

ABB:N YLEISTAAJUUSMUUTTAJAT

# ACS580-07

Laiteopas

This translation is outdated. Refer to the English original 3AXD50000045815 Rev F for the latest information.







# ACS580-07

## Laiteopas

Sisällysluettelo



1. Turvaohjeet



4. Mekaaninen asennus



5. Ohjeita sähköasennuksen  
suunnitteluun



6. Sähköliitännät



9. Käyttöönotto



3AXD50000105021 Rev E  
FI

Käännös manuaalista  
3AXD50000045815

VERSIOPÄIVÄMÄÄRÄ: 2020-09-22



# Update notice

|          |                                                        |
|----------|--------------------------------------------------------|
| Code     | 3AXD50000733477 rev B                                  |
| Valid    | From 2021-31-05 until the next revision of the manual. |
| Contents | Added descriptions.                                    |

This notice concerns these ACS580-07 hardware manuals:

| Manual code     | Revision | Language   |    |
|-----------------|----------|------------|----|
| 3AXD50000104604 | E        | Dansk      | DA |
| 3AXD50000105014 | E        | Deutsch    | DE |
| 3AXD50000105021 | E        | Suomi      | FI |
| 3AXD50000105038 | E        | Français   | FR |
| 3AXD50000105045 | E        | Italiano   | IT |
| 3AXD50000105052 | E        | Nederlands | NL |
| 3AXD50000105069 | E        | Svenska    | SV |
| 3AXD50000145614 | E        | Español    | ES |
| 3AXD50000145621 | E        | Português  | PT |
| 3AXD50000145638 | E        | Русский    | RU |

## **ADDED: Connectivity for wired remote monitoring (option +K496)**

This option provides a gateway to connect the drive to ABB Ability™ via a local Ethernet network. Includes NETA-21 remote monitoring tool and FMBT-21 Modbus/TCP adapter module.

The NETA and FMBT-21 are installed at the factory and wired internally. An Ethernet cable for customer connection is routed from the NETA to the external control connections mounting plate (number 6 in the layout drawing for frames R6...R9, number 12 for frames R10 and R11). Use an RJ45 coupler (not included) to connect your Ethernet cable to the additional Ethernet cable.

| Manual                                                                         | Code (English)                  |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| <i>NETA-21 remote monitoring tool user's manual</i>                            | <a href="#">3AUA0000096939</a>  |
| <i>NETA-21 remote monitoring tool installation and start-up guide</i>          | <a href="#">3AUA0000096881</a>  |
| <i>FMBT-21 Modbus/TCP adapter module user's manual</i>                         | <a href="#">3AXD50000158607</a> |
| <i>FMBT-21 Modbus/TCP adapter module quick installation and start-up guide</i> | <a href="#">3AXD50000158560</a> |

## **ADDED: Connectivity for wireless remote monitoring (option +K497)**

This option provides a gateway to connect the drive to ABB Ability™ via a wireless 4G network. Includes NETA-21 remote monitoring tool, FMBT-21 Modbus/TCP adapter module and modem.

## 2 Update notice

The NETA and FMBT-21 are installed at the factory and wired internally. An Ethernet cable for customer connection is routed from the NETA to the external control connections mounting plate (number 6 in the layout drawing for frames R6...R9, number 12 for frames R10 and R11). Use an RJ45 coupler (not included) to connect your Ethernet cable to the additional Ethernet cable.

Applicable 4G coverage: United Kingdom, France, Germany, Italy, Poland, Russia, Sweden, Singapore, South Korea, Malaysia, Switzerland, Finland, Iceland, Spain, Ukraine, Norway, Belgium, Denmark, Netherlands, Austria.

| Manual                                                                         | Code<br>(English)               |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| <i>NETA-21 remote monitoring tool user's manual</i>                            | <a href="#">3AJA0000096939</a>  |
| <i>NETA-21 remote monitoring tool installation and start-up guide</i>          | <a href="#">3AJA0000096881</a>  |
| <i>FMBT-21 Modbus/TCP adapter module user's manual</i>                         | <a href="#">3AXD50000158607</a> |
| <i>FMBT-21 Modbus/TCP adapter module quick installation and start-up guide</i> | <a href="#">3AXD50000158560</a> |

# Sisällysluettelo

---

## 1 Turvaohjeet

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| Yleistä .....                                                       | 15 |
| Varoitukset ja huomautukset .....                                   | 15 |
| Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyksen turvallisuus .....      | 16 |
| Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyksen sähköturvallisuus ..... | 18 |
| Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet .....                     | 18 |
| Lisäohjeet ja huomautukset .....                                    | 21 |
| Optiset komponentit .....                                           | 22 |
| Piirikortit .....                                                   | 22 |
| Maadoitus .....                                                     | 22 |
| Yleiset turvaohjeet .....                                           | 24 |
| Kestomagneettimoottoreita koskevia lisäohjeita .....                | 24 |
| Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyksen turvallisuus .....      | 24 |
| Turvallisuus käytön aikana .....                                    | 25 |

## 2 Johdanto

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| Yleistä .....                                        | 27 |
| Kohderyhmä .....                                     | 27 |
| Käyttöoppaan tehtävä .....                           | 27 |
| Luokitus runkokoon ja lisävarustekoodin mukaan ..... | 27 |
| Pika-asennuskaavio .....                             | 28 |
| Termit ja lyhenteet .....                            | 28 |
| Aiheeseen liittyvät oppaat .....                     | 29 |

## 3 Toimintaperiaate ja laitekuvaus

|                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Yleistä .....                                                                                                     | 31 |
| Yleisiä tietoja tuotteesta .....                                                                                  | 32 |
| Sijoittelukuva .....                                                                                              | 33 |
| Yleisiä tietoja osien sijoittelusta kaappiin .....                                                                | 33 |
| Osien sijoittelu kaappiin – R6 ja R7 (tulo- ja lähtökaapelointi alakautta) .....                                  | 34 |
| Osien sijoittelu kaappiin – R6 ja R7 (tulo- ja lähtökaapelointi yläkautta, lisävarusteet +H351 ja +H53) .....     | 35 |
| Osien sijoittelu kaappiin, rungot R8 ja R9 (kaapelointi sisään ja ulos alakautta) .....                           | 36 |
| Osien sijoittelu kaappiin – R8 ja R9 (tulo- ja lähtökaapelointi yläkautta, lisävarusteet +H351 ja +H53) .....     | 37 |
| Kiinnitysalusta (R6...R9) .....                                                                                   | 38 |
| Osien sijoittelu kaappiin, runkokoot R10 ja R11 (kaapelointi sisään ja ulos alakautta) ..                         | 40 |
| Osien sijoittelu kaappiin – R10 ja R11 (tulo- ja lähtökaapelointi yläkautta, lisävarusteet +H351 ja + H353) ..... | 42 |
| Kiinnitysalusta – R10 ja R11 .....                                                                                | 43 |
| Jäähdytysilman virtaus .....                                                                                      | 45 |
| Ovikytkimet ja merkkivalot .....                                                                                  | 46 |
| Pääkuormanerotin Q1 .....                                                                                         | 46 |
| Ohjauspaneeli .....                                                                                               | 46 |
| Ohjaus PC-työkalun avulla .....                                                                                   | 47 |

---

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Common mode -suodin .....                                                      | 47 |
| Yleisiä tietoja teho- ja ohjausliitännöistä .....                              | 48 |
| Lisävarusteiden kuvaus .....                                                   | 48 |
| Suojausluokka .....                                                            | 49 |
| Määritelmät .....                                                              | 49 |
| IP21 (UL-tyyppi 1) .....                                                       | 49 |
| IP42 (UL-tyyppi 1 suodatettu, lisävaruste +B054) .....                         | 49 |
| IP54 (UL-tyyppi 12, lisävaruste +B055) .....                                   | 49 |
| UL-hyväksyntä (lisävaruste +C129) .....                                        | 49 |
| Jalustan korkeus (lisävarusteet +C164 ja +C179) .....                          | 49 |
| Tyhjät laitekentät oikealla (lisävarusteet +C196...C198) .....                 | 49 |
| Tyhjät laitekentät vasemmalla (lisävarusteet +C199...C201) .....               | 50 |
| du/dt-suodin (lisävaruste +E205) .....                                         | 50 |
| Common Mode -suodin (lisävaruste +E208) .....                                  | 50 |
| Kompaktikatkaisija (lisävaruste +F289) .....                                   | 50 |
| Ulkoisella syötöllä varustettu kaapin lämmitin (lisävaruste +G300) .....       | 50 |
| Ulkoisen ohjausjännitteen liittimet (lisävaruste +G307) .....                  | 50 |
| Valmis/käy/vika-merkkivalot (lisävarusteet +G327...G329) .....                 | 51 |
| Kaapelointi yläkautta (lisävarusteet +H351 ja +H353) .....                     | 51 |
| Kaapeliliipivienti (lisävaruste +H358) .....                                   | 51 |
| Lisäriviliitin X504 (lisävaruste +L504) .....                                  | 51 |
| Moottorin lisäpuhaltimen käynnistin (lisävarusteet +M6xx) .....                | 51 |
| Lisävarusteratkaisun sisältö .....                                             | 51 |
| Kuvaus .....                                                                   | 51 |
| Lisä-I/O-riviliittimen (lisävaruste +L504) liitännöihin sopivat kaapelit ..... | 52 |
| Tyypikilpi .....                                                               | 52 |
| Tyypikilven koodi .....                                                        | 52 |
| Peruskoodi .....                                                               | 53 |
| Lisävarustekoodit .....                                                        | 53 |

#### 4 Mekaaninen asennus

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Yleistä .....                                                                     | 57 |
| Asennuspaikan tarkastaminen .....                                                 | 57 |
| Tarvittavat työkalut .....                                                        | 58 |
| Taajuusmuuttajan siirtäminen ja pakkauksesta poistaminen .....                    | 58 |
| Kuljetuspakkauksen purkaminen .....                                               | 61 |
| Toimituksen tarkistaminen .....                                                   | 61 |
| Taajuusmuuttajakaapin nostaminen .....                                            | 62 |
| Nostorenkaat .....                                                                | 63 |
| Pakkauksesta puretun kaapin siirtäminen .....                                     | 65 |
| Laitekaapin siirtäminen rullilla .....                                            | 66 |
| Laitekaapin siirtäminen lopulliseen paikkaansa rautakangella .....                | 66 |
| Kaapin kiinnittäminen lattiaan ja seinään tai kattoon .....                       | 66 |
| Yleiset ohjeet .....                                                              | 66 |
| Laitekaapin kiinnittäminen (ei koske laivakäyttöön tarkoitettuja yksikköjä) ..... | 67 |
| Vaihtoehto 1 – Kiinnikkeet .....                                                  | 67 |
| Vaihtoehto 2 – Kaapin sisällä olevien aukkojen käyttäminen .....                  | 68 |
| Vaihtoehto 3: laitekaappi jalustalisävarusteilla +C164 ja +C179 .....             | 69 |
| Lisätietoja .....                                                                 | 70 |
| Kaapelikanava lattiassa kaapin alla .....                                         | 70 |
| Kaarihitsaus .....                                                                | 70 |

## 5 Ohjeita sähköasennuksen suunnitteluun

|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Yleistä .....                                                                                          | 71 |
| Vastuunrajoitus .....                                                                                  | 71 |
| Syötönerotuslaitteen valinta .....                                                                     | 71 |
| Pääkontaktorin tai katkaisijan valitseminen .....                                                      | 71 |
| Moottorin ja taajuusmuuttajan yhteensopivuuden tarkistaminen .....                                     | 72 |
| Moottorin eristyksen ja laakereiden suojaaminen .....                                                  | 72 |
| Vaativuustaulukko .....                                                                                | 72 |
| Du/dt-suotimen ja common mode -suotimen saatavuus taajuusmuuttajan tyyppin mukaan .....                | 75 |
| Räjähdysvaarallisten tilojen (EX) moottorien lisävaatimukset .....                                     | 75 |
| Lisävaatimukset muille kuin ABB:n tyyppien M2_, M3_, M4_, HX_ ja AM_-moottoreille .....                | 75 |
| ABB:n korotetun tehon moottorien ja IP23-moottorien lisävaatimukset .....                              | 75 |
| Muiden kuin ABB:n korotetun tehon moottorien ja IP23-moottorien lisävaatimukset .....                  | 75 |
| Lisätietoja nousuajan ja pääjännitteen huippuarvon laskemiseen .....                                   | 76 |
| Tehokaapeleiden valinta .....                                                                          | 77 |
| Yleisiä ohjeita .....                                                                                  | 77 |
| Tyypilliset tehokaapelien koot .....                                                                   | 78 |
| Tehokaapelien tyypit .....                                                                             | 79 |
| Suositellut tehokaapelityypit .....                                                                    | 79 |
| Vaihtoehtoiset tehokaapelityypit .....                                                                 | 79 |
| Kielletyt tehokaapelityypit .....                                                                      | 80 |
| Tehokaapelien suojavaippa .....                                                                        | 80 |
| Ohjauskaapeleiden valinta .....                                                                        | 81 |
| Suojavaippa .....                                                                                      | 81 |
| Signaalit eri kaapeleissa .....                                                                        | 81 |
| Signaalit, joita voidaan käyttää samassa kaapelissa .....                                              | 81 |
| Relekaapeli .....                                                                                      | 81 |
| Ohjauspaneelin ja taajuusmuuttajan välinen kaapeli .....                                               | 82 |
| PC-kaapeli .....                                                                                       | 82 |
| Kaapelireitit .....                                                                                    | 82 |
| Yleisiä ohjeita – IEC .....                                                                            | 82 |
| Jatkuva moottorikaapelin suojaus/sähköjohtoputki tai moottorikaapeliin asennetun laitteen kotelo ..... | 83 |
| Erilliset ohjauskaapelikanavat .....                                                                   | 83 |
| Oikosulkusuojauksen ja termisen ylikuormitussuojauksen toteuttaminen .....                             | 83 |
| Syöttökaapeloinnin ja taajuusmuuttajan oikosulkusuojaus .....                                          | 83 |
| Moottorin ja moottorikaapelin oikosulkusuojaus .....                                                   | 84 |
| Taajuusmuuttajan ja tehokaapelien suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta .....                       | 84 |
| Moottorin suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta .....                                               | 84 |
| Taajuusmuuttajan maasulkusuojaus .....                                                                 | 84 |
| Vikavirtasuojien yhteensopivuus .....                                                                  | 84 |
| Hätäpysäytystoiminnon toteuttaminen .....                                                              | 85 |
| Safe torque off -toiminnon toteuttaminen .....                                                         | 85 |
| Verkkokatkossäädön toteuttaminen .....                                                                 | 85 |
| Taajuusmuuttajan tehokertoimen kompensointikondensaattorien käyttäminen .....                          | 86 |
| Turvakytkimen käyttäminen taajuusmuuttajan ja moottorin välissä .....                                  | 86 |
| Moottorin ATEX-sertifioidun lämpösuojauksen toteuttaminen .....                                        | 86 |
| Taajuusmuuttajan ja moottorin välisen kontaktorin ohjaus .....                                         | 87 |
| Ohituskytkennän toteuttaminen .....                                                                    | 87 |



|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Relelähttöjen koskettimien suojaaminen .....                                              | 87 |
| Moottorin lämpötila-anturikytkennän toteuttaminen .....                                   | 88 |
| Moottorin lämpötilamittauksen kytkentä taajuusmuuttajaan lisävarustemoduulin kautta ..... | 89 |
| Apupiirin tehonsyöttö .....                                                               | 90 |

## 6 Sähköliitännät

|                                                                                                        |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Yleistä .....                                                                                          | 91  |
| Varoitus .....                                                                                         | 91  |
| Laitetarrojen kiinnittäminen kaapin oveen .....                                                        | 91  |
| Kaapeliläpivientien sijoittelu (runkokoot R6...R9) .....                                               | 92  |
| Kaapeliläpivientien sijoittelu (runkokoot R10 ja R11) .....                                            | 93  |
| Moottorikaapelin kytkentä moottorin päässä .....                                                       | 93  |
| Eristyksen mittaaminen .....                                                                           | 94  |
| Taajuusmuuttajan eristyksen mittaaminen .....                                                          | 94  |
| Syöttökaapelin eristyksen mittaaminen .....                                                            | 94  |
| Moottorin ja moottorikaapelin eristyksen mittaaminen .....                                             | 94  |
| Maadoitusjärjestelmän yhteensopivuuden tarkistaminen .....                                             | 95  |
| Tehokaapeliliitännät .....                                                                             | 96  |
| Kaapelien päiden valmisteleminen ja 360 asteen maadoituksen toteuttaminen kaapelin läpiviennissä ..... | 96  |
| Kytkentäkaavio .....                                                                                   | 98  |
| Kytkentöjen tekeminen (runkokoot R6...R9) .....                                                        | 99  |
| Kytkentöjen tekeminen (runkokoot R6 ja R7, lisävarusteet +H351 ja +H353) .....                         | 100 |
| Kytkentöjen tekeminen (runkokoot R8 ja R9, lisävarusteet +H351 ja +H353) .....                         | 102 |
| Kytkentöjen tekeminen (runkokoot R10 ja R11) .....                                                     | 105 |
| Kytkentöjen tekeminen (runkokoot R10 ja R11, lisävarusteet +H351 ja +H353) .....                       | 106 |
| Ohjauskaapeliliitännät .....                                                                           | 109 |
| Yleistietoja ohjauskaapelien kytkemisestä .....                                                        | 110 |
| Ohjauskaapelien ulkovaippojen maadoitus kaapin läpiviennissä .....                                     | 110 |
| Ohjauskaapeleiden reitit kaapin sisällä .....                                                          | 113 |
| Kytke ulkoiset kaapelit ohjausyksikköön tai valinnaiseen I/O-riviliitimeen. ....                       | 116 |
| Hätäpysäytyspainikkeiden kytkeminen (lisävarusteet +Q951 ja +Q963) .....                               | 117 |
| Runkokoot R6...R9 .....                                                                                | 117 |
| Runkokoot R10 ja R11 .....                                                                             | 117 |
| Safe torque off -piirin kytkeminen .....                                                               | 117 |
| Kaapin lämmittimen ulkoisten syöttöjohtimien kytkeminen (lisävaruste +G300) .....                      | 118 |
| Ohjausjännitteen apumuuntajan (T21) jännitealueen määrittäminen .....                                  | 119 |
| PC-tietokoneen kytkeminen taajuusmuuttajaan .....                                                      | 119 |
| Lisävarustemoduulien asentaminen .....                                                                 | 120 |
| Lisävarustepaikka 2 (I/O-laajennusmoduulit) .....                                                      | 120 |
| Lisävarustepaikka 1 (kenttäväyläsovitinmoduulit) .....                                                 | 121 |
| Lisävarustemoduulien kytkennät .....                                                                   | 121 |

## 7 Ohjausyksikkö

|                                                  |     |
|--------------------------------------------------|-----|
| Yleistä .....                                    | 123 |
| Sijoittelukuva .....                             | 124 |
| Oletusarvoiset I/O-ohjauskytkennät .....         | 125 |
| Kytkimet .....                                   | 126 |
| Lisätietoja I/O-liitännöistä .....               | 127 |
| Analogialähdön 2 (AO2) 0...10 V:n kytkentä ..... | 127 |



|                                                                                                  |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Esimerkkejä kaksi- ja kolmijohdinanturien kytkemisestä analogiseen tuloon (AI2) ...              | 127 |
| DI5 taajuustulona .....                                                                          | 127 |
| DI6 PTC-tulona .....                                                                             | 127 |
| AI1 ja AI2 anturilla Pt100, Pt1000, Ni1000, KTY83 tai KTY84 toteutettuna anturitulona (X1) ..... | 128 |
| Safe torque off -toiminto (X4) .....                                                             | 128 |
| Tekniset tiedot .....                                                                            | 130 |

## 8 Asennuksen tarkistuslista

|                      |     |
|----------------------|-----|
| Yleistä .....        | 135 |
| Tarkistuslista ..... | 135 |

## 9 Käyttöönotto

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| Yleistä .....              | 137 |
| Käyttöönoton vaiheet ..... | 137 |

## 10 Vianetsintä

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| Yleistä .....                      | 139 |
| Varoitus- ja vikailmoitukset ..... | 139 |

## 11 Huolto

|                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Yleistä .....                                                                      | 141 |
| Huoltovälit .....                                                                  | 141 |
| Merkkien selitykset .....                                                          | 141 |
| Suositellut käyttäjän vuosittaiset huoltotoimet .....                              | 141 |
| Suositellut huoltovälit käyttöönoton jälkeen .....                                 | 142 |
| Kaapin sisäosien puhdistaminen .....                                               | 142 |
| Tuloilmaverkkojen (ovi) puhdistaminen (IP42 / UL-tyyppi 1 suodatettu) .....        | 143 |
| Ilmansuodattimien vaihtaminen (IP54 / UL-tyyppi 12) .....                          | 143 |
| Tuloilmasuodattimet (ovi, IP54 / UL-tyyppi 12) .....                               | 144 |
| Poistoilmasuodattimet (katto, IP54 / UL-tyyppi 12) .....                           | 144 |
| Jäähdytyslementti (runkokoot R6...R9) .....                                        | 144 |
| Puhaltimet .....                                                                   | 145 |
| Ovipuhaltimen vaihtaminen (runkokoot R6...R9) .....                                | 145 |
| Laitekaapin puhaltimen vaihtaminen (runkokoot R6...R9) .....                       | 146 |
| Ovipuhaltimen vaihtaminen (runkokoot R10 ja R11) .....                             | 147 |
| Laitekaapin puhaltimen vaihtaminen (runkokoot R10 ja R11, IP54 / UL-tyyppi 12) ... | 149 |
| Taajuusmuuttajamoduulin pääpuhallinten vaihtaminen (runkokoot R6...R8) .....       | 150 |
| Taajuusmuuttajamoduulin pääpuhallinten vaihtaminen (runkokoko R9) .....            | 151 |
| Taajuusmuuttajamoduulin pääpuhallinten vaihtaminen (runkokoot R10 ja R11) .....    | 152 |
| Taajuusmuuttajamoduulin apujäähdytyspuhallinten vaihtaminen (runkokoot R6...R9) .  | 153 |
| Piirikorttitilan jäähdytyspuhallinten vaihtaminen (runkokoot R10 ja R11) .....     | 155 |
| Taajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen (runkokoot R6...R9) .....                      | 155 |
| Taajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen (runkokoot R10 ja R11) .....                   | 163 |
| Taajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen (runkokoot R10 ja R11, IP54 / UL Type 12) ...  | 169 |
| Kondensaattorit .....                                                              | 175 |
| Kondensaattorien elvytys .....                                                     | 175 |
| Sulakkeet .....                                                                    | 175 |
| AC-varokkeiden vaihtaminen (runkokoot R6 ja R7) .....                              | 175 |
| AC-varokkeiden vaihtaminen .....                                                   | 176 |

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| Ohjauspaneeli .....            | 177 |
| Ohjauspaneelin puhdistus ..... | 177 |
| Pariston vaihtaminen .....     | 177 |

## 12 Tekniset tiedot

|                                                                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Yleistä .....                                                                                                 | 179 |
| Nimellisarvot .....                                                                                           | 179 |
| IEC-nimellisarvot .....                                                                                       | 179 |
| UL (NEC) -nimellisarvot .....                                                                                 | 180 |
| Määritelmät .....                                                                                             | 180 |
| Lähtöjen kuormituskertoimet .....                                                                             | 181 |
| Lämpötilakerroin .....                                                                                        | 181 |
| Muut taajuusmuuttajatyypit kuin -0414A-4 ja -0430A-4 .....                                                    | 181 |
| Taajuusmuuttajatyypit -0414A-4 ja -0430A-4 .....                                                              | 181 |
| Korkeuskerroin .....                                                                                          | 182 |
| Taajuusmuuttajan ohjausohjelman erikoisasetusten kuormitettavuuskertoimet .....                               | 183 |
| Sulakkeet (IEC) .....                                                                                         | 184 |
| Sulakkeet (UL) .....                                                                                          | 185 |
| Haaroituskytkennän suojausvarokkeet .....                                                                     | 186 |
| Mitat ja painot .....                                                                                         | 186 |
| Vapaa tila laitteen ympärillä .....                                                                           | 187 |
| Suurin sallittu jalustan korkeus ulosveto- ja asennusramppeja käytettäessä .....                              | 187 |
| Tyypilliset tehokaapelin koot .....                                                                           | 187 |
| Häviöt, jäähdytystiedot ja melu .....                                                                         | 189 |
| Tehokaapeleiden liittimien ja läpivientien tiedot .....                                                       | 189 |
| IEC – Vakiokokoonpano .....                                                                                   | 189 |
| IEC – Lisävarusteen +E205 kanssa .....                                                                        | 190 |
| US – Vakiokokoonpano .....                                                                                    | 190 |
| US – Lisävarusteen +E205 kanssa .....                                                                         | 191 |
| Kytkenäpiirustukset .....                                                                                     | 192 |
| Apuohjauspiirien liitin- ja kytkentätiedot .....                                                              | 218 |
| Sähköverkon tekniset tiedot .....                                                                             | 219 |
| Moottoriliitännät .....                                                                                       | 219 |
| Ohjausyksikön liitännätiedot .....                                                                            | 219 |
| Hyötysuhde .....                                                                                              | 219 |
| Suojausluokat .....                                                                                           | 220 |
| Käyttöympäristö .....                                                                                         | 221 |
| Apupiirin tehonkulutus .....                                                                                  | 222 |
| Materiaalit .....                                                                                             | 222 |
| Kaappi .....                                                                                                  | 222 |
| Viimeistely .....                                                                                             | 222 |
| Pakkaus .....                                                                                                 | 222 |
| Pystysuuntainen pakkaus .....                                                                                 | 222 |
| Vaakasuuntainen pakkaus .....                                                                                 | 222 |
| Pakkausten mitat ja painot taajuusmuuttajille ilman tyhjiä kenttiä (ilman lisävarusteita +C196...+C201) ..... | 223 |
| Pakkausten korkeudet .....                                                                                    | 223 |
| Standardit .....                                                                                              | 224 |
| Merkinnät .....                                                                                               | 224 |
| CE-merkintä .....                                                                                             | 225 |
| Yhteensopivuus eurooppalaisen pienjännitedirektiivin kanssa .....                                             | 225 |
| Yhteensopivuus EMC-direktiivin kanssa .....                                                                   | 225 |

|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| Yhteensopivuus eurooppalaisen konedirektiivin kanssa ..... | 225 |
| Yhteensopivuus standardin SFS-EN 61800-3:2004 kanssa ..... | 226 |
| Määritelmät .....                                          | 226 |
| Kategoria C2 .....                                         | 226 |
| Kategoria C3 .....                                         | 226 |
| Kategoria C4 .....                                         | 227 |
| UL-merkintä .....                                          | 227 |
| Suunniteltu käyttöikä .....                                | 227 |
| Vastuuvapauslausekkeet .....                               | 229 |
| Yleinen vastuuvapauslauseke .....                          | 229 |
| Kyberturvallisuutta koskeva vastuuvapauslauseke .....      | 229 |

### 13 Mittapiirrokset

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Runkokoot R6 ja R7 (IP21, UL-tyyppi 1) .....                                   | 232 |
| Runkokoot R6 ja R7 (+B054: IP42, UL-tyyppi 1 suodatettu) .....                 | 233 |
| Runkokoot R6 ja R7 (+B055: IP54, UL-tyyppi 12) .....                           | 234 |
| Runkokoot R6 ja R7 (+H351 ja +H353: kaapelointi yläkautta) .....               | 235 |
| Runkokoot R6 ja R7 (+F289) .....                                               | 236 |
| Runkokoot R6 ja R7 (+F289, +H351, +H353) .....                                 | 237 |
| Runkokoot R8 ja R9 (IP21, UL Type 1) .....                                     | 238 |
| Runkokoot R8 ja R9 (+B054: IP42, UL-tyyppi 1 suodatettu) .....                 | 239 |
| Runkokoot R8 ja R9 (+B055: IP54, UL-tyyppi 12) .....                           | 240 |
| Runkokoot R8 ja R9 (+H351 ja +H353: kaapelointi yläkautta) .....               | 241 |
| Runkokoot R8 ja R9 (+F289) .....                                               | 242 |
| Runkokoot R8 ja R9 (+F289, +H351, +H353) .....                                 | 243 |
| Runkokoot R10 ja R11 (IP21, UL-tyyppi 1) .....                                 | 244 |
| Runkokoot R10 ja R11 (+B054: IP42, UL-tyyppi 1 suodatettu) .....               | 245 |
| Runkokoot R10 ja R11 (+B055: IP54, UL-tyyppi 12) .....                         | 246 |
| Runkokoot R10 ja R11 (+F289) .....                                             | 247 |
| Runkokoot R10 ja R11 (+H351, +H353) .....                                      | 248 |
| Runkokoot R10 ja R11 (+B054: IP42, UL-tyyppi 1 suodatettu, +H351, +H353) ..... | 249 |
| Runkokoot R10 ja R11 (+B055: IP54, UL-tyyppi 12, +H351, +H353) .....           | 250 |

### 14 Safe torque off -toiminto

|                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| Yleistä .....                                                | 251 |
| Kuvaus .....                                                 | 251 |
| Yhteensopivuus eurooppalaisen konedirektiivin kanssa .....   | 252 |
| Kytkennot .....                                              | 253 |
| Kytkennäperiaate .....                                       | 253 |
| Yksi ACS580-07-taajuusmuuttaja, sisäinen tehonlähde .....    | 253 |
| Yksi ACS580-07-taajuusmuuttaja, ulkoinen tehonlähde .....    | 253 |
| Kytkennäesimerkkejä .....                                    | 254 |
| Yksi ACS580-07-taajuusmuuttaja, sisäinen tehonlähde .....    | 254 |
| Yksi ACS580-07-taajuusmuuttaja, ulkoinen tehonlähde .....    | 254 |
| Useita ACS580-07-taajuusmuuttajia, sisäinen tehonlähde ..... | 255 |
| Useita ACS580-07-taajuusmuuttajia, ulkoinen tehonlähde ..... | 256 |
| Aktivointikytkin .....                                       | 256 |
| Kaapelien tyypit ja pituudet .....                           | 257 |
| Suojajäppöjen maadoitus .....                                | 257 |
| Toimintaperiaate .....                                       | 258 |

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| Käyttöönotto ja hyväksyntätestaus .....  | 259 |
| Pätevyys .....                           | 259 |
| Hyväksyntätestiraportit .....            | 259 |
| Hyväksyntätestauksen suorittaminen ..... | 259 |
| Käyttö .....                             | 261 |
| Huolto .....                             | 263 |
| Pätevyys .....                           | 263 |
| Vianetsintä .....                        | 264 |
| Turvallisuustiedot .....                 | 265 |
| Lyhenteitä .....                         | 265 |
| TÜV-sertifikaatti .....                  | 266 |
| Vaatimustenmukaisuusvakuutus .....       | 267 |

### **15 CBAI-01: kaksinapainen analoginen IO-sovitinmoduuli**

|                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------|-----|
| Yleistä .....                                                 | 269 |
| Yleisiä tietoja tuotteesta .....                              | 269 |
| Sijoittelukuva .....                                          | 270 |
| Mekaaninen asennus .....                                      | 270 |
| Tarvittavat työkalut .....                                    | 270 |
| Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen ..... | 270 |
| Moduulin asentaminen .....                                    | 271 |
| Sähköliitännät .....                                          | 271 |
| Tarvittavat työkalut .....                                    | 271 |
| Kytkenät .....                                                | 271 |
| Käyttöönotto .....                                            | 271 |
| Parametrien määrittäminen .....                               | 271 |
| Esimerkki parametriasetuksista (AI1) .....                    | 271 |
| Vianmääritys .....                                            | 272 |
| LED-merkkivalot .....                                         | 272 |
| Tekniset tiedot .....                                         | 272 |
| Mittapiirros .....                                            | 273 |

### **16 CHDI-01 115/230 V -digitaalilaajennusmoduuli**

|                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------|-----|
| Yleistä .....                                                 | 275 |
| Yleisiä tietoja tuotteesta .....                              | 275 |
| Osien sijoittelu ja esimerkkikytkennät .....                  | 276 |
| Mekaaninen asennus .....                                      | 277 |
| Tarvittavat työkalut .....                                    | 277 |
| Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen ..... | 277 |
| Moduulin asentaminen .....                                    | 277 |
| Sähköliitännät .....                                          | 277 |
| Tarvittavat työkalut .....                                    | 277 |
| Kytkenät .....                                                | 277 |
| Käyttöönotto .....                                            | 277 |
| Parametrien määrittäminen .....                               | 277 |
| Relelähdon parametriasetukset .....                           | 278 |
| Vika- ja varoitusviestit .....                                | 278 |
| Tekniset tiedot .....                                         | 278 |
| Mittapiirros .....                                            | 279 |



## **17 CMOD-01-monitoimilaajennusmoduuli (ulkoinen 24 V AC/DC sekä digitaalinen I/O)**

|                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------|-----|
| Yleistä .....                                                 | 281 |
| Yleisiä tietoja tuotteesta .....                              | 281 |
| Osien sijoittelu ja esimerkkikytkennät .....                  | 282 |
| Mekaaninen asennus .....                                      | 283 |
| Tarvittavat työkalut .....                                    | 283 |
| Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen ..... | 283 |
| Moduulin asentaminen .....                                    | 283 |
| Sähköliitännät .....                                          | 283 |
| Tarvittavat työkalut .....                                    | 283 |
| Kytkennät .....                                               | 283 |
| Käyttöönotto .....                                            | 284 |
| Parametrien määrittäminen .....                               | 284 |
| Vianmääritys .....                                            | 285 |
| Viat ja varoitukset .....                                     | 285 |
| LED-merkkivalot .....                                         | 285 |
| Tekniset tiedot .....                                         | 285 |
| Mittapiirros .....                                            | 286 |

## **18 CMOD-02-monitoimilaajennusmoduuli (ulkoinen 24 V:n AC/DC-syöttö sekä eristetty PTC-liitäntä)**

|                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------|-----|
| Yleistä .....                                                 | 287 |
| Yleisiä tietoja tuotteesta .....                              | 287 |
| Osien sijoittelu ja esimerkkikytkennät .....                  | 288 |
| Mekaaninen asennus .....                                      | 288 |
| Tarvittavat työkalut .....                                    | 288 |
| Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen ..... | 289 |
| Moduulin asentaminen .....                                    | 289 |
| Sähköliitännät .....                                          | 289 |
| Tarvittavat työkalut ja ohjeet .....                          | 289 |
| Kytkennät .....                                               | 289 |
| Käyttöönotto .....                                            | 289 |
| Parametrien määrittäminen .....                               | 289 |
| Vianmääritys .....                                            | 290 |
| Viat ja varoitukset .....                                     | 290 |
| LED-merkkivalot .....                                         | 290 |
| Tekniset tiedot .....                                         | 290 |
| Mittapiirros .....                                            | 291 |

## **19 EMC-suotimen sekä maajohtimen ja vaihejohtimen välisen varistorin kytkeminen irti**

|                                                                                                                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Milloin maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori on kytkettävä irti: TN-S-verkko, IT-verkko, epäsymmetrisesti maadoitettu kolmioverkko tai keskipisteestä maadoitettu kolmioverkko ..... | 293 |
| Ohjeita taajuusmuuttajan asentamiseen TT-verkkoon .....                                                                                                                                        | 295 |
| Sähköverkon maadoitusjärjestelmän selvittäminen .....                                                                                                                                          | 295 |
| EMC-suotimen ja maajohtimen ja vaihejohtimen välisen varistorin kytkeminen irti (runkokoot R6...R9) .....                                                                                      | 296 |
| Maajohtimen ja vaihejohtimen välisen varistorin kytkeminen irti (runkokoot R10 ja R11) .....                                                                                                   | 296 |

## 14 Sisällysluettelo

### Lisätietoja



## 1

# Turvaohjeet

---



## Yleistä

Tässä luvussa on turvaohjeita, joita on noudatettava, kun taajuusmuuttajaa asennetaan, käynnistetään ja käytetään ja kun sille tehdään huoltotoimenpiteitä. Turvaohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman, hengenvaaran tai aineellisia vahinkoja.

## Varoitukset ja huomautukset

Varoitukset ilmoittavat tilanteista, jotka voivat johtaa fyysiseen vammaan tai hengenvaaraan ja/tai vaurioittaa laitteistoa. Varoitukset kertovat, miten vaaratilanteet voidaan estää. Huomautukset kiinnittävät lukijan huomion tärkeisiin asioihin tai antavat lisätietoja.

Tässä oppaassa käytetään seuraavia varoitussymboleja:

**VAROITUS!**

Vaarallinen jännite voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran ja/tai vaurioittaa laitteistoa.

**VAROITUS!**

Yleisvaroitusta ilmoittaa tilanteista, joissa muu kuin sähkölaite voi aiheuttaa fyysisen vamman tai kuoleman ja/tai vaurioittaa laitteistoa.

**VAROITUS!**

Staattiselle sähkölle herkät laitteet voivat vahingoittua staattisen sähköpurkauksen vaikutuksesta.

## Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyksen turvallisuus

Nämä ohjeet on suunnattu kaikille, jotka käsittelevät taajuusmuuttajaa.



