien kolmen kaapelin suojavaippa, joka maadoitetaan taajuusmuuttajan runkoon 360 asteen liittännällä kaapelikenkää käyttäen (1).
- Kytke syöttö-, mahdollisen jarruvastus- sekä moottorikaapelin (vaihe) johtimet oikeisiin liittimiin (2).
- Muotoile kaikkien kolmen kaapelin lopusta suojavaipasta kustakin "siansaparo" ja kytke ne Kuva 21 osoittamalla tavalla maadoitusliittimiin (3). Tee saparoista vain niin pitkiä, että ne ylettävät ja ne voidaan kiinnittää liittimeen – älä tee niitä liian pitkiä.




Kuva 21.

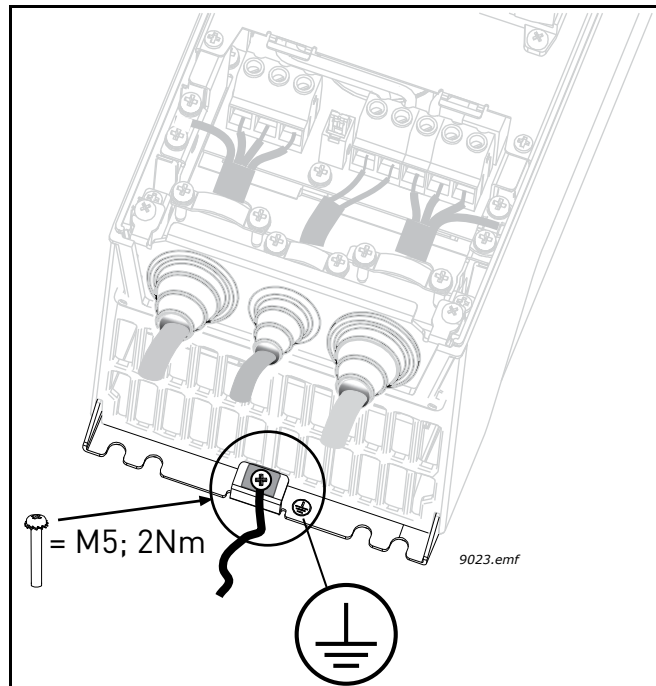
Liittimien kiristysmomentit:

Koko- luokka	Tyyppi	Kiristysmomentti [Nm]/[lb-in.] Verkko- ja moottorikaapelin liittimet		Kiristysmomentti [Nm]/[lb-in.] EMC- maadoitusliittimet		Kiristysmomentti, [Nm]/[lb-in.] Maadoitusliittimet	
		[Nm]	lb-in.	[Nm]	lb-in.	[Nm]	lb-in.
MR4	230 P55—230 3P0 400 1P1—400 5P5	0,5—0,6	4,5—5,3	1,5	13,3	2,0	17,7
MR5	230 4P0—230 7P5 400 7P5—400 15P	1,2—1,5	10,6—13,3	1,5	13,3	2,0	17,7
MR6	230 11P—230 15P 400 18P—400 30P	10	88,5	1,5	13,3	2,0	17,7
MR7	230 18P—230 30P 400 37P—400 55P	8/15*	70,8/132,8*	1,5	13,3	8/15*	70,8/132,8*

*. Kaapelin maadoitus (Ounevan puristettavalla kaapelikengällä)

Taulukko 19. Liittimien kiristysmomentit

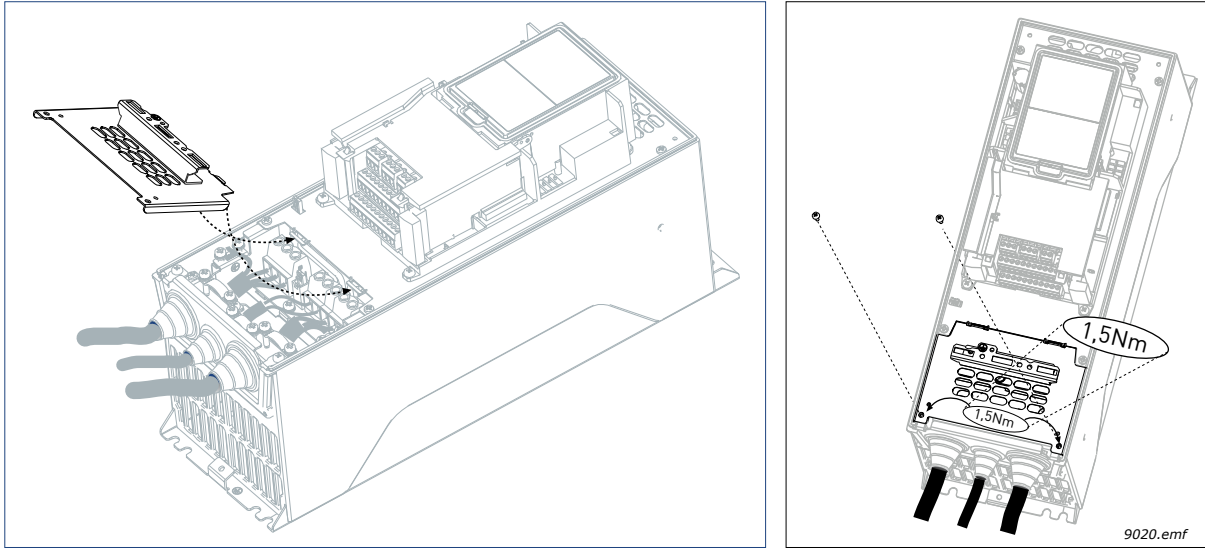
8	<p>Tarkista, että maadoituskaapeli on kytketty moottorin ja taajuusmuuttajan symbolilla  merkittyihin liittimiin.</p> <p>HUOM: Standardin EN61800-5-1 mukaan on asennettava kaksi suojamaadoitusjohdinta. Katso Kuva 22 ja kappale Maadoitukset ja maasulkusuojaus. Kiinnitä suojamaadoitusjohdin M5-kokoisella ruuvilla, joka kiristetään 2,0 Nm:iin (17,7 lb-in.).</p>
----------	--



Kuva 22. Lisäsuojamaadoitusjohtimen kiinnitys

9

Aseta kytkentätilan suojakansi (Kuva 23) ja taajuusmuuttajan kansi takaisin paikoilleen.

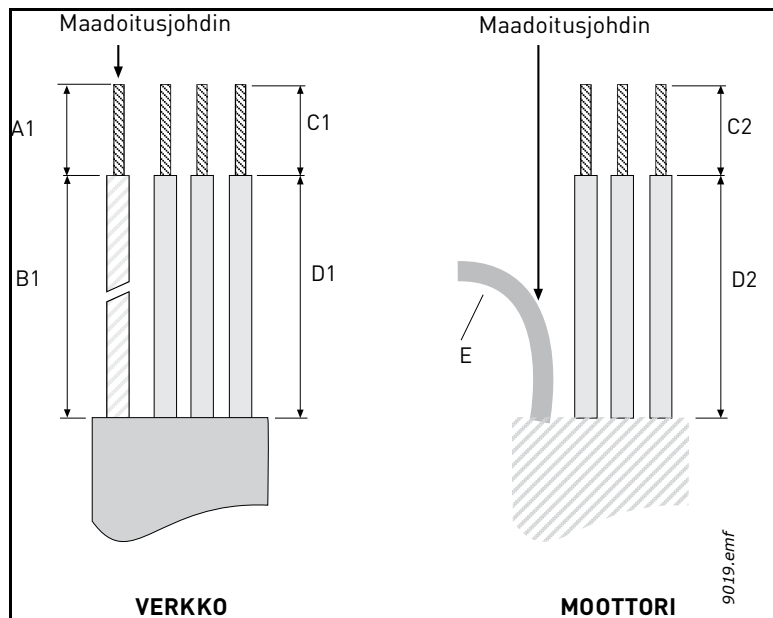


Kuva 23. Kansikomponenttien paikalleen asentaminen

4.2.2 Kokoluokat MR8 ja MR9

1

Kuori moottori- ja verkkokaapelit kuvassa esitetysti.



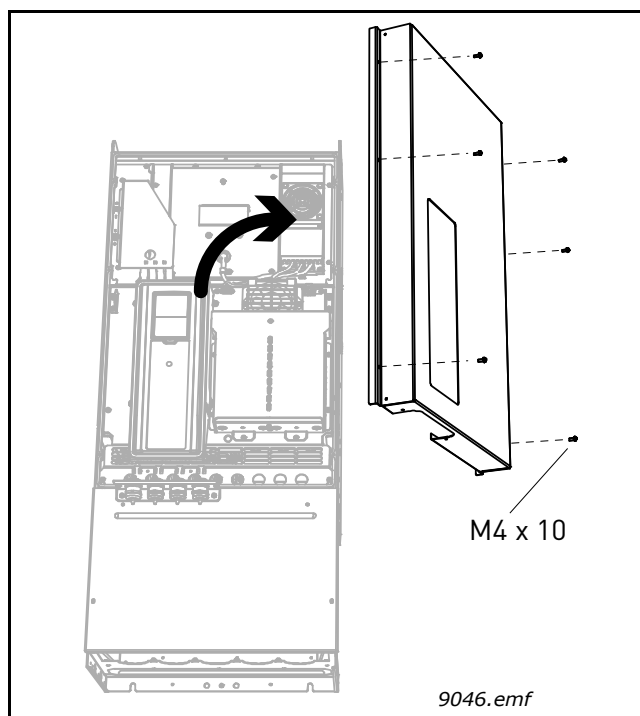
Kuva 24. Kaapeleiden kuorinta

Kokoluokka	A1	B1	C1	D1	C2	D2	E
MR8	40	180	25	300	25	300	Jätä mahd. lyhyeksi
MR9	40	180	25	300	25	300	

Taulukko 20. Kaapeleiden kuorintapituudet [mm]

2

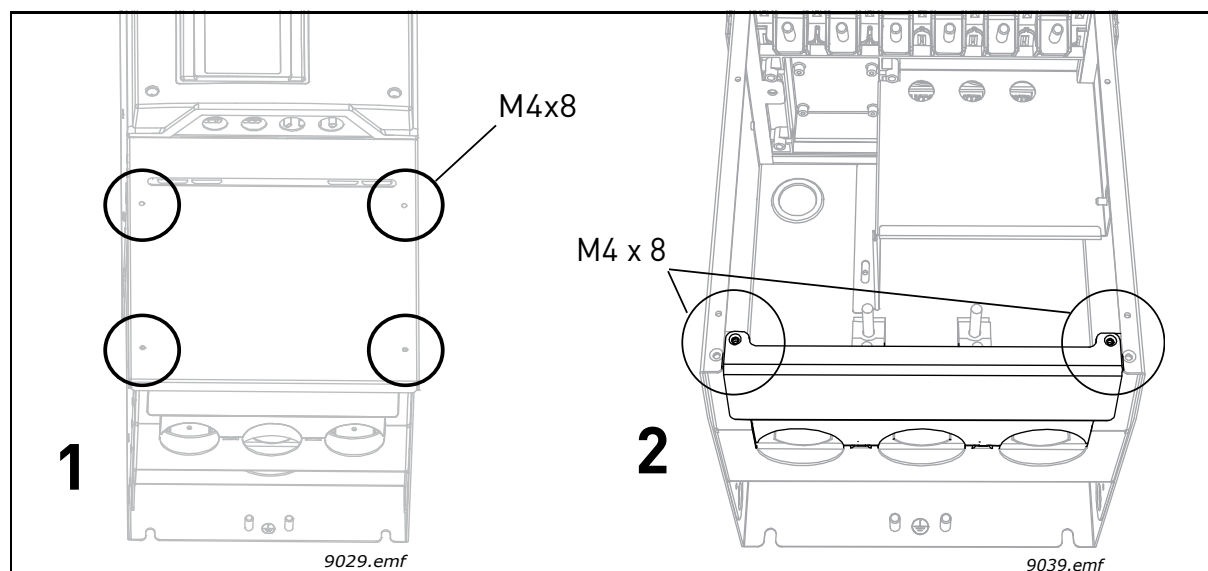
Vain MR9: Irrota taajuusmuuttajan kansi.



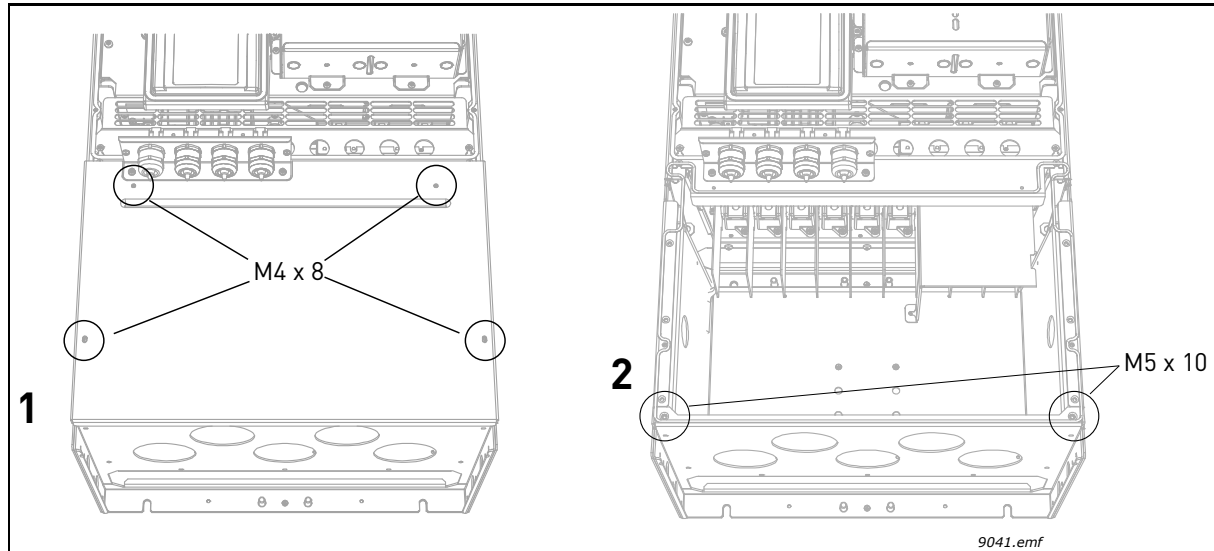
Kuva 25.

3

Irrota kaapelisuoja (1) sekä kaapelien läpivientilevy (2).



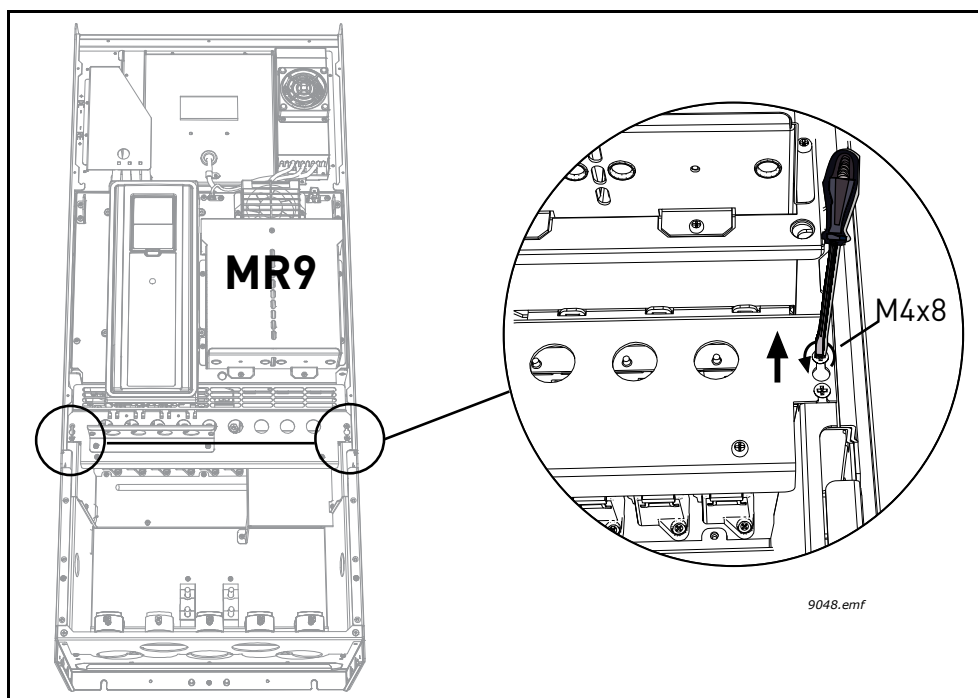
Kuva 26. Kaapelisuojan ja kaapelien asennuslevyn irrottaminen (MR8).