### **VAROITUS!**

Noudata näitä ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

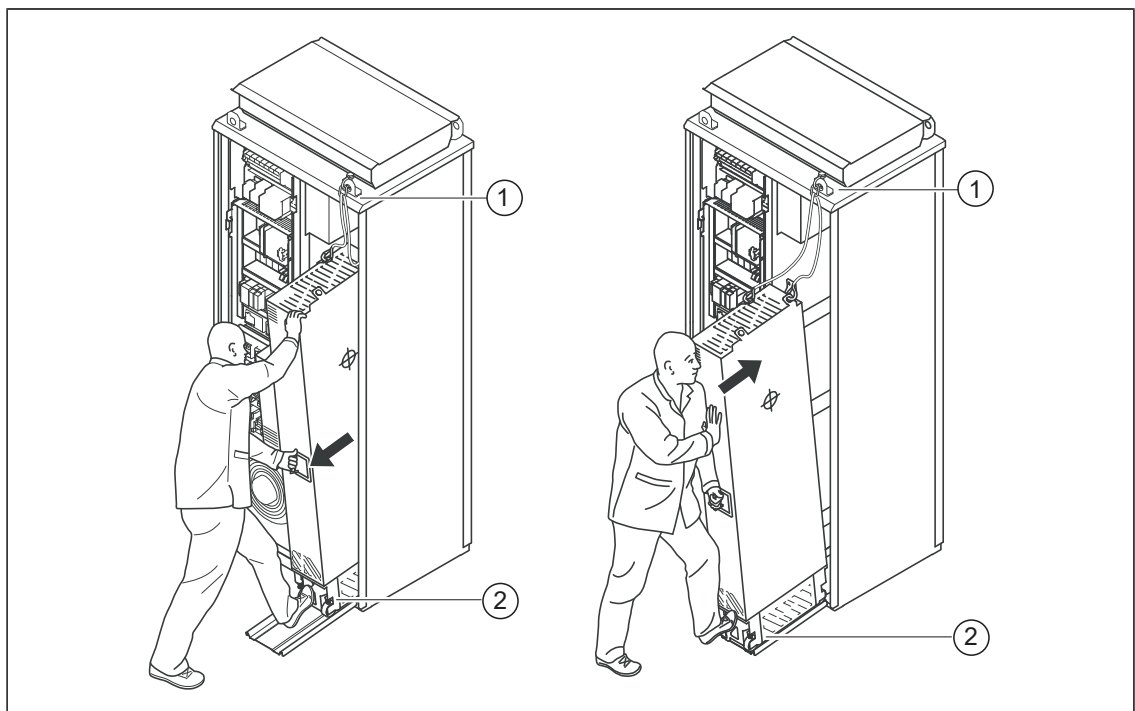
- Pidä taajuusmuuttaja pakkauksessaan asennukseen asti. Kun pakkaus on avattu, taajuusmuuttaja on suojattava pölyltä, roskilta ja kosteudelta.
- Käytä tarvittavia henkilösuojaimia: metallikärkisiä turvakenkiä, suojalaseja, suojakäsineitä ja pitkähihaista työasua jne. Joissakin osissa on teräviä reunoja.
- Nosta raskasta taajuusmuuttajaa nostolaitteella. Käytä merkittyjä nostopisteitä. Katso mittapiirroksia.
- Väärä nostamistapa voi aiheuttaa vaaran tai vahingoittumisen. Noudata nostamista koskevia paikallisia lakeja ja säädöksiä, kuten nostamisen suunnittelua, nostolaitteiston kapasiteettia ja kuntoa sekä henkilökunnan koulutusta koskevia vaatimuksia
- Kiinnitä taajuusmuuttaja lattiaan, jotta se ei voi kaatua. Kaapin painopiste on korkealla. Se voi kaatua, kun painavia komponentteja tai tehomodouleja vedetään ulos. Kiinnitä kaappi tarvittaessa myös seinään.



- Älä seiso tai kävele laitekaapin katolla. Varmista, ettei mikään paina kattoa, sivu- tai takalevyjä tai ovea. Älä säilytä tavaroita laitekaapin päällä taajuusmuuttajan ollessa toiminnassa.
- Älä käytä moduulin asennusramppia, jos jalustan korkeus ylittää sallitun enimmäiskorkeuden. Katso tekniset tiedot.
- Kiinnitä moduulin ulosveto- ja asennusramppi huolellisesti.



- Varmista, että moduuli ei kaadu, kun sitä siirretään lattiaa pitkin: Avaa tukijalat painamalla jokaista jalkaa hieman alaspäin ja kääntämällä se sivulle (1, 2). Aina kun mahdollista, tue moduulia myös ketjuilla. Älä kallista taajuusmuuttajamoduulia. Laite on raskas ja sen painopiste on korkealla. Jo viiden asteen sivuttainen kallistus aiheuttaa moduulin kaatumisen. Älä jätä moduulia itseksensä kaltevalle alustalle.
- Estä taajuusmuuttajamoduulin kaatuminen kiinnittämällä sen yläosan nostorenkaat ketjuilla kaappiin (1), ennen kuin työnnet moduulin kaappiin tai vedät sen ulos kaapista. Ole huolellinen, kun työnnet moduulin kaappiin tai vedät sen ulos kaapista. On suositeltavaa pyytää toinen henkilö avuksi. Paina moduulin jalustaa (2) jatkuvasti toisella jalalla, jotta moduuli ei pääse kaatumaan selälleen.



- Varo kuumia pintoja. Jotkin osat, kuten puolijohteiden jäähdytyslementit sekä jarruvastukset, ovat kuumia vielä jonkin aikaa sen jälkeen, kun verkkojännite on katkaistu.
- Imuroi taajuusmuuttajan ympärillä oleva alue ennen laitteen käyttöönottoa, jotta taajuusmuuttajan jäähdytyspuhallin ei vedä pölyä taajuusmuuttajan sisään.
- Varmista, ettei poraus-, jysintä- tai hiontajätettä pääse laitteen sisään asennuksen aikana. Sähköä johtava lika taajuusmuuttajan sisällä voi vaurioittaa laitetta tai aiheuttaa toimintahäiriön.
- Varmista riittävä jäähdytys. Katso tekniset tiedot.
- Pidä kaappien ovet suljettuina, kun taajuusmuuttajaan on kytketty virta. Jos ovet ovat avoinna, on olemassa hengenvaarallisen sähköiskun, valokaaren tai siihen liittyvän paineaallon vaara. Jos taajuusmuuttajaa on välttämätöntä käsitellä silloin, kun siihen on kytketty virta, noudata tämäntyyppistä työtä koskevia paikallisia lakeja ja määräyksiä (esimerkiksi sähköiskulta ja valokaarilta suojautumiseen liittyviä lakeja).
- Varmista ennen taajuusmuuttajan toimintarajojen säätämistä, että moottori ja kaikki muut taajuusmuuttajalla käytettävät laitteet pystyvät toimimaan toimintarajojen sisällä.

- Varmista ennen taajuusmuuttajan ohjausohjelman automaattisten viankuittaus- tai uudelleenkäynnistystoimintojen käyttöönottoa että toiminnot eivät aiheuta vaaratilanteita. Kun nämä toiminnot valitaan käyttöön, ne palauttavat taajuusmuuttajan toimintaan vian tai virtakatkoksen jälkeen. Jos toiminnot ovat käytössä, laitteisto on merkittävä selkeästi standardin IEC/EN 61800-5-1 kohdan 6.5.3 vaatimalla tavalla. Merkinnässä on esimerkiksi oltava laitteiston automaattisesta käynnistymisestä varoittava teksti.
- Taajuusmuuttaja voidaan käynnistää uudelleen enintään viisi kertaa kymmenen minuutin aikana. Liian tiheästi toistuvat käynnistykset voivat vahingoittaa tasajännitekondensaattoreiden latauspiiriä.
- Jos taajuusmuuttajaan on kytketty turvapiirejä (esimerkiksi hätäpysäytys ja Safe torque off), vahvista ne käynnistykseen yhteydessä. Turvapiireille on annettu omat erilliset ohjeet.
- Varo ilmanpoistaukoista tulevaa kuumaa ilmaa.
- Älä peitä ilman sisäänotto- tai ulostuloaukkoja taajuusmuuttajan käytön aikana.

**Huomautus:**

- Jos käynnistyskomennolle on valittu ulkoinen lähde ja komento on aktiivinen, taajuusmuuttaja käynnistyy välittömästi vian kuittauksen jälkeen, jollei taajuusmuuttajalle määritetä pulssikäynnistystä. Lisätietoja on ohjelmointioppaassa.
- Jos taajuusmuuttaja on kauko-ohjaustilassa, taajuusmuuttajaa ei voi pysäyttää tai käynnistää ohjauspaneelistä.
- Vain valtuutettu huoltohenkilökunta saa korjata vioittuneen taajuusmuuttajan.



## Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistykseen sähköturvallisuus

### ■ Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet

Nämä sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet koskevat kaikkia taajuusmuuttajaan, moottorikaapeliin ja moottoriin liittyviä töitä.

**VAROITUS!**

Noudata näitä ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

Asennus- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

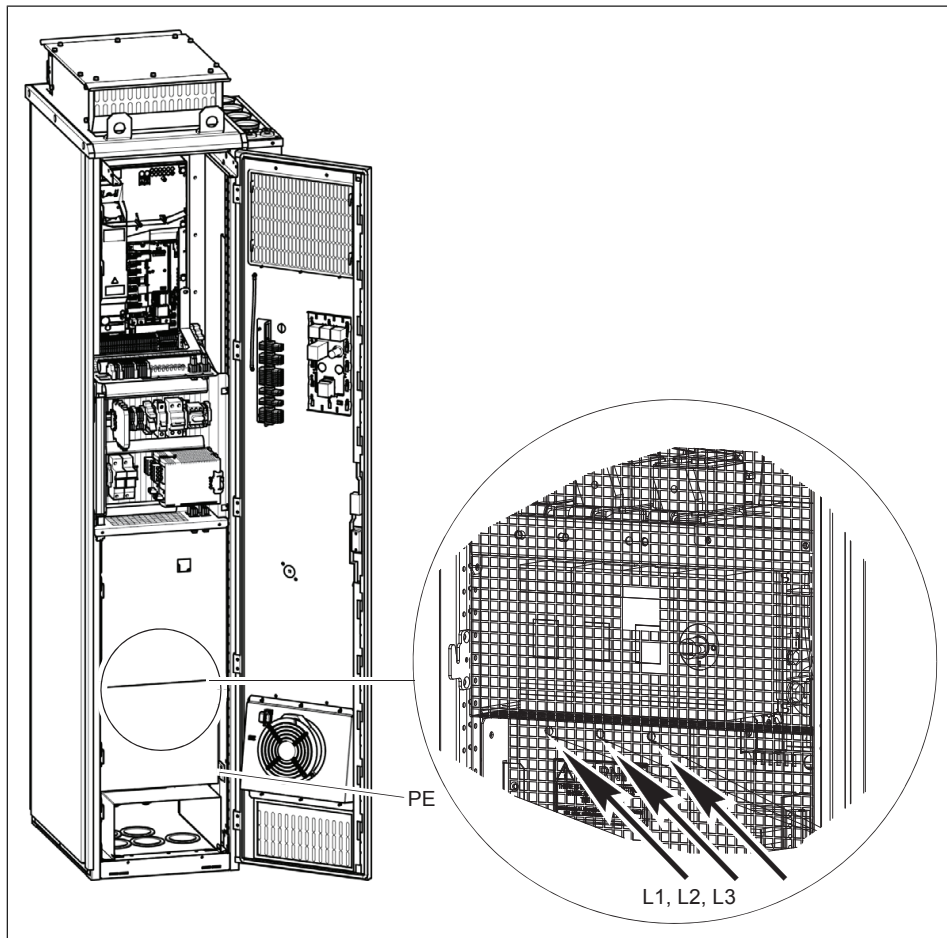
Tee seuraavat toimenpiteet ennen asennus- tai huoltotöiden aloittamista.

1. Merkitse työkohde ja laitteisto selkeästi.
2. Irrota kaikki mahdolliset jännitelähteet. Varmista, että uudelleenkytketyminen ei ole mahdollista. Lukitse laitteisto ja kiinnitä siihen varoitusmerkki.
  - Avaa taajuusmuuttajan pääerotuslaite.
  - Avaa mahdollinen latauskytkin.
  - Avaa syöttömuuntajan erotin. Taajuusmuuttajan laitekaapissa oleva pääerotuslaite ei katkaise jännitettä taajuusmuuttajan laitekaapissa olevista AC-tehonsyötön kiskoista.
  - Avaa apujännitteen kuormanerotin (jos asennettu) sekä kaikki muut mahdolliset erotuslaitteet, jotka erottavat taajuusmuuttajan vaarallisista jännitelähteistä.
  - Jos taajuusmuuttajaan on kytketty kestopagneettimoottori, erot moottori taajuusmuuttajasta turvakytkimellä tai muulla keinoin.
  - Irrota kaikki vaaralliset ulkoiset jännitteet ohjauspiireistä.
  - Kun olet irrottanut taajuusmuuttajan virtalähteestä, odota aina viisi minuuttia, jotta tasajännitevälipiirin kondensaattorien varaus purkautuu.
3. Suojaa mahdolliset muut työkohteen jännitteiset osat kosketukselta.
4. Ole erityisen varovainen paljaiden johtimien lähellä.

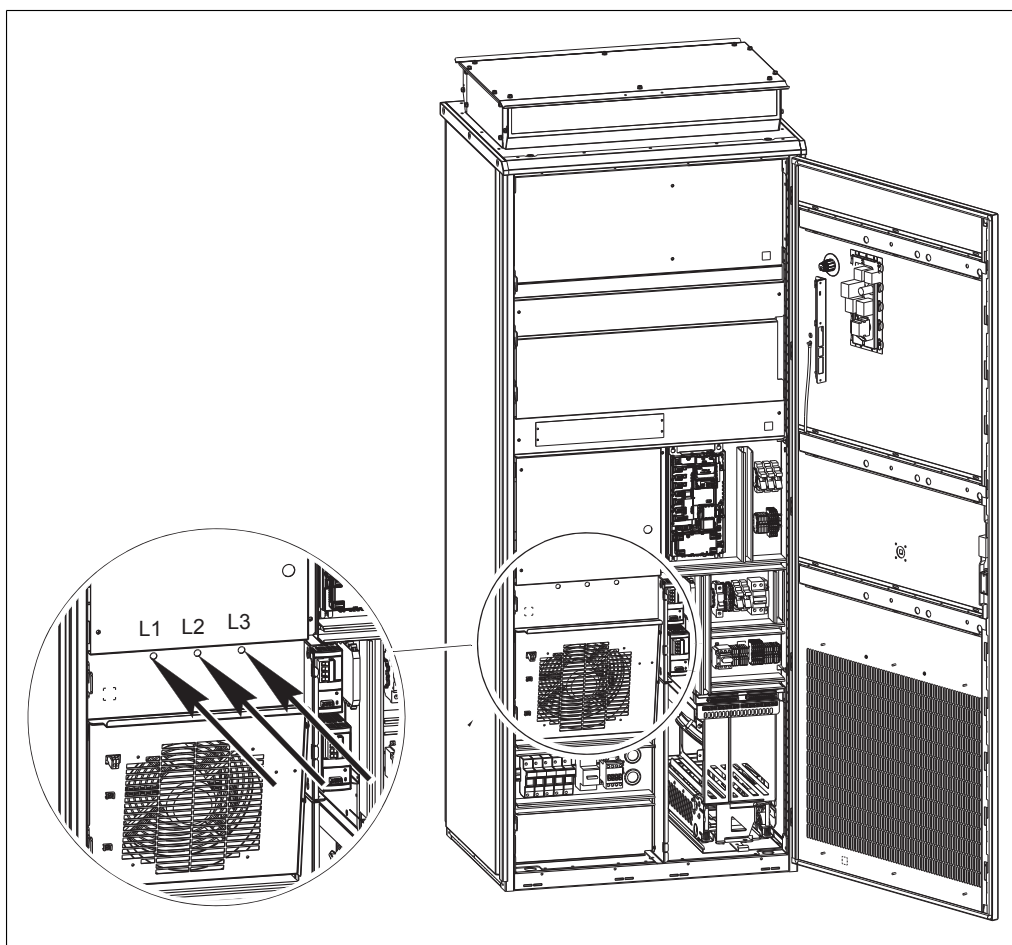


5. Varmista mittaamalla, että järjestelmä on jännitteetön. Jos mittausta varten on poistettava tai purettava suoja tai muita kaapin rakenteita, noudata tämän tyyppistä työtä koskevia paikallisia lakeja ja määräyksiä (esimerkiksi sähköiskuilta ja valokaarilta suojautumiseen liittyviä lakeja).

- Varmista jännitetesterin toiminta tunnetun jännitelähteen avulla ennen asennuksen mittaamista ja sen jälkeen.
  - Varmista, että taajuusmuuttajan syöttökaapeliin liittimien (L1, L2, L3) ja maadoituskiskon (PE) välinen jännite on nolla.
- Runkokokojen R6...R9 mittauspisteet esitetään alla.



Runkokokojen R10 ja R11 mittauspisteet esitetään alla. Voit myös poistaa metallisuojan ja tehdä mittauksen metallisuojan takana olevassa värittömässä muovisuojoissa olevien reikien kautta.



- Varmista, että taajuusmuuttajan lähtökaapeliin liittimien (T1/U, T2/V, T3/W) ja maadoituskiskon (PE) välinen jännite on nolla.
  - Varmista, että tasajännitevälipiirin liittimien (UDC+- ja UDC-) ja maadoitusliittimen (PE) välinen jännite on nolla.
6. Asenna paikallisten määräysten mukainen työmaadoitus.
  7. Pyydä sähköasennustyöhön lupa sähköasennuksista vastaavalta henkilöltä.

#### ■ Lisäohjeet ja huomautukset



##### **VAROITUS!**

Noudata näitä ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

Asennus- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

- Pidä kaappien ovet suljettuina, kun taajuusmuuttajaan on kytketty virta. Jos ovet ovat avoinna, on olemassa hengenvaarallisen sähköiskun, valokaaren tai siihen liittyvän paineaallon vaara.
- Varmista, että sähköverkko, moottori/generaattori ja käyttöympäristö ovat yhteensopivat taajuusmuuttajan kanssa.
- Älä tee taajuusmuuttajalle eristysvastusmittausta tai jännitelujuustestiä.

- Jos sinulla on sydämentahdistin tai muu sähköinen lääkekinnällinen laite, älä mene moottorin, taajuusmuuttajan tai taajuusmuuttajan tehokaapelien lähelle taajuusmuuttajan ollessa toiminnassa. Sähkömagneettiset kentät voivat vaikuttaa lääkekinnällisen laitteen toimintaan ja aiheuttaa terveyshaitan.
- ABB ei suosittele laitekaapin kiinnittämistä kaarihitsauksella. Jos hitsaus on välttämätön, noudata taajuusmuuttajan oppaissa annettuja hitsausohjeita.

#### Huomautus:

- Kun taajuusmuuttajaan on kytketty verkkojännite, sen moottorikaapelin liittimissä on vaarallinen jännite riippumatta siitä, onko moottori käynnissä vai ei.
- Kun syöttöteho on kytketty, taajuusmuuttajan tasajänniteväylässä on vaarallisen korkea jännite.
- Ulkoiset liittännät voivat tuottaa taajuusmuuttajan ohjausyksiköiden relelähtöihin vaarallisen jännitteen.
- Safe torque off -toiminto ei poista jännitettä pää- ja apupiireistä. Toiminto ei suojaa tahalliselta väärinkäytöltä tai tihutyöltä.

#### Optiset komponentit



##### **VAROITUS!**

Noudata näitä ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi johtaa laitteiston vahingoittumiseen.

- Valokuitukaapeleita on käsiteltävä varoen.
- Valokuitukaapeleita irrotettaessa on aina tartuttava liittimeen, ei itse kaapeliin.
- Kuitujen päät ovat erittäin herkkiä lialle, joten niihin ei tulisi koskea paljain käsin.
- Älä taivuta valokuitukaapeleita liikaa. Pienin sallittu taivutussäde on 35 millimetriä.

#### Piirikortit



##### **VAROITUS!**

Käytä maadoitusranneketta, kun käsittelet piirikortteja. Vältä korttien koskemista, jos se ei ole tarpeen. Piirikorttien komponentit ovat erittäin herkkiä staattiselle sähkölle.

#### ■ Maadoitus

Näitä ohjeita on noudatettava aina taajuusmuuttajan maadoituksen yhteydessä.



##### **VAROITUS!**

Noudata näitä ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi johtaa fyysiseen vammaan tai hengenvaaraan tai aiheuttaa laitevaurion. Sähkömagneettiset häiriöt voivat myös lisääntyä.

Maadoitustöitä saa tehdä vain ammattitaitoinen sähköasentaja.

- Taajuusmuuttaja, moottori ja muut kokoonpanoon liittyvät laitteet on aina maadoitettava. Tämä on tarpeen henkilöstön turvallisuuden vuoksi. Asianmukainen maadoitus myös vähentää sähkömagneettista säteilyä ja häiriöitä.
- Varmista, että suojamaajohtimien (PE) johtavuus on riittävä. Katso lisätietoja taajuusmuuttajan sähköasennuksen suunnitteluohjeista. Noudata paikallisia määräyksiä.

- Varmista henkilöstön turvallisuus liittämällä tehokaapelien vaipat taajuusmuuttajan suojamaaliittimiin (PE).
- Vaimenna sähkömagneettiset häiriöt tekemällä teho- ja ohjauskaapeleille 360 asteen maadoitus kaapeliläpivienneissä.
- Jos kokoonpanoon kuuluu useita taajuusmuuttajia, liitä kukin taajuusmuuttaja erikseen syötön suojamaakiskoon (PE).

**Huomautus:**

- Tehokaapelien vaippoja voi käyttää maadoitusjohtimina vain, jos niiden johtavuus on riittävä.
- Koska taajuusmuuttajan normaali kosketusvirta on yli 3,5 mA AC tai 10 mA DC, käytössä on oltava kiinteä suojamaadoituskytkentä (PE). Suojamaadoitusjohtimen vähimmäismitan on oltava paikallisten suurien virtojen kuljettavia maadoitusjohtimia sisältäviä laitteistoja koskevien turvallisuusmääräysten mukainen. Lisätietoja on standardissa IEC/EN 61800-5-1 (UL 61800-5-1) ja taajuusmuuttajan sähköasennuksen suunnitteluohjeissa.



## Yleiset turvaohjeet

Nämä ohjeet on suunnattu kaikille, jotka osallistuvat taajuusmuuttajan käyttöön.



### **VAROITUS!**

Noudata näitä ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

- Pidä kaappien ovet suljettuina, kun taajuusmuuttajaan on kytketty virta. Jos ovet ovat avoinna, on olemassa hengenvaarallisen sähköiskun, valokaaren tai siihen liittyvän paineaallon vaara.
- Jos sinulla on sydämentahdistin tai muu sähköinen lääkinällinen laite, älä mene moottorin, taajuusmuuttajan tai taajuusmuuttajan tehokaapeliin lähelle taajuusmuuttajan ollessa toiminnassa. Sähkömagneettiset kentät voivat vaikuttaa lääkinällisen laitteen toimintaan ja aiheuttaa terveyshaitan.
- Anna taajuusmuuttajalle pysäytyskomento ennen kuin kuittaa vian. Jos käynnistyskomenton ollessa valittu ulkoinen lähde ja komento on aktiivinen, taajuusmuuttaja käynnistyy välittömästi vian kuittauksen jälkeen, jollei taajuusmuuttajalle määritetä pulssikäynnistystä. Lisätietoja on ohjelmointiooppaassa.
- Varmista ennen taajuusmuuttajan ohjausohjelman automaattisten viankuittaus- tai uudelleenkäynnistystoimintojen käyttöönottoa että toiminnot eivät aiheuta vaaratilanteita. Kun nämä toiminnot valitaan käyttöön, ne palauttavat taajuusmuuttajan toimintaan vian tai virtakatkoksen jälkeen. Jos toiminnot ovat käytössä, laitteisto on merkittävä selkeästi standardin IEC/EN 61800-5-1 kohdan 6.5.3 vaatimalla tavalla. Merkinnässä on esimerkiksi oltava laitteiston automaattisesta käynnistymisestä varoittava teksti.

### **Huomautus:**

- Taajuusmuuttaja voidaan käynnistää uudelleen enintään viisi kertaa kymmenen minuutin aikana. Liian tiheästi toistuvat käynnistykset voivat vahingoittaa tasajännitekondensaattoreiden latauspiiriä. Jos taajuusmuuttaja on käynnistettävä tai pysäytettävä, käytä siihen ohjauspaneelin näppäimiä tai taajuusmuuttajan I/O-liittimien kautta lähetettäviä komentoja.
- Jos taajuusmuuttaja on kauko-ohjaustilassa, taajuusmuuttajaa ei voi pysäyttää tai käynnistää ohjauspaneelisti.

## Kestomagneettimoottoreita koskevia lisäohjeita

### ■ **Asennus- ja huoltotöiden sekä käynnistyskysen turvallisuus**

Nämä lisävaroitukset koskevat kestonagneettimoottoreita. Myös muut tässä luvussa annetut turvaohjeet koskevat kestonagneettimoottorikokoonpanoja.



### **VAROITUS!**

Noudata näitä ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

Asennus- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

- Älä työskentele taajuusmuuttajalla, jos taajuusmuuttajaan on liitetty pyörivä kestonagneettimoottori. Pyörivä kestonagneettimoottori tuottaa jännitettä taajuusmuuttajan syöttö- ja lähtöliittimiin ja muihin osiin.



Ennen taajuusmuuttajan asennusta, käynnistämistä ja huoltoa:

- Pysäytä taajuusmuuttaja.
- Irrota moottori taajuusmuuttajasta turvakytkimellä tai muilla tavoin.
- Jos moottoria ei voi irrottaa, varmista, että se ei pääse pyörimään työn aikana. Varmista, ettei mikään muu järjestelmä, esimerkiksi hydraulinen ryömintäkäyttö, voi pyörittää moottoria suoraan tai minkään mekaanisen kytkennän, kuten huovan, nipin tai vaijerin, välityksellä.
- Tee kohdassa [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 18\)](#) kuvatut vaiheet.
- Asenna väliaikainen maadoitus taajuusmuuttajan lähtöliittimiin (T1/U, T2/V, T3/W). Kytke lähtöliittimet toisiinsa ja PE-kiskoon.

Käynnistyksen aikana:

- Varmista, että moottori ei voi toimia ylinopeudella esimerkiksi kuorman pakottamana. Moottorin ylinopeus aiheuttaa ylijännitteen, joka voi vaurioittaa taajuusmuuttajan välipiirin kondensaattoreita tai tuhota ne.

#### ■ Turvallisuus käytön aikana



##### **VAROITUS!**

Varmista, että moottori ei voi toimia ylinopeudella esimerkiksi kuorman pakottamana. Moottorin ylinopeus aiheuttaa ylijännitteen, joka voi vaurioittaa taajuusmuuttajan välipiirin kondensaattoreita tai tuhota ne.





## 2

# Johdanto

---

## Yleistä

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

## Kohderyhmä

Tämä opas on tarkoitettu käytettäväksi taajuusmuuttajan asennuksen suunnittelussa, asennuksessa, käyttöönotossa ja huollossa sekä henkilöille, jotka laativat taajuusmuuttajan asennus- ja kunnossapito-ohjeita taajuusmuuttajan loppukäyttäjille.

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

## Käyttöoppaan tehtävä

Tässä oppaassa on tietoja, joita tarvitaan taajuusmuuttajan asennuksen suunnittelussa, asennuksessa ja huollossa.

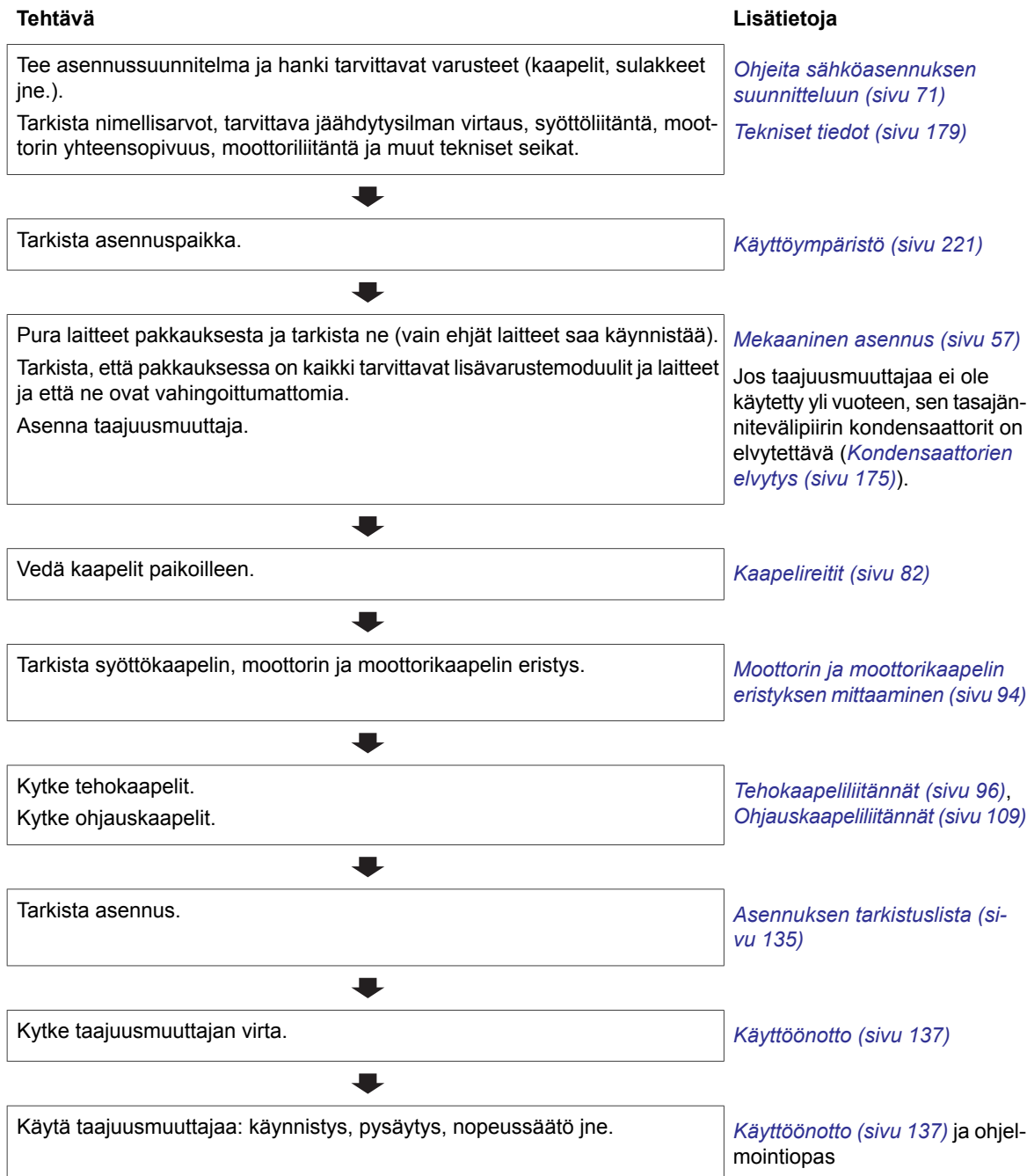
## Luokitus runkoon ja lisävarustekoodin mukaan

Tiedot, jotka koskevat vain tiettyjä runkokokoja, on merkitty kyseisellä runkokoolla. Laitteen runkokoko on merkitty tyyppikilpeen. Runkokoot luetellaan teknisissä tiedoissa.

Tiedot, jotka koskevat vain määrättyä lisävarustetta, on merkitty lisävarustekoodilla (+A123). Taajuusmuuttajaan asennetut lisävarusteet luetellaan tyyppikilvessä.

---

## Pika-asennuskaavio



## Termit ja lyhenteet

| Termi/<br>Lyhenne | Kuvaus                                                                                   |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| ACS-AP-S          | Vakiomallinen Assistant-ohjauspaneeli                                                    |
| ACS-AP-W          | Teollisuuskäyttöön tarkoitettu Assistant-ohjauspaneeli Bluetooth-liitännällä             |
| CBAI-01           | Kaksinapainen analoginen IO-laajennusmoduuli                                             |
| CCU-24            | Ohjausyksikön tyyppi                                                                     |
| CHDI-01           | 115/230 V:n digitaalitulolaajennusmoduuli                                                |
| CMF               | Common mode -suodatus                                                                    |
| CMOD-01           | Monitoimilaajennusmoduuli (ulkoinen 24 V:n AC/DC-syöttö sekä digitaalinen I/O-laajennus) |

| Termi/<br>Lyhenne     | Kuvaus                                                                                                                   |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CMOD-02               | Monitoimilaajennusmoduuli (ulkoinen 24 V:n AC/DC-syöttö sekä eristetty PTC-liitäntä)                                     |
| CPTC-02               | Monitoimilaajennusmoduuli (ulkoinen 24 V ja ATEX-hyväksytty PTC-liitäntä)                                                |
| EMC                   | Electromagnetic Compatibility, sähkömagneettinen yhteensopivuus.                                                         |
| EMI                   | Electromagnetic Interference, sähkömagneettinen häiriö                                                                   |
| FBIP-21               | BACnet/IP-sovitinmoduuli                                                                                                 |
| FCAN                  | Lisävarusteena saatava CANopen®-sovitinmoduuli                                                                           |
| FCNA-01               | Valinnainen ControlNet™-sovitinmoduuli                                                                                   |
| FDCO-01               | DDCS-tiedonsiirtomodulaari, jossa on kaksi paria 10 Mbit/s:n DDCS-kanavia                                                |
| FDNA-01               | Valinnainen DeviceNet™-sovitinmoduuli                                                                                    |
| FECA-01               | Lisävarusteena saatava EtherCAT®-sovitinmoduuli                                                                          |
| FENA-21               | Lisävarusteena saatava Ethernet-sovitinmoduuli EtherNet/IP™-, Modbus TCP®- ja PROFINET-IO®-protokollia varten, 2 porttia |
| FEPL-01               | Lisävarusteena saatava Ethernet POWERLINK -sovitinmoduuli                                                                |
| FPBA-01               | Lisävarusteena saatava PROFIBUS DP® -sovitinmoduuli                                                                      |
| IGBT                  | Insulated Gate Bipolar Transistor; jänniteohjattu puolijohde.                                                            |
| IT-verkko             | Syöttöverkko, jolla ei ole (matalaimpedanssista) yhteyttä maadoitukseen. Katso IEC 60364-5.                              |
| Runko, runkoko-<br>ko | Taajuusmuuttaja- tai tehomodulaarin fyysinen koko                                                                        |
| STO                   | Safe torque off (IEC/EN 61800-5-2)                                                                                       |
| TN system             | Syöttöverkko, jolla on suora yhteys maadoitukseen.                                                                       |

## Aiheeseen liittyvät oppaat

| Nimi                                                                                                                                                               | Koodi (englanninkie-<br>linen/monikielinen) | Koodi (käännös)                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Taajuusmuuttajan laiteoppaat ja ohjeet</b>                                                                                                                      |                                             |                                 |
| <i>Drive/converter/inverter safety instructions</i>                                                                                                                | <a href="#">3AXD50000037978</a>             |                                 |
| <i>ACS580-07 drives (75 to 500 kW) hardware manual</i>                                                                                                             | <a href="#">3AXD50000105021</a>             | <a href="#">3AXD50000105021</a> |
| <i>Muuntajamoduulin laitekaapin nostolaitteen laiteopas</i>                                                                                                        | <a href="#">3AXD50000210268</a>             |                                 |
| <i>ACX-AP-x Assistant control panels user's manual</i>                                                                                                             | <a href="#">3AUA0000085685</a>              | <a href="#">3AUA0000085685</a>  |
| <b>Taajuusmuuttajan ohjelmointioppaat ja ohjeet</b>                                                                                                                |                                             |                                 |
| <i>ACS580 standard control program firmware manual</i>                                                                                                             | <a href="#">3AXD50000016097</a>             | <a href="#">3AXD50000019782</a> |
| <i>Quick start-up guide for ACS580 drives with ACS580 standard control program</i>                                                                                 | <a href="#">3AXD50000048035</a>             |                                 |
| <b>Taajuusmuuttajan lisävarusteiden käyttöohjeet ja -oppaat</b>                                                                                                    |                                             |                                 |
| <i>Emergency stop, stop category 0 (option +Q951) for ACS580-07, ACH580-07 and ACQ580-07 drives user's manual</i>                                                  | <a href="#">3AXD50000171828</a>             | <a href="#">3AXD50000171828</a> |
| <i>Emergency stop, stop category 0 (option +Q963) without opening main contactor with safety relay for ACS580-07, ACH580-07 and ACQ580-07 drives user's manual</i> | <a href="#">3AXD50000171835</a>             |                                 |
| <i>CPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (+L537+Q971) user's manual</i>                                                                | <a href="#">3AXD50000030058</a>             |                                 |
| <i>FCAN-01 CANopen adapter module user's manual</i>                                                                                                                | <a href="#">3AFE68615500</a>                | <a href="#">3AFE68615500</a>    |
| <i>FCNA-01 ControlNet adapter module user's manual</i>                                                                                                             | <a href="#">3AUA0000141650</a>              |                                 |
| <i>FDNA-01 DeviceNet™ adapter module user's manual</i>                                                                                                             | <a href="#">3AFE68573360</a>                |                                 |
| <i>FECA-01 EtherCAT adapter module user's manual</i>                                                                                                               | <a href="#">3AUA0000068940</a>              | <a href="#">3AUA0000068940</a>  |

| Nimi                                                                 | Koodi (englanninkielinen/monikielinen) | Koodi (käännös)                |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------|
| <i>FENA-01/-11/-21 Ethernet adapter module user's manual</i>         | <a href="#">3AUA0000093568</a>         | <a href="#">3AUA0000093568</a> |
| <i>FEPL-02 Ethernet POWERLINK adapter module user's manual</i>       | <a href="#">3AUA0000123527</a>         | <a href="#">3AUA0000123527</a> |
| <i>FPBA-01 PROFIBUS DP adapter module user's manual</i>              | <a href="#">3AFE68573271</a>           | <a href="#">3AFE68573271</a>   |
| <i>FSCA-01 RS-485 adapter module user's manual</i>                   | <a href="#">3AUA0000109533</a>         |                                |
| <b>Työkalu- ja kunnossapito-oppaat ja -ohjeet</b>                    |                                        |                                |
| <i>Drive composer start-up and maintenance PC tool user's manual</i> | <a href="#">3AUA0000094606</a>         |                                |
| <i>Converter module capacitor reforming instructions</i>             | <a href="#">3BFE64059629</a>           | <a href="#">3BFE64059629</a>   |

Oppaat ja muut tuotetiedot ovat saatavina PDF-muodossa osoitteessa [www.abb.com/drives/documents](http://www.abb.com/drives/documents).

Alla olevalla koodilla voit avata tätä tuotetta koskevan opasluettelon Internetissä.