Kuva 27. Kaapelisuojan ja kaapelien asennuslevyn irrottaminen (MR9).

4

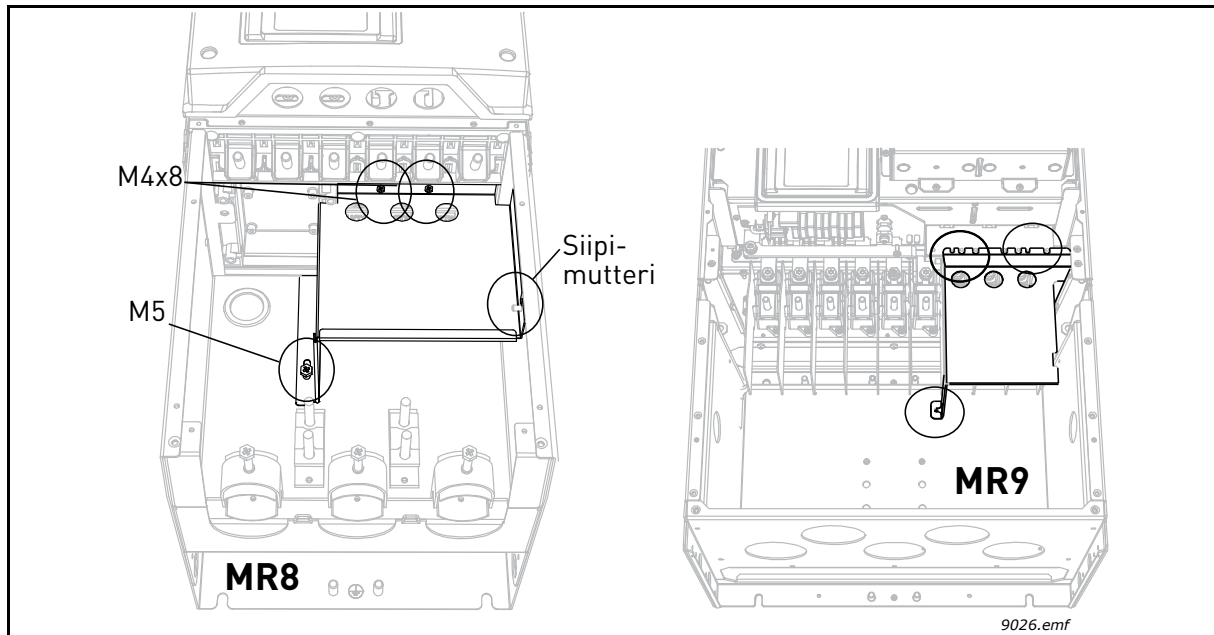
Vain MR9: Löysää ruuveja ja irrota tiivistyslevy.



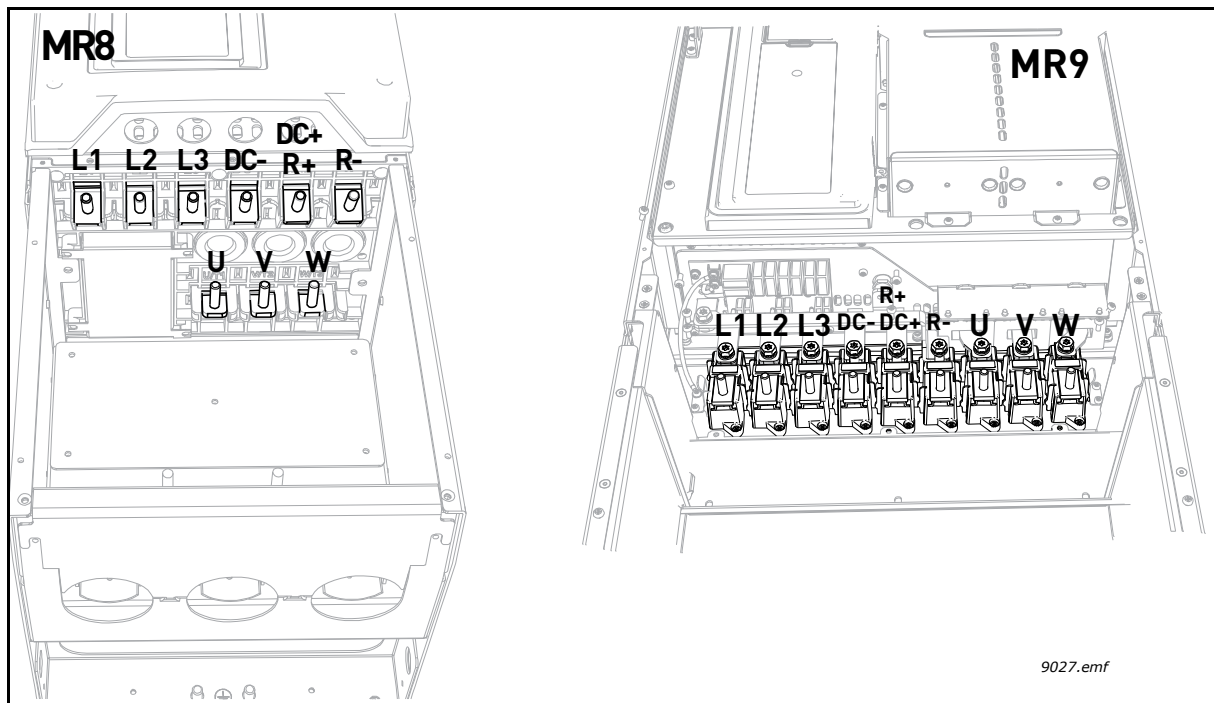
Kuva 28.

5

Irrota EMC-suojalevy.



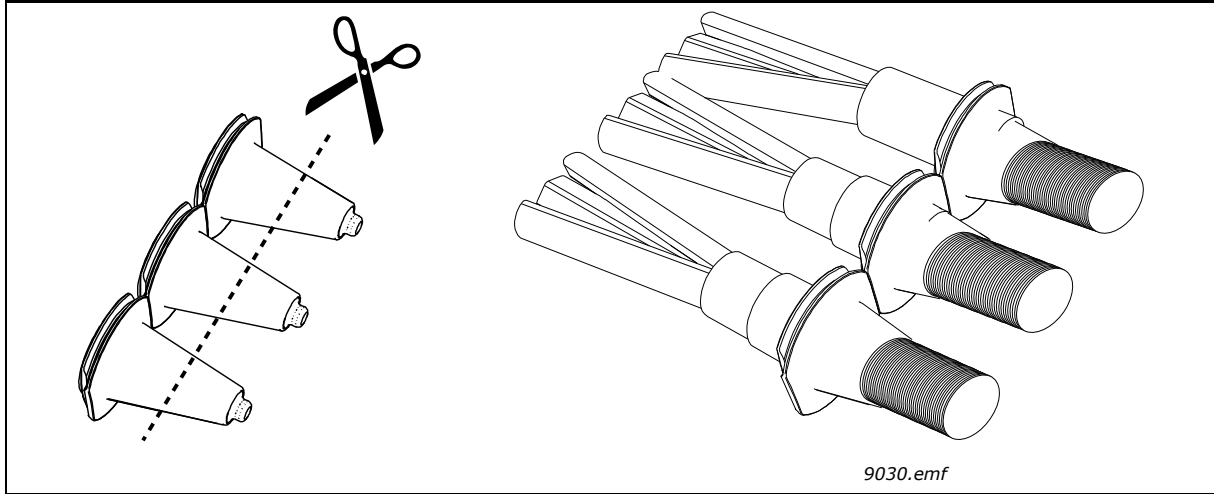
Kuva 29.

6Paikanna liittimet. **HUOMIO!** moottorikaapelien liittinten poikkeuksellinen sijainti kokoluokassa MR8!

Kuva 30.

7

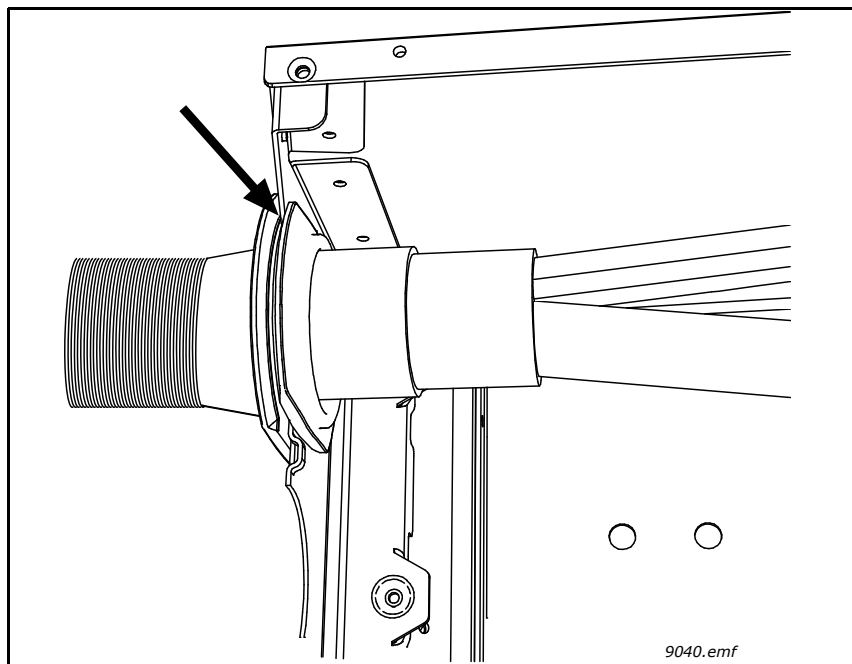
Leikkaa läpivientikumiin aukko ja työnnä sitten kaapelit leikkaamastasi aukosta sisään. Jos kumi taittuu sisäänpäin työntäessäsi kaapelia aukosta, vedä lopuksi kaapelia vähän takaisin, jotta kumi suoristuu. Ota huomioon käyttämäsi kaapelin koko, kun leikkaat aukkoa läpivientikumiin; älä leikkaa aukkoa liian suureksi.



Kuva 31.

8

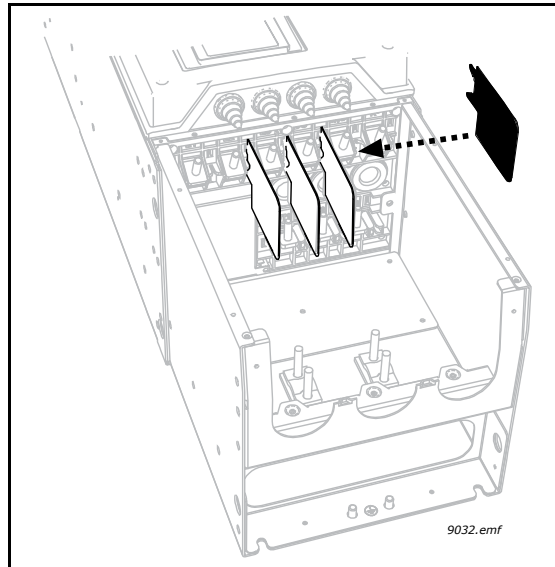
Aseta kaapeli läpivientikumeineen niin, että rungon päätylevy osuu läpivientikumin uraan, kts. Kuva 32.
Kotelointiluokan IP54-vaatimukset täyttyvät vain, jos liitos kumin ja kaapelin välillä on tiivis. Siksi on syytä tuoda kaapelia läpivientikumista ensin jonkin matkaa suoraan ulospäin ennen kuin sen antaa taipua. Ellei tämä onnistu, liitoksen tiivys pitää varmistaa eristysnauhalla tai esim. nippusiteellä. Esimerkkinä Kuva 18.



Kuva 32.

9

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

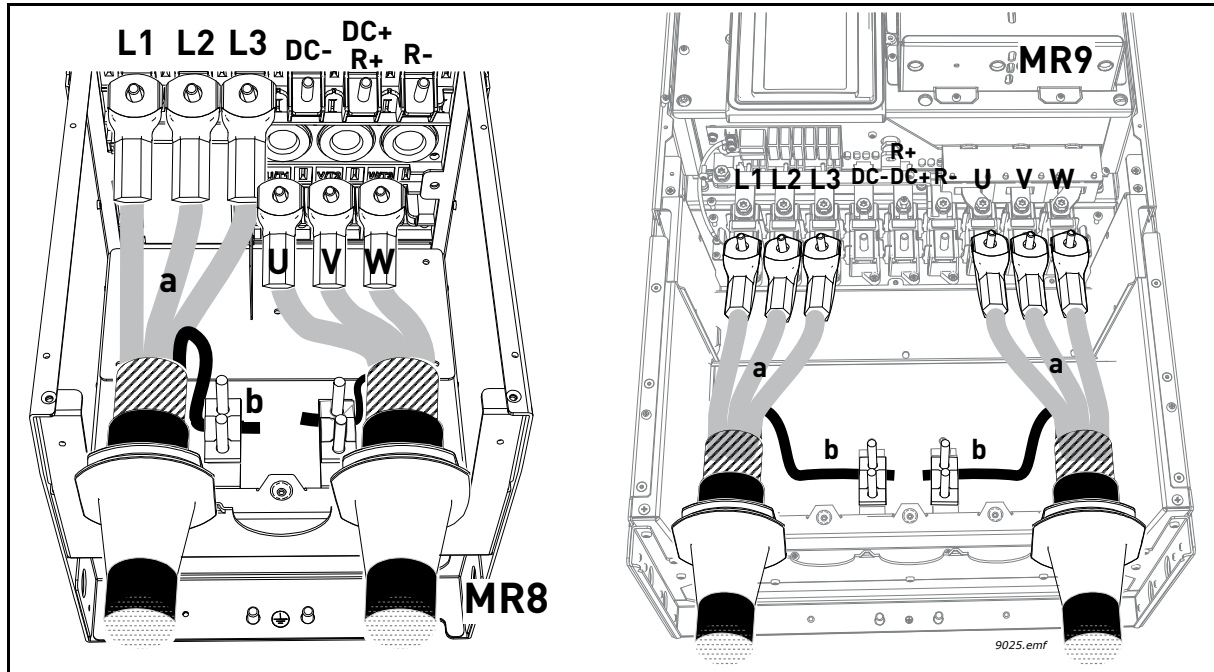


Kuva 33.

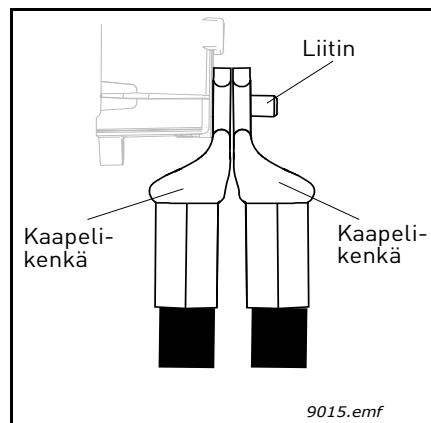
10

Kytke kuoritut kaapelit Kuva 24 osoittamalla tavalla.

- Kytke syötön vaihejohtimet, jarruvastuskaapelit ja moottorikaapelit omiin liittimiinsä (a).
- Muotoile kaikkien kolmen kaapelin lopusta suojavaipasta kustakin "siansaparo" ja kytke ne Kuva 34 (b) osoittamalla tavalla maadoitusliittimiin käyttäen *Tarvikepussissa* olevaa kaapelipuristinta.
- **HUOM:** Jos käytät yhdessä liittimessä useampaa kaapelia, asenna kaapelikengät päällekkäin Kuva 35 mukaisesti.



Kuva 34.



Kuva 35. Kaapeli-kenkien asentaminen päällekkäin

Liittimien kiristysmomentit:

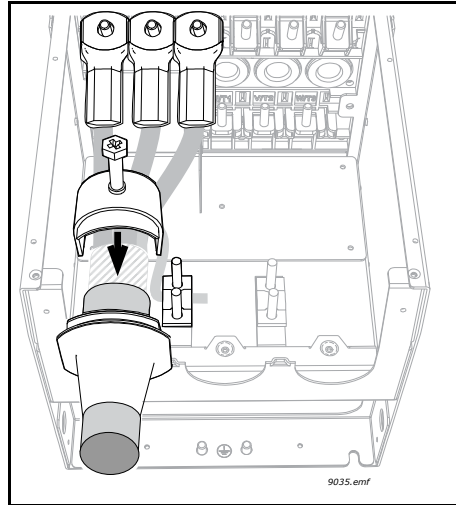
Koko- luokka	Tyyppi	Kiristysmomentti [Nm]/[lb-in.] Verkko- ja moottorikaapelin liittimet		Kiristysmomentti [Nm]/[lb-in.] EMC- maadoitusliittimet		Kiristysmomentti, [Nm]/[lb-in.] Maadoitusliittimet	
		[Nm]	lb-in.	[Nm]	lb-in.	[Nm]	lb-in.
MR8	230 37P—230 55P	20/40*	177/354*	1,5	13,3	20	177
	400 75P—400 110						
MR9	230 75P—230 90P	20/40*	177/354*	1,5	13,3	20	177
	400 132—400 160						

*. Kaapelin maadoitus (esim. Ounevan puristettavalla kaapelikengällä)

Taulukko 21. Liittimien kiristysmomentit

11

Kuori kaapelivaippaa riittävästi esiin, jotta voit tehdä 360 asteen liitoksen kaarikiinnikkeellä.



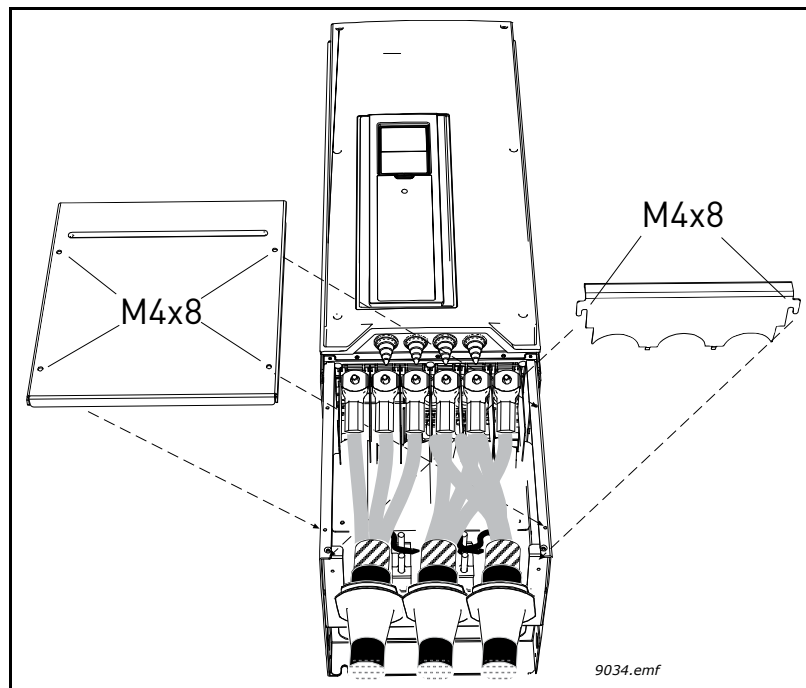
Kuva 36.

12

Aseta ensimmäinen EMC-suojalevy takaisin paikalleen (katso Kuva 30) ja kiinnitä sitten MR9:n tiivistelevy (katso Kuva 29).

13

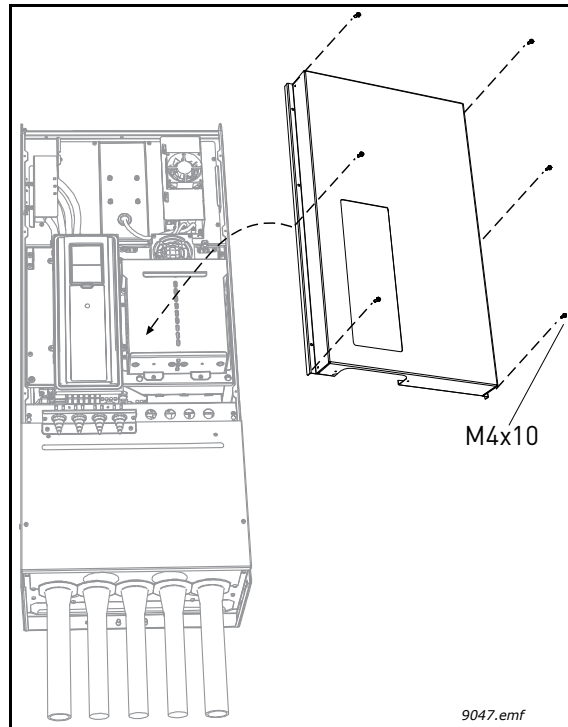
Kiinnitä sitten kaapelien asennuslevy ja kaapelisuoja uudelleen.



Kuva 37.

14

Vain MR9: Asenna sitten pääkansi paikalleen (ellet halua tässä vaiheessa tehdä ohjauskaapeleiden asennusta).

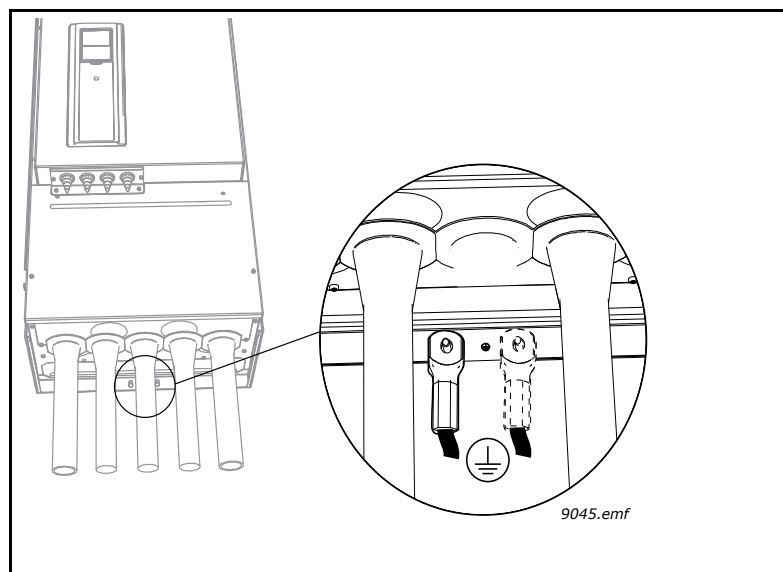


Kuva 38.

15

Tarkista, että maadoituskaapeli on liitetty moottorin sekä taajuusmuuttajan symbolilla (⏚) merkittyihin liittimiin.

HUOM: Standardin EN61800-5-1 mukaan on asennettava kaksi suojamaadoitusjohdinta. Katso kappale Maadoitukset ja maasulkusuojaus. Kiinnitä suojamaadoitusjohdin kaapelikengällä sekä M8-kokoisella ruuvilla (löytyvät *Tarvikepussista*), toiseen ruuviliittimistä, kuten Kuva 39 opastaa.



Kuva 39.

4.3 Kulmista maadoitetun verkon asentaminen

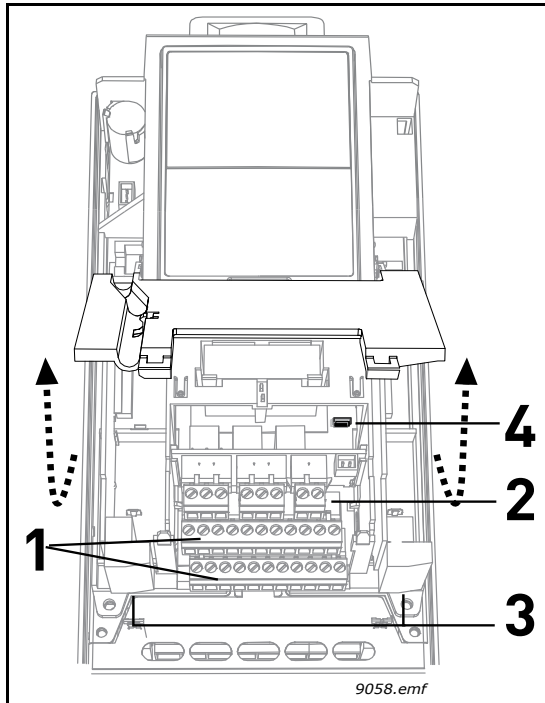
Maadoitus kulmista on sallittu ainoastaan käytöille, joiden nimellisarvo on 72–310 A jännitteellä 380–480 V ja 75–310 A jännitteellä 208–240 V.

Näissä olosuhteissa EMC-suojausluokka on muutettava tasoksi C4 tämän oppaan luvun 6.3 mukaisesti.

Maadoitus kulmista on sallittu ainoastaan käytöille, joiden nimellisarvo on 3,4–61 A jännitteellä 380–480 V ja 3,7–62 A jännitteellä 208–240 V.

5. OHJAUSYKSIKKÖ

Taajuusmuuttajan ohjausyksikkö koostuu ohjaukortista ja lisäkorteista (optiokorteista), jotka kytketään ohjaukortin korttipaikkoihin.



Keskeisten ohjausyksikön komponenttien sijainti:

- 1 = Ohjaukortin ohjausliittimet
- 2 = Relekortin liittimet
- 3 = Lisäkortit
- 4 = Digitaalitulojen pistikkeet, katso luku 5.1.2.2

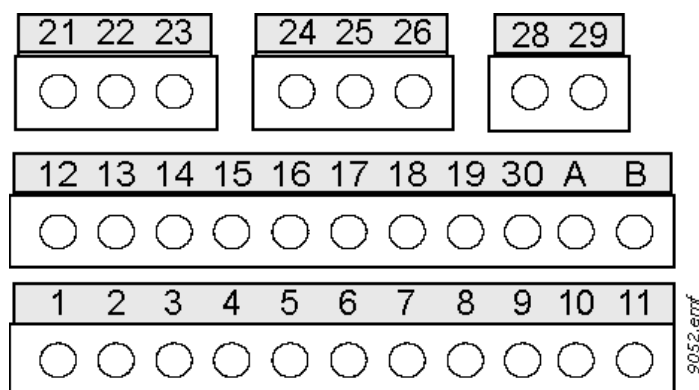
Kuva 40. Ohjausyksikön komponenttien sijainti

Tehtaalta toimitetun taajuusmuuttajan ohjausyksikössä on vakiomallinen ohjausrajpinta, joka käsittää ohjaukortin ja relekortin ohjausliitännät. Seuraavilla sivuilla on esitetty ohjauksen IO-liittimien ja releliittimien järjestys, yleinen kytkentäkaavio ja ohjaussignaalien kuvaukset.

Ohjaukortille voidaan tuoda virta ulkoisesta lähteestä (+24 VDC, 100 mA, ±10 %) kytkemällä ulkoinen virtalähde liittimeen 30, katso sivu 45. Tämä jännite riittää parametrien asettamiseen ja kenttäväylän pitämiseen aktiivisena. Huomaa kuitenkin, että pääpiirin mittausarvot (esimerkiksi DC-välipiirin jännite ja yksikön lämpötila) eivät ole käytettävissä, kun virtaa laitteeseen ei ole kytketty.

5.1 Ohjausliitännät

Ohjausyksikön perusliitännät on esitetty kuvassa Kuva 41. Ohjauskortissa on 30 kiinteää ohjauksen tulo- ja lähtöliitintä. Signaalien kuvaukset on annettu taulukoissa 23–24.



Perusohjausliitännät

Kuva 41.

5.1.1 Ohjauskaapeliin mitoitus

Ohjauskaapeliin tulee olla vähintään 0,5 mm² häiriösuojattua monijohdinkaapelia, kts. Taulukko 13. Rele- ja muiden liitinjohdinten maksimikoko on 2,5 mm².

Ohjauskaapeleiden kiristysmomentit alla Taulukko 22.

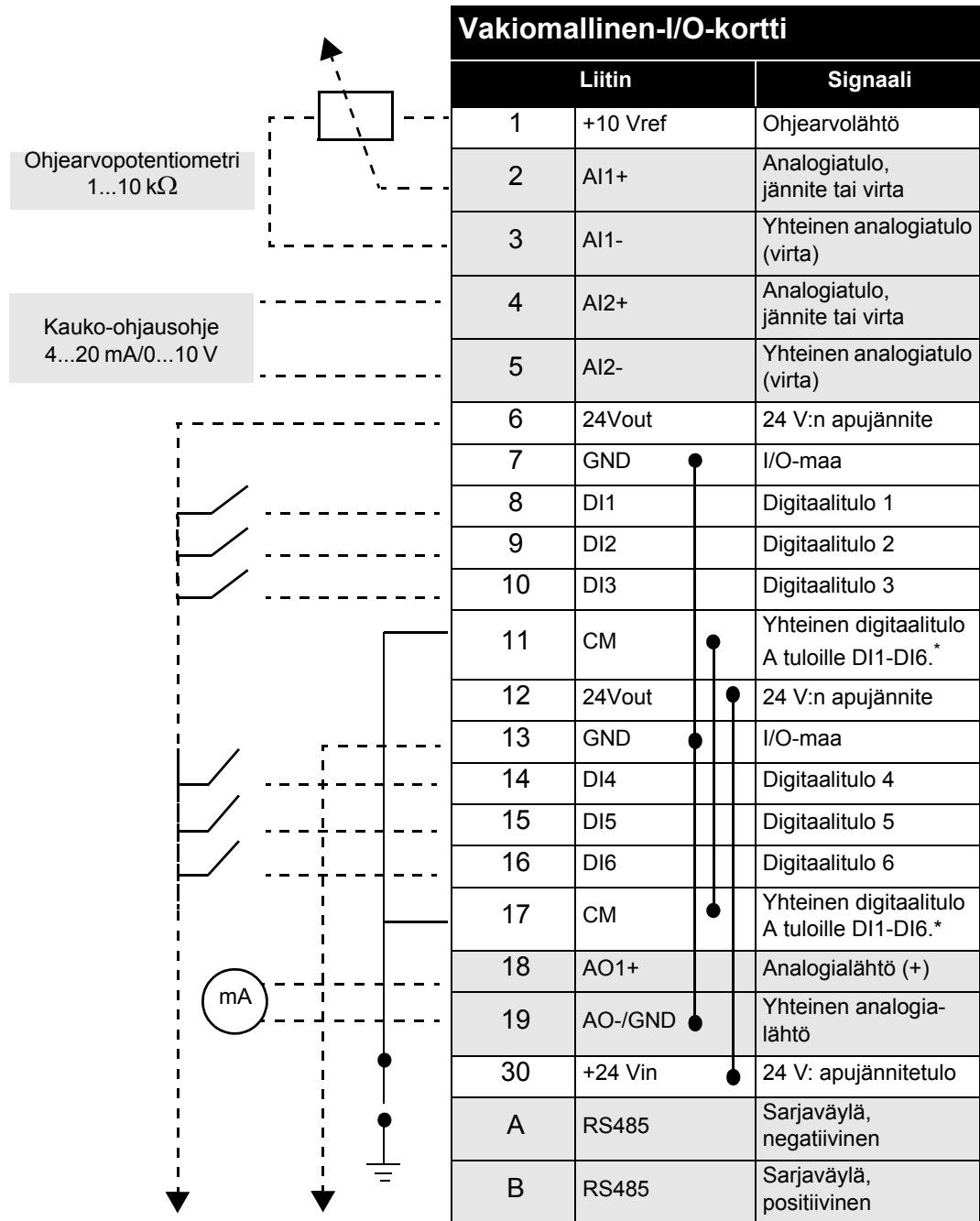
Liittimen ruuvi	Kiristysmomentti	
	Nm	lb-in.
Kaikki I/O- ja releliittimet (ruuvien koko M3)	0,5	4,5