[ACS580-07-taajuusmuuttajan käyttöoppaat](#)

# 3

## Toimintaperiaate ja laitekuvaus

---

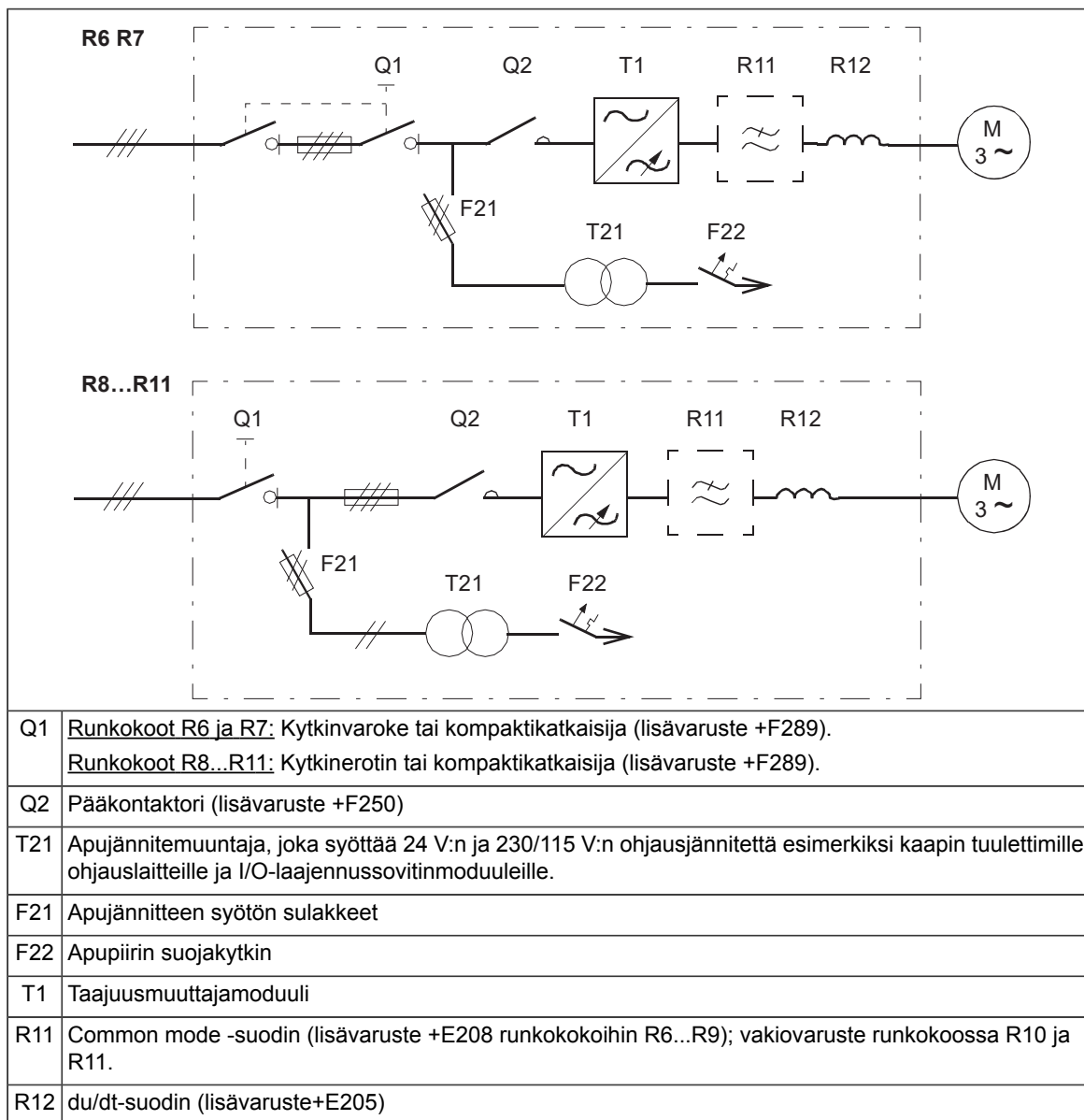
### Yleistä

Tämä luku sisältää lyhyen kuvauksen taajuusmuuttajan toimintaperiaatteesta ja rakenteesta.

## Yleisiä tietoja tuotteesta

ACS580-07 on taajuusmuuttajamoduuli, joka on suunniteltu AC-epätahtimoottorien, reluktanssimoottorien ja kestopagneettimoottorien ohjaukseen avosilmukkaohjauksessa.

Taajuusmuuttajan piirikaavio esitetään seuraavassa.





## Sijoittelukuva

- Yleisiä tietoja osien sijoittelusta kaappiin



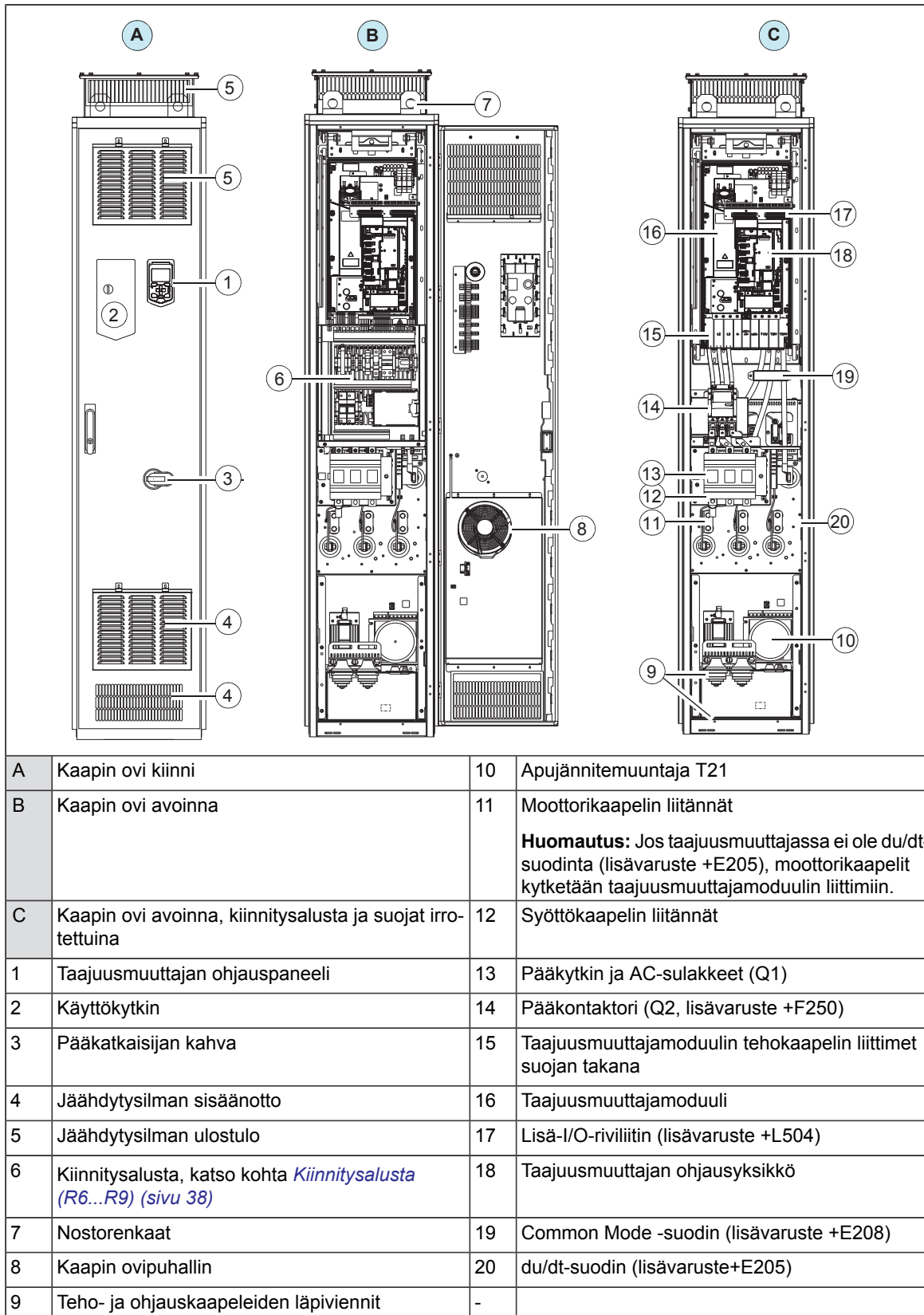
**IP21  
UL-tyyppi 1**



**IP42  
UL-tyyppi 1 suodatettu  
(lisävaruste +B054)**

## ■ Osien sijoittelu kaappiin – R6 ja R7 (tulo- ja lähtökaapelointi alakautta)

Seuraavassa on kuvattu runkokokoon R7 (lisävarusteena du/dt-suodin, +E205) osien sijoittelu kaappiin. Suojausluokka IP42 (UL-tyyppi 1 suodatettu, lisävaruste +B054). Runkokoon R6 järjestelmä näyttää samalta.

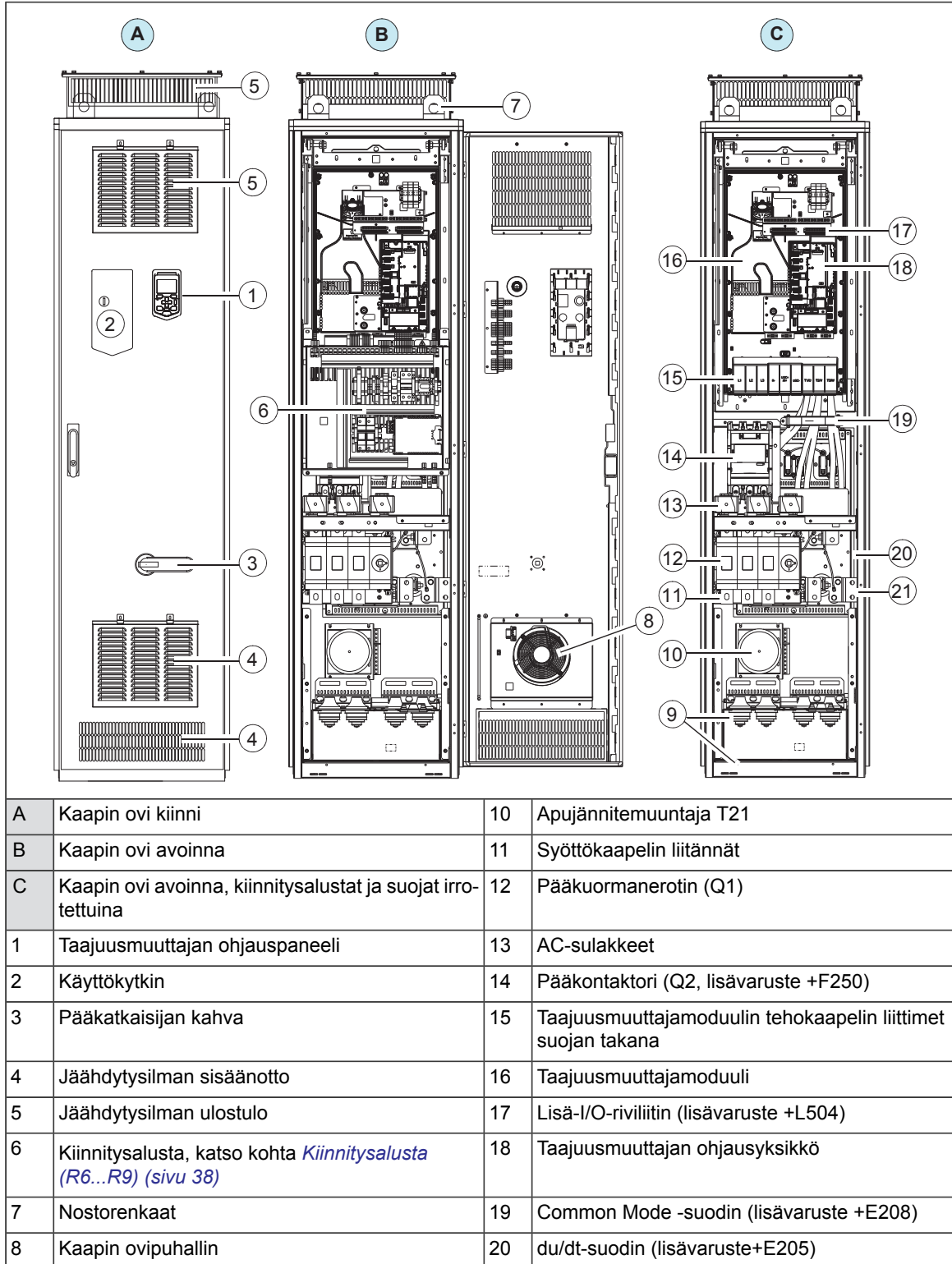


■ Osien sijoittelu kaappiin – R6 ja R7 (tulo- ja lähtökaapelointi yläkautta, lisävarusteet +H351 ja +H53)

|   |                                                                                  |    |                                                                 |
|---|----------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------|
| A | Kaapin ovi kiinni                                                                | 10 | Teho- ja ohjauskaapeleiden läpiviennit                          |
| B | Kaapin ovi avoinna                                                               | 11 | Apujännitemuuntaja T21                                          |
| C | Kaapin ovi avoinna ja moottorikaapelointikentän kansi poistettuna.               | 12 | Moottorikaapelin liitännät                                      |
| 1 | Taajuusmuuttajan ohjauspaneeli                                                   | 13 | Syöttökaapelin liitännät                                        |
| 2 | Käyttökytkin                                                                     | 14 | Pääkytkin ja AC-sulakkeet (Q1)                                  |
| 3 | Pääkatkaisijan kahva                                                             | 15 | Pääkontaktori (Q2, lisävaruste +F250) kiinnitysalustan takana   |
| 4 | Jäähdytysilman sisäänotto                                                        | 16 | Taajuusmuuttajamoduulin tehokaapelin liittimet suojan takana    |
| 5 | Jäähdytysilman ulostulo                                                          | 17 | Taajuusmuuttajamoduuli                                          |
| 6 | Kaapelointikenttä                                                                | 18 | Lisä-I/O-riviliitin (lisävaruste +L504)                         |
| 7 | Kiinnitysalusta, katso kohta <a href="#">Kiinnitysalusta (R6...R9) (sivu 38)</a> | 19 | Taajuusmuuttajan ohjausyksikkö                                  |
| 8 | Nostorenkaat                                                                     | 20 | Common mode -suodin (lisävaruste +E208) kiinnitysalustan takana |
| 9 | Kaapin ovipuhallin                                                               | 21 | du/dt-suodin (lisävaruste+E205)                                 |

## ■ Osien sijoittelu kaappiin, rungot R8 ja R9 (kaapelointi sisään ja ulos alakautta)

Seuraavassa on kuvattu runkokokoon R9 (lisävarusteena du/dt-suodin, +E205) osien sijoittelu kaappiin. Suojausluokka IP42 (UL-tyyppi 1 (suodatettu), lisävaruste +B054). Runkokoon R8 järjestelmä näyttää samalta.



|   |                                        |    |                                                                                                                                                                                  |
|---|----------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9 | Teho- ja ohjauskaapeleiden läpiviennit | 21 | Moottorikaapelin liitännät<br><b>Huomautus:</b> Jos taajuusmuuttajassa ei ole du/dt-suodinta (lisävaruste +E205), moottorikaapelit kytketään taajuusmuuttajamoduulin liittimiin. |
|---|----------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

■ Osien sijoittelu kaappiin – R8 ja R9 (tulo- ja lähtökaapelointi yläkautta, lisävarusteet +H351 ja +H53)

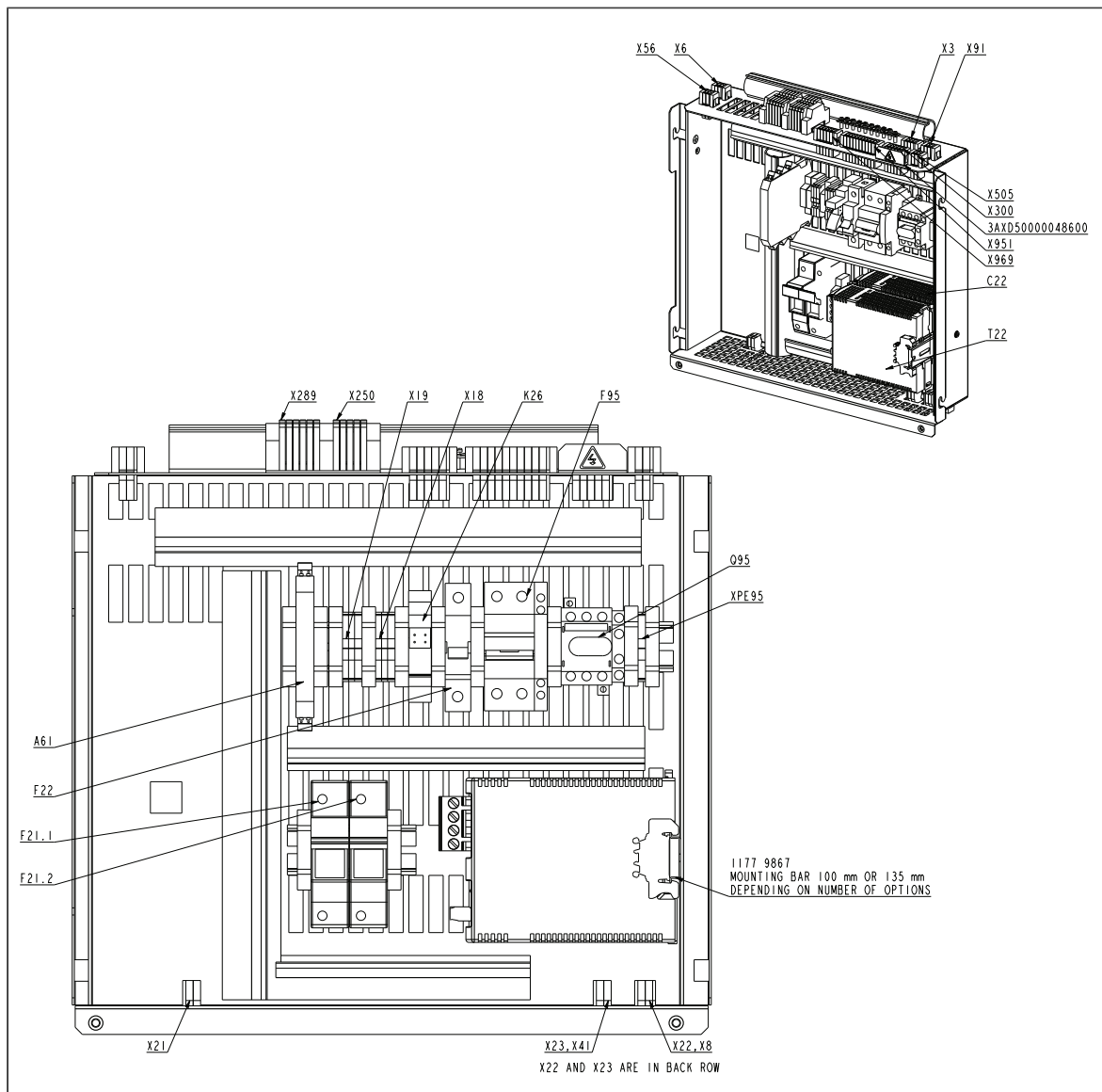
|   |                                                                         |    |                                                              |
|---|-------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------|
|   |                                                                         |    |                                                              |
| A | Kaapin ovi kiinni                                                       | 10 | Apujännitemuuntaja T21                                       |
| B | Kaapin ovi avoinna                                                      | 11 | Syöttökaapelin liitännät                                     |
| C | Kaapin ovi avoinna, kiinnitysalustat ja suojat irrotettuina             | 12 | Pääkuormanerotin (Q1)                                        |
| 1 | Taajuusmuuttajan ohjauspaneeli                                          | 13 | AC-sulakkeet                                                 |
| 2 | Käyttökytkin                                                            | 14 | Pääkontaktori (Q2, lisävaruste +F250)                        |
| 3 | Pääkatkaisijan kahva                                                    | 15 | Taajuusmuuttajamoduulin tehokaapelin liittimet suojan takana |
| 4 | Jäähdytysilman sisäänotto                                               | 16 | Taajuusmuuttajamoduuli                                       |
| 5 | Jäähdytysilman ulostulo                                                 | 17 | Lisä-I/O-riviliitin (lisävaruste +L504)                      |
| 6 | Kiinnitysalusta, katso kohta <i>Kiinnitysalusta (R6...R9) (sivu 38)</i> | 18 | Taajuusmuuttajan ohjausyksikkö                               |
| 7 | Nostorenkaat                                                            | 19 | Common Mode -suodin (lisävaruste +E208)                      |
| 8 | Kaapin ovipuhallin                                                      | 20 | du/dt-suodin (lisävaruste+E205)                              |

|   |                                        |    |                            |
|---|----------------------------------------|----|----------------------------|
| 9 | Teho- ja ohjauskaapeleiden läpiviennit | 21 | Moottorikaapelin liitännät |
|---|----------------------------------------|----|----------------------------|

**Huomautus:** Jos taajuusmuuttajassa ei ole du/dt-suodinta (lisävaruste +E205), moottorikaapelit kytketään taajuusmuuttajamoduulin liittimiin.

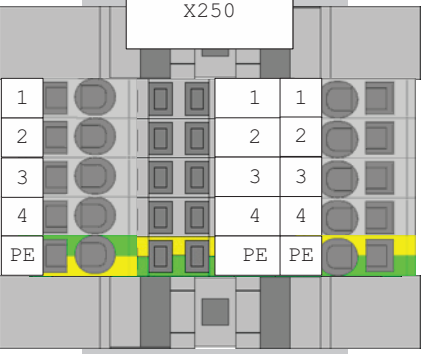
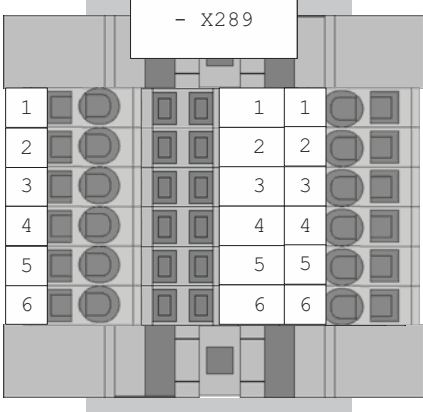
### ■ Kiinnitysalusta (R6...R9)

Runkokokojen R6...R9 kiinnitysalustassa olevat osat ja liittimet näkyvät alla. Osien sijoittelu on rungoissa R6 ja R7 samankaltainen.

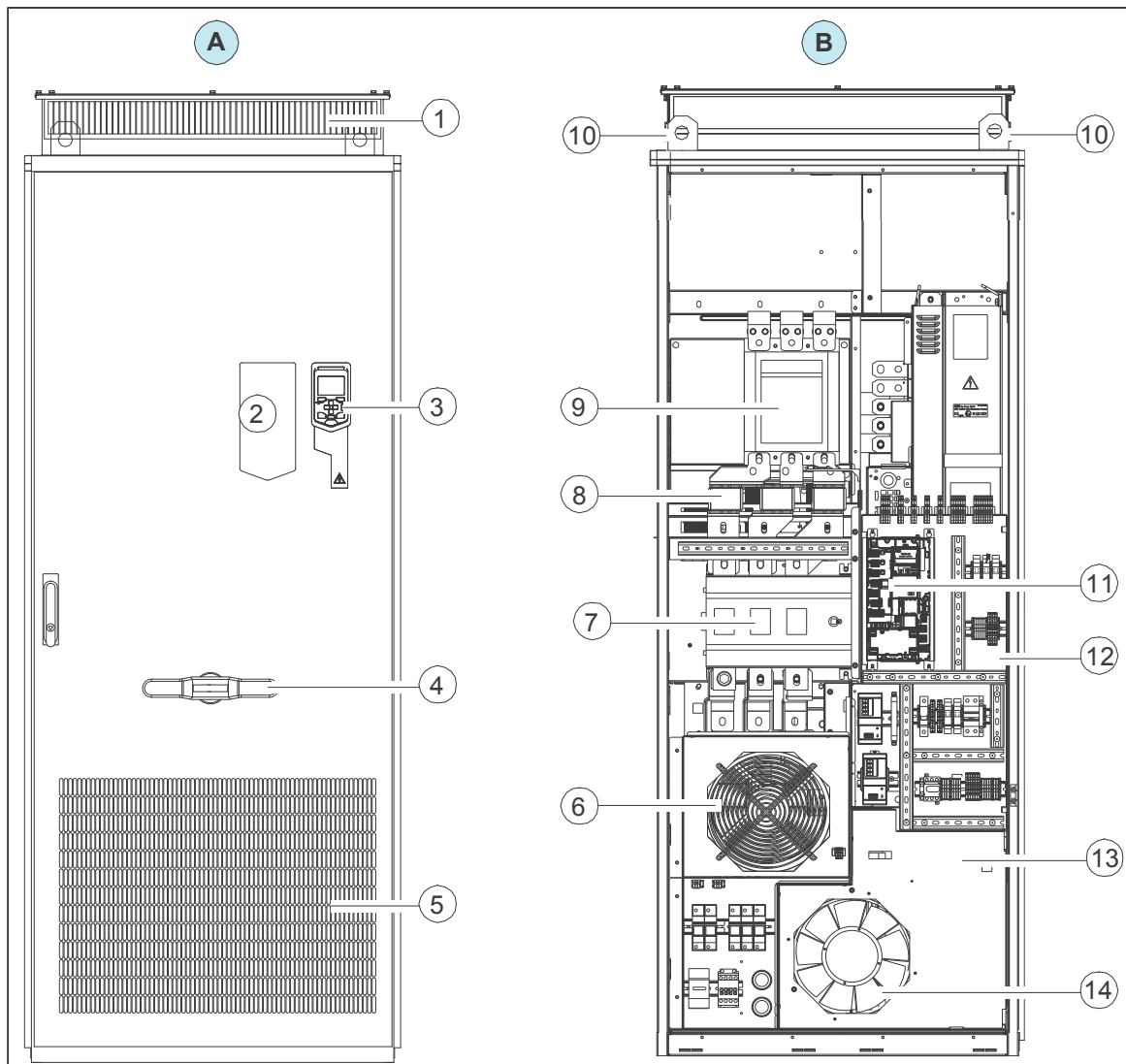


|          |                                                                              |      |                                                                  |
|----------|------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------|
| +G300    | Kaapin lämmittimen (lisävaruste +G300) kytkinerotin ja johdonsuojakatkaisija | X3   | Ulkoinen pääkontaktorin ohjaus                                   |
| A61      | Hätäpysäytysrele lisävarusteille +Q951 ja +Q963                              | X250 | Pääkontaktorin tilan ilmaisim                                    |
| Q95, F95 | Kaapin lämmittimen (lisävaruste +G300) kytkinerotin ja johdonsuojakatkaisija | X289 | Kompaktikatkaisijan (lisävaruste +F289) tilan ilmaisim           |
| F21      | Apujännitemuuntajan sulakkeet                                                | X300 | kaapin lämmittimen liittimet (lisävaruste +G300)                 |
| F22      | Apujännitemuuntajan toisiopuolen johdonsuojakatkaisija                       | X951 | Ulkaisen hätäseispainikkeen liitin (lisävarusteet +Q951 ja Q963) |

|                                                                           |                                                                                                                            |      |                                             |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------|
| T22, C22                                                                  | 24 V DC:n tehonsyöttö ja puskuri ja hätäpysäytyslisävarusteet (+Q951 ja +Q963), myös pääkontaktorilisävarusteella (+F250). | X969 | Ulkoisen Safe torque off -painikkeen liitin |
| X251, X4, X6, X56, X53, X51, X55, X18 ja X19: varattu sisäiseen käyttöön. |                                                                                                                            |      |                                             |

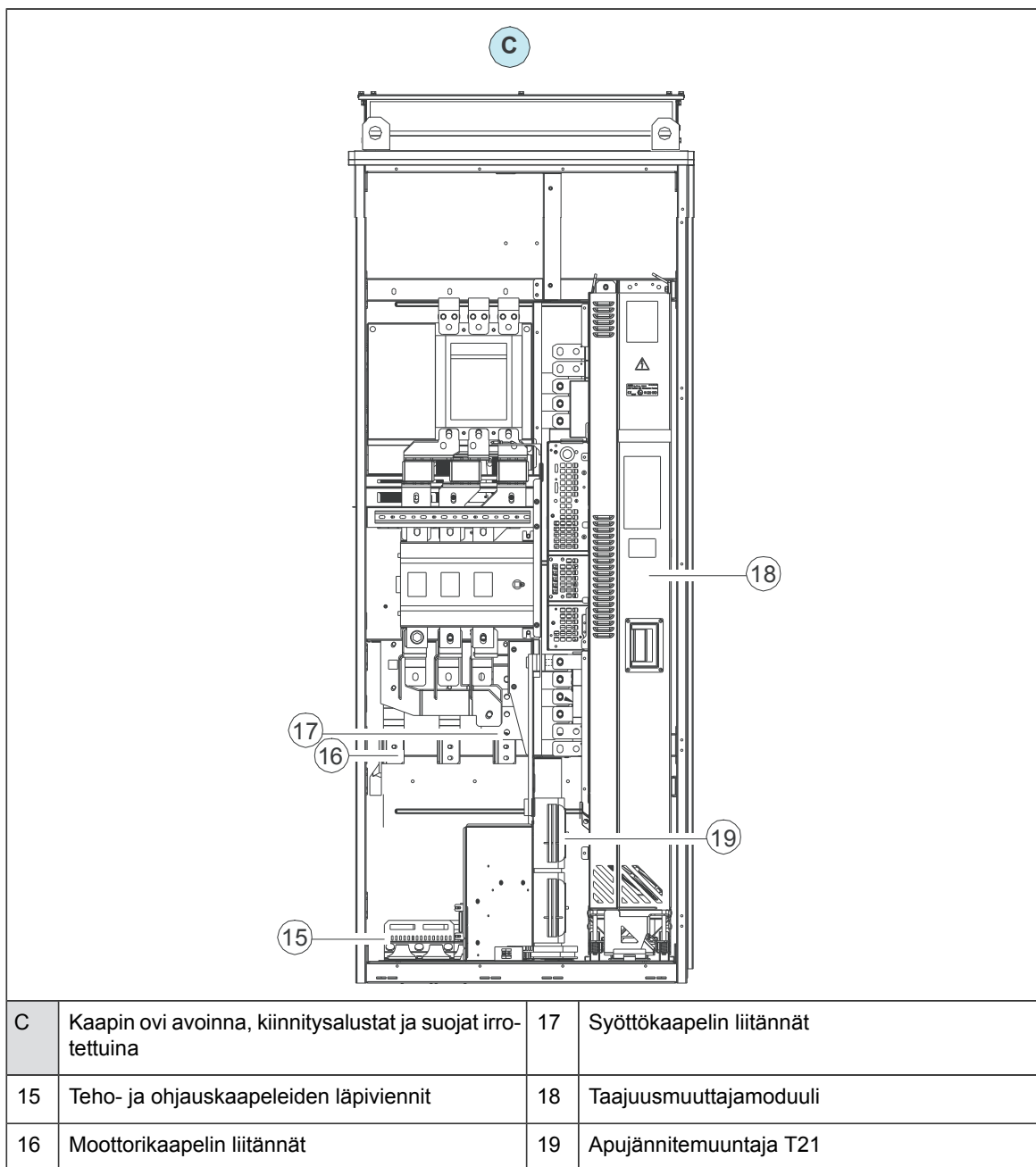
|                                                                                    |                                                                                                                                                               |                            |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|   |                                                                                                                                                               | <b>Liitännän tarkoitus</b> |
| X250                                                                               | Pääkontaktorin (lisävaruste +F250) apukoskettimet                                                                                                             |                            |
| X289                                                                               | Kompaktikatkaisijan (lisävaruste +F289) apukoskettimet                                                                                                        |                            |
| X951                                                                               | Hätäpysäytyslisävarusteen +Q951 tai +Q963 painikkeet. Katso kohta <i>Hätäpysäytyspainikkeiden kytkeminen (lisävarusteet +Q951 ja+Q963) (sivu 117)</i> .       |                            |
| X969                                                                               | Asiakkaan käytettävissä oleva ulkoinen STO-liitäntä lisävarustetta +Q951 tai +Q963 varten. Katso kohta <i>Safe torque off -piirin kytkeminen (sivu 117)</i> . |                            |
|  |                                                                                                                                                               |                            |

■ Osien sijoittelu kaappiin, runkokoot R10 ja R11 (kaapelointi sisään ja ulos alakautta)

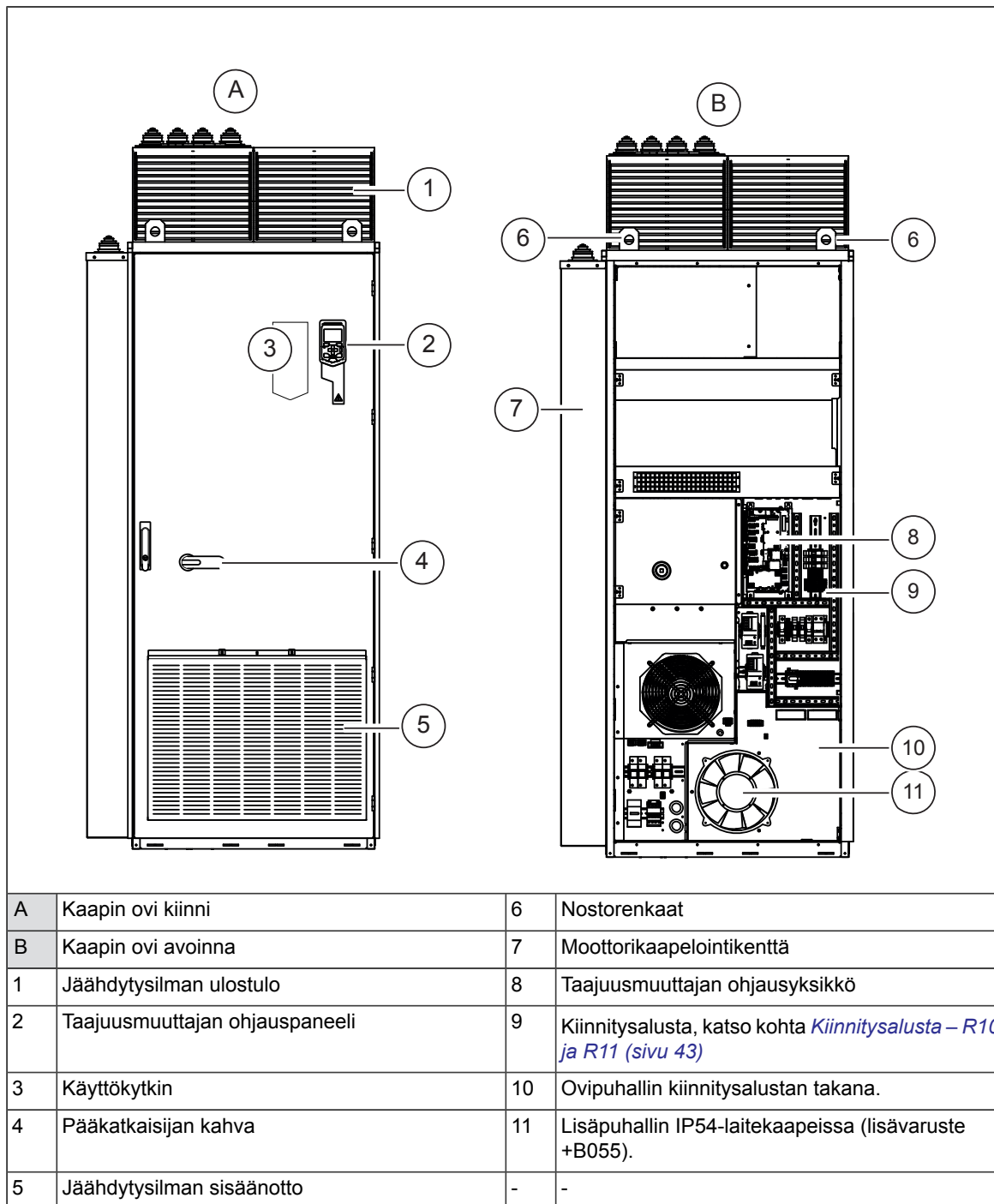


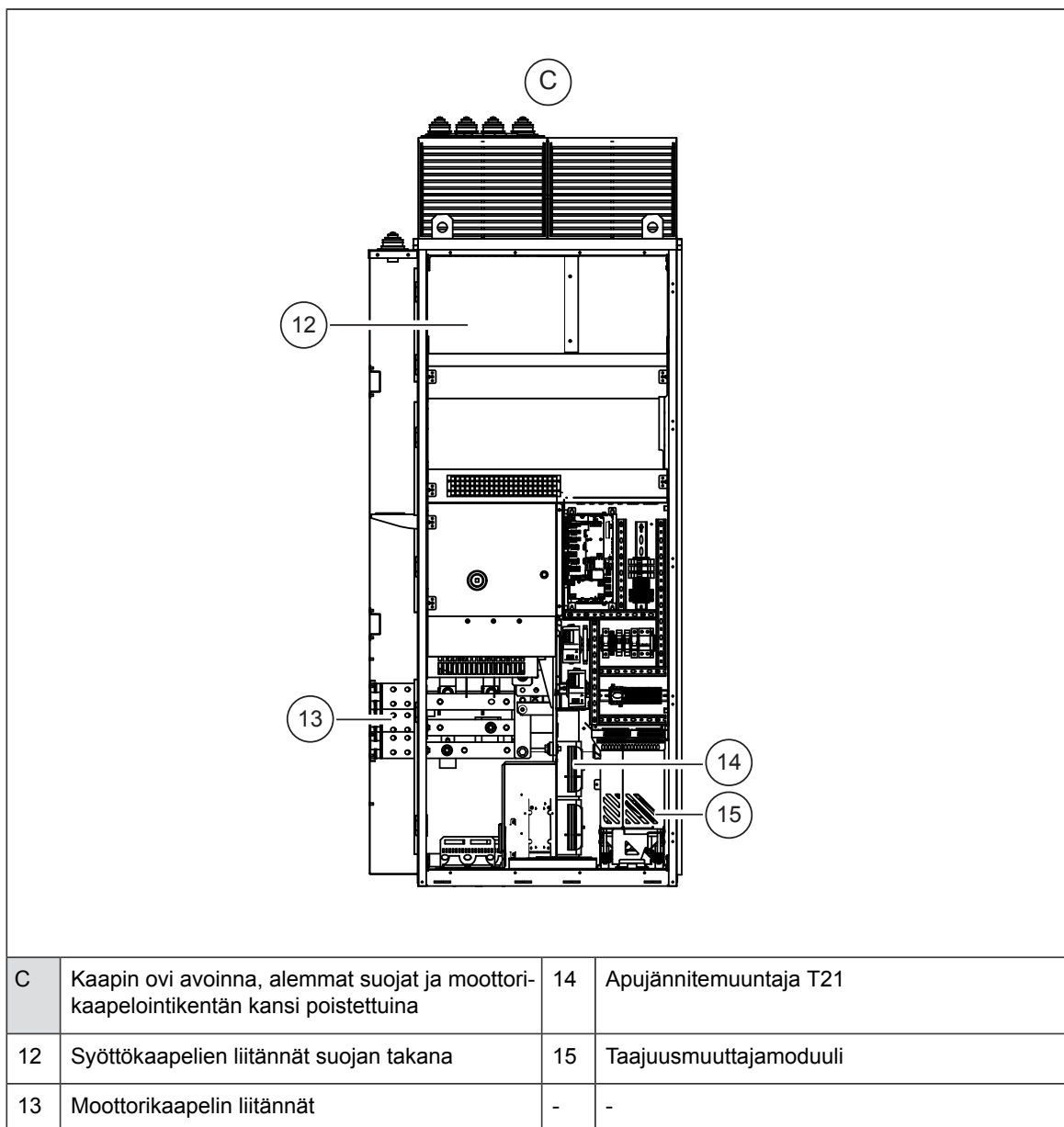
|   |                                      |    |                                                                            |
|---|--------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------|
| A | Kaapin ovi kiinni                    | 7  | Pääkuormanerotin                                                           |
| B | Kaapin ovi avoinna                   | 8  | AC-sulakkeet                                                               |
| 1 | Jäähdytysilman ulostulo              | 9  | Pääkontaktori (lisävaruste +F250)                                          |
| 2 | Käyttökytin                          | 10 | Nostorenkaat                                                               |
| 3 | Taajuusmuuttajan ohjauspaneeli       | 11 | Taajuusmuuttajan ohjausyksikkö                                             |
| 4 | Pääkatkaisijan kahva                 | 12 | Kiinnitysalusta, katso kohta <i>Kiinnitysalusta – R10 ja R11 (sivu 43)</i> |
| 5 | Jäähdytysilman sisäänotto            | 13 | Suojan takana: Lisä-I/O-riviliitin (lisävaruste +L504)                     |
| 6 | Ovipuhallin kiinnitysalustan takana. | 14 | Lisäpuhallin IP54-laitekaapeissa (lisävaruste +B055).                      |