Taulukko 22. Ohjauskaapeliin kiristysmomentit

5.1.2 Ohjausliittimet ja kaksirivikytkimet

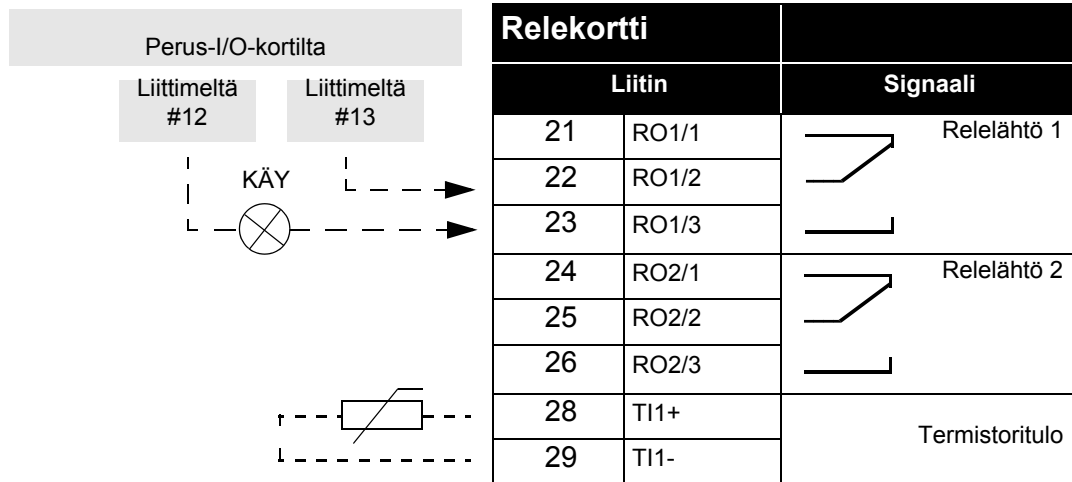
Vakiomallisen I/O-kortin ja relekortin liittimet on kuvattu alla. Lisätietoja kytkennöistä on luvussa 7.2.1.

Harmaalla taustavärillä esitetyissä liittimissä voidaan signaalin sisältö valita kaksirivikytkimillä (DIP-kytkimillä). Lisätietoa kappaleessa 5.1.2.1 sivulla 45.



*. Digitaalitulot voidaan eristää maadoituksesta. Katso luku 5.1.2.2.

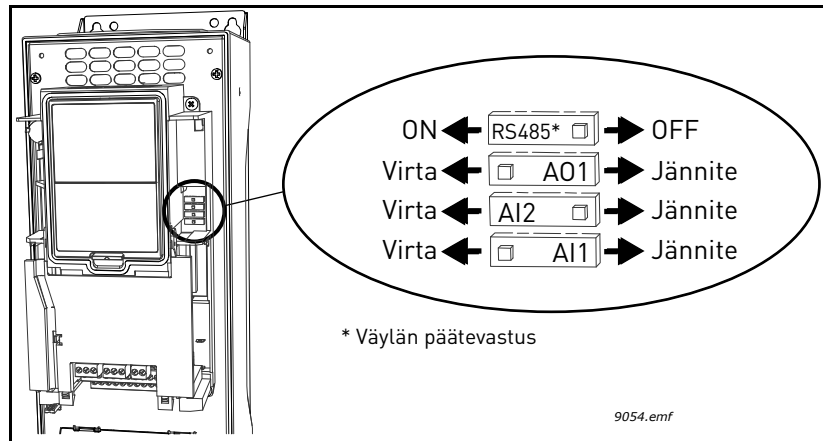
Taulukko 23. Vakiomallisen I/O-kortin ohjauksen I/O-liitinten signaalit ja kytkentäesimerkki



Taulukko 24. Relekortti ohjausriviliittimien signaalit sekä kytkentäesimerkki

5.1.2.1 Liitintoiminnon valinta kaksirivikytkimellä (DIP-kytkimellä)

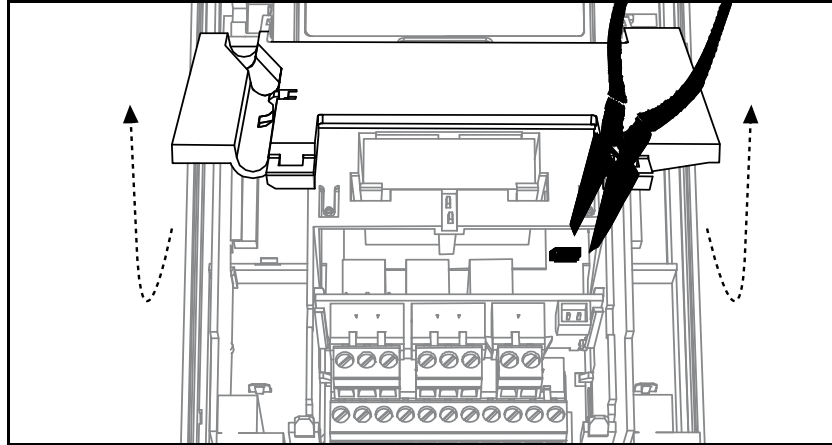
Taulukossa Taulukko 23 harmaalla pohjalla esitetyissä liittimissä on mahdollista nk. *DIP-kytkimillä* valita liittimen signaalin sisältö. Kytkimissä on kolme asentoa, vasen, keskiasento ja oikea. Keskiasennolla valitaan *Testaustila*. Kuvasta Kuva 42 näet kytkimien sijainnin Honeywell SmartDrive -taajuusmuuttajassa. Valitse tarpeitasi vastaavat asennot kytkimille. Etsi kytkimet kuvan avulla ja tee tarvittavat valinnat.



Kuva 42. Kaksirivikytkimet

5.1.2.2 Digitaalitulojen eristäminen maadoituksesta

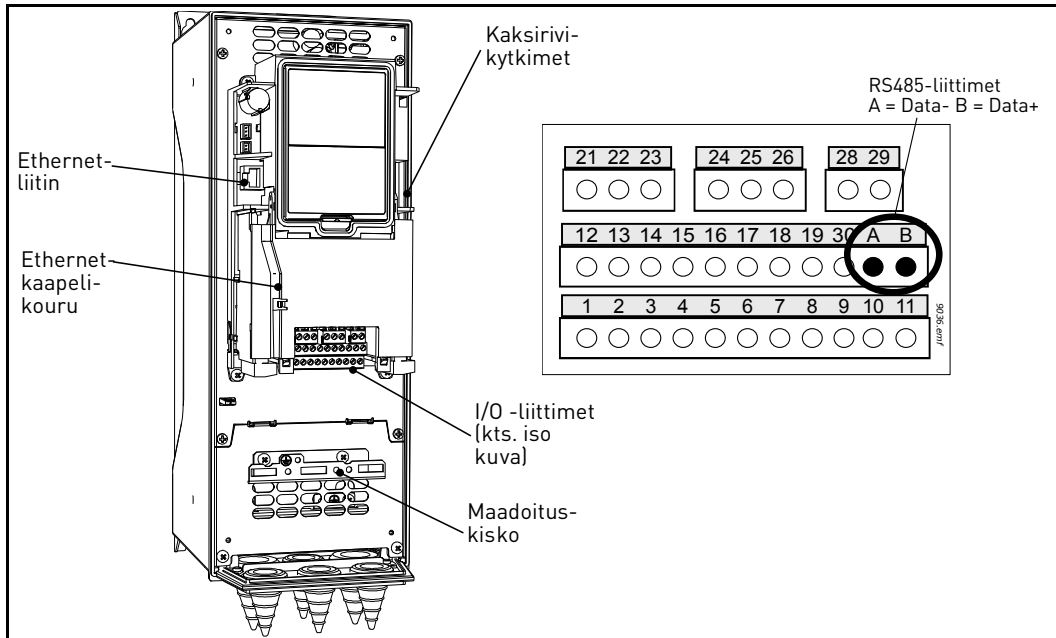
Vakiomallisen I/O-kortin digitaalitulot (liittimet 8–10 ja 14–16) voidaan eristää maadoituksesta poistamalla ohjauskortista pistike. Katso Kuva 43. Nosta pistikettä suojaava muovikansi ja irrota pistike kärkipihdeillä tai vastaavilla.



Kuva 43. Digitaalitulot voidaan erottaa maasta irrottamalla kuvan esittämä kytkin.

5.2 I/O-kaapelointi ja kenttäväyläliitännät

Taajuusmuuttaja voidaan liittää kenttäväylään joko RS485- tai Ethernet-liitännällä. RS485-liitäntä sijaitsee vakiomallisessa I/O-kortissa (liittimet A ja B) ja Ethernet-liitäntä on taajuusmuuttajan kannen alla, ohjauspaneelin vasemmalla puolella. Katso Kuva 44.



Kuva 44.

5.2.1 Kenttäväylän käyttö ethernetin välityksellä

5.2.1.1 Ethernet-kaapelin tiedot

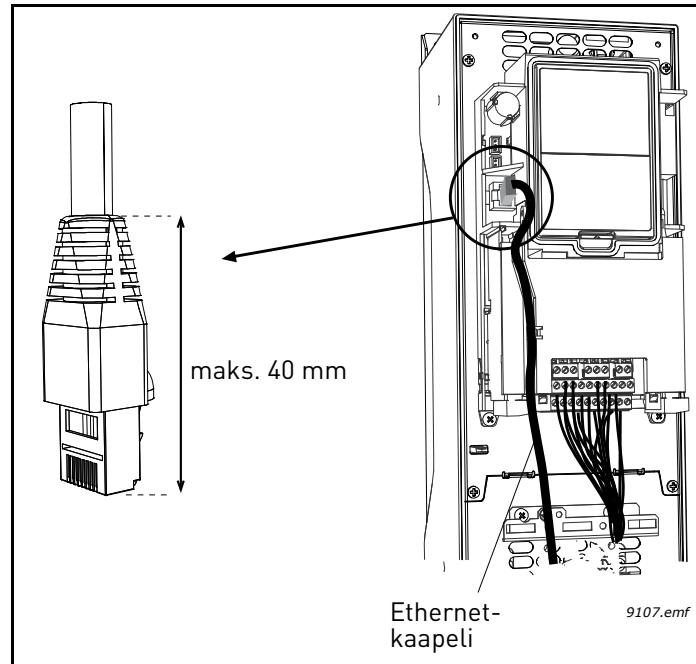
Liitin	Suojattu RJ45-liitin; HOMAUTUS: Liittimen enimmäispituus 40 mm.
Kaapelityyppi	CAT5e STP
Kaapelin pituus	Enintään 100 m

Taulukko 25. Ethernet-kaapelin tiedot

1

Kytke Ethernet-kaapeli (katso sivu 47) liittimeen ja vie kaapeli läpiviennin läpi (katso Kuva 45).

HUOMAUTUS: Varmista, että liitin on enintään 40 mm pitkä. Katso Kuva 50.



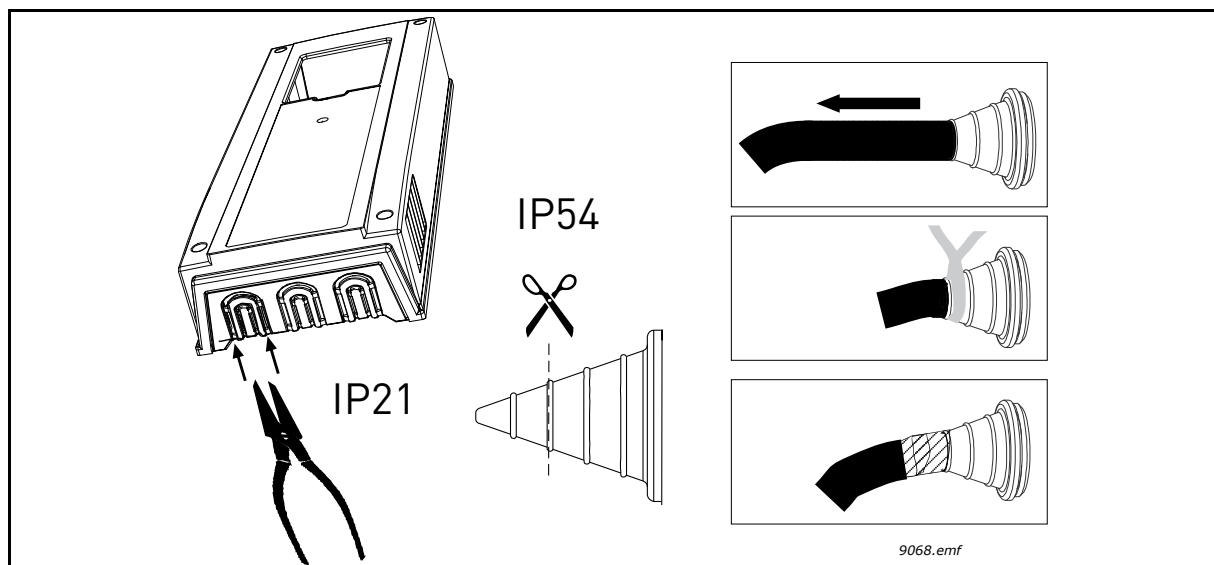
Kuva 45.

2

Suojausluokka IP21: Leikkaa taajuusmuuttajan kannessa oleva aukko auki Ethernet-kaapelia varten.

Suojausluokka IP54: Leikkaa kumiset läpivientisuojukset auki, jotta voit liu'uttaa kaapelit läpi. Jos suojukset taittuvat kaapelia asetettaessa, suorista suojuksia vetämällä kaapelia hieman taaksepäin. Älä leikkaa suojuksiin suurempia aukkoja kuin käytettäviä kaapeleita varten tarvitaan.