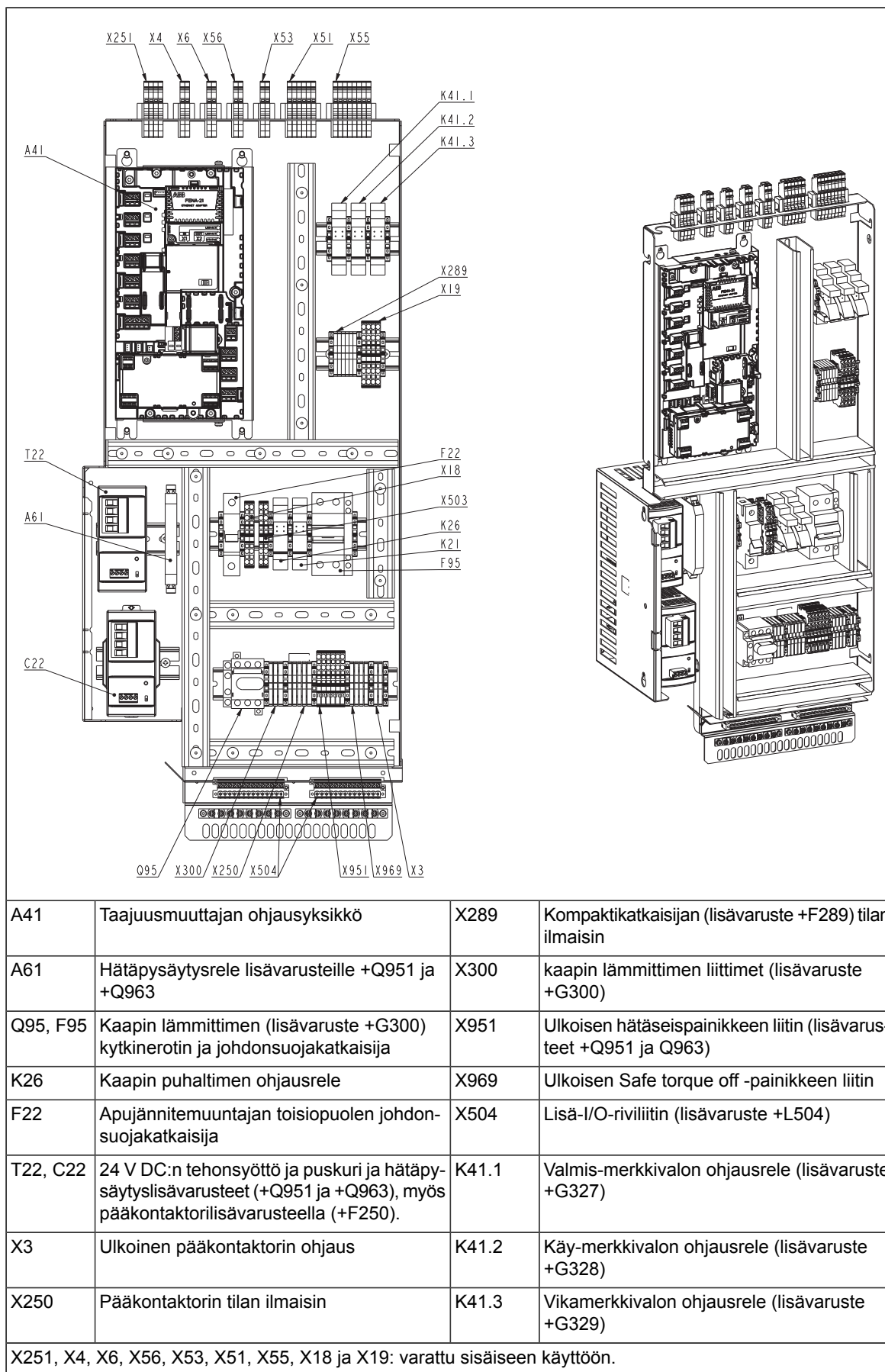
■ Osien sijoittelu kaappiin – R10 ja R11 (tulo- ja lähtökaapelointi yläkautta, lisävarusteet +H351 ja + H353)





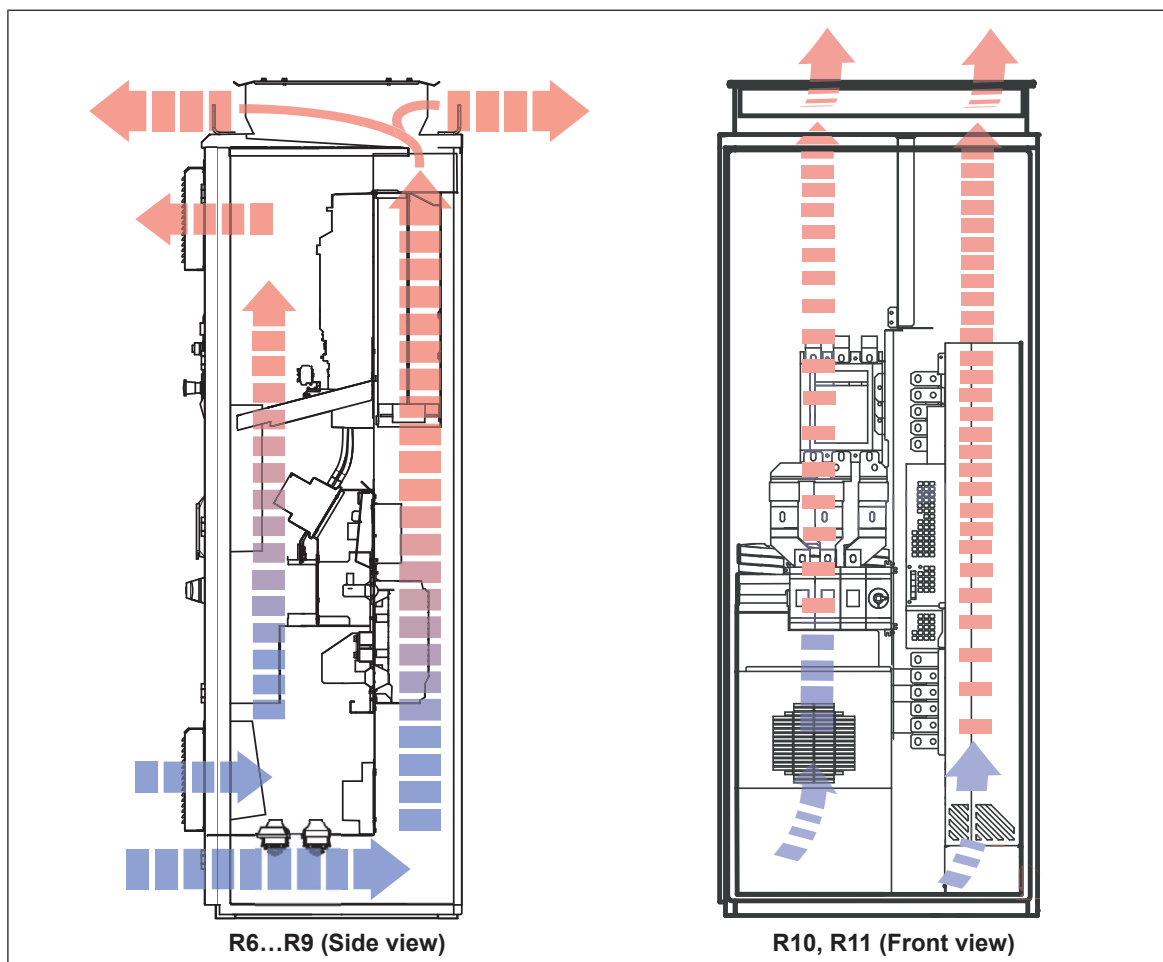
### ■ Kiinnitysalusta – R10 ja R11

Runkokokojen R10 ja R11 kiinnitysalustassa olevat osat ja liittimet näkyvät alla.



### ■ Jäähdytysilman virtaus

Alla olevassa kuvassa esitetään jäähdytysilman virtaus rungoissa R6...R9 (sivunäkymä) ja rungoissa R10 ja R11 (etunäkymä).



## ■ Ovikytkimet ja merkkivalot

|   | Englanninkielinen merkintä                                                                                      | Suomenkielinen merkintä          | Kuvaus                                                                                                                                                                                                                          |   |                                                                   |   |                            |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------|---|----------------------------|
| 1 | READY                                                                                                           | VALMIS                           | Valmis-merkkivalo (lisävaruste +G327)                                                                                                                                                                                           |   |                                                                   |   |                            |
| 2 | RUN                                                                                                             | KÄY                              | Käy-merkkivalo (lisävaruste +G328)                                                                                                                                                                                              |   |                                                                   |   |                            |
| 3 | FAULT                                                                                                           | VIKA                             | Vika-merkkivalo (lisävaruste +G329)                                                                                                                                                                                             |   |                                                                   |   |                            |
| 4 | MAIN CONTACTOR<br>OFF ON<br> | PÄÄKONTAKTORI<br>POISSA - PÄÄLLÄ | <div>Käyttökytkin, liittyy lisävarusteeseen +F250</div> <table> <tr> <td>0</td><td>Avaa pääkontaktorin (Q2) ja estää taajuusmuuttajan käynnistämisen</td></tr> <tr> <td>1</td><td>Sulkee pääkontaktorin (Q2)</td></tr> </table> | 0 | Avaa pääkontaktorin (Q2) ja estää taajuusmuuttajan käynnistämisen | 1 | Sulkee pääkontaktorin (Q2) |
| 0 | Avaa pääkontaktorin (Q2) ja estää taajuusmuuttajan käynnistämisen                                               |                                  |                                                                                                                                                                                                                                 |   |                                                                   |   |                            |
| 1 | Sulkee pääkontaktorin (Q2)                                                                                      |                                  |                                                                                                                                                                                                                                 |   |                                                                   |   |                            |
| 5 | EMERGENCY STOP<br>RESET                                                                                         | HÄTÄSEIS KUITTAUS                | Hätäseis-toiminnon merkkivalo ja kuittauspainike, lisävarusteet +Q951 ja +Q963                                                                                                                                                  |   |                                                                   |   |                            |
| 6 | EMERGENCY STOP                                                                                                  | HÄTÄSEIS                         | Hätäseispainike, lisävarusteet +Q951 ja +Q963                                                                                                                                                                                   |   |                                                                   |   |                            |

### Pääkuormanerotin Q1

Kuormanerotimen kahvalla kytketään taajuusmuuttajan pääjännite päälle ja pois.

## ■ Ohjauspaneeli

Ohjauspaneeli on taajuusmuuttajan käyttöliittymä. Se sisältää oleelliset ohjaukset, kuten Käy/Seis/Suunta/Kuittaus/Ohje, sekä ohjausohjelman parametriasetukset.

Paneeliväylän avulla yhden ohjauspaneelin kautta voidaan ohjata useita taajuusmuuttajia.

Ohjauspaneeli voidaan irrottaa vetämällä sitä eteenpäin yläreunasta ja irrottamalla kaapeli. Paneeli asennetaan takaisin paikalleen käänteisessä järjestyksessä. Lisätietoja ohjauspaneelin käyttämisestä on ohjelmointioppaassa sekä oppaassa *ACX-AP-x Assistant control panel user's manual* -oppaassa (3AUA0000085685, englanninkielinen).



### Ohjaus PC-työkalun avulla

Etupaneelissa on USB-liitäntä, jonka avulla taajuusmuuttajaan voidaan kytkeä tietokone. Kun tietokone on kytkettynä ohjauspaneeliin, ohjauspaneelin näppäimistö on poissa käytöstä.

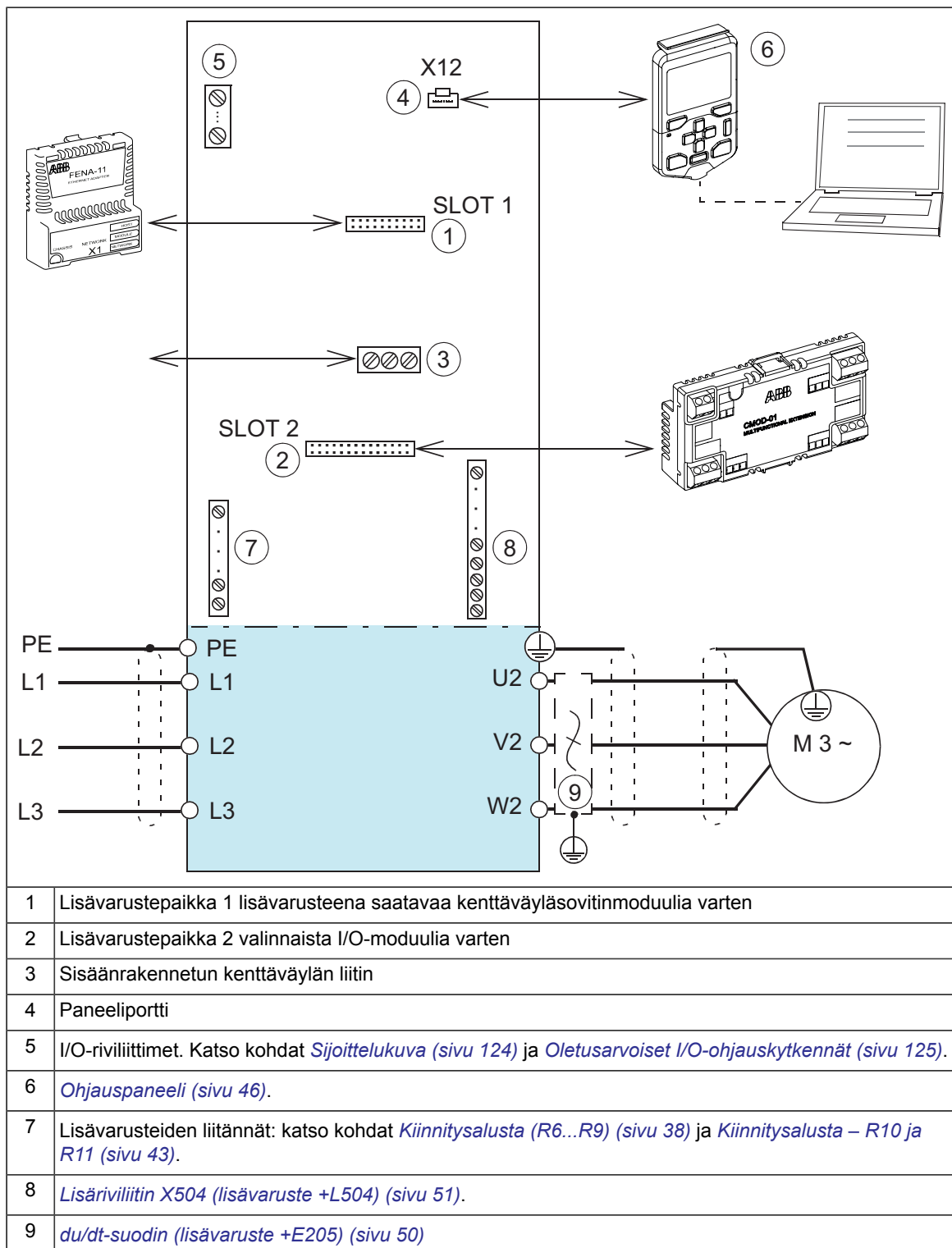
### ■ Common mode -suodin

Runkokoon R6...R9 taajuusmuuttajat voidaan varustaa common mode -suotimella (lisävaruste +E208). Rungoissa R10 ja R11 common mode -suodin on vakiovarusteena. Suodin koostuu taajuusmuuttajan vaihtovirtajohtimien ympärille asennetuista ferriittirenkaista. Suodin suojaa moottorin laakereita vähentämällä laakerivirtoja.

Lisätietoja sovelluksista, joissa lisävaruste on tarpeen: Katso kohta [Moottorin ja taajuusmuuttajan yhteensopivuuden tarkistaminen \(sivu 72\)](#).

## Yleisiä tietoja teho- ja ohjausliitännöistä

Seuraavassa kaaviossa esitetään taajuusmuuttajan virtaliitännät ja ohjauskäyttöliittymät.



## Lisävarusteiden kuvaus

**Huomautus:** Kaikki lisävarusteet eivät ole saatavana kaikkiin taajuusmuuttajatyyppeihin. Lisävarusteet voivat myös olla keskenään yhteensopimattomia tai niiden asennus voi vaatia lisätoimenpiteitä. Pyydä lisätietoja saatavuudesta ABB:ltä.



## ■ Suojausluokka

### Määritelmät

Standardin IEC/EN 60529 mukaisesti suojausluokka ilmoitetaan IP-koodilla, jonka ensimmäinen numeromerkki tarkoittaa suojausta kiinteitä vierasesineitä vastaan ja toinen numeromerkki vedenpitävyyttä. Seuraavassa on lueteltu tässä oppaassa käsiteltyjen vakiokaapin ja lisävarustekaappien IP-koodit.

| IP-koodi | Laitteisto on suojattu...                                   |                                                        |
|----------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|          | Ensimmäinen luku                                            | Toinen luku                                            |
| IP21     | läpimitaltaan > 12,5 mm:n kiinteitä vierasesineitä vastaan* | tippuvaa vettä vastaan (pystysuoraan putoavat pisarat) |
| IP42     | läpimitaltaan > 1 mm:n kiinteitä vierasesineitä vastaan     | tippuvaa (15 asteen kallistus) vettä vastaan           |
| IP54     | pölyltä                                                     | vesiroiskeilta                                         |

\* henkilönsuojaus: vaarallisiin osiin ei pääse koskemaan sormella

### IP21 (UL-tyyppi 1)

Taajuusmuuttajan vakiokaapin suojausluokka on IP21 (UL-tyyppi 1). Kaapin yläosassa olevat ilmanpoistoaukot ja ilmantulosäleiköt on peitetty metalliritilöillä. Kun ovet ovat auki, vakiokaapin ja kaikkien kaappivaihtoehtojen suojausluokka on IP20. Kaapin sisällä olevat jännitteelliset osat on suojattu kosketukselta kirkailla muovisuojilla tai metalliritilöillä.

### IP42 (UL-tyyppi 1 suodatettu, lisävaruste +B054)

Tämän lisävarustekaapin suojausluokka on IP42 (UL-tyyppi 1). Ilman tuloaukot on suojattu sisemmän ja ulomman metallisäleikön välissä olevalla metalliverkolla.

### IP54 (UL-tyyppi 12, lisävaruste +B055)

Tämän lisävarustekaapin suojausluokka on IP54 (UL-tyyppi 12). Kaapin tuloilma-aukkojen sisemmän ja ulomman metallisäleikön välissä on suodatinkotelot, joissa on taiteltu suodatinmatto. Kaapin katossa on myös lisäpuhallin ja suodatuksella varustetut poistoaukot.

## ■ UL-hyväksyntä (lisävaruste +C129)

Laitekaappi sisältää seuraavat lisävarusteet ja ominaisuudet:

- kaikki komponentit UL/CSA-hyväksyttyjä
- syöttöjännitteen maksimiarvo 480 V
- US-tyypin pääkytkin ja sulakkeet.

## ■ Jalustan korkeus (lisävarusteet +C164 ja +C179)

Kaapin jalustan vakiokorkeus on 50 mm. Näillä lisävarusteilla jalustan korkeudeksi voidaan muuttaa 100 mm (+C164) tai 200 mm (+C179).

## ■ Tyhjät laitekentät oikealla (lisävarusteet +C196...C198)

Lisävarusteella lisätään kaapiston oikeaan reunaan tyhjä 400, 600 tai 800 mm:n kenttä. Kenttä on varustettu ylä- ja alaosan tyhjiä kaapeliläpivienneillä.

Laitekaapin molemmilla sivuilla ja takana on tyhjät laitepaikat (kaksi puolipaneelia).

### ■ Tyhjät laitekentät vasemmalla (lisävarusteet +C199...C201)

Lisävarusteella lisätään kaapiston vasempaan reunaan tyhjä 400, 600 tai 800 mm:n kenttä. Kenttä on varustettu ylä- ja alaosan tyhjiä kaapeliläpiviennillä.

Laitekaapin molemmilla sivuilla ja takana on tyhjät laitepaikat (kaksi puolipaneelia).

### ■ du/dt-suodin (lisävaruste +E205)

Du/dt-suotimet suojaavat moottorin eristystä vähentämällä jännitteen nousunopeutta moottorin liittimissä. Suodin myös suojaa moottorin laakereita vähentämällä laakerivirtoja.

Lisätietoja sovelluksista, joissa lisävaruste on tarpeen: Katso kohta [Moottorin ja taajuusmuuttajan yhteensopivuuden tarkistaminen \(sivu 72\)](#).

### ■ Common Mode -suodin (lisävaruste +E208)

Common mode -suodin sisältää taajuusmuuttajamoduulin AC-lähtökiskojen ympärille asennettuja ferriittirenkaita. Suodin suojaa moottorin laakereita vähentämällä laakerivirtoja.

Lisätietoja sovelluksista, joissa lisävaruste on tarpeen: Katso kohta [Moottorin ja taajuusmuuttajan yhteensopivuuden tarkistaminen \(sivu 72\)](#).

### ■ Kompaktikatkaisija (lisävaruste +F289)

Tämä lisävaruste korvaa normaalin pääkytkimen kompaktikatkaisijalla. Katkaisijassa on sisäänrakennettu suojaus ylikuormitusta ja oikosulkua vastaan. Katkaisijaa käytetään kaapin ovelle olevalla kiertokahvalla.

Vain Pohjois-Amerikassa.

### ■ Ulkoisella syötöllä varustettu kaapin lämmitin (lisävaruste +G300)

Lisävarusteratkaisun sisältö:

- kenttien tai syöttö- ja vaihtosuuntaajamoduulien lämmityselementit
- kuormakytin käytön aikaista sähköeristystä varten
- johdonsuojakatkaisija ylivirtasuojaukseen
- riviliitin ulkoista tehonsyöttöä varten.

Lämmitin estää kosteutta tiivistymästä kaapin sisälle silloin, kun taajuusmuuttaja ei ole käytössä. Puolijohdintyyppisten lämmityselementtien tehontuotto vaihtelee ympäristön lämpötilan mukaan. Asiakkaan on kytkettävä lämmitys pois toiminnasta, kun sitä ei tarvita. Tämä tehdään katkaisemalla syöttöjännite.

Lämmitin kytketään ulkoiseen 110...240 voltin vaihtovirtalähteeseen.

Tarkista todelliset kytkennät taajuusmuuttajan mukana toimitetuista piirikaavioista.

### ■ Ulkoisen ohjausjännitteen liittimet (lisävaruste +G307)

Lisävaruste sisältää liittimet ulkoisen keskeytymättömän ohjausjännitteen kytkemiseen ohjausyksikköön ja ohjauslaitteisiin silloin, kun taajuusmuuttaja ei ole käynnissä.

Katso myös:

- [Apupiirien tehonsyöttö \(sivu 90\)](#)
  - taajuusmuuttajan mukana toimitettujen piirikaavioiden sisältämät kaapelointiohjeet.
-

### ■ **Valmis/käy/vika-merkkivalot (lisävarusteet +G327...G329)**

Lisävaruste sisältää Valmis-merkkivalon (+G327, valkoinen), Käy-merkkivalon (+G328, vihreä) ja Vika-merkkivalon (+G329, punainen), jotka asennetaan kaapin oveen.

### ■ **Kaapelointi yläkautta (lisävarusteet +H351 ja +H353)**

Yläkautta toteutetun tulokaapeloinnin (+H351) ja lähtökaapeloinnin (+H353) lisävarusteiden avulla teho- ja ohjauskaapelit voidaan viedä kaapin katon kautta. Kaapeliläpivienneissä on kumitiivisteet ja 360 asteen maadoitusvarusteet.

Nämä lisävarusteet lisäävät laitekaapin leveyteen 125 mm:n levyisen kaapelikanavan.

### ■ **Kaapeliläpivienti (lisävaruste +H358)**

Tämä lisävarustevalinta sisältää US/UK-kytkentäkotelot (sileät 3 mm paksut teräslevyt ilman valmiita reikiä).

### ■ **Lisäriviliitin X504 (lisävaruste +L504)**

Taajuusmuuttajan ohjausyksikön vakioriviliittimet on kytketty tehtaalla lisäriviliittimeen asiakkaan ohjauskytkentöjä varten. Liittimet ovat jousikuormitteisia.

**Huomautus:** Ohjausyksikön korttipaikkoihin asennettuja lisävarustemoduuleja ei kytketä lisäriviliittimeen. Asiakkaan tulee kytkeä lisävarustemoduulien ohjauskaapelit suoraan moduuleihin.

### ■ **Moottorin lisäpuhaltimen käynnistin (lisävarusteet +M6xx)**

#### **Lisävarusteratkaisun sisältö**

Lisävaruste sisältää kytkimellä ja suojauksella varustetut liitännät kolmivaihesyöttöä käyttäville moottorin lisäpuhaltimille. Jokaisessa puhallinliitännässä on

- sulakkeet
- manuaalinen moottorin käynnistin, jossa on säädettävä virtaraja
- taajuusmuuttajan ohjaama kontaktori
- riviliitin X601 asiakkaan liitännöitä varten.

Lisätietoja on oppaassa *ACX580-07 ordering information* (3AXD10000485076, saatavana pyynnöstä).

#### **Kuvaus**

Lisäpuhaltimen kytkentä tehdään 3-vaihesyötöstä riviliittimeen X601 moottorin käynnistyskytkimen ja kontaktorin kautta. Taajuusmuuttaja ohjaa kontaktoria. 230 V AC:n ohjauspiiri kytketään hyppyjohtimella riviliittimeen. Hyppyjohdin voidaan korvata ulkoisella ohjauspiirillä.

Käynnistyskytkimessä on säädettävä laukaisuvirtaraja, ja se voidaan avata niin että puhallin on pysyvästi poissa päältä.

Sekä käynnistyskytkimen että puhaltimen kontaktorin tilailmaisuus kytketään riviliittimeen.

Katso taajuusmuuttajan mukana toimitettujen piirikaavioiden sisältämät johdotusohjeet.

---

## Lisä-I/O-riviliittimen (lisävaruste +L504) liitännöihin sopivat kaapelit

- kiinteä johdin, 0,2–2,5 mm<sup>2</sup> (24–12 AWG).
- holkilla varustettu kerrattu johdin, 0,25–2,5 mm<sup>2</sup> (24–12 AWG).
- holkiton kerrattu johdin, 0,2–2,5 mm<sup>2</sup> (24–12 AWG).

## Tyypikilpi

Tyypikilvessä on IEC-arvot, asianmukaiset merkinnät, tyyppikoodi ja sarjanumero, joiden perusteella yksittäiset laitteet tunnistetaan. Tyypikilpi sijaitsee etukannessa. Alla on esimerkki kilvestä.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>MADE IN FINLAND</p> <p>ABB Oy<br/>Hiomatie 13<br/>00380 Helsinki<br/>Finland</p> <p>FRAME<br/>R9</p> <p>Air cooling</p> <p>IP54</p> <p>lcc 65 kA</p> <p>① ACS580-07-0430A-4+B055+C199+E205+F250+G300+G327+G328+G329+H351+H353+K454+L501+L504+P904+Q951+R700</p> <p>Input U1 3~ 400/480 VAC<br/>I1 430/414 A<br/>f1 50/60 Hz</p> <p>Output U2 3~ 0...U1<br/>I2 430/414 A<br/>f2 0...500 Hz<br/>Sn 298 kVA</p> <p>②</p> <p>③</p> <p>④</p> <p>⑤</p> <p>⑥</p> <p>⑦</p> <p>⑧</p> <p>⑨</p> <p>⑩</p> <p>CE EAC TUV NORD Safety Approved</p> <p>8</p> <p>9</p> <p>S/N: 1164404983</p> |                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Tyyppikoodi; lisätietoja on jäljempänä kohdassa <a href="#">Tyypikilven koodi</a> .                                                                                                                                                        |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Valmistuspaikan osoite                                                                                                                                                                                                                     |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Runkokoko                                                                                                                                                                                                                                  |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Jäähdytysmenetelmä                                                                                                                                                                                                                         |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Suojausluokka                                                                                                                                                                                                                              |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Nimellisarvot. Katso kohdat <a href="#">Nimellisarvot (sivu 179)</a> , <a href="#">Sähköverkon tekniset tiedot (sivu 219)</a> ja <a href="#">Moottoriliitännät (sivu 219)</a> .                                                            |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Oikosulkukestoisuus; katso kohta <a href="#">Sähköverkon tekniset tiedot (sivu 219)</a> .                                                                                                                                                  |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Voimassa olevat merkinnät                                                                                                                                                                                                                  |
| 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Sarjanumero. Sarjanumeron ensimmäinen numero ilmaisee valmistuspaikan. Neljä seuraavaa numeroa kertovat laitteen valmistusvuoden ja -viikon. Loput numerot täydentävät sarjanumeron niin, että kaikki laitteet saavat yksilöllisen koodin. |
| 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Linkki tuotetietoihin                                                                                                                                                                                                                      |

## Tyypikilven koodi

Tyyppikoodi sisältää tietoa taajuusmuuttajan teknisistä ominaisuuksista ja kokoonpanosta. Tyyppikoodin ensimmäiset numerot ilmaisevat laitteen peruskokoonpanon (esimerkiksi ACS580-07-0640A-4). Seuraavaksi koodi ilmaisee valitut lisävarusteet +-merkein eroteltuina, esimerkiksi +B055. Yleisimmät vaihtoehdot on annettu alla olevassa taulukossa. Valittavissa olevat vaihtoehdot voivat vaihdella laitetypin ja muiden lisävarusteiden mukaan. Lisätietoja on oppaassa *ACx580-07 Ordering Information* (3AXD10000485076), joka on saatavana pyynnöstä.

## ■ Peruskoodi

| Koodi              | Kuvaus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ACS580             | Tuotesarja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Tyyppi</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| -07                | Jos mitään lisävarusteita ei ole valittu: laitekaappiin asennettu taajuusmuuttaja, suojausluokka IP21, pääkytkin, AC-sulakkeet, ACS-AP-S-apuohjauspaneeli, runkokoossa R6...R9 EMC-suodatus ensimmäisen käyttöympäristön maadoitettuun TN-verkkoon (luokka C2), runkokoossa R10 ja R11 EMC-suodatus toisen käyttöympäristön maadoitettuun TN-verkkoon (luokka C3), tulokuristin, rungoissa R10 ja R11 common mode -suodin, lakatut piirikortit, ACS580-ohjausohjelma, EIA/RS-485-kenttäväyläliitin, Safe torque off -toiminto, tulo- ja lähtökaapelointi alakautta, monikielinen laitetarra, USB-muistitikku, joka sisältää kaikki oppaat. |
| <b>Koko</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| -xxxxA             | Katso nimellisarvotaulukko.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Jännitealue</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4                  | 380...480 V. Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyyppillisenä syöttöjännitetasona (3~400/480 V AC).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## ■ Lisävarustekoodit

| Koodi | Kuvaus                                                                                                                                                                                                          |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B054  | IP42 (UL-tyyppi 1, suodatettu)                                                                                                                                                                                  |
| B055  | IP54 (UL-tyyppi 12)                                                                                                                                                                                             |
| C129  | UL-merkintä (arvioitu Yhdysvaltain ja Kanadan turvallisuusvaatimuksiin). Katso kohta <a href="#">UL-hyväksyntä (lisävaruste +C129) (sivu 49)</a> .                                                              |
| C164  | Jalustan korkeus 100 mm. Katso kohta <a href="#">Jalustan korkeus (lisävarusteet +C164 ja +C179) (sivu 49)</a> .                                                                                                |
| C179  | Jalustan korkeus 200 mm. Katso kohta <a href="#">Jalustan korkeus (lisävarusteet +C164 ja +C179) (sivu 49)</a> .                                                                                                |
| C196  | Tyhjä 400 mm leveä kenttä oikealla.. Katso kohta <a href="#">Tyhjät laitekentät oikealla (lisävarusteet +C196...C198) (sivu 49)</a> .                                                                           |
| C197  | Tyhjä 600 mm leveä kenttä oikealla.. Katso kohta <a href="#">Tyhjät laitekentät oikealla (lisävarusteet +C196...C198) (sivu 49)</a> .                                                                           |
| C198  | Tyhjä 800 mm leveä kenttä oikealla.. Katso kohta <a href="#">Tyhjät laitekentät oikealla (lisävarusteet +C196...C198) (sivu 49)</a> .                                                                           |
| C199  | Tyhjä 400 mm leveä kenttä vasemmalla. Katso kohta <a href="#">Tyhjät laitekentät vasemmalla (lisävarusteet +C199...C201) (sivu 50)</a> .                                                                        |
| C200  | Tyhjä 600 mm leveä kenttä vasemmalla. Katso kohta <a href="#">Tyhjät laitekentät vasemmalla (lisävarusteet +C199...C201) (sivu 50)</a> .                                                                        |
| C201  | Tyhjä 800 mm leveä kenttä vasemmalla. Katso kohta <a href="#">Tyhjät laitekentät vasemmalla (lisävarusteet +C199...C201) (sivu 50)</a> .                                                                        |
| E205  | du/dt-suodatus                                                                                                                                                                                                  |
| E208  | Common mode -suodatus (vakiona rungoissa R10 ja R11)                                                                                                                                                            |
| F250  | Pääkontaktori                                                                                                                                                                                                   |
| F289  | Kompaktikatkaisija                                                                                                                                                                                              |
| G300  | Kaapin ja moduulin lämmityselementit (ulkoinen syöttö). Katso kohta <a href="#">Ulkoisella syötöllä varustettu kaapin lämmitin (lisävaruste +G300) (sivu 50)</a> .                                              |
| G307  | Liittimet ulkoisen ohjausjännitteen kytkemiseen (230 V AC tai 115 V AC, esimerkiksi keskeytymätön tehonsyöttö). Katso kohta <a href="#">Ulkoisen ohjausjännitteen liittimet (lisävaruste +G307) (sivu 50)</a> . |

## 54 Toimintaperiaate ja laitekuvaus

| Koodi | Kuvaus                                                                                                                    |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| G327  | Valmis-merkkivalo ovessa, valkoinen                                                                                       |
| G328  | Käy-merkkivalo ovessa, vihreä                                                                                             |
| G329  | Vika-merkkivalo ovessa, punainen                                                                                          |
| H351  | Tehokaapelien läpivienti yläkautta. Katso kohta <i>Kaapelointi yläkautta (lisävarusteet +H351 ja +H353) (sivu 51)</i> .   |
| H353  | Moottorin kaapelointisuunta ylöspäin. Katso kohta <i>Kaapelointi yläkautta (lisävarusteet +H351 ja +H353) (sivu 51)</i> . |
| H358  | Tiivistelaipat (3 mm, ei porattu)                                                                                         |
| J429  | ACS-AP-W-ohjauspaneeli Bluetooth-toiminnolla                                                                              |
| K451  | FDNA-01 DeviceNet™-sovitinmoduuli                                                                                         |
| K454  | FPBA-01 PROFIBUS DP -sovitinmoduuli                                                                                       |
| K457  | FCAN-01 CANopen-sovitinmoduuli                                                                                            |
| K458  | FSCA-01 RS-485 (Modbus/RTU) -sovitinmoduuli                                                                               |
| K462  | FCNA-01 ControlNet™-sovitinmoduuli                                                                                        |
| K469  | FECA-01 EtherCat-sovitinmoduuli                                                                                           |
| K470  | FEPL-02 EtherPOWERLINK-sovitinmoduuli                                                                                     |
| K475  | FENA-21 Ethernet-sovitinmoduuli EtherNet/IP™-, Modbus TCP- ja PROFINET IO -protokollia varten, kaksi porttia              |
| K490  | Ethernet-sovitinmoduuli FEIP-21 EtherNet/IP™-verkkoon                                                                     |
| K491  | Ethernet-sovitinmoduuli FMBT-21 Modbus TCP -verkkoon                                                                      |
| L500  | FIO-11 analoginen I/O-laajennusmoduuli                                                                                    |
| L501  | FIO-01 digitaalinen I/O-laajennusmoduuli                                                                                  |
| L504  | Lisä-I/O-riviliitin. Katso kohta <i>Lisäriviliitin X504 (lisävaruste +L504) (sivu 51)</i> .                               |
| L537  | FPTC-02 ATEX-sertifioitu termistorisuojausmoduuli                                                                         |
| M600  | Laukaisurajan asetusalue: 1 ... 1,6 A                                                                                     |
| M601  | Laukaisurajan asetusalue: 1,6 ... 2,5 A                                                                                   |
| M602  | Laukaisurajan asetusalue: 2,5 ... 4 A                                                                                     |
| M603  | Laukaisurajan asetusalue: 4 ... 6,3 A                                                                                     |
| M604  | Laukaisurajan asetusalue: 6,3 ... 10 A                                                                                    |
| M605  | Laukaisurajan asetusalue: 10...16 A                                                                                       |
| P912  | Merikuljetuspakkaus                                                                                                       |
| P929  | Konttipakkaus                                                                                                             |
| P931  | Laajennettu takuu (36 kuukautta toimituksesta)                                                                            |
| P932  | Laajennettu takuu (60 kuukautta toimituksesta)                                                                            |
| Q951  | Hätäpysäytys (luokka 0) turvareleillä, pääkatkaisijan tai kontaktorin avaus                                               |
| Q963  | Hätäpysäytys (luokka 0) turvareleillä aktivoimalla Safe torque off -toiminto                                              |
| Q971  | ATEX-hyväksytty turvakatkaisutoiminto                                                                                     |
| Q986  | FSPS-21 PROFIsafe -turvatoimintomodula                                                                                    |
| R700  | Englanninkielinen dokumentaatio ja käyttöoppaat                                                                           |
| R701  | Saksa                                                                                                                     |
| R702  | Italia                                                                                                                    |
| R703  | Hollanti                                                                                                                  |

| Koodi | Kuvaus    |
|-------|-----------|
| R704  | Tanska    |
| R705  | Ruotsi    |
| R706  | Suomi     |
| R707  | Ranska    |
| R708  | Espanja   |
| R709  | Portugali |
| R711  | Venäjä    |

---





# 4

## Mekaaninen asennus

---

### Yleistä

Tässä luvussa kuvataan taajuusmuuttajan mekaanista asennusta.