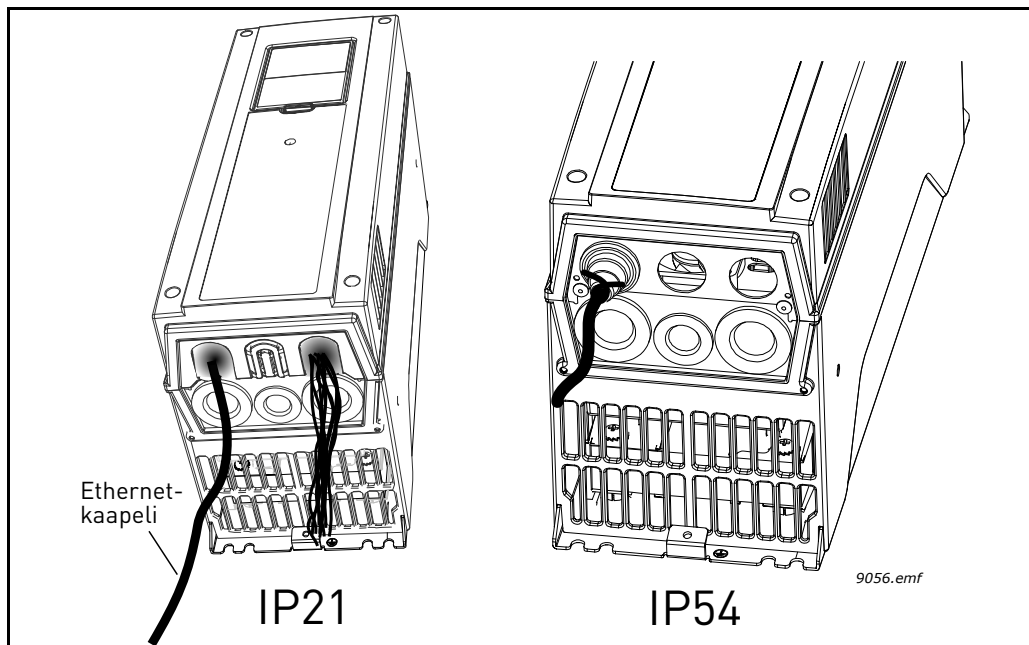
TÄRKEÄÄ: Jotta asennus vastaa IP54-koteloluokan vaatimuksia, läpiviennin ja kaapelin liitännän on oltava tiivis. Johda sen vuoksi kaapelin ensimmäinen osa **suoraan** ulos läpiviennistä, ennen kuin kaapeli taipuu. Jos tämä ei ole mahdollista, liitännän tiiviys on varmistettava eristysteipillä tai nippusiteellä.



Kuva 46.

3

Asenna taajuusmuuttajan kansi takaisin. **HUOM:** Kaapelivetoja suunniteltaessa muista, että Ethernet-kaapelin ja moottorikaapelin minimietäisyys toisistaan on 30 cm.



Kuva 47.

Yksityiskohtaisempaa tietoa löydät käyttämäsi kenttäväylän omasta käsikirjasta.

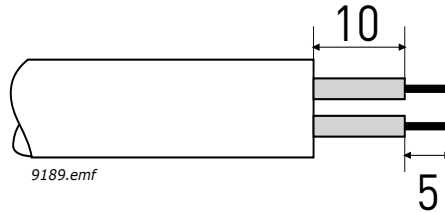
5.2.2 Kenttäväylän käyttö MS/TP:n kautta

5.2.2.1 RS485-kaapelin tiedot

Liitin	2,5 mm ²
Kaapelityyppi	STP (suojattu kerrattu pari), tyyppi Belden 9841 tai vastaava.
Kaapelin pituus	Vaihtelee käytettävän kenttäväylän mukaan. Lisätietoja on väylien oppaissa.

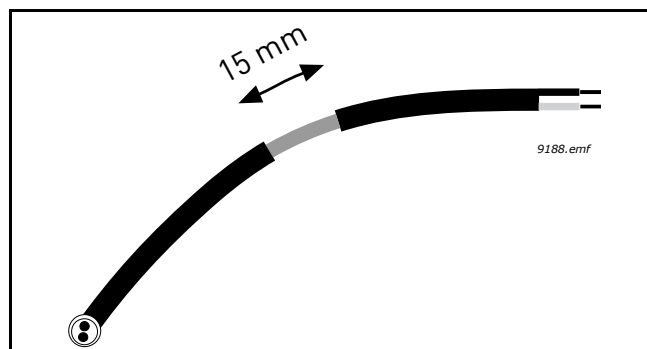
Taulukko 26. RS485-kaapelin tiedot

Poista RS485-kaapelin kuori 15 mm:n matkalta (katso sivu 53) ja leikkaa harmaa kaapelin suojavaippa pois. Tee tämä molemmille väylän kaapeleille. Jätä enintään 10 mm kaapelia riviliittimen ulkopuolelle ja poista kaapelin kuorta noin 5 mm, jotta voit liittää kaapelin liittimiin. Katso seuraava kuva.



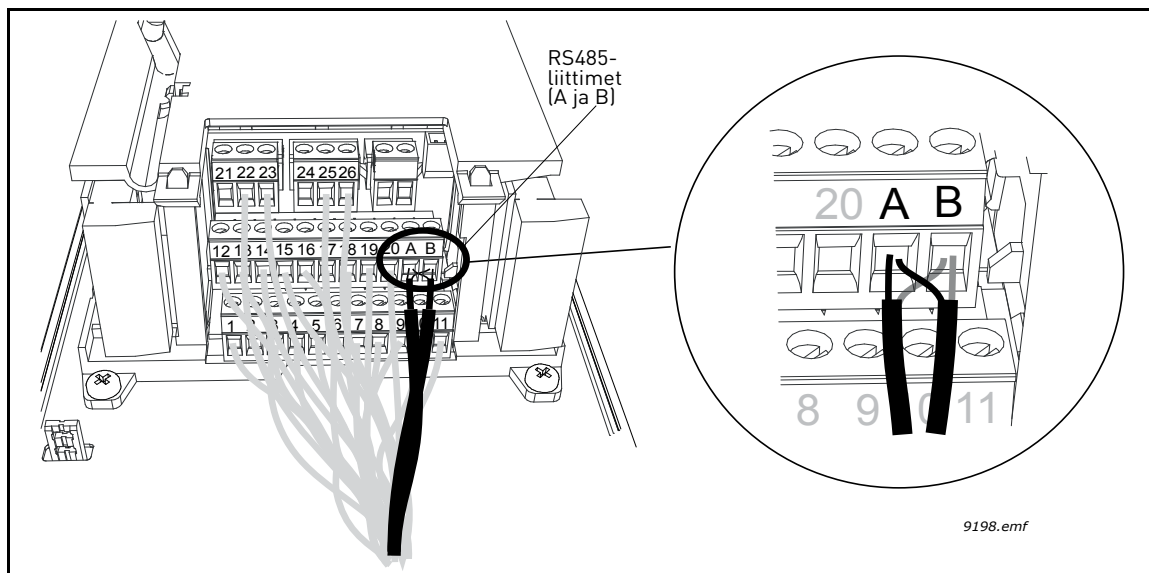
1

Kuori kaapelia maks. 15 mm matkalta sellaiselta etäisyydeltä riviliittimistä, että voit liittää kaapelin laitteen runkoon maadoituspannalla maadoituskiskon kohdalta. Älä kuori pois alumiinista vaippaa!



2

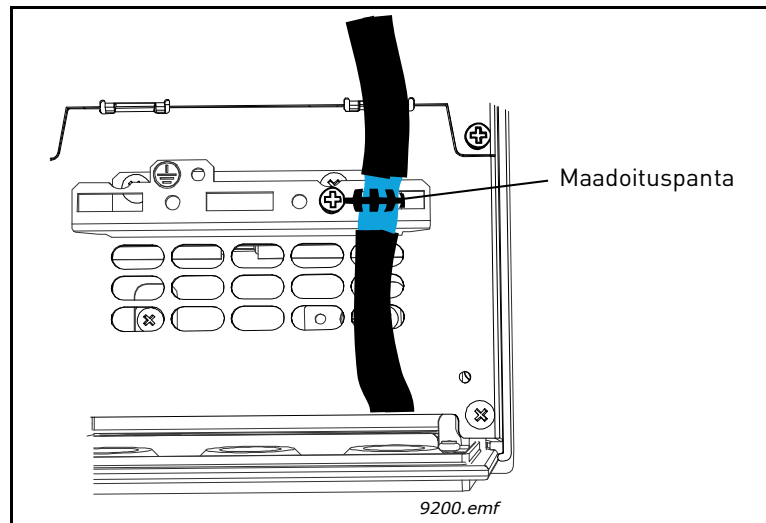
Liitä kaapeli taajuusmuuttajan vakioriviliittimen liittimiin A ja B (A = negatiivinen, B = positiivinen). Katso Kuva 48.



Kuva 48.

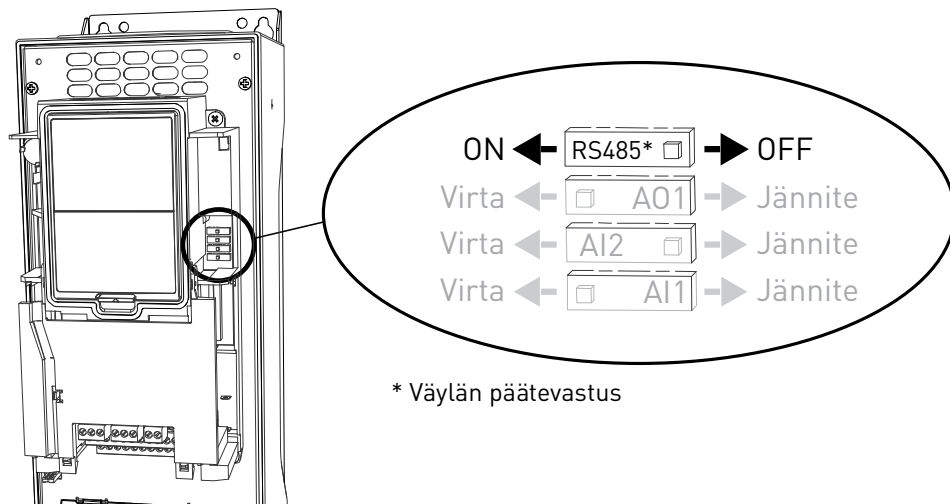
3

Maadoita RS485-kaapelin vaippa taajuusmuuttajan runkoon käyttämällä laitteen toimitukseen sisältyvää kaapelinpuristinta.



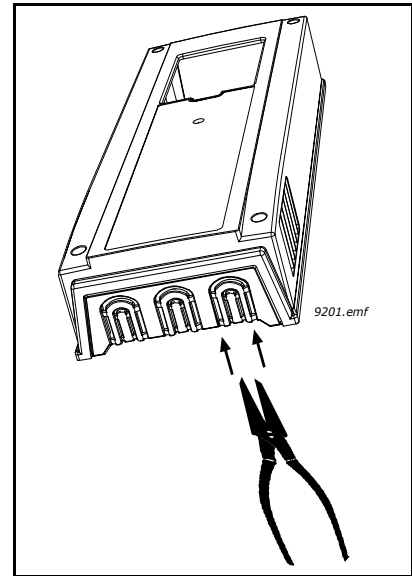
4

Jos taajuusmuuttaja on väylän viimeinen laite, väylän päätevastus on määritettävä. Etsi DIP-kytkimet laitteen ohjauspaneelin oikealta puolelta ja aseta RS485-väylän päätevastus ON-asentoon. Esijännitys on sisäänrakennettu päätevastukseen. Katso myös vaihe 7 (sivu 52).



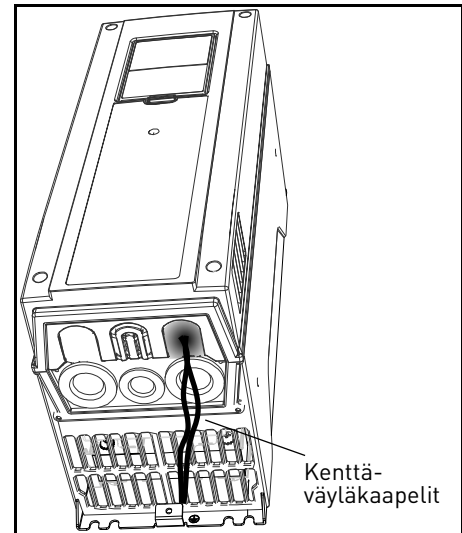
5

Ellei tätä vaihetta ole tehty jo muita ohjauskaapeleita varten, leikkaa seuraavaksi taajuusmuuttajan kannessa oleva aukko auki RS485-kaapelia varten (suojausluokka IP21).



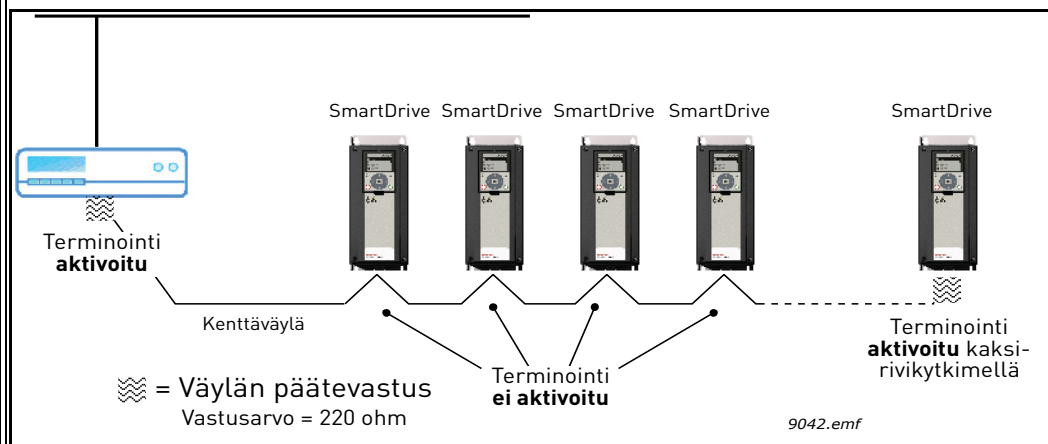
6

Asenna taajuusmuuttajan kansi takaisin paikalleen ja pujota RS485-kaapelit kuvan osoittamalla tavalla.
HUOM: Kaapelivetoja suunniteltaessa muista, että kenttäväyläkaapelin ja moottorikaapelin minimietäisyys toisistaan on 30 cm.



7

Väylä täytyy terminoida ensimmäisen ja viimeisen laitteen kohdalta. Katso oheista kuvaa sekä lue vaihe 4 sivulta 51. Suosittelemme, että väylän ensimmäiseksi, ja siten terminoitavaksi, asetetaan isäntälaitte (Master).



5.2.3 RS485-kaapelin tiedot

Liitin	2,5 mm ²
Kaapelityyppi	STP (suojattu kerrattu pari), tyyppi Belden 9841 tai vastaava.
Kaapelin pituus	Vaihtelee käytettävän kenttäväylän mukaan. Lisätietoja on väylien oppaissa.

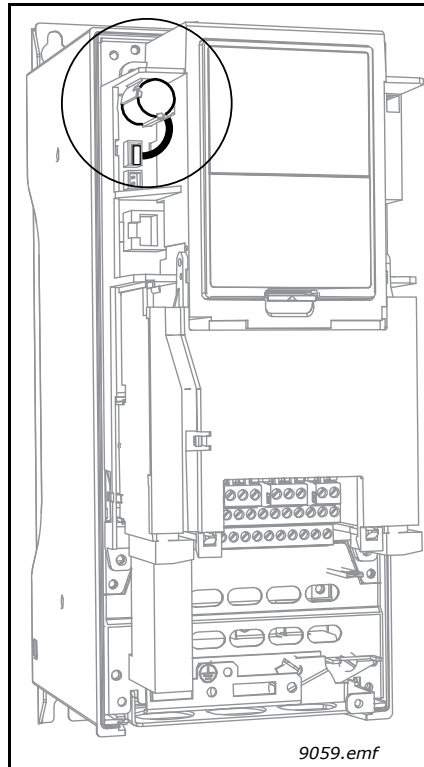
Taulukko 27. RS485-kaapelin tiedot

5.3 Akun vaihtaminen reaaliaikakelloa (RTC) varten

Reaaliaikakelloon (RTC) liittyvien toimintojen käyttöönotto edellyttää akun asentamista taajuusmuuttajaan.