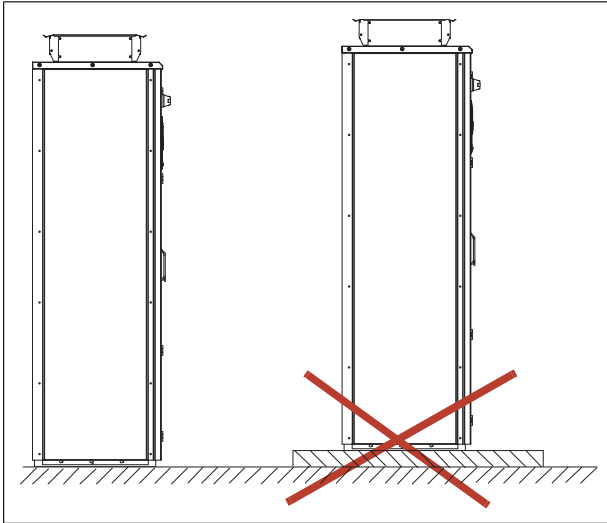


### Asennuspaikan tarkastaminen

Tarkista asennuspaikka. Varmista että:

- Asennuspaikan tulee olla riittävän hyvin tuulettuva tai jäähdytetty, jotta taajuusmuuttajan tuottama lämpö siirtyy pois. Katso tekniset tiedot.
  - Taajuusmuuttajan asennuspaikan olosuhteet vastaavat määräyksiä. Katso tekniset tiedot.
  - Taajuusmuuttajan yläpuolella on riittävästi vapaata tilaa jäähdytystä, huoltoa sekä paineenalennusaukkojen käyttämistä varten.
  - Laitekaapin alla oleva lattia on syttymätöntä materiaalia, mahdollisimman tasainen ja riittävän vahva kestämään laitteen paino. Tarkista lattian suoruus vesivaa'alla. Suurin sallittu poikkeama pintatasosta on 5 mm kolmen metrin matkalla. Tasoita asennuspaikka tarvittaessa, sillä kaapissa ei ole säädettäviä jalkaosia.
-

Älä asenna taajuusmuuttajaa korotetulle alustalle tai syvennykseen. Taajuusmuuttajan mukana toimitettava moduulin ulosveto- ja asennusramppi soveltuu käytettäväksi korkeuseron ollessa enintään 50 mm (taajuusmuuttajan jalustan vakiokorkeus).



## Tarvittavat työkalut

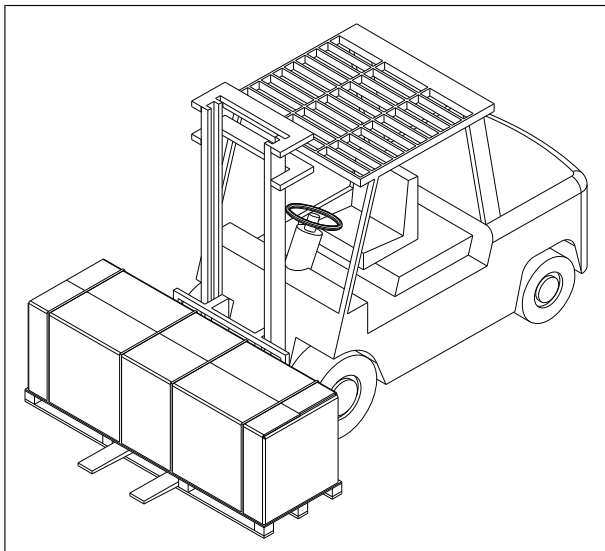
Seuraavassa on lueteltu työkalut, joita tarvitaan yksikön siirtämiseen lopulliseen sijoituspaikkaansa, sen kiinnittämiseen lattiaan ja seinään sekä liitäntöjen kiristämiseen:

- nosturi, haarukkatrukki tai kuormalavatrucki (tarkista kuormitettavuus); vääntökanki, nostolaite ja siirtorullat
- Pozidriv- ja Torx-ruuvimeisselit
- momenttiavain
- avainsarja.

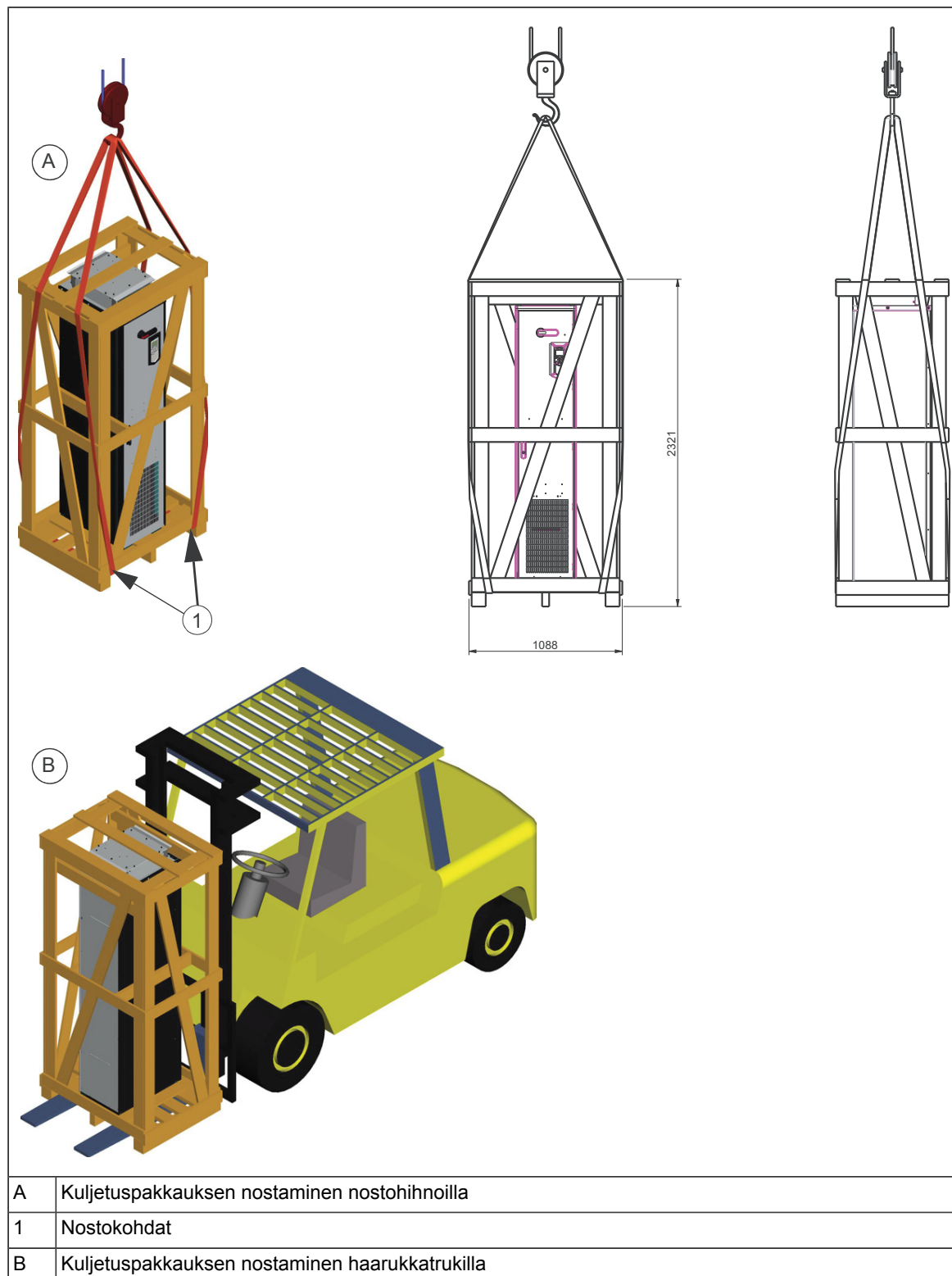
## Taajuusmuuttajan siirtäminen ja pakkauksesta poistaminen

Siirrä taajuusmuuttaja asennuspaikalle mieluiten alkuperäisessä pakkauksessaan (katso alla oleva kuva), jotta kaapin pinta ja oven laitteet eivät vahingoitu. Kuormalavatruckia käytettäessä trukin kuormitettavuus on tarkistettava ennen taajuusmuuttajan siirtämistä.

Vaakasuuntainen pakkaus (runkokoot R6...R9):

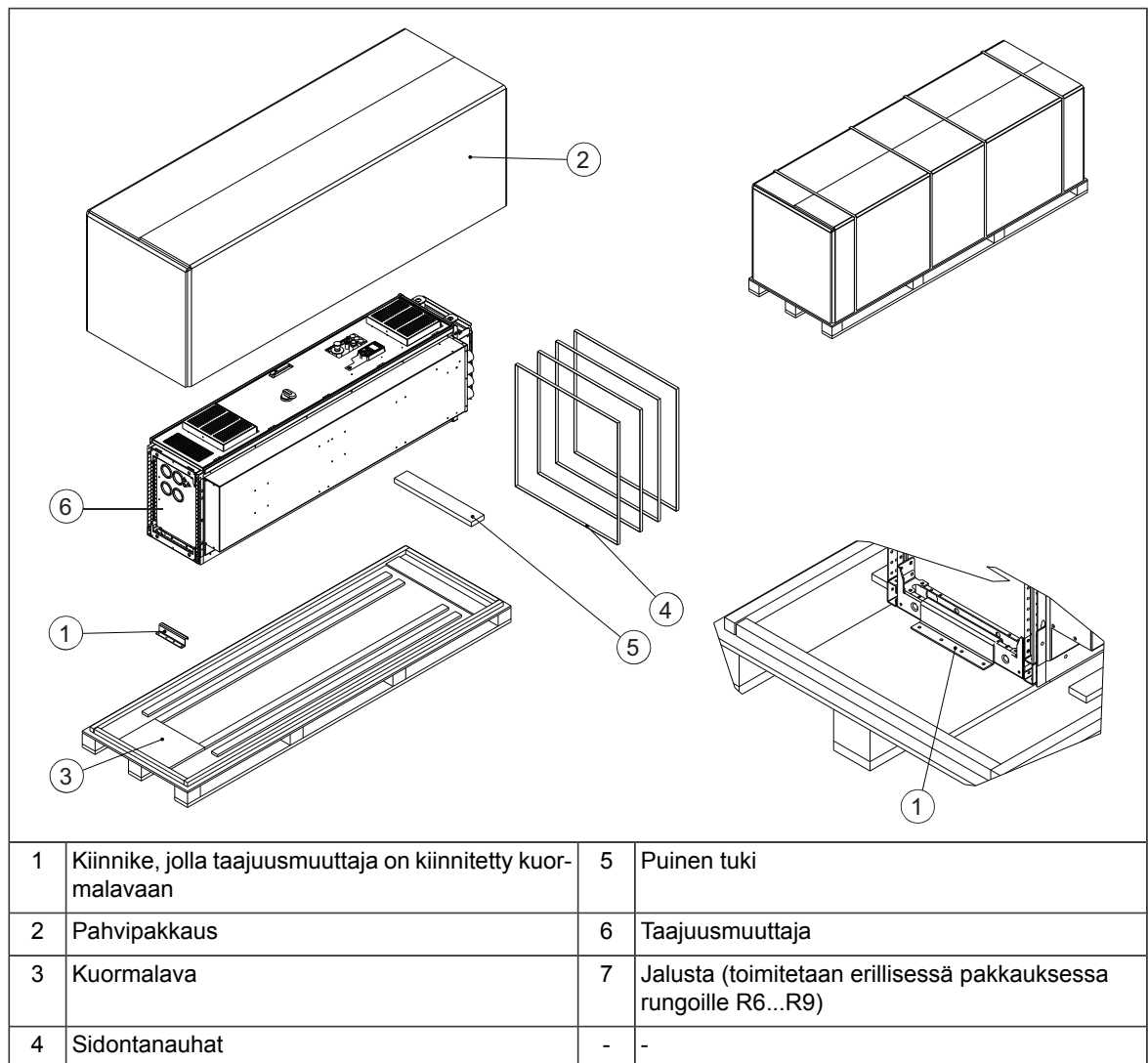


Pystysuuntainen pakkaus (runkokoot R10 ja R11):



## ■ Kuljetuspakkauksen purkaminen

Osien asettelu vaakasuuntaisessa kuljetuspakkauksessa on kuvattu seuraavassa kaaviossa.



Pura vaakasuuntainen kuljetuspakkaus seuraavasti:

1. Katko sidontanauhat (4).
2. Poista pahvipakkaus (2).
3. Avaa ruuvit, joilla kiinnike (1) on kiinnitetty kuormalavaan.
4. Poista muovikääre.

Pura pystysuuntainen kuljetuspakkaus seuraavasti:

1. Avaa ruuvit, jotka kiinnittävät kuljetuslaatikon puuosat toisiinsa.
2. Poista puuosat.
3. Poista puristimet, joilla taajuusmuuttajan kaappi on kiinnitetty kuormalavaan. Poista puristimet irrottamalla niiden kiinnitysruuvit.
4. Poista muovikääre.

## ■ Toimituksen tarkistaminen

Taajuusmuuttajapakkauksessa on

- taajuusmuuttajakaapit
- lisävarustemoduulit (jos tilattu), jotka on asennettu ohjausyksikköön (-yksiköihin) tehtaalla
- asianmukaiset taajuusmuuttajien ja lisävarustemoduulien oppaat
- toimitusasiakirjat.

Varmista, etteivät pakkaukset ole vahingoittuneet. Ennen asennusta ja käyttöönottoa varmista taajuusmuuttajan tyyppikilvestä, että kyseessä on oikea laitetyyppi.

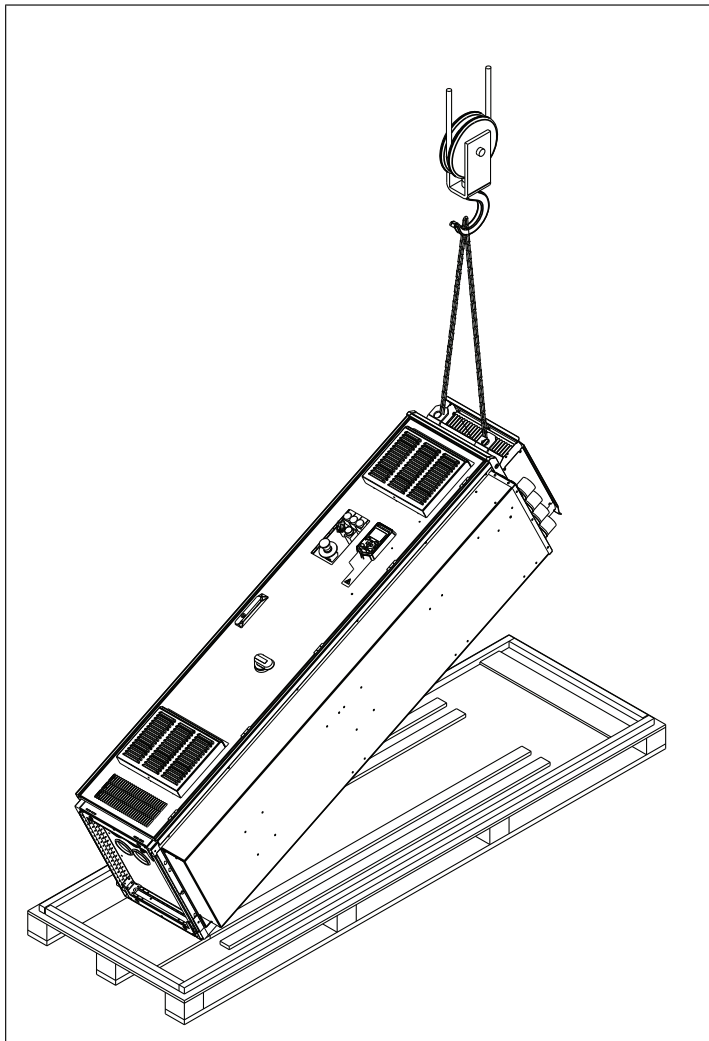
### ■ Taajuusmuuttajakaapin nostaminen



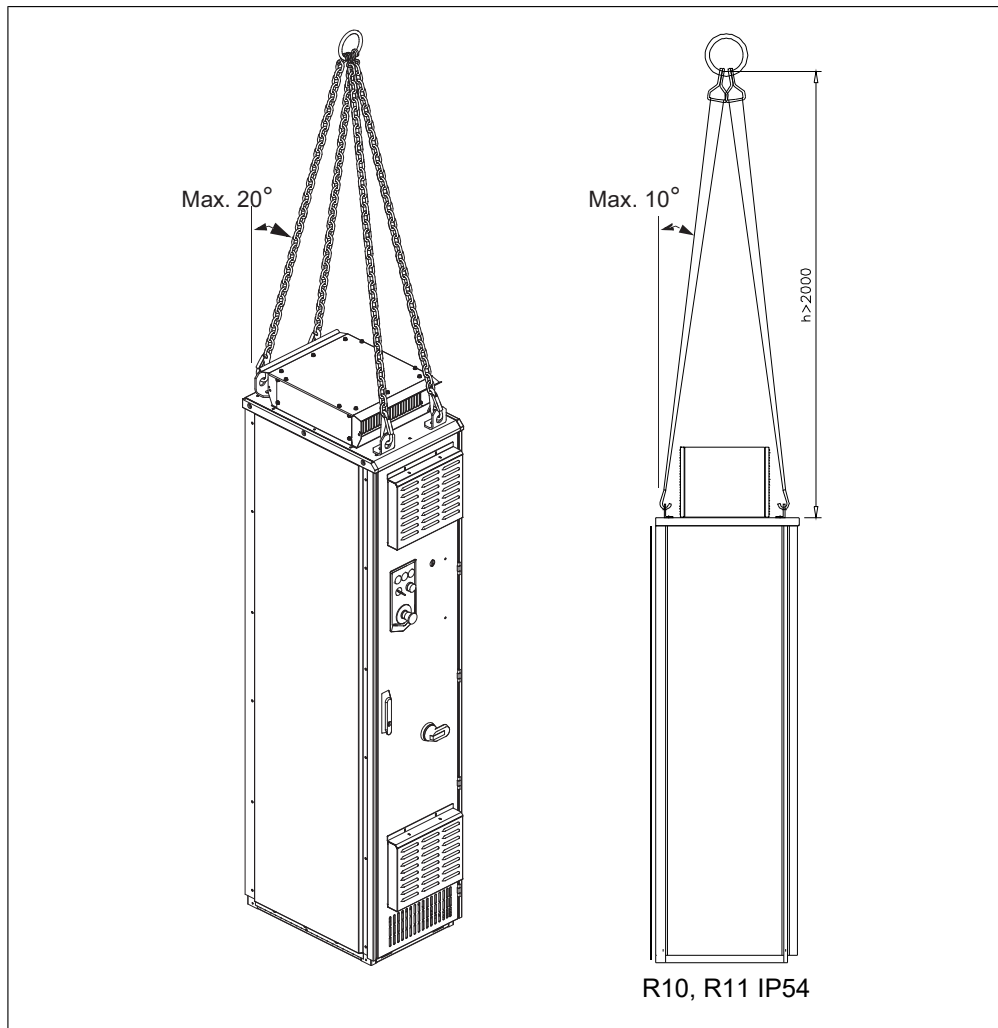
#### **VAROITUS!**

Väärä nostamistapa voi aiheuttaa vaaran tai vahingoittumisen. Noudata nostamista koskevia paikallisia lakeja ja säädöksiä, kuten nostamisen suunnittelua, nostolaitteiston kapasiteettia ja kuntoa sekä henkilökunnan koulutusta koskevia vaatimuksia

Nosta taajuusmuuttajakaappia nostorenkaista.



Nosta kaappi sijoituspaikalleen. Nostoliinojen suurin sallittu kulma on 20° (rungoilla R10 ja R11 sekä IP54-rungoilla 10°).



## Nostorenkaat

### Vaatimustenmukaisuustodistus

Vaatimustenmukaisuustodistus on saatavissa ABB Library -palvelusta osoitteesta [www.abb.com/drives/documents](http://www.abb.com/drives/documents) (asiakirjanumero 3AXD10001061361).



# EU Declaration of Conformity

Machinery Directive 2006/42/EC

We  
Manufacturer: ABB Oy  
Address: Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.  
Phone: +358 10 22 11  
declare under our sole responsibility that the following products:

|                                              |          |          |                 |
|----------------------------------------------|----------|----------|-----------------|
| Lifting bars, identified with material codes |          |          |                 |
| 64300971                                     | 64301284 | 64301411 | 64485342        |
| 64301047                                     | 64301306 | 64456695 | 64485351        |
| 64301063                                     | 64301314 | 64456725 | 64485369        |
| 64301080                                     | 64301322 | 64456822 | 64485377        |
| 64301101                                     | 64301331 | 64456881 | 64485458        |
| 64301136                                     | 64301349 | 64456890 | 68775558        |
| 64301152                                     | 64301357 | 64456920 | 68775540        |
| 64301187                                     | 64301365 | 64485296 | 3AUA5000013498  |
| 64301209                                     | 64301373 | 64485300 | 3AUA5000013504  |
| 64301250                                     | 64301381 | 64485318 | 3AUA0000055356  |
| 64301268                                     | 64301390 | 64485326 | 3AXD50000435524 |
| 64301276                                     | 64301403 | 64485334 | 3AXD50000435548 |

|                                              |          |
|----------------------------------------------|----------|
| Lifting lugs, identified with material codes |          |
| 64302621                                     | 64327151 |

used for lifting the following frequency converters and frequency converter components

|                        |                                            |
|------------------------|--------------------------------------------|
| ACS800LC               | types -x7LC, LC multidrives, -x07LC        |
| ACS580, ACH580, ACQ580 | types -07                                  |
| ACS880                 | types -x7, multidrives, -x07, -xx07        |
| ACS880LC               | types -x7LC, LC multidrives, -x07LC, -xx07 |

identified with serial numbers beginning with 1 or 8





are in conformity with all the relevant lifting accessory requirements of EU Machinery Directive 2006/42/EC.

Person authorized to compile the technical file:

Name and address: Vesa Tiihonen, Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland

Helsinki, 16 Dec 2019

Signed for and on behalf of:

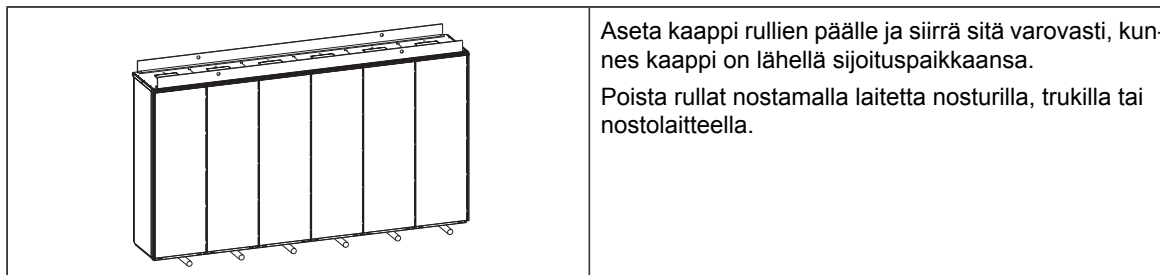
  
Peter Lindgren  
Vice President, ABB Oy

  
Vesa Tiihonen  
Manager, Product Engineering and Quality

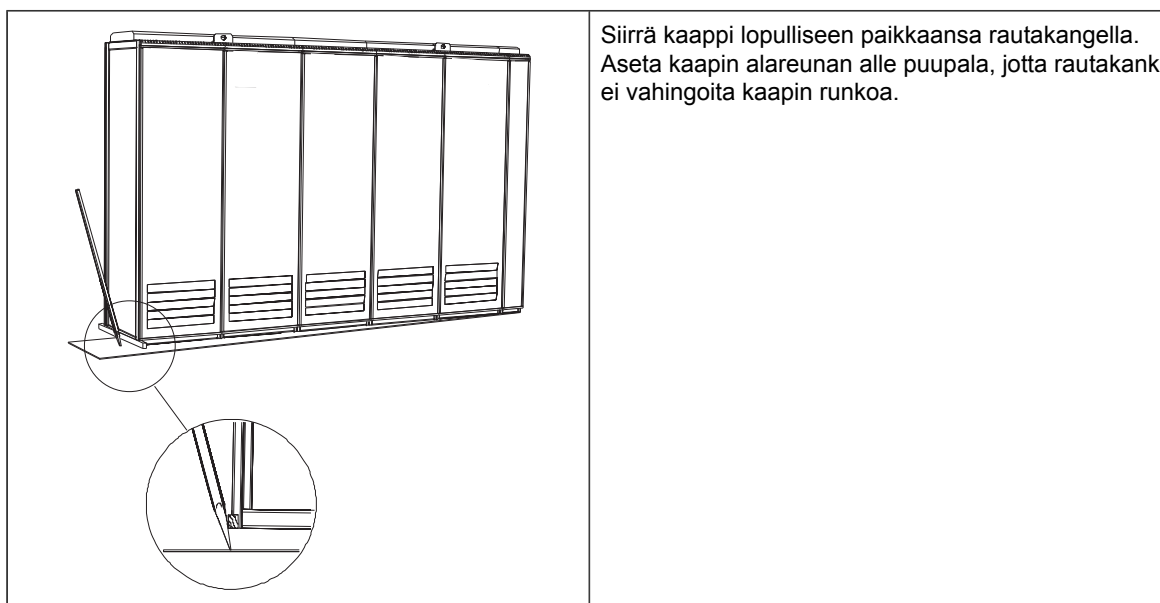
### ■ Pakkauksesta puretun kaapin siirtäminen

Siirrä taajuusmuuttajakaappia varovasti pystyasennossa. Vältä kallistusta. Kaapin painopiste on korkealla.

### Laitekaapin siirtäminen rullilla



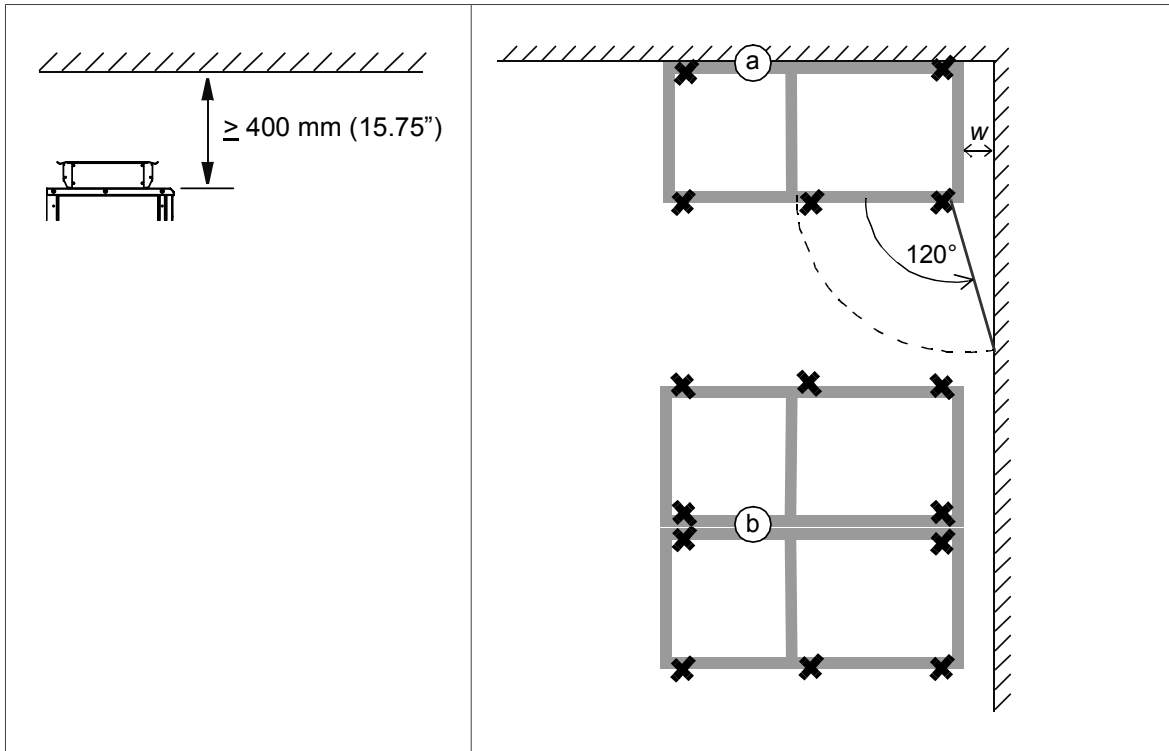
### Laitekaapin siirtäminen lopulliseen paikkaansa rautakangella



## Kaapin kiinnittäminen lattiaan ja seinään tai kattoon

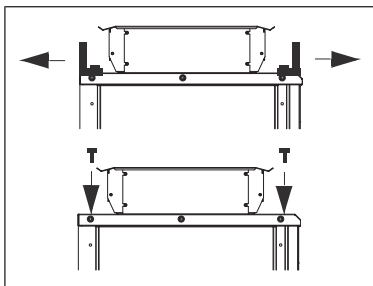
### ■ Yleiset ohjeet

- Taajuusmuuttaja on aina asennettava pystyasentoon.
- Jätä kaapin katon yläpuolelle 400 mm vapaata tilaa jäähdytystä varten.
- Kaappi voidaan asentaa takaosa seinää vasten (a) tai takaosa toisen yksikön takaosaa vasten (b).
- Jätä hieman tilaa (w) kaapin uloimpien saranoiden puolelle, jotta ovet mahtuvat kääntymään riittävästi. Oven on avauduttava 120°, jotta syöttö- tai vaihtosuuntaajamoduulintaajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen onnistuu.



**Huomautus 1:** jos korkeutta on säädettävä, se on tehtävä ennen laitekaapin osien kiinnittämistä lattiaan tai toisiinsa. Korkeutta voidaan säätää kaapin alaosan ja lattian välillä olevien metallikiilojen avulla.

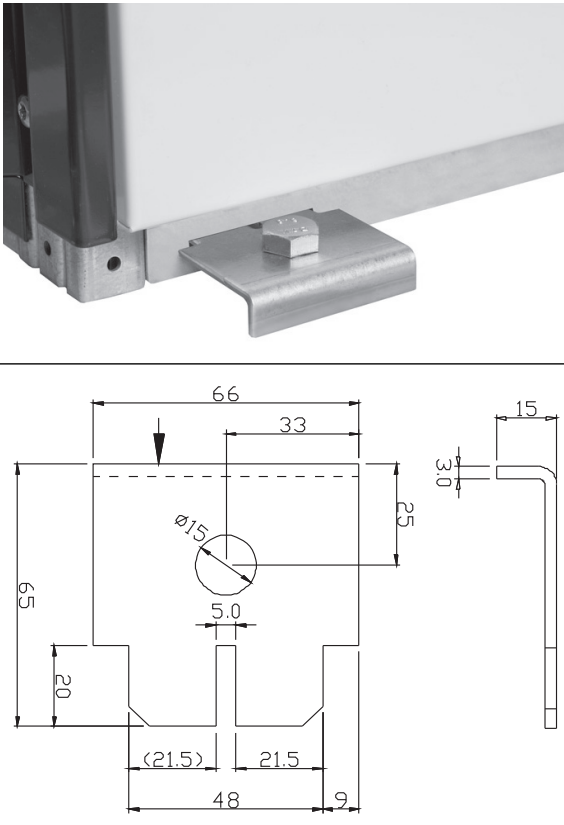
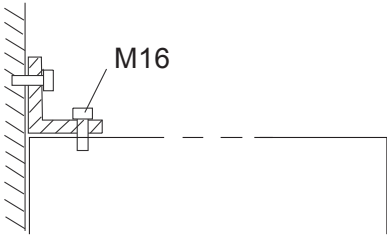
**Huomautus 2:** laitekaapin koosta riippuen laitekaapissa on joko pulteilla kiinnitetyt nostokorvakkeet tai nostotangot, joissa on nostoaukot. Jos laitekaappi toimitetaan varustettuna nostotangoilla, poista tangot ja varastoi ne laitteen purkua varten. Pulteilla kiinnitettyjä nostokorvakkeita ei tarvitse irrottaa, ellei reikiä käytetä laitekaapin kiinnittämiseen. Sulje käyttämättömät reiät laitekaapin mukana toimitetuilla pulteilla ja tiivisterenkailla. Kiristä momenttiin 70 Nm.



## ■ Laitekaapin kiinnittäminen (ei koske laivakäyttöön tarkoitettuja yksiköjä)

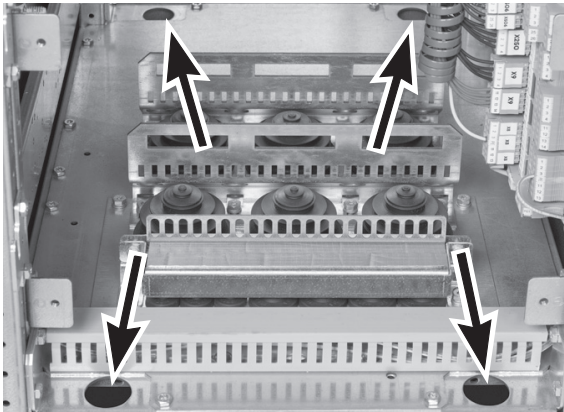
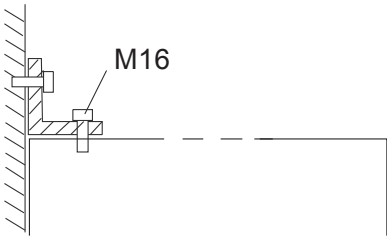
### Vaihtoehto 1 – Kiinnikkeet

1. Aseta kiinnikkeet (sisältyvät toimitukseen) kaapin rungon etu- ja takaosissa oleviin aukkoihin ja kiinnitä ne pultilla lattiaan. Suurin suositeltava etäisyys etureunan kiinnikkeiden välillä on 800 millimetriä.
2. Jos kaappia ei voi kiinnittää lattiaan takareunasta, kiinnitä se yläosastaan seinään L-kiinnikkeillä (eivät sisälly toimitukseen) nostotangon kiinnitysreikien kautta käyttäen tarkoitukseen sopivia asennustarvikkeita.

| Pohjan kiinnittäminen lattiaan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Yläosan kiinnittäminen seinään                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>The photograph shows a metal base bracket being attached to the bottom of a cabinet. The technical drawing provides the following dimensions: overall width 66, mounting hole spacing 33, mounting hole diameter <math>\varnothing 15</math>, bracket height 25, base plate width 48, base plate height 65, base plate thickness 20, base plate offset 5.0, base plate hole offset (21.5), base plate hole diameter 21.5, base plate hole spacing 9, and a 15mm offset for the side bracket.</p> |  <p>The technical drawing shows an L-shaped bracket being mounted to a wall. The mounting hole is labeled M16.</p> |

### Vaihtoehto 2 – Kaapin sisällä olevien aukkojen käyttäminen

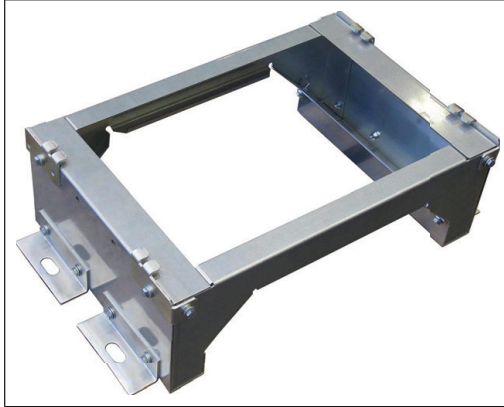
1. Kiinnitä kaappi lattiaan pohjan kiinnitysreikien kautta M10–M12-koon pulteilla. Suurin suositeltava etäisyys etureunan kiinnityskohtien välillä on 800 millimetriä.
2. Jos laitekaapin takana oleviin kiinnitysaukkoihin ei pääse käsiksi, kiinnitä laitekaappi seinään yläosastaan L-kiinnikkeillä (eivät sisälly toimituksen) nostokorvakkojen tai nostotangon kiinnitysreikien kautta.

| Pohjan kiinnittäminen lattiaan                                                                                                                                                                                      | Laitekaapin kiinnittäminen seinään                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>The photograph shows the base of a device cabinet with four arrows pointing to the mounting points for the base bracket.</p> |  <p>The technical drawing shows an L-shaped bracket being mounted to a wall. The mounting hole is labeled M16.</p> |

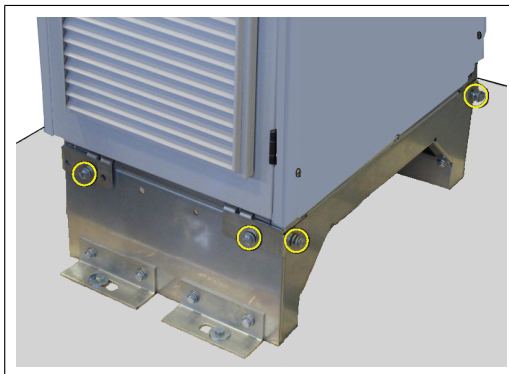
### Vaihtoehto 3: laitekaappi jalustalisävarusteilla +C164 ja +C179

*Runkokoot R6...R9*

1. Kiinnitä jalusta lattiaan jalustan pakkauksessa toimitetuilla kiinnikkeillä.



2. Nosta laitekaappi jalustalle ja kiinnitä se jalustaan jalustan mukana toimitetuilla L-kiinnikkeillä.



*Runkokoot R10 ja R11*

Jalusta on kiinnitetty laitekaapin runkoon tehtaalla. Kiinnitä jalusta lattiaan L-kiinnikkeillä, joilla laitekaappi on kiinnitetty siirtolavaan.