Akun paikka kaikissa kokoluokissa ohjauspaneelin vasemmalla puolella (katso Kuva 49).

Lisätietoja *reaaliaikakellon (RTC)* toiminnoista on HVAC-sovellusoppaassa.

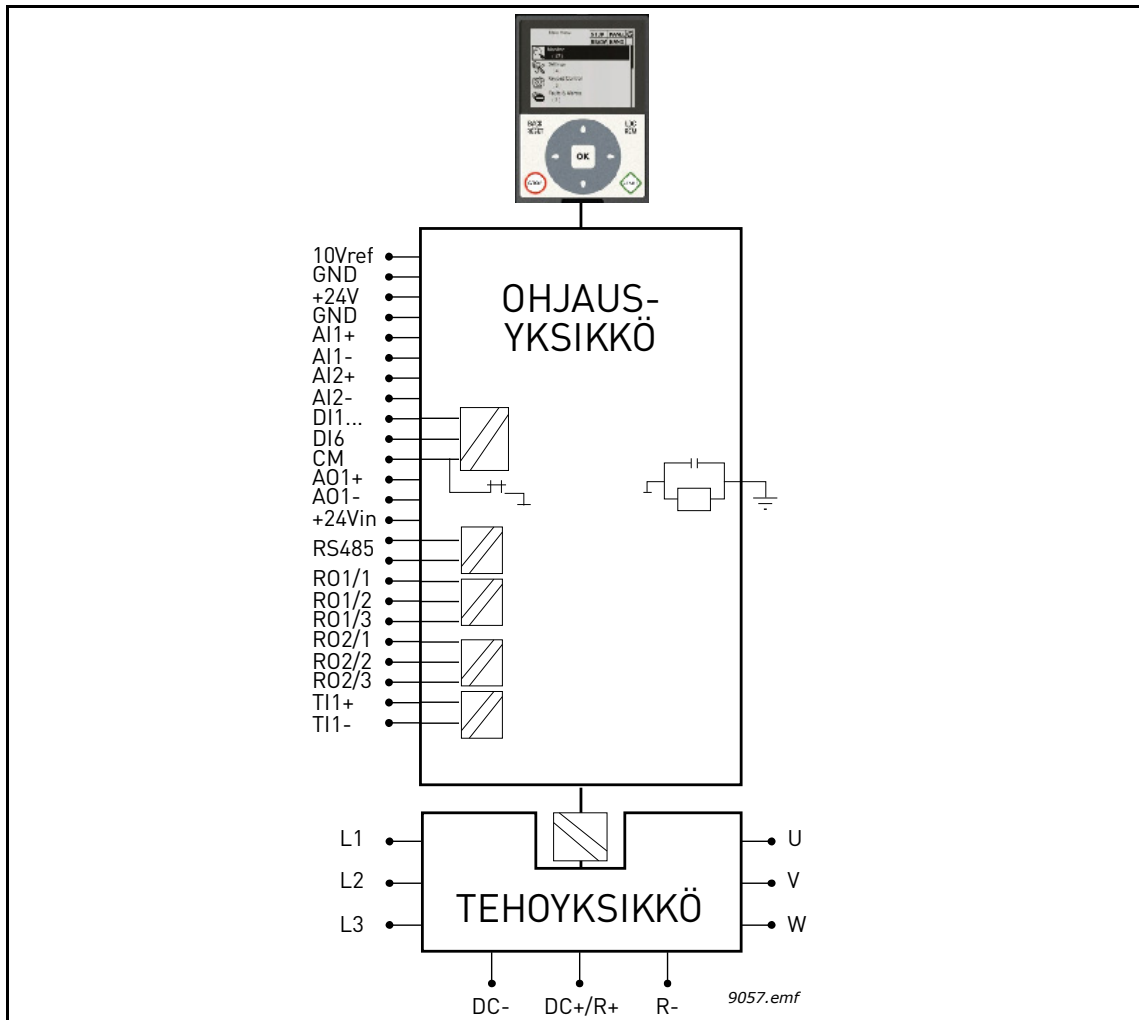


Kuva 49. Lisävarusteakku

5.4 Galvaaninen erotus

Ohjausliitännät on erotettu verkon potentiaalista ja GND-liittimet on kytketty pysyvästi maahan. Kts. Kuva 50.

Digitaalitulot on galvaanisesti erotettu I/O-maasta. Relelähdöt on lisäksi kaksoiserotettu toisistaan 300 VAC:ssa (EN-50178).



Kuva 50. Galvaaninen erotus

6. KÄYTTÖÖNOTTO

Huomioi seuraavat ohjeet ja varoitukset ennen kuin aloitat käyttöönoton:



Taajuusmuuttajan sisäiset komponentit ja piirikortit (lukuun ottamatta galvaanisesti erotettuja I/O-liittimiä) ovat jännitteisiä, kun se on kytkettynä verkon potentiaaliin. Jännitteisiin osiin koskeminen on erittäin vaarallista ja voi aiheuttaa kuoleman tai vakavia vammoja.



Moottoriliittimet U, V ja W ja jarruvastusliittimet (R+/R- (MR4–MR6) tai DC+/R+ ja R- [MR7 ja sitä suuremmat]) ovat jännitteisiä taajuusmuuttajan ollessa kytkettynä verkkoon, vaikka moottori ei ole käynnissä.



Ohjausliitännät on erotettu verkon potentiaalista. Relelähdoissä ja muissa I/O-liittimissä voi kuitenkin olla vaarallinen ohjausjännite jopa silloin, kun taajuusmuuttaja ei ole kytkettynä verkkoon.



Älä tee taajuusmuuttajaan tai taajuusmuuttajasta mitään kytkentöjä sen ollessa kytkettynä verkkoon.



Odota taajuusmuuttajan verkosta irtikytkemisen jälkeen, kunnes puhallin pysähtyy ja paneelin merkkivalot sammuvat (jos paneelia ei ole, katso kannessa olevia merkkivaloja). Odota tämän jälkeen vielä viisi minuuttia, ennen kuin teet mitään kytkentöjä taajuusmuuttajan liitännöissä. Älä avaa taajuusmuuttajan koteloakaan, ennen kuin viisi minuuttia on kulunut. Tämän ajan kuluttua varmista mittauslaitteistolla, etteivät osat ole jännitteisiä. Varmista aina jännitteettömyys ennen sähkötöiden aloittamista!



Varmista ennen taajuusmuuttajan kytkemistä verkkoon, että taajuusmuuttajan etukansi ja kaapelisuoja ovat paikallaan.




Maadoitus kulmista on sallittu ainoastaan käytöille, joiden nimellisarvo on 72–310 A jännitteellä 380–480 V ja 75–310 A jännitteellä 208–240 V. Muista muuttaa EMC-tasoa ennen pistikkeiden poistamista. Katso luku 6.3.

6.1 Taajuusmuuttajan käyttöönotto

Lue tarkasti luvussa 1 sekä edellä olevat turvallisuusohjeet ja noudata niitä.

Asennuksen jälkeen:

- Tarkista, että sekä taajuusmuuttaja että moottori on **maadoitettu**.
- Tarkista, että verkkovirta- ja moottorikaapelit ovat luvussa 4.1.1 **esitettyjen vaatimusten mukaiset**.
- Tarkista, että ohjauskaapelit ovat **mahdollisimman kaukana** virtakaapeleista. Katso luku 4.3.
- Tarkista, että suojattujen kaapeleiden **suojat** on **kytketty suojamaadoitusliittimeen**, jossa on merkintä .
- Tarkista kaikkien liittinten **kiristystiukkuudet**.
- Tarkista, että **johdot eivät kosketa** käytön sähköosia.
- Tarkista, että digitaalituloryhmien yhteiset tulot on kytketty riviliittimen tai ulkoisen jännitteen +24 V:iin tai maahan.
- Tarkista jäähdytysilman **laatu ja määrä** (luvut 3.2 ja Taulukko 12).
- Tarkista, ettei taajuusmuuttajan sisälle ole **tiivistynyt kosteutta**.
- Tarkista, että kaikki ohjausliittimiin kytketyt käy/seis-kytkimet ovat seis-asennossa.
- Ennen taajuusmuuttajan kytkemistä verkkoon: Tarkista kaikkien sulakkeiden ja muiden suojalaitteiden **kiinnitys ja kunto**.
- Suorita ohjattu käynnistys (katso sovellusopas).

6.2 Moottorin käyttö

MUISTILISTA MOOTTORIN KÄYTTÖÄ VARTEN



Ennen moottorin käynnistämistä varmista, että moottori on **kunnolla kiinnitetty**, ja varmista, että siihen liitetty laite sallii käynnistyksen.



Aseta moottorin maksiminopeus (taajuus) moottorin ja siihen kiinnitetyn laitteen suurimman pyörimisnopeuden mukaisesti.



Ennen kuin muutat moottorin akselin pyörimissuuntaa, varmista, että se voidaan tehdä turvallisesti.



Varmista, että moottorikaapeliin ei ole kytketty kondensaattoriparistoja.



Varmista, ettei moottoriliittimiin ole kytketty verkkojännitettä.

6.2.1 Kaapeloinnin ja moottorin eristysvastusmittaukset

1. Moottorikaapelin eristysvastusmittaukset
Kytke moottorikaapeli irti taajuusmuuttajan liittimistä U, V ja W sekä moottorista. Mittaa moottorikaapelin eristysvastus jokaisen vaihejohtimen välillä sekä myös jokaisen vaihejohtimen ja maadoitusjohtimen välillä. Eristysvastuksen tulee olla $> 1 \text{ M}\Omega$ ympäristön lämpötilan ollessa $20 \text{ }^\circ\text{C}$.
2. Verkkokaapelin eristysvastusmittaukset
Kytke verkkokaapeli irti taajuusmuuttajan liittimistä L1, L2 ja L3 sekä verkosta. Mittaa verkkokaapelin eristysvastus jokaisen vaihejohtimen välillä sekä myös jokaisen vaihejohtimen ja maadoitusjohtimen välillä. Eristysvastuksen tulee olla $> 1 \text{ M}\Omega$ ympäristön lämpötilan ollessa $20 \text{ }^\circ\text{C}$.
3. Moottorin eristysvastusmittaukset
Kytke moottorikaapeli irti moottorista ja avaa moottorin liitännäkotelossa olevat kytkentäliuskat. Mittaa moottorin eristysvastukset jokaisesta käämistä erikseen. Mittausjännitteen tulee olla vähintään moottorin nimellisjännitteen suuruinen, mutta enintään 1000 V . Eristysvastuksen tulee olla $> 1 \text{ M}\Omega$ ympäristön lämpötilan ollessa $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Noudata aina moottorin valmistajan ohjeita.

6.3 Asennus IT-järjestelmään

Jos syöttöverkko on (impedanssimaadoitettu) IT-järjestelmä, mutta taajuusmuuttaja on EMC-suojattu luokan C2 mukaisesti, taajuusmuuttajan EMC-suojaus on muutettava EMC-tasoksi C4. Tämä voidaan tehdä poistamalla sisäänrakennetut EMC-pistikkeet seuraavalla tavalla.

HUOMAUTUS: Honeywell SmartDrive HVAC 230 V -tuotteet, joiden tuotekoodin lopussa on T-kirjain (HVAC230-xxx-xxT) on määritetty valmiiksi IT-verkkoja varten, eikä niihin tarvitse tehdä muutoksia.

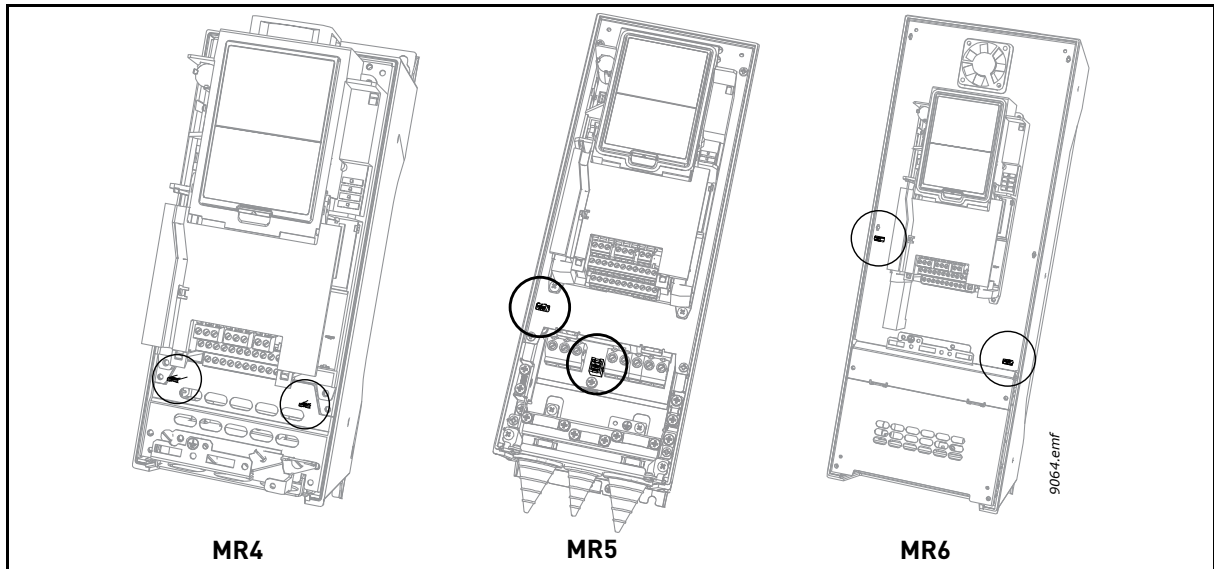


Varoitus! Älä tee muutoksia AC-käyttöön, kun se on kytketty verkkoon.

6.3.1 Rungot MR4–MR6

1

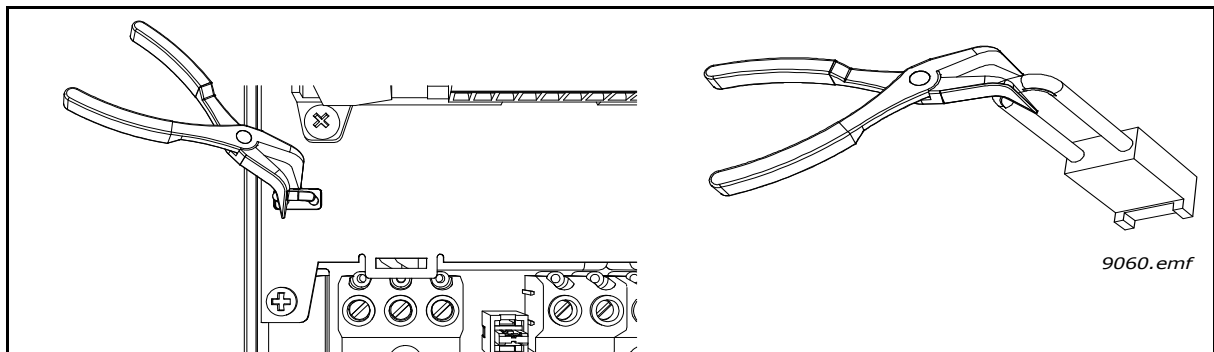
Irrota taajuusmuuttajan kansi (katso sivut 27 ja 27) ja etsi pistikkeet, jotka yhdistävät sisäänrakennetut RFI-suodattimet maadoitukseen. Katso Kuva 51.



Kuva 51. EMC-pistikkeiden sijainnit rungoissa MR4–MR6.

2

Irrota RFI-suodattimet maadoituksesta **poistamalla** EMC-pistikkeet kärkipihdeillä tai vastaavilla. Katso Kuva 52.