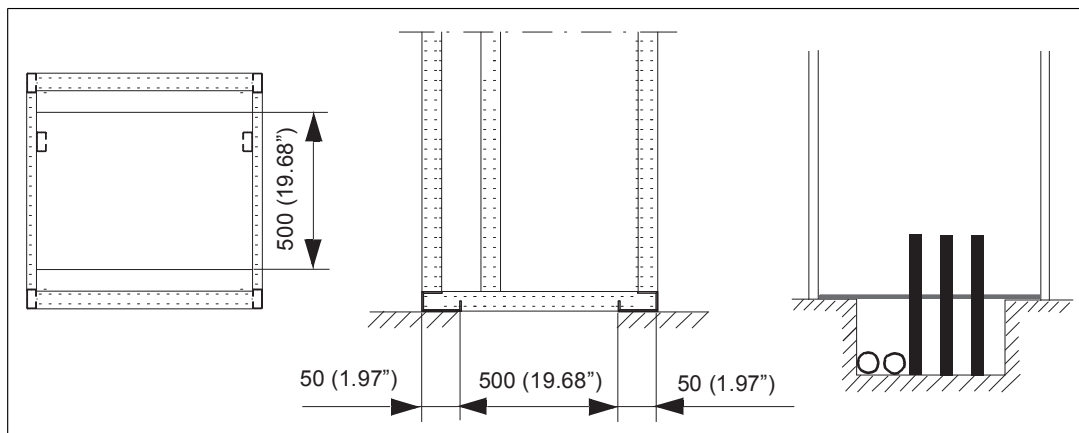


## Lisätietoja

### ■ Kaapelikanava lattiassa kaapin alla

Kaapin 500 millimetrin levyisen keskiosan alle voidaan rakentaa kaapelikanava. Kaapin paino lepää kahden 50 millimetrin levyisen poikittaisosan varassa, joiden paino lattian on kestättävä.

Jäähdytysilman virtaus kaapelikanavasta kaappiin estetään pohjalevyillä. Kaapin suojausluokka säilytetään käyttämällä laitteen mukana toimitettuja alkuperäisiä pohjalevyjä. Suojausluokasta, paloturvallisuudesta ja EMC-yhteensopivuudesta huolehditaan kaapelin läpivienneillä.



### ■ Kaarihitsaus

ABB ei suosittele kaapin kiinnittämistä kaarihitsauksella. Jos kaarihitsaus on kuitenkin ainoa vaihtoehto, liitä hitsauslaitteen paluujohdin kaapin rungon alaosaan enintään 0,5 metrin etäisyydelle hitsauspisteestä.

**Huomautus:** Kaapin rungon sinkkipäällysteen paksuus on 100...200 mikrometriä.



#### **VAROITUS!**

Varmista, että paluujohdin on kytketty oikein. Hitsausvirta ei saa palata minkään taajuusmuuttajan komponentin tai kaapelin kautta. Jos hitsauslaitteen paluujohdinta ei ole kytketty kunnolla, hitsauspiiri voi vahingoittaa kaapin elektroniikkapiirejä.



#### **VAROITUS!**

Älä hengitä hitsaussavua.

# 5

## Ohjeita sähköasennuksen suunnitteluun

---

### Yleistä

Tässä luvussa on ohjeet taajuusmuuttajan sähköasennuksen suunnitteluun.

### Vastuunrajoitus

Asennus on aina suunniteltava ja tehtävä paikallisia lakeja ja määräyksiä noudattaen. ABB ei vastaa millään tavalla asennuksista, jotka ovat paikallisten lakien ja/tai muiden määräysten vastaisia. Jos ABB:n antamia suosituksia ei noudateta, taajuusmuuttajan käytössä voi esiintyä ongelmia, joita takuu ei kata.

### Syötönerotuslaitteen valinta

Taajuusmuuttajassa on vakiovarusteena pääerotuslaite. Erotuslaite voi vaihdella taajuusmuuttajan koon ja valittujen lisävarusteiden mukaan. Pääerotuslaite voi olla esimerkiksi kuormanerotin tai ilmakatkaisija.

### Pääkontaktorin tai katkaisijan valitseminen

Taajuusmuuttaja voidaan tilata pääkontaktorilla (lisävaruste +F250) tai kompaktikatkaisijalla (lisävaruste +F289).

---



## Moottorin ja taajuusmuuttajan yhteensopivuuden tarkistaminen

Voit käyttää taajuusmuuttajan kanssa AC-epätahtimoottoreja, kestopagneettimoottoreja, AC-epätahtiservomoottoreja ja ABB:n reluktanssimoottoreja (SynRM-moottorit).

Valitse moottorin koko ja taajuusmuuttajan tyyppi nimellisarvotaulukoista AC-verkkojännitteen ja moottorin kuormituksen mukaan. Nimellisarvotaulukko on laiteoppaassa. Voit myös käyttää DriveSize-PC-työkalua.

Varmista, että moottori kestää pääjännitteen huippuarvon moottoriliittimissä. Katso kohta [Vaativustaulukko \(sivu 72\)](#). Perustietoja moottorin eristyksen ja laakerien suojaamisesta taajuusmuuttajajärjestelmissä on kohdassa [Moottorin eristyksen ja laakereiden suojaaminen \(sivu 72\)](#).

### Huomautus:

- Ota yhteyttä moottorin valmistajaan ennen kuin käytät moottoria, jonka nimellisjännite poikkeaa taajuusmuuttajan tuloon kytketystä AC-verkkojännitteestä.
- Jännitehuiput moottorin liittimissä ovat suhteellisia taajuusmuuttajan syöttöjännitteen kanssa, eivät taajuusmuuttajan lähtöjännitteen.
- Jos moottori ja taajuusmuuttaja eivät ole samankokoisia, ota huomioon taajuusmuuttajan ohjausohjelmaa koskevat moottorin nimellisjännitteen ja -virran toimintarajat. Lisätietoja parametreista on laitteen ohjelmointioppaassa.

### ■ Moottorin eristyksen ja laakereiden suojaaminen

Taajuusmuuttajassa sovelletaan uusinta IGBT-vaihtosuuntaajatekniikkaa. Lähtötaajuudesta riippumatta taajuusmuuttajan lähdössä on noin välipiirin tasajännitteen suuruisia pulsseja, joiden nousuaika on erittäin lyhyt. Pulssin jännite voi olla lähes kaksinkertainen moottoriliittimissä; moottorikaapelin ja -liittimien vaimennus- ja heijastusominaisuudet vaikuttavat tähän. Tämä voi aiheuttaa lisärasitusta moottorin ja moottorikaapelien eristykselle.

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

$du/dt$ -suotimet suojaavat moottorin eristysjärjestelmää ja pienentävät laakerivirtoja. Common mode -suodatus vähentää pääasiassa laakerivirtoja. Eristetyt N-pään laakerit suojaavat moottorin laakereita.

### ■ Vaativustaulukko

Näissä taulukoissa kerrotaan, miten moottorin eristystaso valitaan ja milloin tarvitaan  $du/dt$ -suodinta, common mode -suotimia ja moottorin N-päässä eristettyjä laakereita. Jos moottori ei täytä annettuja vaatimuksia tai se asennetaan väärin, moottorin käyttöikä saattaa lyhentyä, sen laakerit voivat vaurioitua ja takuu voi mitätöityä.





Taulukossa näkyvät vaatimukset, kun käytössä on ABB:n moottori.

| Moottorityyppi                                             | Nimellissyöttöjännitte (AC)                                        | Vaatimukset                       |                                                                                  |                                                                                 |                                                     |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|                                                            |                                                                    | Moottorin eristystaso             | ABB:n du/dt- ja common mode -suotimet sekä moottorin N-päässä eristetyt laakerit |                                                                                 |                                                     |
|                                                            |                                                                    |                                   | $P_n < 100 \text{ kW}$ ja runkokoko < IEC 315                                    | $100 \text{ kW} \leq P_n < 350 \text{ kW}$ tai IEC 315 ≤ runkokoko < IEC 400    | $P_n \geq 350 \text{ kW}$ tai runkokoko ≥ IEC 400   |
|                                                            |                                                                    |                                   | $P_n < 134 \text{ hp}$ ja runkokoko < NE-MA 500                                  | $134 \text{ hp} \leq P_n < 469 \text{ hp}$ tai NEMA 500 ≤ runkokoko ≤ NE-MA 580 | $P_n \geq 469 \text{ hp}$ tai runkokoko > NE-MA 580 |
| Lanka-käämityt M2_, M3_ ja M4_                             | $U_n \leq 500 \text{ V}$                                           | Standardi                         | -                                                                                | + N                                                                             | + N + CMF                                           |
|                                                            | $500 \text{ V} < U_n \leq 600 \text{ V}$                           | Standardi                         | + du/dt                                                                          | + N + du/dt                                                                     | + N + du/dt + CMF                                   |
|                                                            |                                                                    | tai                               |                                                                                  |                                                                                 |                                                     |
|                                                            |                                                                    | Vahvistettu                       | -                                                                                | + N                                                                             | + N + CMF                                           |
|                                                            | $600 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$ (kaapelin pituus ≤ 150 m) | Vahvistettu                       | + du/dt                                                                          | + N + du/dt                                                                     | + N + du/dt + CMF                                   |
|                                                            | $600 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$ (kaapelin pituus > 150 m) | Vahvistettu                       | -                                                                                | + N                                                                             | + N + CMF                                           |
| Muotokupari-käämityt HX_ ja AM_                            | $380 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$                           | Standardi                         | ei saatavilla                                                                    | + N + CMF                                                                       | $P_N < 500 \text{ kW}$ : +N + CMF                   |
|                                                            |                                                                    |                                   |                                                                                  |                                                                                 | $P_N \geq 500 \text{ kW}$ : +N + du/dt + CMF        |
| Vanhat <sup>1)</sup> muotokupari-käämityt HX_ ja modulaari | $380 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$                           | Tarkista moottorin valmistajalta. | + N + du/dt jännitteillä, jotka ovat yli 500 V + CMF                             |                                                                                 |                                                     |
| Lankakäämityt HX_ ja AM_ <sup>2)</sup>                     | $0 \text{ V} < U_n \leq 500 \text{ V}$                             | Pyörölanka-käämitys               | + N + CMF                                                                        |                                                                                 |                                                     |
|                                                            | $500 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$                           |                                   | + N + du/dt + CMF                                                                |                                                                                 |                                                     |
| HDP                                                        | Ota yhteys moottorin valmistajaan.                                 |                                   |                                                                                  |                                                                                 |                                                     |

1) Valmistettu ennen 1.1.1998.

2) Moottorit, jotka valmistettu ennen 1.1.1998: tarkista lisäohjeet moottorin valmistajalta.

Taulukossa näkyvät vaatimukset, kun käytössä on muu kuin ABB:n moottori.

| Moottorityyppi                        | Nimellisyöttöjännite (AC)                | Vaatimukset                                                                                |                                                                                  |                                                                                           |                                                        |
|---------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                                       |                                          | Moottorin eristystaso                                                                      | ABB:n du/dt- ja common mode -suotimet sekä moottorin N-päässä eristetyt laakerit |                                                                                           |                                                        |
|                                       |                                          |                                                                                            | $P_n < 100 \text{ kW}$ ja runkokoko < IEC 315                                    | $100 \text{ kW} \leq P_n < 350 \text{ kW}$ tai IEC 315 $\leq$ runkokoko < IEC 400         | $P_n \geq 350 \text{ kW}$ tai runkokoko $\geq$ IEC 400 |
|                                       |                                          |                                                                                            | $P_n < 134 \text{ hp}$ ja runkokoko < NE-MA 500                                  | $134 \text{ hp} \leq P_n < 469 \text{ hp}$ tai NEMA 500 $\leq$ runkokoko $\leq$ NE-MA 580 | $P_n \geq 469 \text{ hp}$ tai runkokoko > NE-MA 580    |
| Lankakäämityt ja muotokupari-käämityt | $U_n \leq 420 \text{ V}$                 | Vakio: $\hat{U}_{LL} = 1\,300 \text{ V}$                                                   | -                                                                                | + N tai CMF                                                                               | + N + CMF                                              |
|                                       | $420 \text{ V} < U_n \leq 500 \text{ V}$ | Vakio: $\hat{U}_{LL} = 1\,300 \text{ V}$                                                   | + du/dt                                                                          | + du/dt + (N tai CMF)                                                                     | + N + du/dt + CMF                                      |
|                                       |                                          | tai                                                                                        |                                                                                  |                                                                                           |                                                        |
|                                       |                                          | Vahvistettu: $\hat{U}_{LL} = 1600 \text{ V}$ , 0,2 mikrosekunnin nousuaika                 | -                                                                                | + N tai CMF                                                                               | + N + CMF                                              |
|                                       | $500 \text{ V} < U_n \leq 600 \text{ V}$ | Vahvistettu: $\hat{U}_{LL} = 1\,600 \text{ V}$                                             | + du/dt                                                                          | + du/dt + (N tai CMF)                                                                     | + N + du/dt + CMF                                      |
|                                       |                                          | tai                                                                                        |                                                                                  |                                                                                           |                                                        |
|                                       |                                          | Vahvistettu: $\hat{U}_{LL} = 1\,800 \text{ V}$                                             | -                                                                                | + N tai CMF                                                                               | + N + CMF                                              |
|                                       | $600 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$ | Vahvistettu: $\hat{U}_{LL} = 1\,800 \text{ V}$                                             | + du/dt                                                                          | + du/dt + N                                                                               | + N + du/dt + CMF                                      |
|                                       |                                          | Vahvistettu: $\hat{U}_{LL} = 2\,000 \text{ V}$ , 0,3 mikrosekunnin nousuaika <sup>1)</sup> | -                                                                                | + N + CMF                                                                                 | + N + CMF                                              |

<sup>1)</sup> Jos taajuusmuuttajan välipiirin tasajännite nousee nimellistasosta jarruvastuksen pitkäaikaisten syklien takia, tarkista moottorin valmistajalta, tarvitaanko taajuusmuuttajan käyttöalueella lisälähtösuotimia.

Seuraavassa on selitetty taulukoissa käytetyt lyhenteet.

| Lyhenne        | Määritelmä                                                                                        |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $U_n$          | Nimellinen AC-verkkojännite                                                                       |
| $\hat{U}_{LL}$ | Moottoriliittimissä esiintyvä pääjännitteen huippuarvo, joka moottorin eristyksen pitää kestää    |
| $P_n$          | Moottorin nimellisteho                                                                            |
| du/dt          | Taajuusmuuttajan lähdön du/dt-suodin                                                              |
| CMF            | Common mode -suodin                                                                               |
| N              | N-pään laakeri: moottorin N-päässä eristetty laakeri                                              |
| ei saatavilla  | Tämän tehoalueen moottoreita ei ole saatavilla vakiolaitteina. Ota yhteys moottorin valmistajaan. |

**Du/dt-suotimen ja common mode -suotimen saatavuus taajuusmuuttajan tyyppin mukaan.**

| Tuotetyyppi | du/dt-suotimen saatavuus | Common mode -suotimen (CMF) saatavuus |
|-------------|--------------------------|---------------------------------------|
| ACS580-07   | +E205                    | +E208                                 |

**Räjähdyksivaarallisten tilojen (EX) moottorien lisävaatimukset**

Jos kyseessä on räjähdysvaarallisten tilojen (EX) moottori, noudata alla olevan taulukon vaatimuksia. Kysy myös moottorin valmistajalta, onko moottorille muita lisävaatimuksia.

**Lisävaatimukset muille kuin ABB:n tyyppien M2\_, M3\_, M4\_, HX\_ ja AM\_-moottoreille**

Valitaan muiden kuin ABB:n valmistamien moottoreiden mukaan.

**ABB:n korotetun tehon moottorien ja IP23-moottorien lisävaatimukset**

Korotetun tehon moottorien nimellinen lähtöteho on suurempi kuin tietylle runkokoolle on ilmoitettu standardissa EN 50347 (2001).

Seuraavassa taulukossa on annettu moottorin eristysten ja laakerien suojausvaatimukset taajuusmuuttajajärjestelmissä, joissa käytetään ABB:n lankakäämittyjä moottoreita (esimerkiksi M3AA, M3AP ja M3BP).

| Nimellissyöttöjännite (AC)               | Vaatimukset           |                                                                                  |                                            |                           |
|------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------|
|                                          | Moottorin eristystaso | ABB:n du/dt- ja common mode -suotimet sekä moottorin N-päässä eristetyt laakerit |                                            |                           |
|                                          |                       | $P_n < 100 \text{ kW}$                                                           | $100 \text{ kW} \leq P_n < 200 \text{ kW}$ | $P_n \geq 200 \text{ kW}$ |
|                                          |                       | $P_n < 140 \text{ hp}$                                                           | $140 \text{ hp} \leq P_n < 268 \text{ hp}$ | $P_n \geq 268 \text{ hp}$ |
| $U_n \leq 500 \text{ V}$                 | Standardi             | -                                                                                | + N                                        | + N + CMF                 |
| $500 \text{ V} < U_n \leq 600 \text{ V}$ | Standardi             | + du/dt                                                                          | + du/dt + N                                | + du/dt + N + CMF         |
|                                          | tai                   |                                                                                  |                                            |                           |
|                                          | Vahvistettu           | -                                                                                | + N                                        | + N + CMF                 |
| $600 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$ | Vahvistettu           | + du/dt                                                                          | + du/dt + N                                | + du/dt + N + CMF         |

**Muiden kuin ABB:n korotetun tehon moottorien ja IP23-moottorien lisävaatimukset**

Korotetun tehon moottorien nimellinen lähtöteho on suurempi kuin kyseiselle runkokoolle on ilmoitettu standardissa EN 50347 (2001).

Jos aiot käyttää muun valmistajan korotetun tehon moottoria tai IP23-moottoria, ota huomioon seuraavat taajuusmuuttajajärjestelmien moottorieristysten ja laakerien suojaamisen lisävaatimukset:

- Jos moottorin teho on alle 350 kW: Varusta taajuusmuuttaja ja/tai moottori seuraavan taulukon mukaisilla suotimilla ja/tai laakereilla.
- Jos moottorin teho on yli 350 kW: Ota yhteys moottorin valmistajaan.

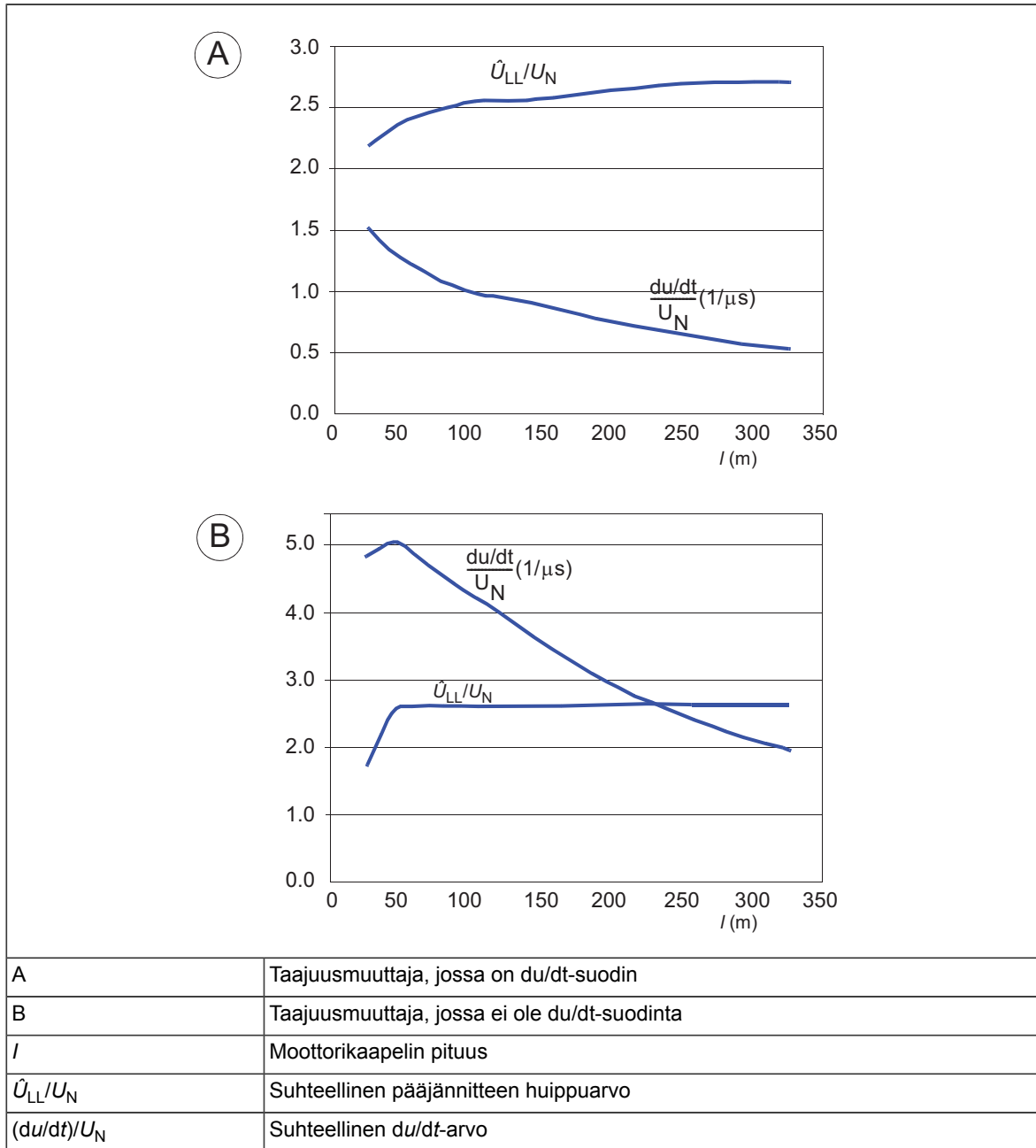
| Nimellissyöttöjännite<br>(AC)            | Vaatimukset                                                                              |                                                                                  |                                                                             |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|                                          | Moottorin eristystaso                                                                    | ABB:n du/dt- ja common mode -suotimet sekä moottorin N-päässä eristetyt laakerit |                                                                             |
|                                          |                                                                                          | $P_n < 100 \text{ kW}$ tai runkokoko < IEC 315                                   | $100 \text{ kW} < P_n < 350 \text{ kW}$ tai IEC 315 < runkokoko < IEC 400   |
|                                          |                                                                                          | $P_n < 134 \text{ hp}$ tai runkokoko < NEMA 500                                  | $134 \text{ hp} < P_n < 469 \text{ hp}$ tai NEMA 500 < runkokoko < NEMA 580 |
| $U_n \leq 420 \text{ V}$                 | Vakio: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$                                                   | + N tai CMF                                                                      | + N tai CMF                                                                 |
| $420 \text{ V} < U_n < 500 \text{ V}$    | Vakio: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$                                                   | + du/dt + (N tai CMF)                                                            | + N + du/dt + CMF                                                           |
|                                          | tai                                                                                      |                                                                                  |                                                                             |
|                                          | Vahvistettu: $\hat{U}_{LL} = 1600 \text{ V}$ , 0,2 mikrosekunnin nousuaika               | + N tai CMF                                                                      | + N tai CMF                                                                 |
| $500 \text{ V} < U_n \leq 600 \text{ V}$ | Vahvistettu: $\hat{U}_{LL} = 1600 \text{ V}$                                             | + du/dt + (N tai CMF)                                                            | + N + du/dt + CMF                                                           |
|                                          | tai                                                                                      |                                                                                  |                                                                             |
|                                          | Vahvistettu: $\hat{U}_{LL} = 1800 \text{ V}$                                             | + N tai CMF                                                                      | + N + CMF                                                                   |
| $600 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$ | Vahvistettu: $\hat{U}_{LL} = 1800 \text{ V}$                                             | + N + du/dt                                                                      | + N + du/dt + CMF                                                           |
|                                          | Vahvistettu: $\hat{U}_{LL} = 2000 \text{ V}$ , 0,3 mikrosekunnin nousuaika <sup>1)</sup> | + N + CMF                                                                        | + N + CMF                                                                   |

<sup>1)</sup> Jos taajuusmuuttajan välipiirin tasajännite nousee nimellistasosta jarruvastuksen pitkäaikaisten syklien takia, tarkista moottorin valmistajalta, tarvitaanko taajuusmuuttajan käyttöalueella lisälähtösuotimia.

### Lisätietoja nousuajan ja pääjännitteen huippuarvon laskemiseen

Seuraavissa kaavioissa on esitetty suhteellinen pääjännitteen huippuarvo sekä jännitteen muutosnopeus moottorikaapelin pituuden funktiona. Jos pääjännitteen huippuarvo ja jännitteen nousuaika täytyy laskea kaapelin todelliseen pituuteen nähden, noudata seuraavia ohjeita:

- Pääjännitteen huippuarvo: Lue suhteellinen  $\hat{U}_{LL}/U_N$ -arvo seuraavasta taulukosta ja kerro arvo nimellissyöttöjännitteellä ( $U_N$ ).
- Jännitteen nousuaika: Lue suhteelliset arvot  $\hat{U}_{LL}/U_N$  ja  $(du/dt)/U_N$  seuraavasta kaaviosta. Kerro arvot nimellissyöttöjännitteellä ( $U_N$ ) ja sijoita ne kaavaan  $t = 0,8 \cdot \hat{U}_{LL}/(du/dt)$ .



## Tehokaapeleiden valinta

### ■ Yleisiä ohjeita

Verkko- ja moottorikaapelit on valittava paikallisten määräysten mukaisesti.

- **Virta:** valitse kaapeli, joka on mitoitettu suurimmalle kuormitusvirralle.
- **Lämpötila** (IEC-asennus): valitse kaapeli, joka kestää vähintään 70 °C (158 °F) suurimman sallitun johtimen lämpötilan jatkuvassa käytössä. Pohjois-Amerikassa valitse kaapeli, joka kestää vähintään 75 °C (167 °F) lämpötilan.
- **Jännite:** 600 V AC:n kaapeli hyväksytään laitteisiin, joiden jännite on enintään 500 V AC. 750 V AC:n kaapeli hyväksytään laitteisiin, joiden jännite on enintään 600 V AC. 1000 V AC kaapeli hyväksytään laitteisiin, joiden jännite on enintään 690 V AC.

Jotta CE-merkinnän EMC-vaatimukset täyttyvät, käytä suositeltuja kaapelityyppejä. Katso [Suositellut tehokaapelityypit \(sivu 79\)](#).

Suojatun symmetrisen kaapelin käyttö vähentää sähkömagneettista säteilyä koko laitteistossa, moottorin eristykseen kohdistuvaa räsitusta sekä moottorin laakerivirtoja ja kulumista.

Metalliset kaapeliputket vähentävät koko taajuusmuuttajajärjestelmän sähkömagneettisia häiriöitä.

Suojajohtimella täytyy aina olla riittävä johtokyky.

Ellei paikallisissa sähköasennuksissa koskeissa säädöksissä toisin edellytetä, suojajohtimen poikkipinta-alan on sovittava yhteen standardin IEC 60364-4-41:2005 kohdassa 411.3.2 vaaditun automaattisen syötönkatkaisun kanssa ja kestävä mahdollisen vikavirrat, jotka voivat esiintyä suojalaitteen katkaisuviiveen aikana. Suojajohtimen poikkipinta-ala valitaan seuraavasta taulukosta tai lasketaan standardin IEC 60364-5-54 kohdassa 543.1 kuvatulla tavalla.

Taulukossa on ilmoitettu standardin IEC/UL 61800-5-1 mukainen vaihejohtimen koon mukaan määräytyvä suojajohtimen minimipoikkipinta-ala, kun vaihejohdin ja suojajohdin on valmistettu samasta metallista. Muussa tapauksessa suojamaajohtimen poikkipinta-ala määritetään tavalla, joka tuottaa tämän taulukon tuloksia vastaavan konduktanssin.

| Vaihejohtimien poikkipinta-ala<br>$S$ (mm <sup>2</sup> ) | Vastaavan suojajohtimen minimi-poikkipinta-ala<br>$S_p$ (mm <sup>2</sup> ) |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| $S \leq 16$                                              | $S$ <sup>1)</sup>                                                          |
| $16 < S \leq 35$                                         | 16                                                                         |
| $35 < S$                                                 | $S/2$                                                                      |

<sup>1)</sup> Standardin IEC/EN 61800-5-1 (UL 61800-5-1) vaatimusten täyttämiseksi:

- käytä suojamaajohdinta, jonka poikkipinta-ala on vähintään 10 mm<sup>2</sup> Cu tai 16 mm<sup>2</sup> Al (vaihtoehtona sovelluksissa, joissa alumiinikaapelien käyttö on sallittu),  
tai
  - käytä toista, poikkipinta-alaltaan alkuperäistä maadoitusjohdinta vastaava suojamaadoitusjohdinta.  
tai
  - käytä laitetta, joka katkaisee syötön automaattisesti, jos suojamaajohdin vahingoittuu.
- Jos suojamaajohdin on erillinen (eli jos suojamaajohdin ei ole syöttökaapelin tai virransyöttökaapelin kotelon osa), poikkipinta-alan on oltava vähintään:
- 2,5 mm<sup>2</sup>, jos johdin on mekaanisesti suojattu tai  
tai
  - 4 mm<sup>2</sup>, jos johdinta ei ole mekaanisesti suojattu.

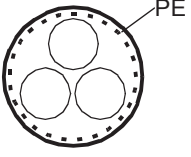
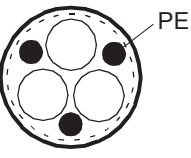
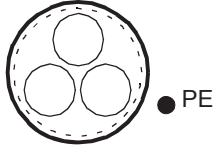
## ■ Tyypilliset tehokaapelin koot

Katso tekniset tiedot.

## ■ Tehokaapelien tyypit

### Suosittelut tehokaapelityypit

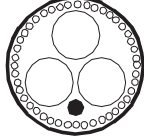
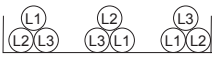
Tässä osassa annetaan suositeltavat kaapelityypit. Varmista, että valittu kaapelityyppi on myös alueellisten ja kansallisten säädösten mukainen.

| Kaapelin tyyppi                                                                                                                                                                                                                                           | Käyttö syöttökaapelina | Käyttö moottorikaapelina |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|
|  <p>Symmetrinen suojattu kaapeli (tai panssarikaapeli), jossa on kolme vaihejohtinta ja suojavaippa konsentrisen PE-johdin (tai panssari).</p>                           | Kyllä                  | Kyllä                    |
|  <p>Symmetrinen suojattu kaapeli (tai panssarikaapeli), jossa on kolme vaihejohtinta, symmetrinen PE-johdin ja suojavaippa (tai panssari).</p>                           | Kyllä                  | Kyllä                    |
|  <p>Symmetrinen suojattu kaapeli (tai panssarikaapeli), jossa on kolme vaihejohtinta ja suojavaippa (tai panssari) sekä erillinen PE-johdin/-kaapeli.<sup>1)</sup></p> | Kyllä                  | Kyllä                    |

<sup>1)</sup> Erillinen PE-johdin tarvitaan, jos kaapelin suojavaipan (tai panssarin) johtokyky ei riitä suojaamadoitukseen.

### Vaihtoehtoiset tehokaapelityypit

| Kaapelin tyyppi                                                                                                                                                                 | Käyttö syöttökaapelina                                                 | Käyttö moottorikaapelina                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>Nelijohtiminen kaapeli PVC-kanavassa tai -kuoressa (kolme vaihejohtinta ja suojamaa)</p> | Kyllä, jos vaihejohtin on pienempi kuin 10 mm <sup>2</sup> (8 AWG) Cu. | <p>Kyllä, jos vaihejohtin on pienempi kuin 10 mm<sup>2</sup> (8 AWG) Cu tai moottorin teho on enintään 30 kW (40 hp).</p> <p><b>Huomautus:</b> Suojattua tai panssaroitua kaapelia tai metallisia suojaputkia suositellaan kaikissa tapauksissa, jotta radiotaajuiset häiriöt pysyvät mahdollisimman vähäisinä.</p> |

| Kaapelin tyyppi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Käyttö syöttökaapelina                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Käyttö moottorikaapelina                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  EMT<br>Nelijohtiminen kaapeli metallisessa suojaputkessa (kolme vaihejohtinta ja PE), esimerkiksi EMT tai nelijohtiminen panssarikaapeli.                                                                                                                                      | Kyllä                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Kyllä, jos vaihejohtin on pienempi kuin 10 mm <sup>2</sup> (8 AWG) Cu tai moottorin teho on enintään 30 kW (40 hp)                                  |
| <br>Hyvin suojattu (Al/Cu-suojavaippa tai panssari) nelijohtinkaapeli (kolme vaihejohtinta ja PE)                                                                                                                                                                               | Kyllä                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Kyllä, jos moottorin teho on enintään 100 kW (135 hp). Potentiaalin taseus moottorin rungon ja käytettävän laitteen välillä on tällöin välttämätön. |
|  PE<br>Yksijohtinkaapeli: kolme vaihejohtinta ja PE-johdin kaapelihyllyllä.<br><br>Suositeltava kaapelien asettelu, jotta vaiheiden välinen jännitteen tai virran epätasapaino voidaan välttää | Kyllä<br> <b>VAROITUS!</b><br>Jos IT-verkossa käytetään suojaamattomia yksijohtimisia kaapeleita, varmista, että kaapelien johtamaton ulkokuori on hyvin kosketuksessa asianmukaisesti maadoitettuun johtavaan pintaan. Kaapelit voidaan esimerkiksi asentaa hyvin maadoitettuun kaapelihyllyyn. Jos tämä ei toteudu, kaapelin johtamattomaan ulkokuoreen pääsevä jännite voi aiheuttaa sähköiskun vaaran. | Nro                                                                                                                                                 |

### Kielletyt tehokaapelityypit

| Kaapelin tyyppi                                                                                                                                                                   | Käyttö syöttökaapelina | Käyttö moottorikaapelina |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|
|  PE<br>Symmetrinen suojattu kaapeli, jossa jokaisella vaihejohtimella on erillinen suojavaippa | Nro                    | Nro                      |

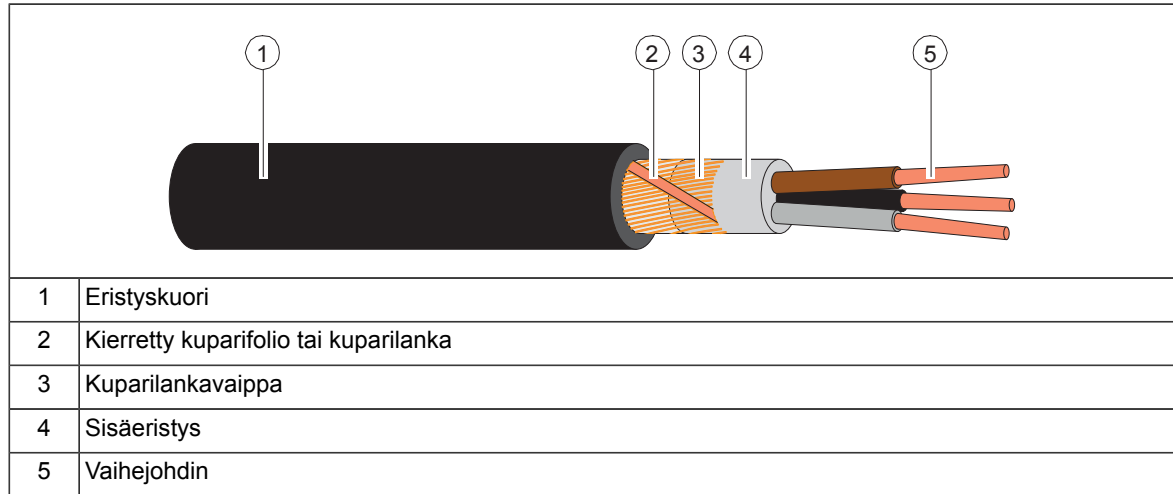
### ■ Tehokaapelin suojavaippa

Jos kaapelin suojavaippa muodostaa ainoan suojamaajohtimen (PE), on varmistettava, että sen johtavuus täyttää PE-johtimille asetetut vaatimukset.

Säteileviä ja johtuvia radiotaajuisia häiriöitä voidaan vähentää tehokkaasti, kun suojavaipan johtokyky on vähintään 1/10 vaihejohtimen johtokyvystä. Vaatimukset täyttyvät, kun käytetään kuparista tai alumiinista suojavaippaa. Taajuusmuuttajan moottorikaapelin suojavaipan vähimmäisvaatimus näkyy alla olevassa kuvassa. Suojavaipassa on samankeskinen



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



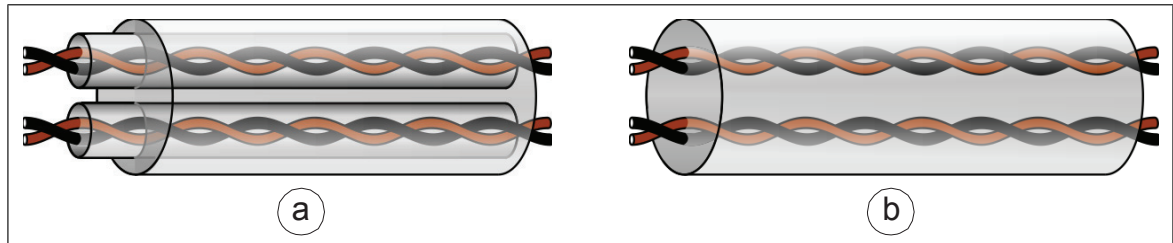
## Ohjauskaapeleiden valinta

### ■ Suojaavaippa

Käytä vain suojattuja ohjauskaapeleita.

Käytä analogisille signaaleille kaksoissuojattua kierrettyä parikaapelia. Tätä kaapelia suositellaan myös pulssianturisignaaleille. Jokaiselle signaalille on käytettävä yhtä suojattua paria. Analogisille signaaleille ei saa käyttää yhteistä paluujohdinta.

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



### ■ Signaalit eri kaapeleissa

Analogisia ja digitaalisia signaaleja varten on käytettävä erillisiä suojattuja kaapeleita. 24 V DC- ja 115/230 V AC -signaaleja ei saa kytkeä samaan kaapeliin.

### ■ Signaalit, joita voidaan käyttää samassa kaapelissa

Jännitteeltään alle 48 V:n releohjattuja signaaleja voidaan käyttää samoissa kaapeleissa kuin digitaalitulosaaleja. Releohjattujen ohjaussignaalien täytyy kulkea kierrettyinä pareina.

### ■ Relekaapeli

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

## ■ Ohjauspaneelin ja taajuusmuuttajan välinen kaapeli

Käytä EIA-485-liitäntää, urospuolista RJ-45 -liitintä ja kaapelia, jonka luokitus on Cat 5e tai parempi. Kaapelin suurin sallittu pituus on 100 m.

## ■ PC-kaapeli

Liitä Drive composer PC -työkalu taajuusmuuttajaan ohjauspaneelissa olevan USB-liitännän kautta. Käytettävän kaapelin tyyppi on USB Type A (PC) - Type Mini-B (ohjauspaneeli). Kaapelin suurin sallittu pituus on 3 m.

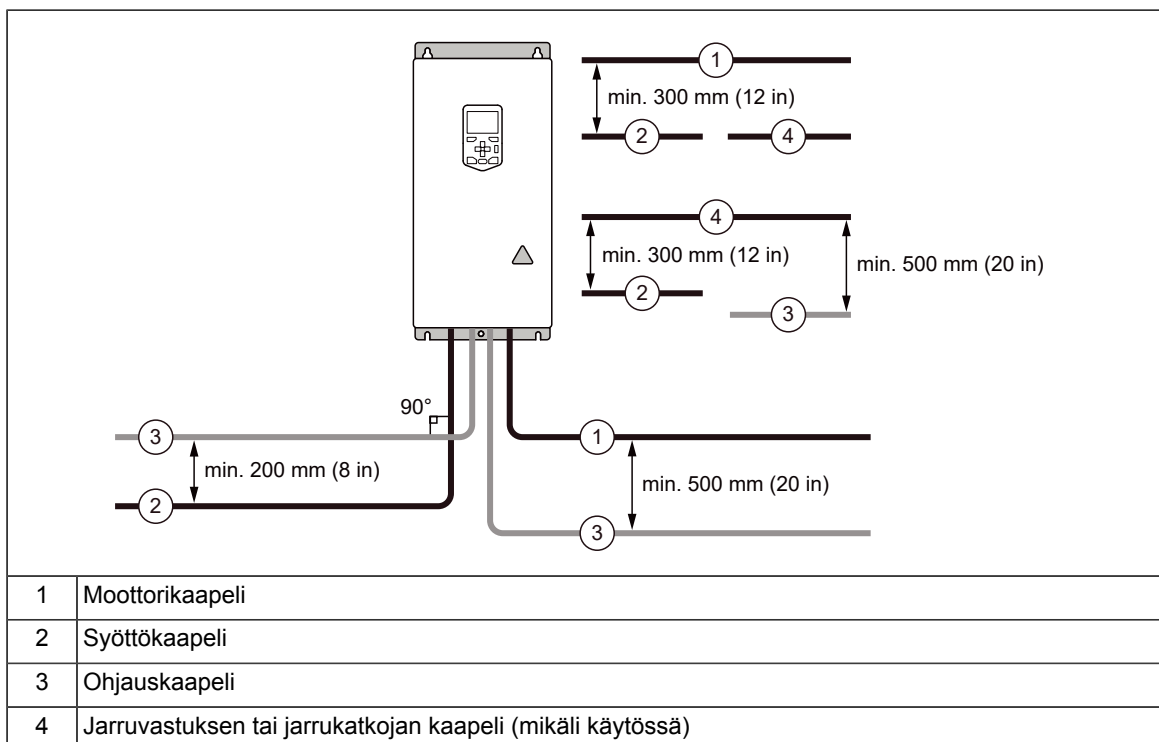
## Kaapelireitit

### ■ Yleisiä ohjeita – IEC

- Reititä moottorikaapeli erikseen muista kaapeleista. Eri taajuusmuuttajien moottorikaapelit voidaan asentaa vierekkäin.
- Asenna moottorikaapeli, syöttötehokaapeli ja ohjauskaapelit erillisille hyllyille.
- Vältä moottorikaapeleiden ja muiden kaapeleiden pitkiä rinnakkaisvetoja.
- Jos ohjauskaapelit on vedettävä ristiin tehokaapelin kanssa, kaapeleiden kulman on oltava 90 astetta tai mahdollisimman lähellä sitä.
- Taajuusmuuttajan kautta ei saa kulkea ylimääräisiä kaapeleita.
- Varmista, että kaapelihyllyt on kytketty hyvin toisiinsa sekä maadoituselektrodeihin. Paikallista potentiaalin tasausta voidaan parantaa käyttämällä alumiinihyllyjärjestelmiä.

Seuraavassa kuvassa annetaan esimerkki kaapelointiohjeista ja taajuusmuuttajan kytkennästä.

**Huomautus:** Jos moottorikaapeli on symmetrinen ja siinä on suojavaippa ja jos sen rinnakkaiset osuudet muiden kaapelien kanssa ovat lyhyitä (< 1.5 m), etäisyydet moottorikaapelin ja muiden kaapelien välillä voidaan puolittaa.



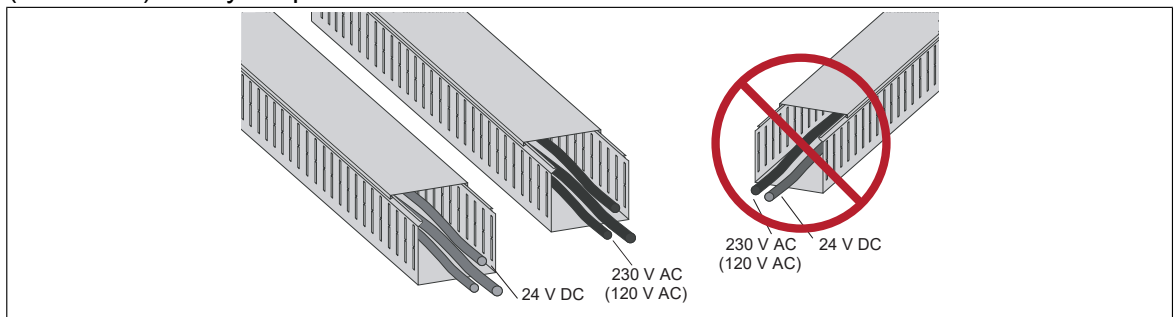
## ■ Jatkuva moottorikaapelin suojaus/sähköjohtoputki tai moottorikaapeliin asennetun laitteen kotelo

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

- Asenna laite metallikoteloon.
- Käytä symmetristä suojattua kaapelia tai asenna kaapeli metalliseen sähköjohtoputkeen.
- Varmista, että taajuusmuuttajan on moottorin välisellä suojauksella tai sähköjohtoputkella on hyvä ja jatkuva galvaaninen yhteys.
- Liitä suojaus/sähköjohtoputki taajuusmuuttajan ja moottorin suojamaaliittimeen.

## ■ Erilliset ohjauskaapelikanavat

Vedä 24 V DC- ja 230 V AC (120 V AC) -ohjauskaapelit erillisiin kaapelikanaviin, ellei 24 V DC -kaapelissa ole 230 V AC (120 V AC) -eristystä tai ellei sitä ole eristetty 230 V AC (120 V AC) -eristysvaipalla.

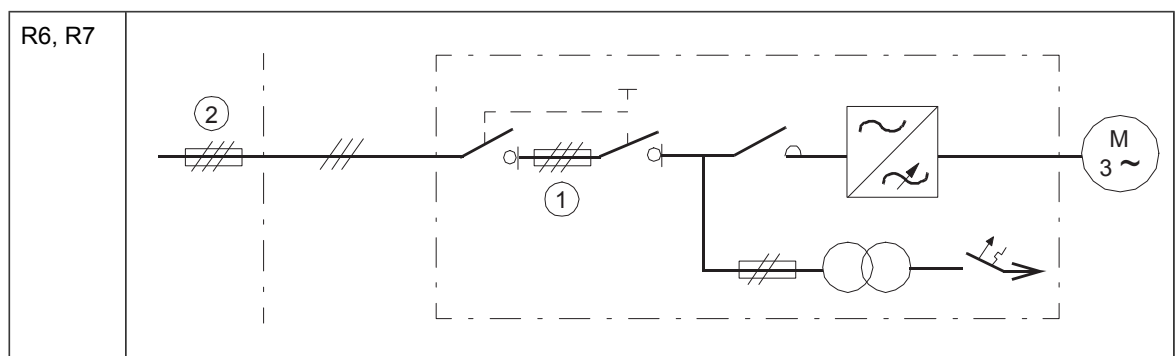


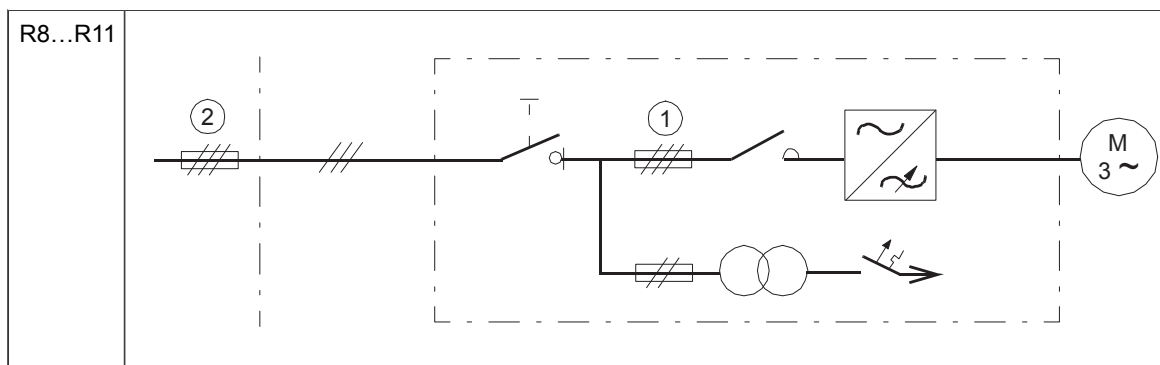
## Oikosulkusuojauksen ja termisen ylikuormitussuojauksen toteuttaminen

### ■ Syöttökaapeloinnin ja taajuusmuuttajan oikosulkusuojaus

Taajuusmuuttajassa on vakiovarusteena sisäiset AC-sulakkeet (1). Sulakkeet estävät taajuusmuuttajaa ja siihen kytkettyjä laitteita vaurioitumasta, jos taajuusmuuttajan sisällä sattuu oikosulku.

Suojaa syöttökaapeli sulakkeilla tai katkaisijalla (2) paikallisten turvallisuusmääräysten, käytettävän syöttöjännitteen ja taajuusmuuttajan nimellisvirran mukaan (katso luku [Tekniset tiedot \(sivu 179\)](#)).





### ■ Moottorin ja moottorikaapelin oikosulkusuojaus

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

### ■ Taajuusmuuttajan ja tehokaapelien suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta

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



#### **VAROITUS!**

Jos taajuusmuuttaja kytketään useisiin moottoreihin, jokainen moottorikaapeli ja moottori on suojattava ylikuormitusta vastaan erillisellä katkaisijalla tai sulakkeilla. Taajuusmuuttajan ylikuormitussuojaus säädetään moottorin kokonaiskuormituksen mukaan. Suojaus ei välttämättä laukea vain yhden moottoripiirin ylikuormituksen vuoksi.

### ■ Moottorin suojaaminen termiseltä ylikuormitukselta

Moottori on suojattava termiseltä ylikuormitukselta määräysten mukaan, ja moottorin virta on katkaistava heti, kun ylikuormitus havaitaan. Taajuusmuuttajassa on moottorin lämpövalvontatoiminto, joka suojaa moottoria ja katkaisee virran tarvittaessa.

Taajuusmuuttajan parametriarvon mukaan toiminto valvoo joko laskettua (moottorin lämpömalliin perustuvaa) lämpötila-arvoa tai moottorin lämpötila-anturien ilmoittamaa todellista lämpötilaa.

Moottorin lämpösuojausmalli tukee lämpömuistin säilytystä ja nopeuserkkyyttä. Käyttäjä voi säätää lämpömallia syöttämällä lisätietoja moottorista ja kuormasta.

Yleisimmät lämpöanturityypit ovat lämpökytin (esimerkiksi Klaxon), PTC ja Pt100.

Lisätietoja on ohjelmointioppaassa.

## Taajuusmuuttajan maasulkusuojaus

Taajuusmuuttajassa on sisäinen maasulkusuoja, joka suojaa laitetta moottorissa tai moottorikaapelissa esiintyviltä maavuodoilta. Maasulkusuoja ei suojaa laitteen käyttäjää eikä anna palosuojausta. Lisätietoja on ohjelmointioppaassa.

### ■ Vikavirtasuojien yhteensopivuus

Taajuusmuuttajaa voidaan käyttää Type B -vikavirtasuojien kanssa.

**Huomautus:** Taajuusmuuttajassa on vakiovarusteena kondensaattoreita, jotka on kytketty pääpiiriin ja rungon väliin. Kondensaattorit ja pitkät moottorikaapelit lisäävät maavuotovirtaa ja voivat aiheuttaa vikavirtasuojien virhelaukeamisia.

## Hätäpysäytystoiminnon toteuttaminen

Taajuusmuuttajaan voidaan tilata hätäpysäytystoiminto (lisävaruste).

Lisätietoja on asiaan liittyvässä käyttöoppaassa.

| Lisävarustekoodi | Käyttäjän opas                                                                                                                                                | Koodi (englanninkielinen)       |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| +Q951            | <i>Emergency stop, stop category 0 (option +Q951) for ACS580-07, ACH580-07 and ACQ580-07 drives user's manual</i>                                             | <a href="#">3AXD50000171828</a> |
| +Q963            | <i>Emergency Stop, Category 0 (option +Q963) without opening main contactor with safety relay for ACS580-07, ACH580-07 and ACQ580-07 drives user's manual</i> | <a href="#">3AXD50000171835</a> |

## Safe torque off -toiminnon toteuttaminen

Katso luku [Safe torque off -toiminto \(sivu 251\)](#).

## Verkkokatkossäädön toteuttaminen

Jos saapuva syöttöjännite katkeaa, taajuusmuuttaja jatkaa toimintaansa käyttämällä pyörivän moottorin liike-energiaa. Taajuusmuuttaja on täysin toimintakykyinen niin kauan kuin moottori pyörii ja tuottaa energiaa taajuusmuuttajalle.

Jos taajuusmuuttajassa on pääkontaktori (lisävaruste +F250), syöttöteho palautetaan lyhyen katkoksen jälkeen. Kontaktorin ohjauspiiriin virransyöttö on puskuroitu. Pääkontaktori pysyy kiinni lyhyessä jännitteenmenetystilanteessa. Jos taajuusmuuttajassa on ulkoinen keskeytymätön apuvirransyöttö (lisävaruste +G307), pääkontaktori pysyy kiinni jännityksenmenetystilanteissa.

Huomaa, että mikäli jännitekatkos kestää niin kauan, että taajuusmuuttaja laukeaa alijännitteeseen, toiminnan jatkaminen edellyttää vikanollausta ja uutta käynnistyskomentoa.

Toteuta verkkokatkossäätö seuraavasti:

- Ota taajuusmuuttajan verkkokatkossäätö käyttöön parametrilla 30.31.
- Ota moottorin automaattinen uudelleen käynnistys lyhyen virtakatkoksen jälkeen käyttöön:
  - Määritä automaattikäynnistystila käyttöön (parametri 21.01 tai 21.19 käytössä olevan moottorinohjaustilan mukaan).
  - Määritä automaattinen uudelleen käynnistymisaika (parametri 21.18).



### **VAROITUS!**

Varmista, että moottorin vauhtikäynnistys ei aiheuta vaaraa. Jos epäilet asiaa, älä toteuta verkkokatkossäätötoimintoa.

## Taajuusmuuttajan tehokertoimen kompensointikondensaattorien käyttäminen

AC-taajuusmuuttajissa ei tarvita tehokertoimen kompensointia. Jos taajuusmuuttaja kuitenkin halutaan kytkeä järjestelmään, johon on asennettu kompensointikondensaattoreita, on otettava huomioon seuraavat rajoitukset.



### VAROITUS!

Moottorikaapeleihin (taajuusmuuttajan ja moottorin väliin) ei saa liittää tehokertoimen kompensointikondensaattoreita eikä yliaaltosuotimia. Niitä ei ole tarkoitettu käytettäväksi AC-taajuusmuuttajien kanssa, ja ne voivat vahingoittaa taajuusmuuttajaa pysyvästi tai vaurioitua itse.

Jos tehokertoimen kompensointikondensaattoreita on kytketty rinnan taajuusmuuttajan syötön kanssa:

1. Suurtehokondensaattoria ei saa kytkeä syöttöverkkoon taajuusmuuttajan ollessa kytkettynä. Kytkeä aiheuttaa jännitehuippuja, jotka voivat laukaista taajuusmuuttajan vian tai jopa vahingoittaa sitä.
2. Jos kondensaattorin kuormaa nostetaan tai lasketaan portaittain, kun taajuusmuuttaja on kytketty verkkoon, varmista, että portaat ovat tarpeeksi pieniä. Näin ei synny jännitepiikkejä, jotka aiheuttaisivat taajuusmuuttajassa vikalaukaisun.
3. Varmista, että tehokertoimen kompensointiyksikkö sopii käytettäväksi järjestelmissä, joissa on taajuusmuuttajia eli yliaaltoja synnyttäviä kuormia. Tällaisissa järjestelmissä kompensointiyksikössä tulisi yleensä olla kuristin tai yliaaltosuodin.

## Turvakytkimen käyttäminen taajuusmuuttajan ja moottorin välissä

ABB suosittelee turvakytkimen asentamista kestopagneettimoottorin ja taajuusmuuttajan lähdön väliin, jotta moottori voidaan erottaa taajuusmuuttajasta taajuusmuuttajan huollon aikana.

## Moottorin ATEX-sertifioidun lämpösuojaus toteuttaminen

Jos lisävaruste +Q971 on käytössä, taajuusmuuttajassa voidaan Safe torque off -toiminnon avulla toteuttaa ATEX-hyväksytyn moottorin turvakatkaisu toiminto ilman kontaktoria. Moottorin lämpötilasuojauksen toteuttaminen räjähdysriskissä ympäristössä (Ex-moottori) edellyttää myös seuraavaa:

- käytössä on ATEX-sertifioitu Ex-moottori
- ATEX-sertifioidun termistorisuojausmoduulin tilaamista taajuusmuuttajaan (lisävaruste +L357) tai ATEX-vaatimukset täyttävän suojareleen hankintaa ja asentamista.
- tarvittavat kytkennät on tehtävä.

Lisätietoja on seuraavissa oppaissa:

|            |                                           |
|------------|-------------------------------------------|
| käyttöopas | Käyttöoppaan koodi<br>(englanninkielinen) |
|------------|-------------------------------------------|

CPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (option +L537+Q971)  
user's manual

[3AXD50000030058](#)

## Taajuusmuuttajan ja moottorin välisen kontaktorin ohjaus

Lähtökontaktorin ohjauksen toteuttaminen määräytyy taajuusmuuttajan käytön eli sille valitun moottorinohjaustilan ja moottorin pysäytystilan mukaan.

Jos vektoriohjaustila ja moottorin pysäytys rampilla ovat valittuina, avaa kontaktori seuraavasti:

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

Jos vektoriohjaustila ja moottorin pysähtyminen vapaasti pyörien ovat valittuina, avaa kontaktori seuraavasti:

1. Anna taajuusmuuttajalle pysäytyskomento.
2. Avaa kontaktori.



### **VAROITUS!**

Kun vektorisäätötila on käytössä, älä koskaan avaa lähtökontaktoria silloin, kun taajuusmuuttaja ohjaa moottoria. Vektorisäätö toimii erittäin nopeasti. Sen toiminta on paljon nopeampaa kuin kontaktorin suorittama kontaktien avaaminen. Kun kontaktori alkaa avautua taajuusmuuttajan ohjatessa moottoria, vektorisäätö yrittää ylläpitää kuormitusvirtaa nostamalla taajuusmuuttajan lähtöjännitettä kohti maksimia. Tämä vaurioittaa kontaktoreita ja voi polttaa ne täysin.

## Ohituskytkennän toteuttaminen

Jos ohitusta tarvitaan, käytä moottorin ja taajuusmuuttajan sekä moottorin ja verkon välillä mekaanisesti tai sähköisesti lukittuja kontaktoreita. Lukituksella varmistetaan, että kontaktorit eivät pysty sulkeutumaan samanaikaisesti. Järjestelmä on merkittävä selkeästi standardin IEC/EN 61800-5-1 kohdassa 6.5.3 kuvatulla tavalla. Esimerkki: "KONE KÄYNNISTYY AUTOMAATTISESTI".

Ohituskytkentä on saatavana tehdasasennettuna lisävarusteena tiettyihin laitekaappiin asennettaviin taajuusmuuttajatyyppeihin. Saat lisätietoja ABB:ltä.



### **VAROITUS!**

Älä koskaan kytke taajuusmuuttajan lähtöä sähköverkkoon. Kytkentä voi vaurioittaa taajuusmuuttajaa.

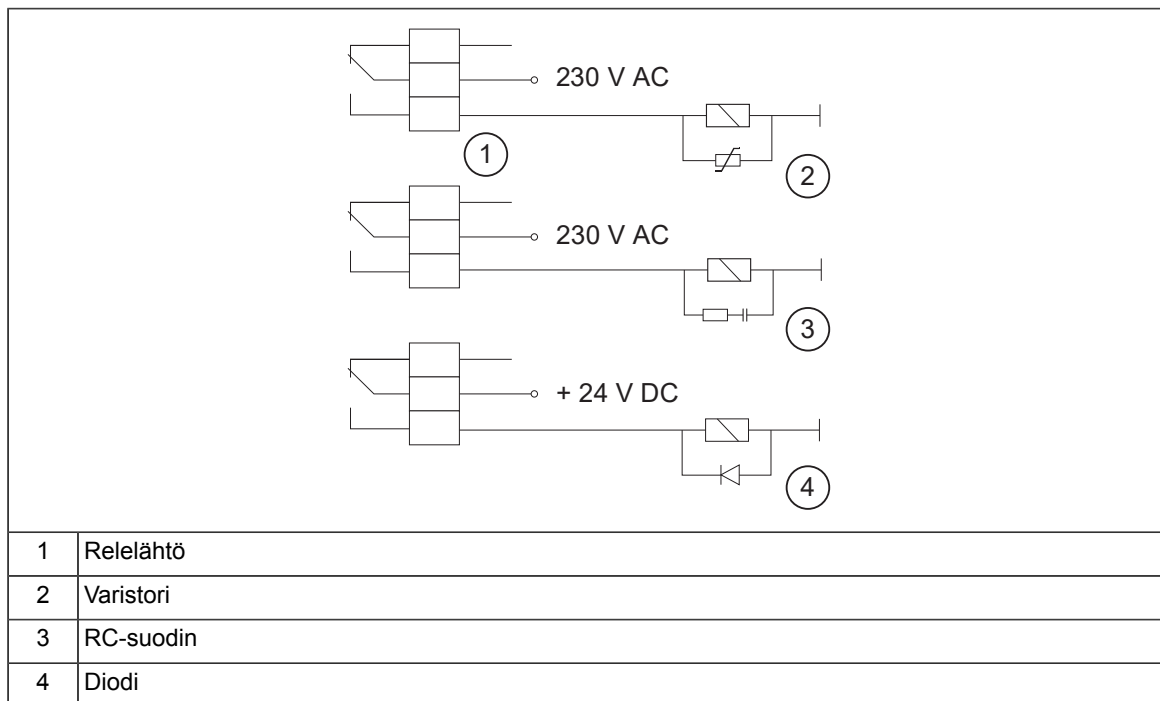
## Relelähtöjen koskettimien suojaaminen

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

On erittäin suositeltavaa varustaa induktiiviset kuormat häiriöitä vaimentavilla piireillä (varistoreilla, RC-suotimilla [AC] tai diodeilla [DC]), joiden avulla sähkömagneettiset häiriöt voidaan minimoida jännitettä katkaistaessa. Jos häiriöitä ei vaimenneta, ne voivat kytkeytyä

kapasitiivisesti tai induktiivisesti ohjauskaapelin muihin johtimiin ja lisätä järjestelmän muiden osien vahingoittumisriskiä.

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



## Moottorin lämpötila-anturikytkennän toteuttaminen



### VAROITUS!

IEC 60664 ja IEC 61800-5-1 edellyttävät kaksinkertaista tai vahvistettua eristystä sähkölaitteiden jännitteisten ja käsiteltävien osien välillä, kun:

- käsiteltävät osat eivät ole johtavia tai
- käsiteltävät osat ovat johtavia mutta niitä ei ole liitetty suojamaahan.

Noudata tätä vaatimusta, kun suunnittelet moottorin lämpötila-anturin ja taajuusmuuttajan välistä kytkentää.

Käytettävissä ovat seuraavat vaihtoehtoiset toteutustavat:



1. Jos anturin ja moottorin jännitteisten osien välillä on kaksinkertainen tai vahvistettu eristys: anturi voidaan kytkeä suoraan taajuusmuuttajan analogisiin tai digitaalisiin tuloliitäntöihin. Katso lisätietoja ohjauskaapelien kytkentäohjeista.
2. Jos anturin ja moottorin jännitteisten osien välillä on tavallinen eristys: anturi voidaan kytkeä taajuusmuuttajan analogisiin tai digitaalisiin tuloliitäntöihin. Kaikkien digitaalisiin ja analogisiin tuloihin kytkettyjen virtapiirien (tyypillisesti hyvin pienen jännitteen virtapiirejä) on tällöin oltava:
  - suojattuja kosketukselta ja
  - eristettyjä muista matalajännitepiireistä tavallisella eristyksellä. Eristyksen on oltava mitoitettu samalle jännitetasolle taajuusmuuttajan pääpiirin kanssa.

**Huomautus:** Hyvin pienen jännitteen piirit (esimerkiksi 24 V DC) eivät tyypillisesti täytä näitä vaatimuksia.

Vaihtoehtoisesti voit kytkeä anturin, jossa on tavallinen eristys, taajuusmuuttajan analogisiin/digitaalisiin tuloliitäntöihin, mikäli taajuusmuuttajan digitaalisiin ja analogisiin tuloliitäntöihin ei kytketä mitään muita ulkoisia ohjauspiirejä.

3. Taajuusmuuttajaan voidaan liittää anturi lisävarustemoduulin avulla. Anturin ja moduulin on muodostettava kaksinkertainen tai vahvistettu eristys moottorin jännitteisten osien ja taajuusmuuttajan ohjausyksikön välille. Katso *[Moottorin lämpötilamittauksen kytkentä taajuusmuuttajaan lisävarustemoduulin kautta \(sivu 89\)](#)*.
4. Anturi voidaan kytkeä taajuusmuuttajan digitaalituloon ulkoisen releen kautta. Anturin ja releen on muodostettava kaksinkertainen tai vahvistettu eristys moottorin jännitteisten osien ja taajuusmuuttajan digitaalisen tuloliitännän välille.

Katso kohdat

- *[AI1 ja AI2 anturilla Pt100, Pt1000, Ni1000, KTY83 tai KTY84 toteutettuna anturitulona \(X1\) \(sivu 128\)](#)*
- *[Ohjausyksikkö \(sivu 123\)](#)*
- *[CMOD-02-monitoimilaajennusmoduuli \(ulkoinen 24 V:n AC/DC-syöttö sekä eristetty PTC-liitäntä\) \(sivu 287\)](#)*

## ■ Moottorin lämpötilamittauksen kytkentä taajuusmuuttajaan lisävarustemoduulin kautta

Tässä taulukossa esitetään:

- lisävarustemoduulityypit, joita voidaan käyttää moottorin lämpötila-anturin kytkennässä
- erotus- tai eristystasot, jonka lisävarustemoduulit muodostavat lämpötila-anturin liitännän ja muiden liitäntöjen välille
- lämpötila-anturityypit, jotka voidaan liittää eri lisävarustemoduuleihin
- lämpötila-anturin eristystaso, joka vaaditaan, jotta moottorin jännitteisten osien ja taajuusmuuttajan ohjausyksikön välille muodostuu yhdessä lisävarustemoduulin eristyksen kanssa vahvistettu eristys.

| Lisävarustemoduuli    |                                                                                                                                     | Lämpötila-anturin tyyppi |     |               | Lämpötila-anturin eristysvaatimus                                                                 |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tyyppi                | Eristys                                                                                                                             | PTC                      | KTY | Pt100, Pt1000 |                                                                                                   |
| FIO-11                | Galvaaninen eristys anturiliittimen ja muiden liittinten (myös taajuusmuuttajan ohjausyksikköliittimen) välillä.                    | -                        | x   | x             | Vahvistettu eristys.                                                                              |
| FEN-xx                | Galvaaninen eristys anturiliittimen ja muiden liittinten (myös taajuusmuuttajan ohjausyksikköliittimen) välillä.                    | x                        | x   | -             | Vahvistettu eristys.                                                                              |
| FAIO-01               | Tavallinen eristys anturiliittimen ja ohjausyksikköliittimen välillä Ei eristystä anturiliittimen ja muiden I/O-liittinten välillä. | x                        | x   | x             | Tavallinen eristys. Lisävarustemoduulin muut liittimet kuin anturiliitin on jätettävä kytkemättä. |
| FPTC-xx <sup>1)</sup> | Vahvistettu eristys anturiliittimen ja muiden liittinten (myös taajuusmuuttajan ohjausyksikköliitännän) välillä.                    | x                        | -   | -             | Ei erityisvaatimuksia.                                                                            |

<sup>1)</sup> Soveltuu käytettäväksi turvatoiminnoissa (SIL2 / PL c -luokitus)

| Lisävarustemoduuli |                                                                                                                                                                                          | Lämpötila-anturin tyyppi |     |               | Lämpötila-anturin eristysvaatimus |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----|---------------|-----------------------------------|
| Tyyppi             | Eristys                                                                                                                                                                                  | PTC                      | KTY | Pt100, Pt1000 |                                   |
| CMOD-02            | Vahvistettu eristys anturin liitännän ja moduulin muiden liittimien välillä (mukaan lukien taajuusmuuttajan ohjausyksikön liitäntä). → Ei erityisvaatimuksia termistorin eristystasolle. | x                        | -   | -             | Ei erityisvaatimuksia.            |
| CPTC-02            | (Taajuusmuuttajan ohjausyksikkö on PELV-yhteensopiva myös silloin, kun moduuli ja termistorisuojauspiiri on asennettu.)                                                                  | x                        | -   | -             | Ei erityisvaatimuksia.            |

## Apupiirien tehonsyöttö

Taajuusmuuttaja on varustettu jännitteen apumuuntajalla, joka syöttää jännitettä esimerkiksi ohjauslaitteille ja kaapin tuulettimille.

Käyttäjän on lisäksi määritettävä seuraavat asetukset ulkoisissa virtalähteissä:

- +G300/+G301: Kaapin lämmitin ja/tai valo (230 tai 115 V AC; ulkoinen sulake: 16 A gG)
- +G307: ulkoisen keskeytymättömän tehonsyötön kytkentä (230 tai 115 V AC; ulkoinen sulake 16 A gG)

## 6

## Sähköliitännät

---

### Yleistä

Tämä luku sisältää taajuusmuuttajan kaapelointiohjeet.

### Varoitus

---

**VAROITUS!**

Sähköasennus- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen. Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

---

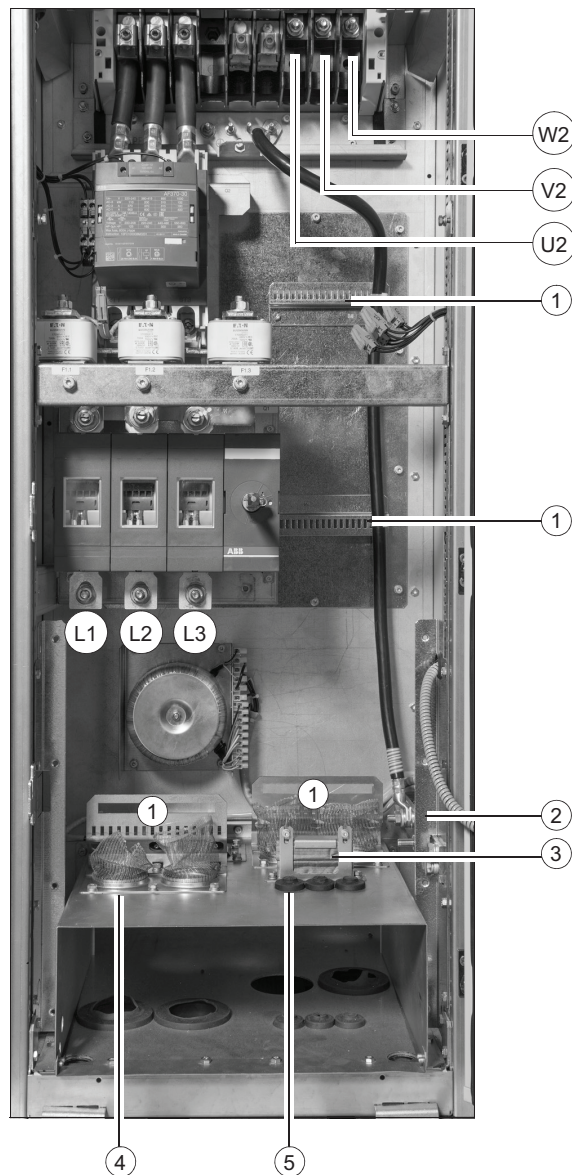
### Laitetarrojen kiinnittäminen kaapin oveen

Taajuusmuuttajan mukana toimitetaan monikielinen laitetarra. Kiinnitä oikeankielinen tarra englanninkielisten tekstien päälle. Ohjeita on kohdassa [Ovikytkimet ja merkkivalot \(sivu 46\)](#).



## Kaapeliläpivientien sijoittelu (runkokoot R6...R9)

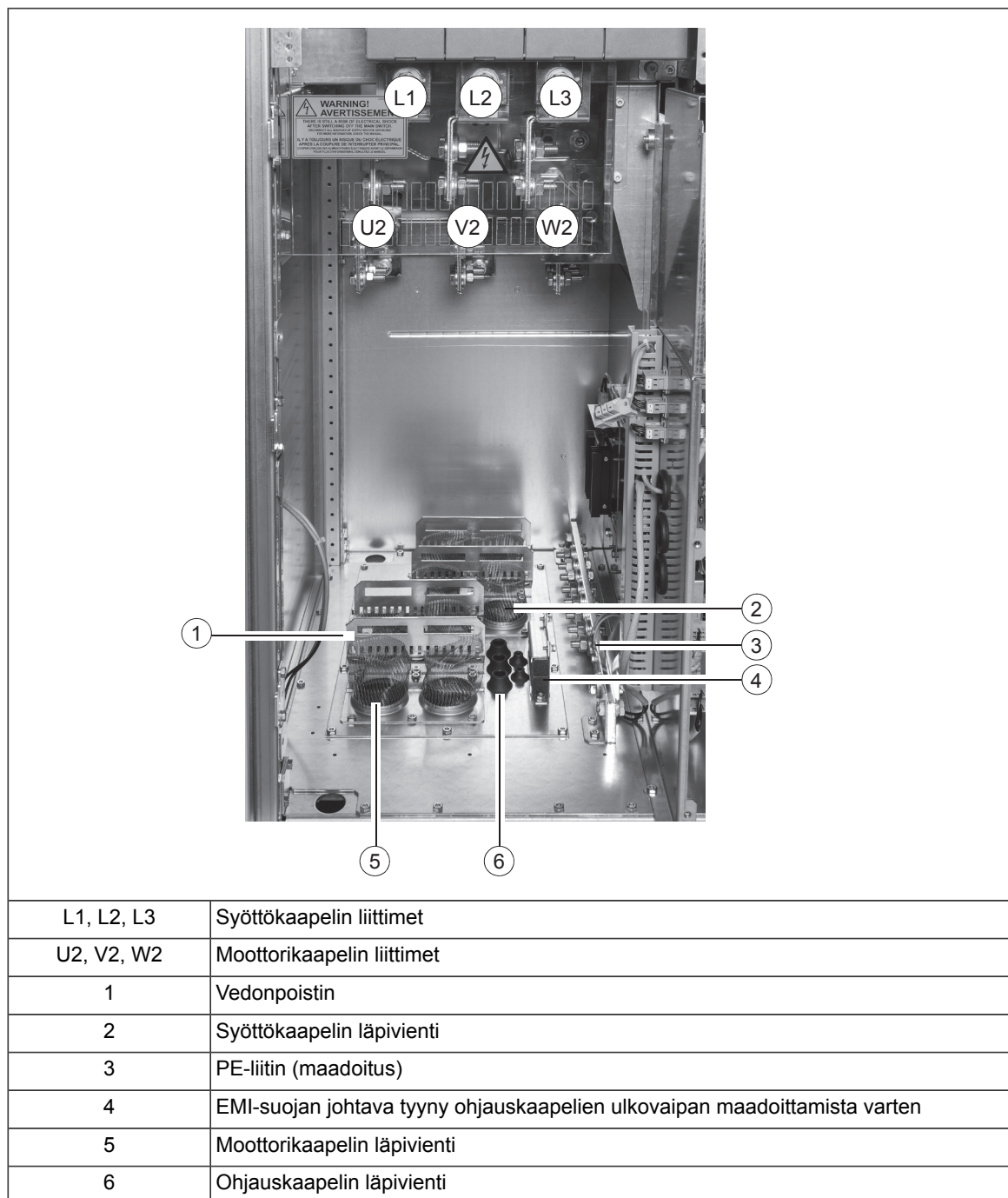
Seuraavassa on kuvattu runkokoon R9 järjestelmän syöttöteho- ja moottorikaapeliliittimien sijoittelu käytettäessä kaapelointia sisään alakautta, kun järjestelmässä ei ole du/dt-suodinta (lisävaruste +E205). Suojat on poistettu liittimien edestä. Muiden runkokokojen sijoittelu on samantyyppinen.



|            |                                                                           |
|------------|---------------------------------------------------------------------------|
| L1, L2, L3 | Syöttökaapelin liittimet                                                  |
| U2, V2, W2 | Moottorikaapelin liittimet                                                |
| 1          | Vedonpoistin                                                              |
| 2          | PE-liitin (maadoitus)                                                     |
| 3          | EMI-suojan johtava tyyny ohjauskaapelien ulkovaipan maadoittamista varten |
| 4          | Tehokaapelin läpivienti                                                   |
| 5          | Ohjauskaapelin läpivienti                                                 |

## Kaapeliläpivientien sijoittelu (runkokoot R10 ja R11)

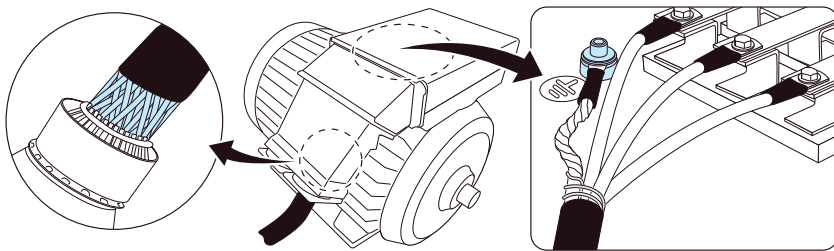
Runkokoon R10 syöttöteho- ja moottorikaapeliliittimien sijoittelu käytettäessä kaapelointia sisään alakautta on kuvattu seuraavassa. Suojat on poistettu liittimien edestä. Sijoittelu on samanlainen runkokoossa R11.