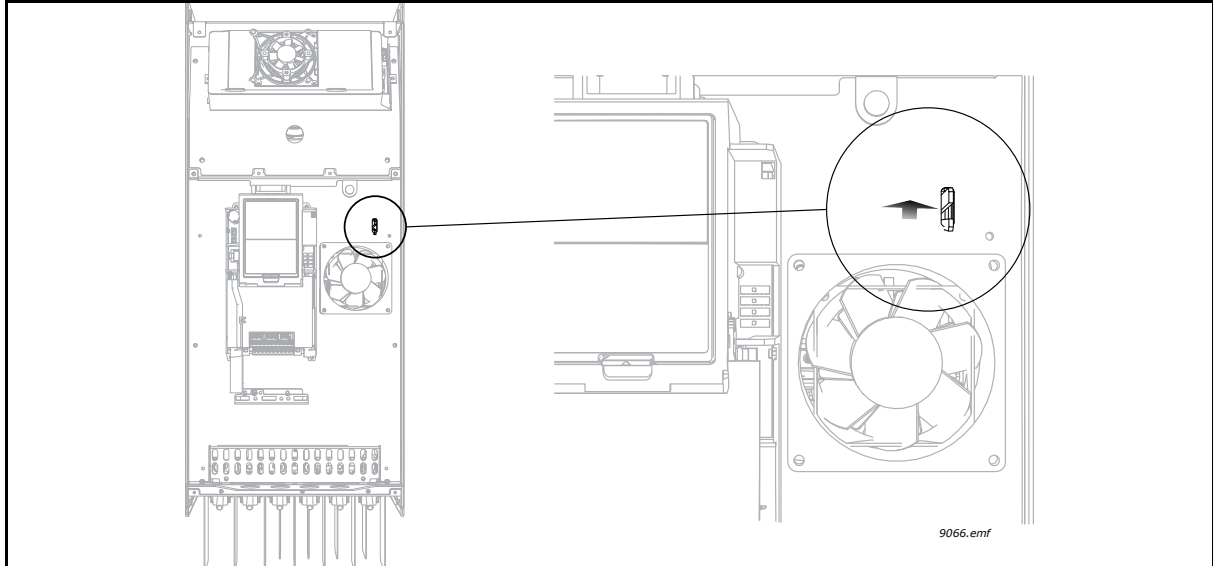
Kuva 52. Pistikkeen irrottaminen, esimerkkinä MR5

6.3.2 Rungot MR7 ja MR8

Voit muuttaa rungoilla MR7 ja MR8 varustettujen AC-käyttöjen EMC-suojauksen EMC-tasoon C4 noudattamalla seuraavia ohjeita.

1

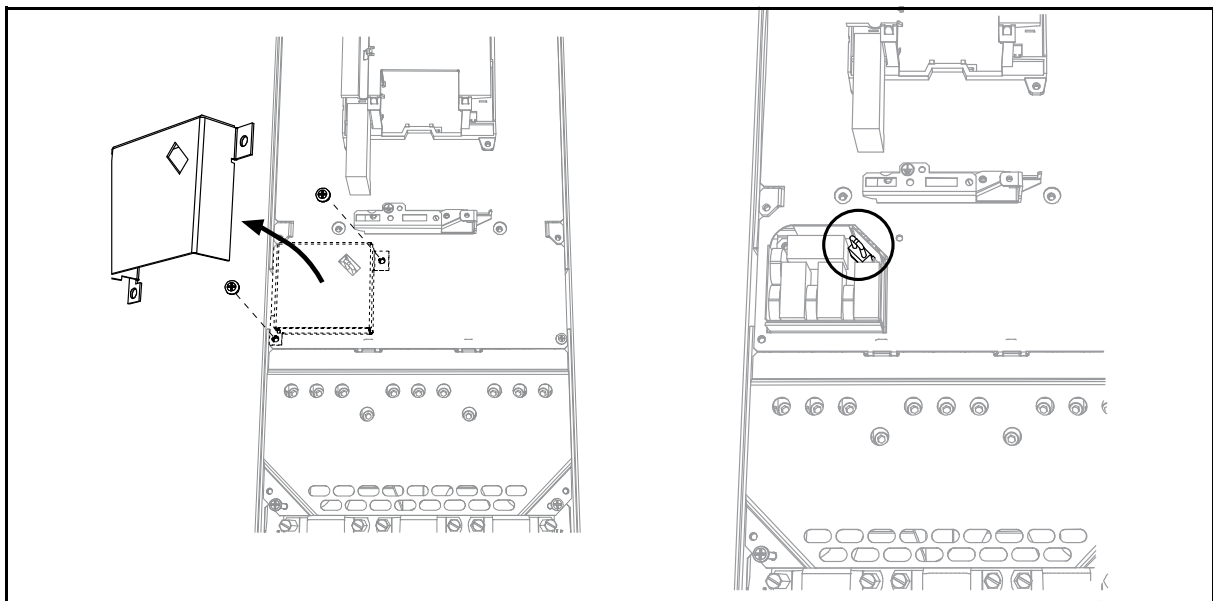
Irrota AC-käytön kansi ja etsi pistike. **Vain MR8:** Paina maadoitusvarsi alas. Katso Kuva 53.



Kuva 53.

2

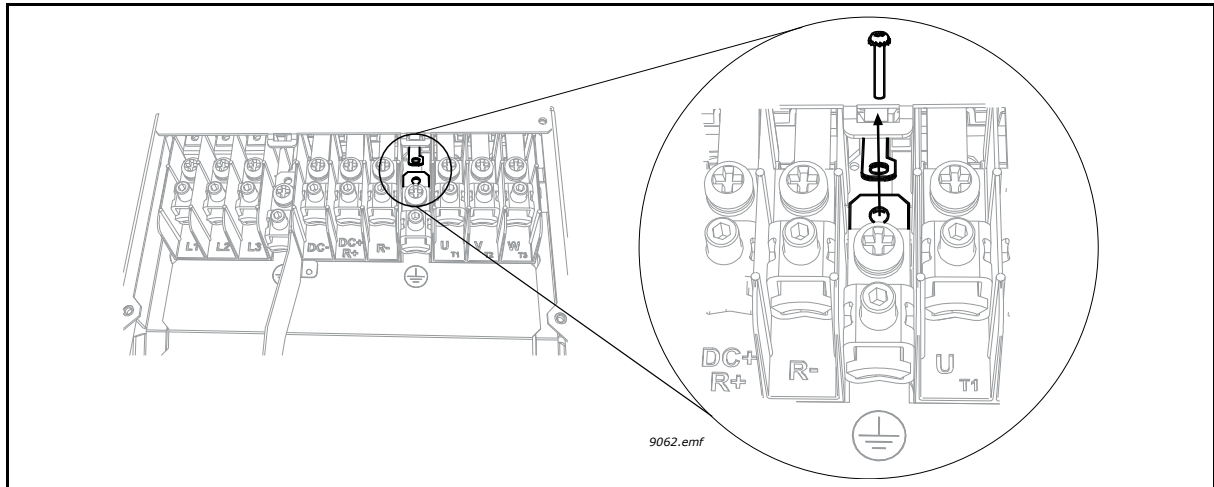
MR7 ja MR8: Etsi EMC-laatikko kannen alta. Irrota kannen ruuvit, jotta saat EMC-pistikkeen näkyviin. Irrota pistike ja kiinnitä kansi uudelleen.



Kuva 54.

3

Vain MR7: etsi DC-maadoitusten kokoojakisko liittimien R ja U välistä ja irrota kokoojakisko rungosta irrottamalla M4-ruuvi.



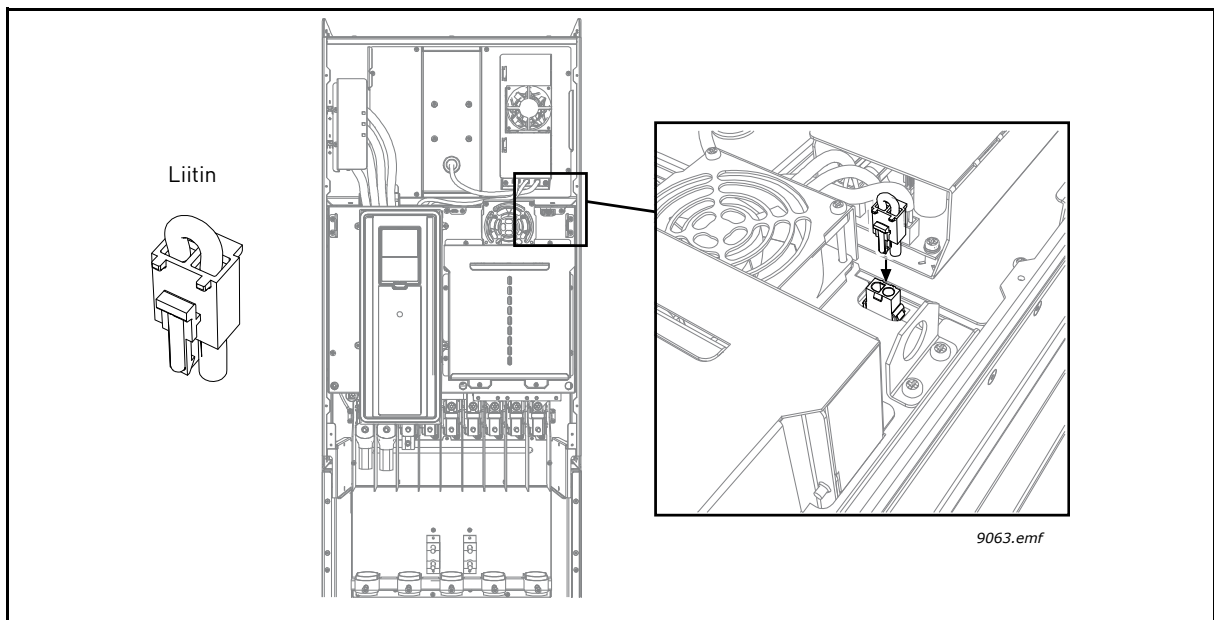
Kuva 55. MR7: DC-maadoitusten kokoojakiskon irrottaminen rungosta

6.3.3 Runko MR9

Voit muuttaa rungolla MR9 varustettujen taajuusmuuttajien EMC-suojauksen EMC-tasoon C4 noudattamalla seuraavia ohjeita.

1

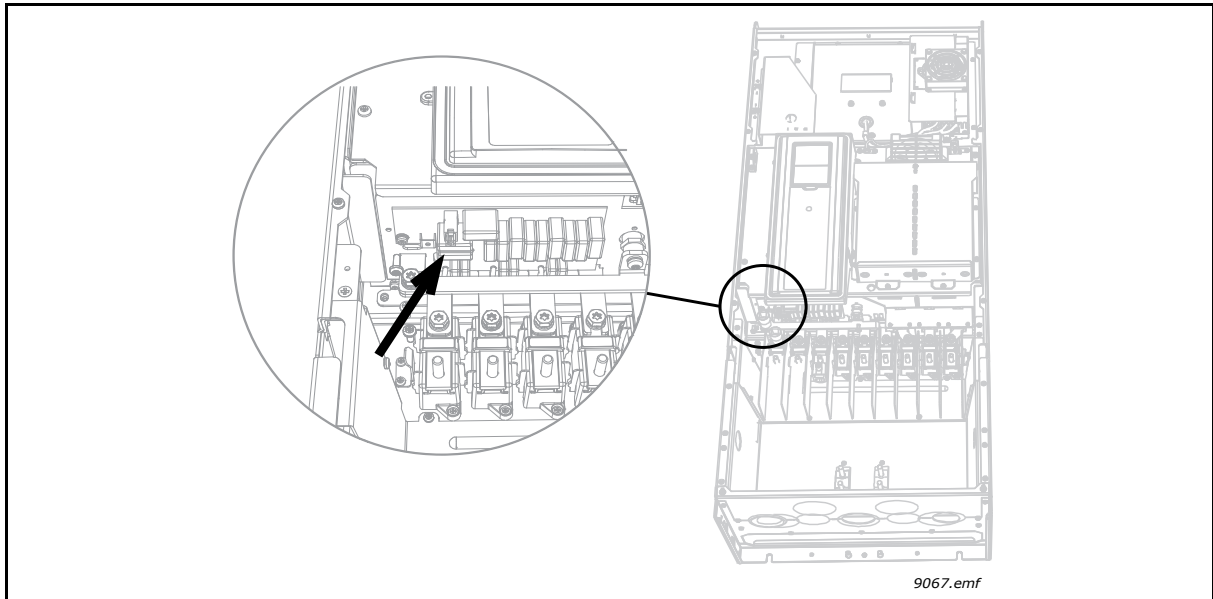
Etsi tarvikelaukusta Molex-liitin. Irrota taajuusmuuttajan kansi ja etsi liittimen paikka tuulettimen vierestä. Työnnä Molex-liitin paikalleen. Katso Kuva 56.



Kuva 56.

2

Irrota jakorasian kansi, kosketussuoja ja I/O-levy ja I/O-läpivientilevy. Etsi EMC-pistike EMC-levystä (suurennos alla) ja poista pistike.



Kuva 57.

VAROITUS! Varmista ennen taajuusmuuttajan kytkemistä verkkoon, että käytön EMC-suojausluokan asetukset on määritetty oikein.

HUOMAUTUS: Kun muutokset on tehty, kirjoita mukana toimitettuun tarraan (kuva alla) *EMC-tasoa muutettu* ja muutospäivämäärä. Jos et ole jo tehnyt niin, kiinnitä tarra lähelle taajuusmuuttajan nimilevyä.

Product modified

Date:

Date:

EMC-taso muutettu C1->T Date: PPKKYY. 🛠️

9005.emf

6.4 Huolto

Normaaliolosuhteissa taajuusmuuttajaa ei tarvitse huoltaa. Säännöllinen huolto on kuitenkin suositeltavaa, jotta taajuusmuuttaja toimisi ongelmitta ja pysyisi kunnossa mahdollisimman kauan. Suosittelemme noudattamaan seuraavaa huoltovälitaulukkoa.

HUOM: Kondensaattorien tyyppin (ohutkalvokondensaattorit) tyyppin vuoksi kondensaattoreita ei tarvitse ladata.

Huoltoväli	Huoltotoimenpide
Säännöllisesti yleisen huoltovälin mukaan	<ul style="list-style-type: none"> • Tarkista liittimien kiristysmomentit. • Tarkista suodattimet.
6–24 kuukautta (ympäristön mukaan)	<ul style="list-style-type: none"> • Tarkista I/O-liittimet ja ohjausliittimet. • Tarkista puhaltimen kunto. • Tarkista, onko liittimissä, kokoojakiskoissa tai muilla pinnoilla korroosiota. • Tarkista ovisuodattimet, jos laite on asennettu kaappiin.
24 kuukautta	<ul style="list-style-type: none"> • Puhdista jäähdytuselementti ja jäähdytystunneli.
3–6 vuotta	<ul style="list-style-type: none"> • Vaihda IP54:n sisäinen puhallin.
6–10 vuotta	<ul style="list-style-type: none"> • Vaihda pääpuhallin.

7. TEKNISET TIEDOT

7.1 Taajuusmuuttajan tehoalueet

7.1.1 Verkkajännite 208–240 V

Verkkajännite 208–240 V, 50–60 Hz, 3~						
Tuote- tyyppi	Kuormitettavuus			Moottorin akseliteho		
	Pieni*			230 voltin syöttö	208–240 V:n syöttö	
	Jatkuva nimellisvirta I_L [A]	Syöttövirta I_{in} [A]	10 %:n ylikuorm. virta [A]	10 %:n ylikuor- mitus 40 °C [kW]	10 %:n ylikuormi- tus 40 °C [hv]	
MR4	230 P55	3,7	3,2	4,1	0,55	0,75
	230 P75	4,8	4,2	5,3	0,75	1,0
	230 1P1	6,6	6,0	7,3	1,1	1,5
	230 1P5	8,0	7,2	8,8	1,5	2,0
	230 2P2	11,0	9,7	12,1	2,2	3,0
	230 3P0	12,5	10,9	13,8	3,0	4,0
MR5	230 4P0	18,0	16,1	19,8	4,0	5,0
	230 5P5	24,2	21,7	26,4	5,5	7,5
	230 7P5	31,0	27,7	34,1	7,5	10,0
MR6	230 11P	48,0	43,8	52,8	11,0	15,0
	230 15P	62,0	57,0	68,2	15,0	20,0
MR7	230 18P	75,0	69,0	82,5	18,5	25,0
	230 22P	88,0	82,1	96,8	22,0	30,0
	230 30P	105,0	99,0	115,5	30,0	40,0
MR8	230 37P	143,0	135,1	154,0	37,0	50,0
	230 45P	170,0	162,0	187,0	45,0	60,0
	230 55P	208,0	200,0	225,5	55,0	75,0
MR9	230 75P	261,0	253,0	287,1	75,0	100,0
	230 90P	310,0	301,0	341,0	90,0	125,0

* Katso luku 7.1.3.

Taulukko 28. Tehoalueet, syöttöjännite 208–240 V.

HUOM: Taulukossa annetut nimellisvirrat saavutetaan annetuissa ympäristölämpötiloissa (Taulukko 30) vain kytkentätaajuuden tehdasasetuksilla tai sitä pienemmillä arvoilla.

7.1.2 Verkkajännite 380–480 V

Verkkajännite 380–480 V, 50–60 Hz, 3~						
Tuotetyyppi	Kuormitettavuus			Moottorin akseliteho		
	Pieni*			Syöttöjännite 400 V	Syöttöjännite 480 V	
	Jatkuva nimellisvirta I_L [A]	Syöttövirta I_{in} [A]	10 %:n ylikuorm. virta [A]	10 %:n ylikuormitus 40 °C [kW]	10 %:n ylikuormitus 40 °C [HV]	
MR4	400 1P1	3,4	3,4	3,7	1,1	1,5
	400 1P5	4,8	4,6	5,3	1,5	2,0
	400 2P2	5,6	5,4	6,2	2,2	3,0
	400 3P0	8,0	8,1	8,8	3,0	5,0
	400 4P0	9,6	9,3	10,6	4,0	5,0
	400 5P5	12,0	11,3	13,2	5,5	7,5
MR5	400 7P5	16,0	15,4	17,6	7,5	10
	400 11P	23,0	21,3	25,3	11,0	15,0
	400 15P	31,0	28,4	34,1	15,0	20,0
MR6	400 18P	38,0	36,7	41,8	18,5	25,0
	400 22P	46,0	43,6	50,6	22,0	30,0
	400 30P	61,0	58,2	67,1	30,0	40,0
MR7	400 37P	72,0	67,5	79,2	37,0	50,0
	400 45P	87,0	85,3	95,7	45,0	60,0
	400 55P	105,0	100,6	115,5	55,0	75,0
MR8	400 75P	140,0	139,4	154,0	75,0	100,0
	400 90P	170,0	166,5	187,0	90,0	125,0
	400 110	205,0	199,6	225,5	110,0	150,0
MR9	400 132	261,0	258,0	287,1	132,0	200,0
	400 160	310,0	303,0	341,0	160,0	250,0

* Katso luku 7.1.3.

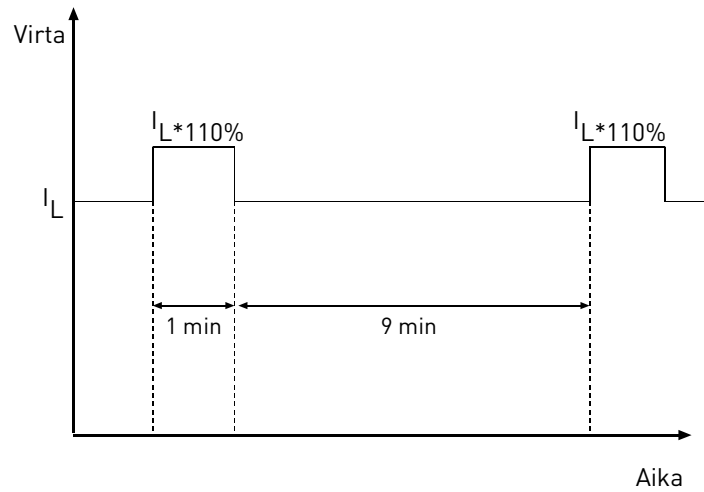
Taulukko 29. Tehoalueet, syöttöjännite 380–480 V.

HUOM: Taulukossa annetut nimellisvirrat saavutetaan annetuissa ympäristölämpötiloissa (Taulukko 30) vain kytkentätaajuuden tehdasasetuksilla tai sitä pienemmillä arvoilla.

7.1.3 Ylikuormituksen määritelmä

Pieni ylikuorma = Sellainen virta, joka ylittää jatkuvan virran (I_L) 110 %:lla kestäen enintään 1 minuutin, jonka jälkeen seuraa jälleen jatkuvan virran (I_L) jakso.

Esimerkki: Jos käyttöjakso edellyttää 110 %:a jatkuvasta nimellisvirrasta I_L 1 minuutin ajan joka 10 minuutti, käyttöjakson loput 9 minuuttia täytyy laitetta ajaa nimellisvirralla I_L tai sitä pienemmällä virralla.



Kuva 58. Pieni ylikuorma

7.2 Tekniset tiedot

Verkkoliitäntä	Jännite U_{in}	208...240 V; 380...480 V; -10 %...+10 %
	Taajuus	50...60 Hz -5...+10 %
	Verkkoon kytkeytyminen	Kerran minuutissa tai harvemmin
	Käynnistysviive	4 s (MR4–MR6); 6 s (MR7–MR9)
Moottoriliitäntä	Jännite	0- U_{in}
	Jatkuva lähtövirta	I_L : Ympäristölämpötila enint. +40 °C, jopa +50 °C ilman alennusta; ylikuormitus 1,1 x I_L (1 min/10 min)
	Lähtötaajuus	0...320 Hz (vakio)
	Taajuusresoluutio	0,01 Hz
Ohjausominaisuudet	Kytkentätaajuus (kts. parametri M3.1.2.1)	1,5–10 kHz Oletukset: MR4–6 : 6 kHz (paitsi 230 3P0, 230 7P5, 230 15P, 400 5P5, 400 15P ja 400 30P: 4 kHz) MR7 : 4 kHz MR8–9 : 3 kHz Automaattinen kytkentätaajuuden säätö yllämpötilan vikasetotoiminnon avulla ylikuormituksen aikana, jos esimerkiksi ympäristön lämpötila nousee hetkellisesti.
	<u>Taajuusohje</u> Analogiatulo Paneeliohjearvo	Resoluutio 0,1 % (10-bit), tarkkuus ±1 % Resoluutio 0,01 Hz
	Kentänheikennyspiste	8...320 Hz
	Kiihtyvyyysaika	0,1...3000 s
	Hidastuvuus aika	0,1...3000 s

Ympäristöolosuhteet	Ympäristölämpötila toiminnassa	I_L : -10 °C (ei jäätymistä)...+40 °C; enintään +50 °C alennuksen kanssa
	Varastointilämpötila	-40 °C...+70 °C
	Suhteellinen kosteus	0–95 % R _H , ei kondensaatiota, 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 [rikkidioksidi]) Suunniteltu seuraavien standardien mukaisesti: IEC 60721-3-3, laite toiminnassa, luokka 3C2 IEC 60721-3-3, laite toiminnassa, luokka 3S2
	Käyttöpaikan korkeus	100 %:n kuormitettavuus (ei alennusta) 1000 m:iin asti 1 %:n alennus jokaista 100 m kohti yli 1000 m:ssä <u>Enimmäiskorkeudet:</u> 208...240 V: 4500 m (TN- ja IT-verkot) 380...480 V: 4500 m (TN- ja IT-verkot) <u>I/O-signaalien jännite:</u> 2000 m:iin asti: Sallittu maksimi 240 V 2000...4500 m:iin: Sallittu maksimi 120 V <u>Maadoitus kulmista:</u> enintään 2000 m.
	Tärinä EN61800-5-1/ EN60068-2-6	5...150 Hz Värähtelyn amplitudi 1 mm (huippu) taajuusalueella 5...15,8 Hz (MR4...MR9) Enimmäiskiihtyvyyssamplitudi 1 G taajuusalueella 15,8...150 Hz (MR4...MR9)
	Iskut EN61800-5-1 EN60068-2-27	UPS-pudotuskoe (soveltuvin UPS-painoin) Varastointi ja kuljetus: maks. 15 G, 11 ms (pakkauksessa)
Ympäristöolosuhteet (jatk.)	Kotelointiluokka	IP21/NEMA1 (HVACxxx-xxx-21) IP54/NEMA12 (HVACxxx-xxx-54) Huom! IP54/Type 12 vaatii paikalleen asennetun ohjauspaneelin
EMC (tehdasasetuksilla)	Häiriösietoisuus	Täyttää standardin EN61800-3 (2004) vaatimukset, ensimmäinen ja toinen ympäristö
	Päästöt	+EMC2: EN61800-3 (2004), ryhmä C2 Käyttö voidaan muokata IT-verkoille sopivaksi. Katso luku 6.3.
Melutaso	Keskimääräinen melutaso (puhaltimesta) äänen tehotaso [dB(A)]	MR4: 65 MR7: 77 MR5: 70 MR8: 86 MR6: 77 MR9: 87
Turvallisuus		EN 61800-5-1 (2007), CE, cUL; (katso tarkemmat hyväksynät tyyppikilvestä)

Suojaukset	Ylijännitteen laukaisuraja	240 voltin taajuusmuuttajat: 456 VDC 480 voltin taajuusmuuttajat: 911 VDC
	Alijännitteen laukaisuraja	Vaihtelee syöttöjännitteestä (0,8775*syöttöjännite): Syöttöjännite 240 V: laukaisuraja 211 VDC Syöttöjännite 400 V: laukaisuraja 351 VDC Syöttöjännite 480 V: laukaisuraja 421 VDC
	Maasulkusuojaus	Kyllä
	Syötön valvonta	Kyllä
	Lähtöjännitteen valvonta	Kyllä
	Ylivirtasuojaus	Kyllä
	Laitteen yllämpösuojaus	Kyllä
	Moottorin ylikuormitus-suojaus	Kyllä
	Moottorin jumisuojaus	Kyllä
	Moottorin alikuormitus-suojaus	Kyllä
	Vertailujännitteiden +24 VDC ja +10 VDC oikosulkusuojaus	Kyllä

Taulukko 30. Teknistä tietoa

7.2.1 Ohjausliitännöihin liittyvää teknistä tietoa

Vakio-I/O-levy		
Liin	Signaali	Tekniset tiedot
1	Referenssilähtö	+10 VDC, +3 %; huippuvirta 10 mA
2	Analogiatulo, jännite tai virta	Analogiatulokanava 1, oikosulkusuojattu 0- +10 VDC (Ri = 200 kΩ) 4–20 mA (Ri =250 Ω) Resoluutio 0,1 %, tarkkuus ±1 % Jännite-/virtavalinta kaksirivikytkimellä (kts sivu 45)
3	Yhteinen analogiatulo (virta)	Differentiaalitulo, jos ei ole kytketty maahan; Sallii ±20 V:n differentiaalijännitteen GND:iin
4	Analogiatulo, jännite tai virta	Analogiatulokanava 2, oikosulkusuojattu Oletus: 4–20 mA (Ri =250 Ω) 0–10 VDC (Ri=200 kΩ) Resoluutio 0,1 %, tarkkuus ±1 % Jännite-/virtavalinta kaksirivikytkimellä (kts sivu 45)
5	Yhteinen analogiatulo (virta)	Differentiaalitulo, jos ei ole kytketty maahan; Sallii ±20 V:n differentiaalijännitteen GND:iin
6	Apujännite 24 VDC	+24 VDC, ±10 %, huippujännitteen aaltoisuus < 100 mVrms, enintään 250 mA Mitoitus: enintään 1000 mA/ohjausyksikkö. Oikosulkusuojattu
7	I/O-maa	Ohjearvon ja ohjaustulojen maa (kytketty sisäisesti rungon maahan 1 MΩ:n vastuksella)
8	Digitaalitulo 1	Positiivinen tai negatiivinen logiikka Ri = vähintään 5 kΩ 0...5 VDC = "0" 15...30 VDC = "1"
9	Digitaalitulo 2	
10	Digitaalitulo 3	
11	Yhteinen A tuloille DI1–DI6.	Digitaalitulot voidaan eristää maadoituksesta. Katso luku 5.1.2.2.
12	Apujännite 24 VDC	+24 VDC, ±10 %, huippujännitteen aaltoisuus < 100 mVrms, enintään 250 mA Mitoitus: enintään 1000 mA/ohjausyksikkö. Oikosulkusuojattu
13	I/O-maa	Ohjearvon ja ohjaustulojen maa (kytketty sisäisesti rungon maahan 1 MΩ:n vastuksella)
14	Digitaalitulo 4	Positiivinen tai negatiivinen logiikka Ri = vähintään 5 kΩ 0...5 VDC = "0" 15...30 VDC = "1"
15	Digitaalitulo 5	
16	Digitaalitulo 6	
17	Yhteinen A tuloille DI1–DI6	Digitaalitulot voidaan eristää maadoituksesta. Katso luku 5.1.2.2.
18	Analogiasignaali (+lähtö)	Analogialähtö 1, Signaalialue 0–20 mA, kuormitus < 500 Ω Oletus:0–20 mA/0–10 VDC Resoluutio 0,1 %, tarkkuus ± 2 % Jännite-/virtavalinta kaksirivikytkimellä (kts sivu 45) Oikosulkusuojattu.
19	Yhteinen analogialähtö	
30	Apujännitetulo 24 VDC	Voidaan myös käyttää ohjausosan ja kenttäväylän varavirtalähteenä
A	RS485	Differentiaalilähetin/-vastaanotin
B	RS485	Aseta väylän päätevastus kaksirivikytkimellä (kts sivu 45)

Taulukko 31. Perus-I/O-kortin tekniset tiedot

Rele-kortti		Relekortti, jossa kaksi vaihtoliitinrelettä (SPDT) ja yksi rele, jossa on normaalisti aukeava liitin (NO tai SPST). 5,5 mm:n eriste kanavien välissä.
21	Relelähtö 1*	Katkaisukapasiteetti 24 VDC/8 A 250 VAC/8 A 125 VDC/0,4 A Min. kytkentäkuorma 5 V/10 mA
22		
23		
24	Relelähtö 2*	Katkaisukapasiteetti 24 VDC/8 A 250 VAC/8 A 125 VDC/0,4 A Min. kytkentäkuorma 5 V/10 mA
25		
26		
28	Termistoritulo	Rtrip = 4,7 kΩ (PTC); Mittausjännite 3,5 V
29		

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

Taulukko 32. Relekortti tekniset tiedot

DPD00868D

Find out more

For more information on Honeywell's variable frequency drives and other Honeywell products, visit us online at <http://ecc.emea.honeywell.com>

Manufactured for and on behalf of the Environmental and Combustion Controls Division of Honeywell Technologies Sàrl, Rolle, Z.A. La Pièce 16, Switzerland by its Authorized Representative:

Subject to change without notice.

Automation and Control Solutions
Honeywell GmbH
Böblinger Strasse 17
71101 Schönaich
Germany
Phone (49) 7031 63701
Fax (49) 7031 637493
<http://ecc.emea.honeywell.com>

FI1B-0489GE51 R0112

October 2011

© 2011 Honeywell International Inc.

Honeywell