## Moottorikaapelin kytkentä moottorin päässä

Kytke moottorikaapelit moottorin päässä.

Voit vähentää radiotaajuisia häiriöitä maadoittamalla kaapelin suojavaipan 360 astetta moottorin kytkentäkotelon läpiviennissä.



## Eristyksen mittaaminen

### ■ Taajuusmuuttajan eristyksen mittaaminen



#### **VAROITUS!**

Millekään taajuusmuuttajan osalle ei tule tehdä jännitekokeita tai eristysresistanssimittauksia, koska testaus voi vahingoittaa taajuusmuuttajaa. Jokainen taajuusmuuttaja on testattu tehtaassa pääpiirin ja rungon välisen eristyksen osalta. Taajuusmuuttajan sisällä on myös jännitteenrajoituspiirejä, jotka rajoittavat testausjännitettä automaattisesti.

### ■ Syöttökaapelin eristyksen mittaaminen

Mittaa syöttökaapelin eristysvastus paikallisten määräysten mukaisesti ennen kaapelin kytkemistä taajuusmuuttajaan.

### ■ Moottorin ja moottorikaapelin eristyksen mittaaminen

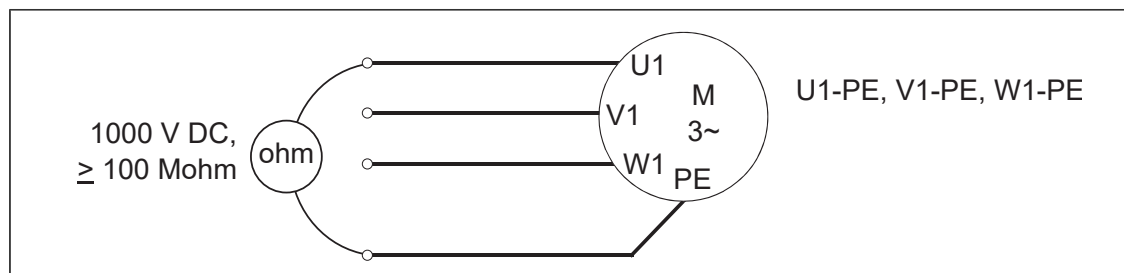


#### **VAROITUS!**

Noudata taajuusmuuttajan turvallisuusohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.

1. Suorita ennen työn aloittamista kohdassa *Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* kuvatut vaiheet.
2. Varmista, että moottorikaapeli on irrotettu taajuusmuuttajan lähtöliittimistä.
3. Mittaa jokaisen vaihejohtimen ja suojamaajohtimen (PE) välinen eristysvastus 1 000 V DC:n mittausjännitteellä. ABB:n moottoreiden eristysvastuksen tulee olla yli 100 megaohmia (ohjearvo lämpötilassa 25 °C). Lisätietoja muiden moottorien eristysvastuksista on valmistajan toimittamissa ohjeissa.

**Huomautus:** Moottorin kotelon sisällä oleva kosteus pienentää eristysvastusta. Jos epäilet, että moottorissa voi olla kosteutta, kuivata se ja suorita mittaus uudelleen.



## Maadoitusjärjestelmän yhteensopivuuden tarkistaminen

Vakiomallinen taajuusmuuttaja voidaan asentaa symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoon. Jos taajuusmuuttaja asennetaan muunlaiseen verkkoon, EMC-suodin ja varistori on ehkä kytkettävä irti. Katso kohdat *Milloin maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori on kytkettävä irti: TN-S-verkko, IT-verkko, epäsymmetrisesti maadoitettu kolmioverkko tai keskipisteestä maadoitettu kolmioverkko. (sivu 293), EMC-suodimen ja maajohtimen ja vaihejohtimen välisen varistorin kytkeminen irti (runkokoot R6...R9) (sivu 296) ja Maajohtimen ja vaihejohtimen välisen varistorin kytkeminen irti (runkokoot R10 ja R11) (sivu 296).*

**VAROITUS!**

Älä asenna taajuusmuuttajaa, jossa on EMC-suodin kytkettynä, verkkoon, johon suodin ei sovellu. Tämä voi aiheuttaa vaaratilanteen tai vahingoittaa taajuusmuuttajaa.

**VAROITUS!**

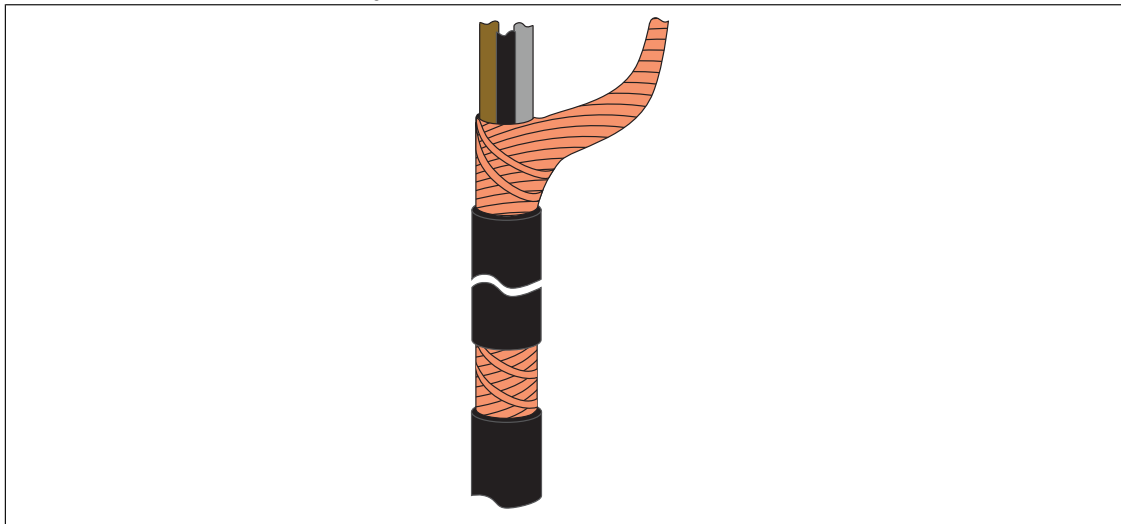
Älä asenna taajuusmuuttajaa, johon on liitetty maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori, verkkoon, johon varistori ei sovellu. Muussa tapauksessa varistoripiiri voi vahingoittua.



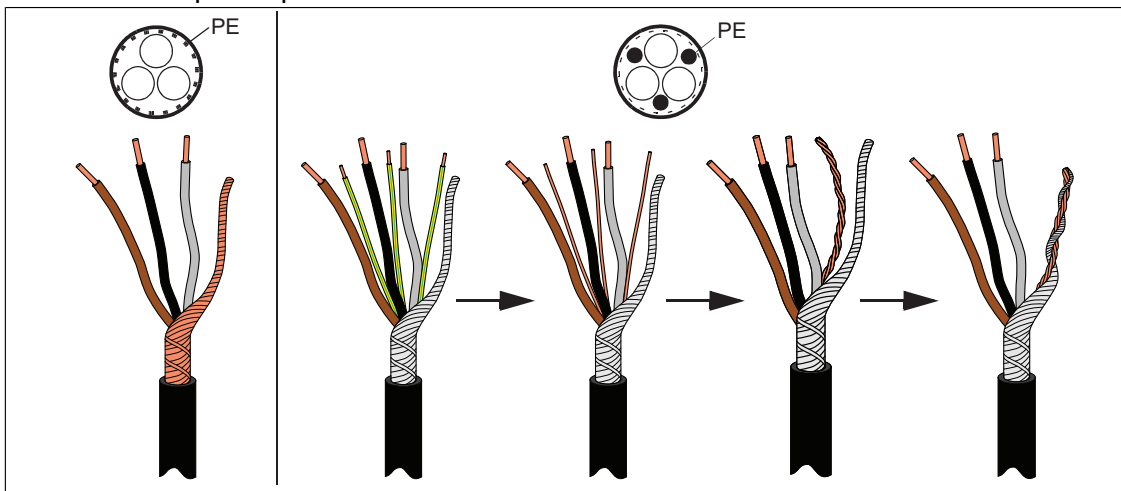
## Tehokaapeliliitännät

### ■ Kaapelien päiden valmisteleminen ja 360 asteen maadoituksen toteuttaminen kaapelin läpiviennissä

1. Kuori 3–5 cm kaapelien ulommasta eristyksestä johtavilla sukilla varustettujen läpivientien kohdalta 360 asteen suurtaajuista maadoitusta varten.



2. Valmistele kaapelien päät.



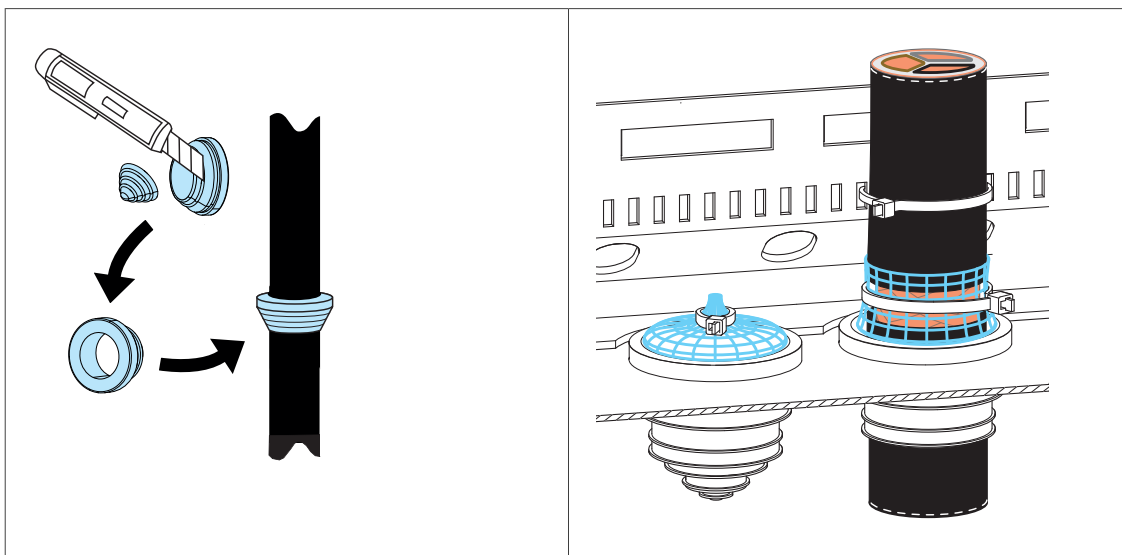
#### **VAROITUS!**

Laita kuorittuihin alumiinijohtimiin rasvaa ennen niiden kiinnittämistä pinnoittamattomiin alumiinikaapelikenkiin. Noudata rasvan valmistajan antamia ohjeita. Kahden alumiinikappaleen välinen kontakti voi aiheuttaa kontaktipintojen hapettumisen.

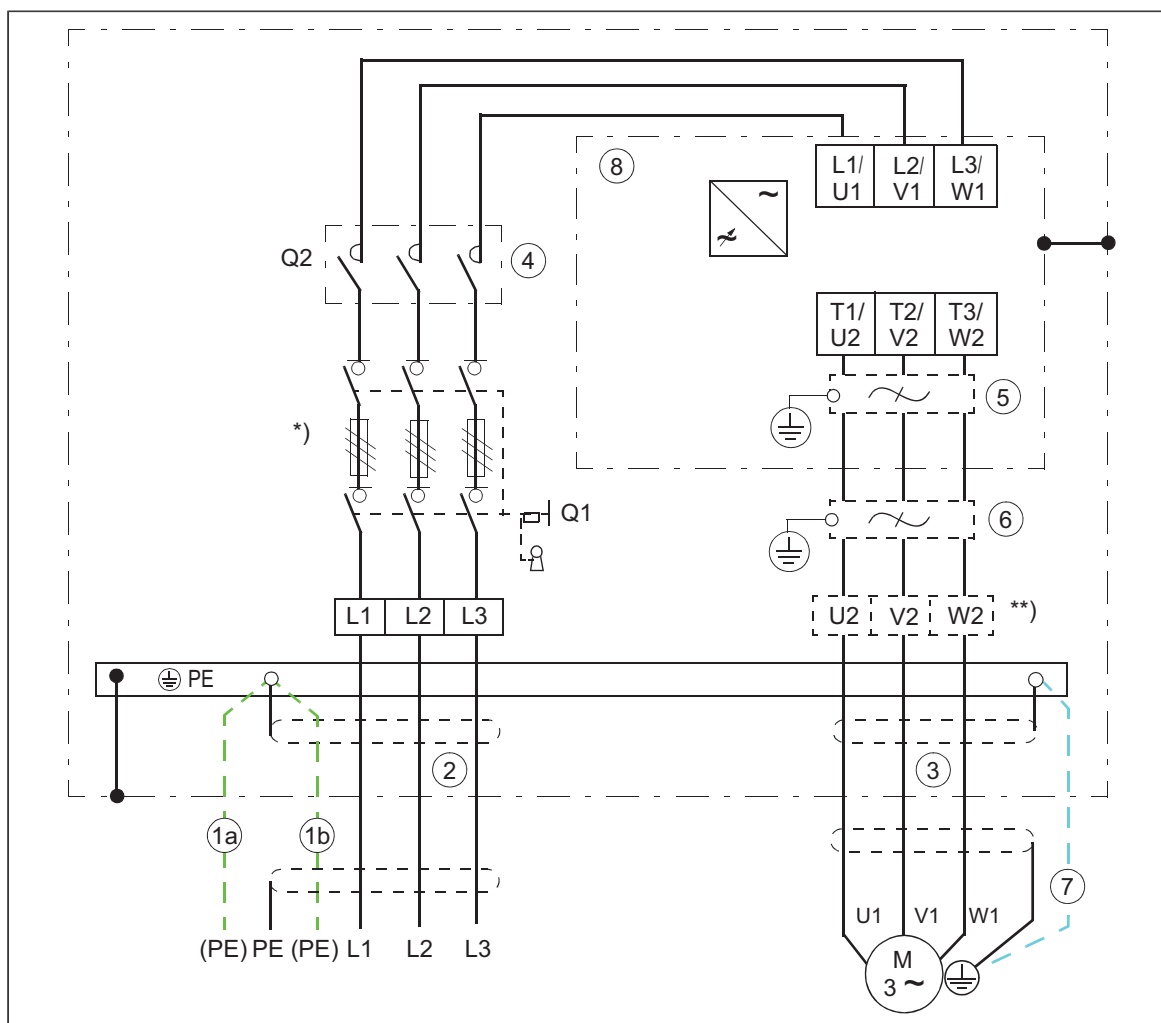
3. Jos käytetään paloeristystä, tee vuorivillalevyyn kaapelin halkaisijan kokoinen aukko.
4. Vedä kaapelit läpivientilevyn läpi.



5. Irrota kumitiivisteet läpivientilevystä kytkettäviä kaapeleita varten. Leikkaa kumitiivisteisiin sopivan kokoiset reiät. Vedä tiivisteet kaapeleiden päälle. Liu'uta kaapelit läpivientilevyn läpi ja kiinnitä tiivisteet reikiin.
6. Kiinnitä johtavat sukat kaapelien suojavaippoihin nippusiteillä. Sido käyttämättömät johtavat sukat nippusiteillä. Esimerkki läpiviennistä pohjan kautta esitetään seuraavassa. Jos läpivienti tehdään yläkautta, käännä tiiviste ylöspäin.



## ■ Kytkenäkaavio



- |   |                                                                                                                                                                |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Käytä erillistä PE-maadoituskaapelia (1a) tai kaapelia, jossa on erillinen PE-johdin (1b), jos vaipan johtavuus ei täytä PE-johtimelle asetettuja vaatimuksia. |
| 2 | Suosituksena on 360 asteen maadoitus, jos käytetään suojattua kaapelia. Maadoita syöttökaapelin suojavaipan tai PE-johtimen toinen pää jakokeskuksessa.        |
| 3 | 360 asteen maadoitus                                                                                                                                           |
| 4 | Pääkontaktori (lisävaruste +F250)                                                                                                                              |
| 5 | Common mode -suodin (lisävaruste +E208 runkokokoihin R6...R9). Vakiovaruste runkokoossa R10 ja R11.                                                            |
| 6 | du/dt-suodin (lisävaruste+E205)                                                                                                                                |
| 7 | Käytä erillistä maadoituskaapelia, jos vaippa ei täytä standardin IEC 61439-1 vaatimuksia eikä kaapelissa ole symmetristä maadoitusjohdinta.                   |
| 8 | Taajuusmuuttajamoduuli                                                                                                                                         |

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

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

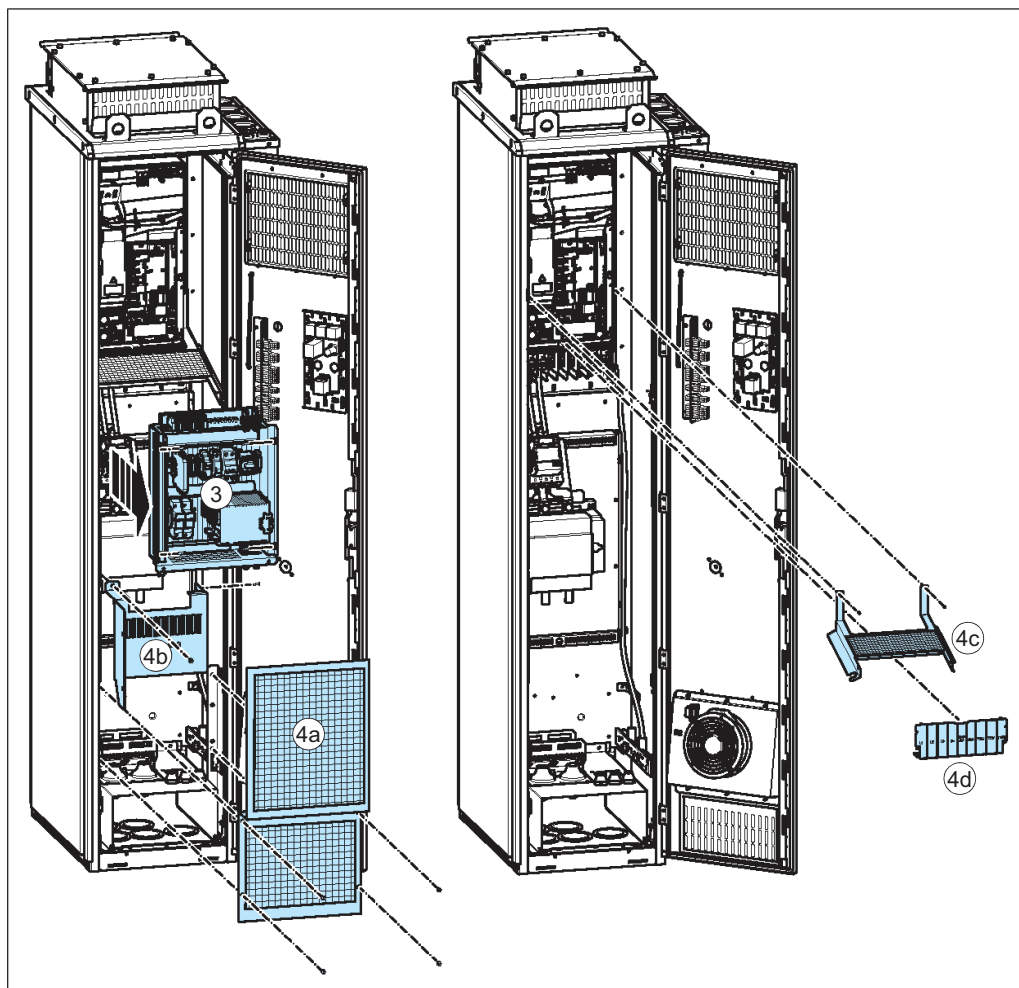
\*) Kytkinerotin tai kompaktikatkaisija (lisävaruste +F289) ja erilliset sulakkeet runkokoossa R8...R11.

\*\*) Lähtöliitännät U2, V2 ja W2 sisältyvät lisävarusteeseen +E205 ja runkoihin R10 ja R11.

## ■ Kytkentöjen tekeminen (runkokoot R6...R9)

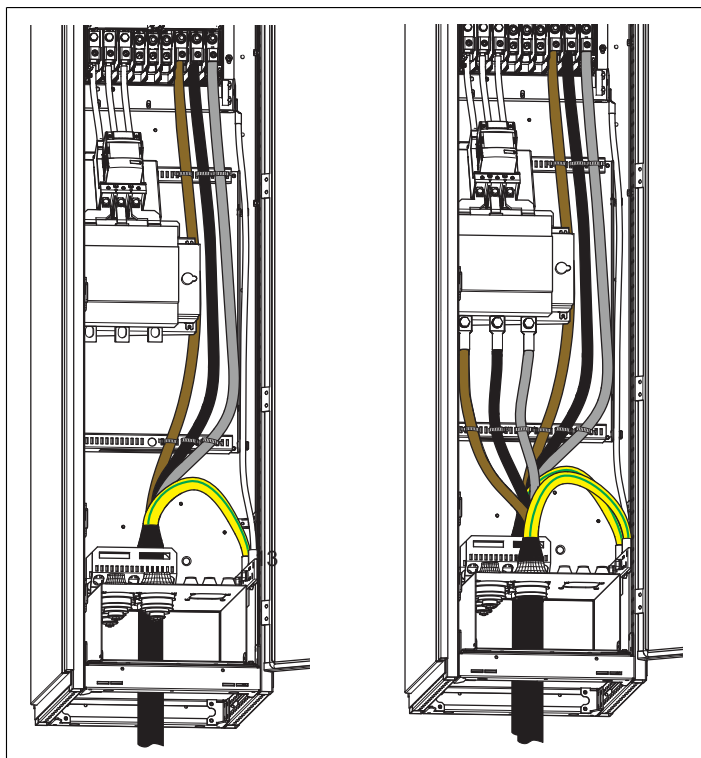
Tämä osio koskee taajuusmuuttajia, joissa tehokaapelit johdetaan sisään ja ulos alakautta.

1. Suorita ennen työn aloittamista kohdassa *Säköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.
3. Taajuusmuuttajat, joissa ei ole lisävarustetta +E205: Irrota kiinnitysalusta avaamalla kiinnitysruuvit ja kytkemällä irti sen yläosassa olevat liitännät:
  - apujännitteen syöttöliitännät X23, X22 ja X21
  - kontaktorin ohjausliitännät X3, X6
  - kontaktorin takaisinkytkennän liitäntä X250, kun käytössä on lisävaruste +F250
  - kaapin ovipuhaltimen syöttöliitäntä X8 ja ohjausliitäntä X505
  - kaapin lämmittimen liitäntä X300, kun käytössä on lisävaruste +G300.
4. Taajuusmuuttajat, joissa ei ole lisävarustetta +E205: Poista suojat (4a, 4b, 4c ja 4d). Irrota suoja tehokaapelien liittimistä vapauttamalla pidikkeet ruuvitaltalla ja vetämällä suoja ulos (4d). Taajuusmuuttajat, joissa on lisävaruste +E205: Irrota suojukset 4a ja 4b.



5. Taajuusmuuttajat, joissa ei ole lisävarustetta +E205: Katko suojaan aukot moottorikaapelin johtimille.

6. Kytke moottorikaapelien kierretyt suojavaipat maadoituskiskoon ja vaihejohtimet taajuusmuuttajan U2-, V2- ja W2-liittimiin. Jos taajuusmuuttajassa on du/dt-suodin (lisävaruste +E205), kytke vaihejohtimet kaapin T1/U2-, T2/V2- ja T3/W2-liittimiin kaapelikengillä.
7. Kytke syöttökaapelien kierretyt suojavaipat ja mahdollinen erillinen maadoituskaapeli kaapin PE-liitäntään ja vaihejohtimet L1-, L2- ja L3-liittimiin.



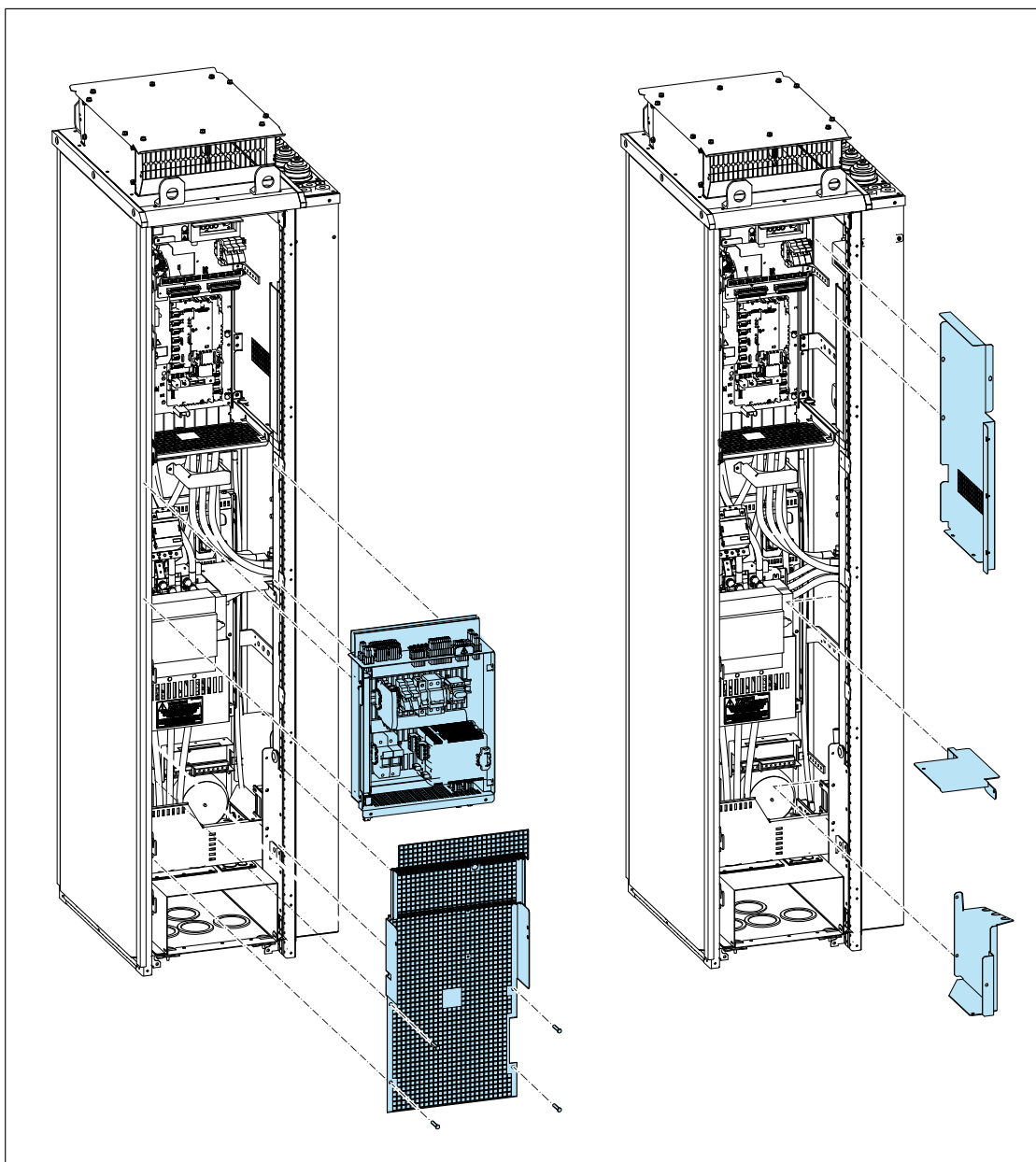
8. Kiristä syöttökaapelin ruuvit kohdassa *Tehokaapeleiden liittimien ja läpivientien tiedot (sivu 189)* annettuun momenttiin.

9. Asenna suojat ja kiinnitysalusta takaisin paikoilleen.

### ■ Kytkentöjen tekeminen (runkokoot R6 ja R7, lisävarusteet +H351 ja +H353)

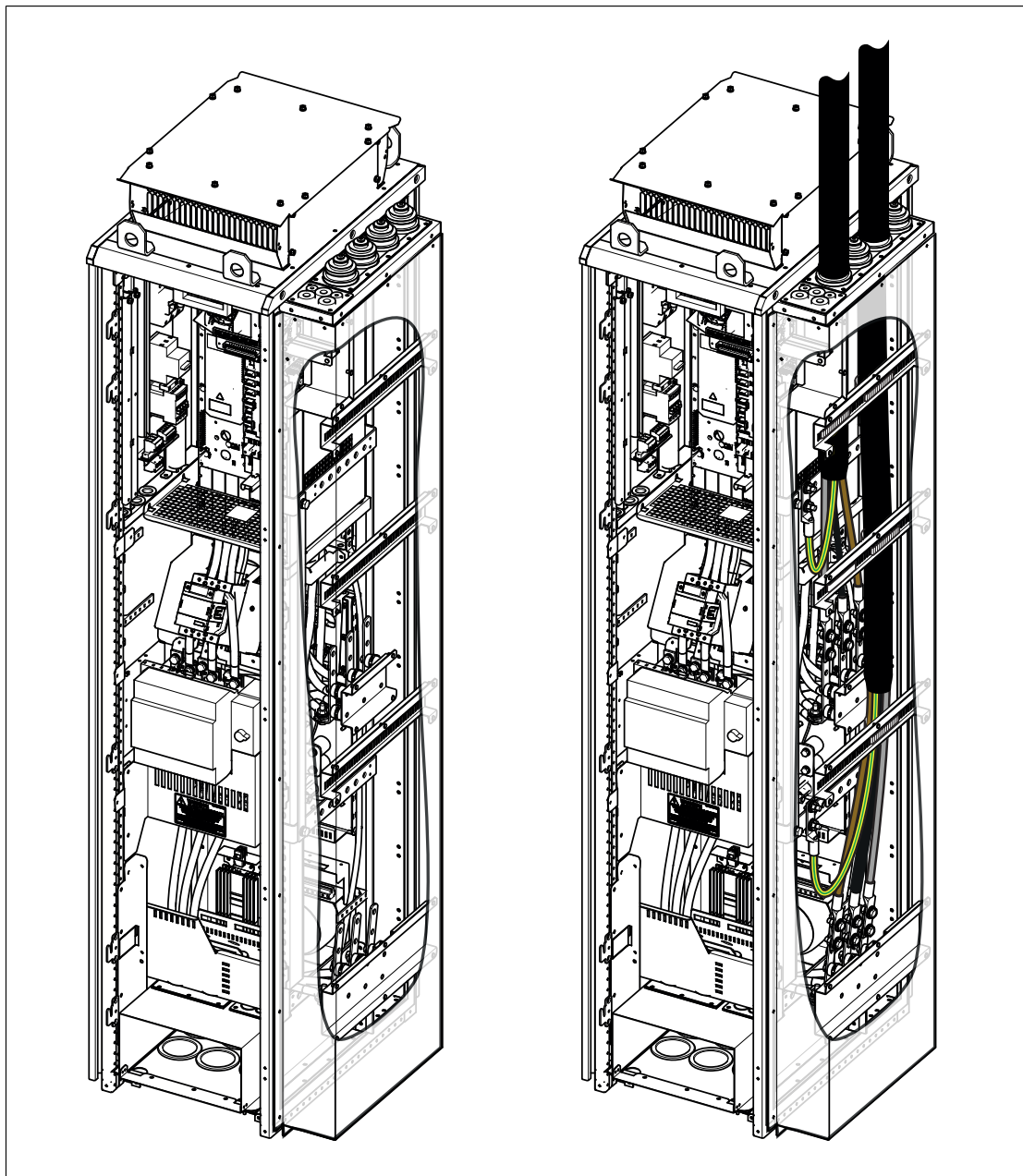
1. Suorita ennen työn aloittamista kohdassa *Sähtöturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.

## 3. Irrota suojukset.



## 4. Kytke moottorikaapeli kiertäyt suojavaipat maadoituskiskoon ja vaihejohtimet taajuusmuuttajan U2-, V2- ja W2-liittimiin.

5. Kytke syöttökaapeli kierretyt suojavaipat ja mahdollinen erillinen maadoituskaapeli kaapin PE-liitäntään ja vaihejohtimet L1-, L2- ja L3-liittämiin.



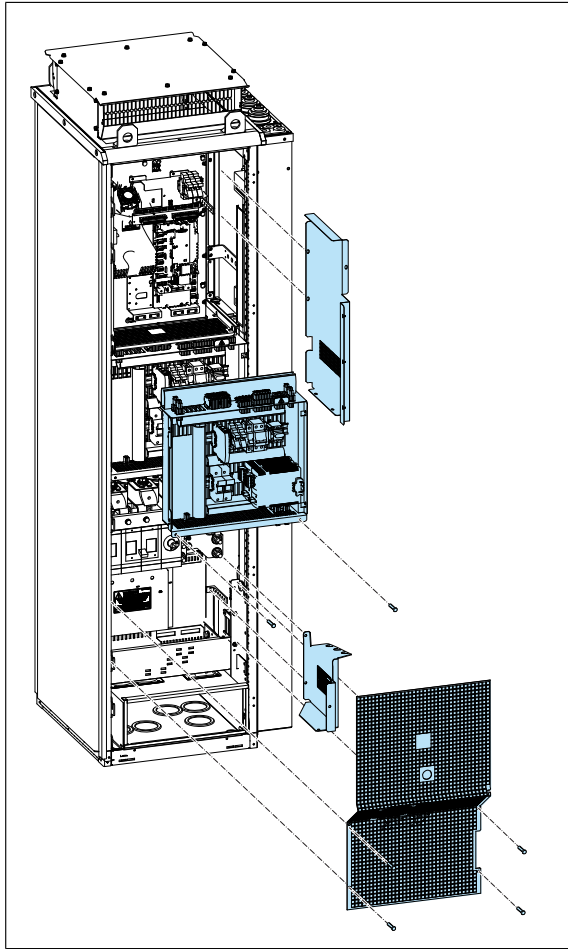
6. Kiristä syöttökaapelin ruuvit kohdassa *Tehokaapeleiden liittimien ja läpivientien tiedot (sivu 189)* annettuun momenttiin.

7. Asenna suojat ja kiinnitysalusta takaisin paikoilleen.

■ **Kytkentöjen tekeminen (runkokoot R8 ja R9, lisävarusteet +H351 ja +H353)**

1. Suorita ennen työn aloittamista kohdassa *Sähtöturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.

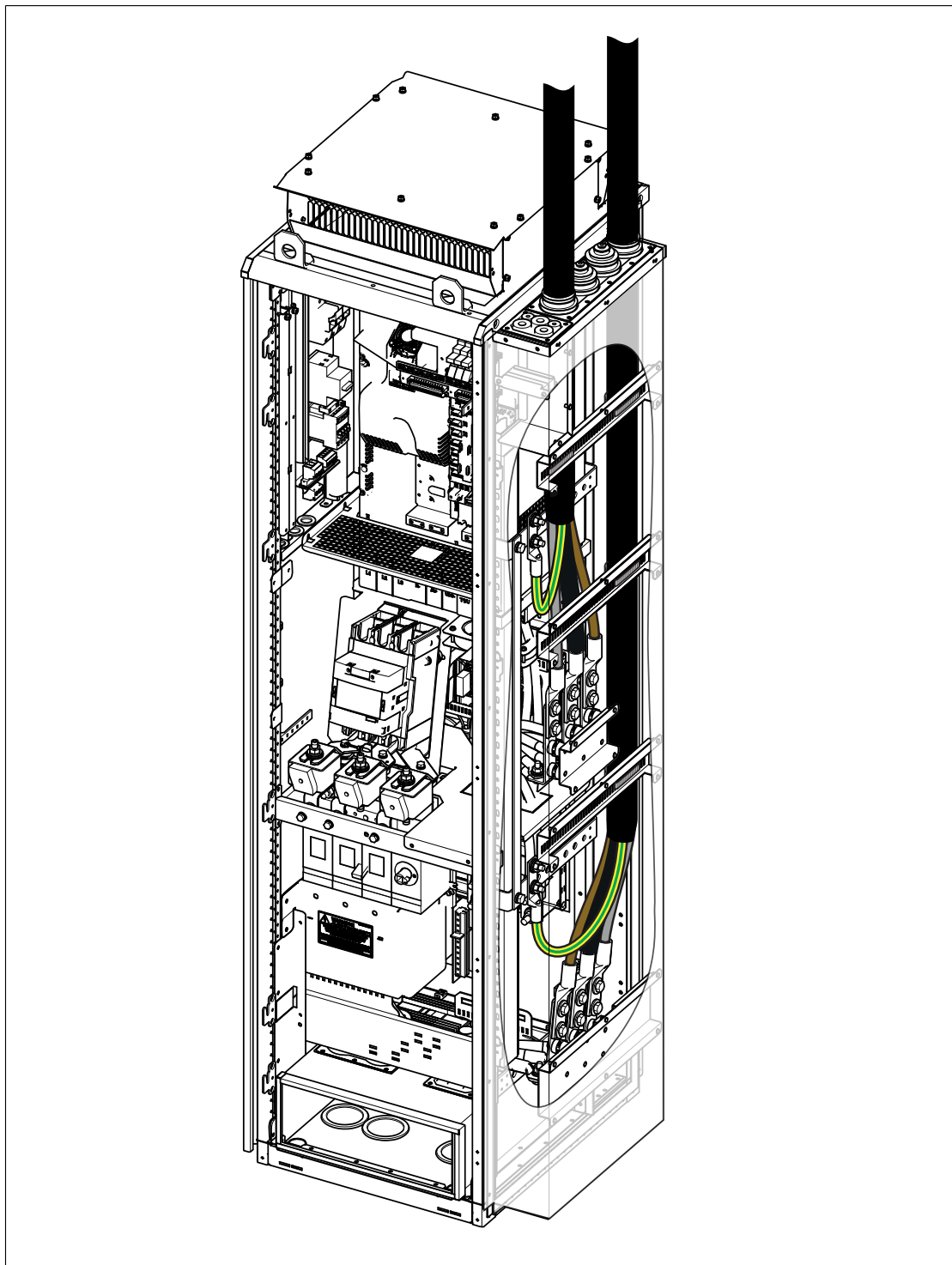
3. Irrota suojukset.



4. Kytke moottorikaapeli kiertäyt suojavaipat maadoituskiskoon ja vaihejohtimet taajuusmuuttajan U2-, V2- ja W2-liittämiin.



5. Kytke syöttökaapeli kierretyt suojavaipat ja mahdollinen erillinen maadoituskaapeli kaapin PE-liitäntään ja vaihejohtimet L1-, L2- ja L3-liittimiin.

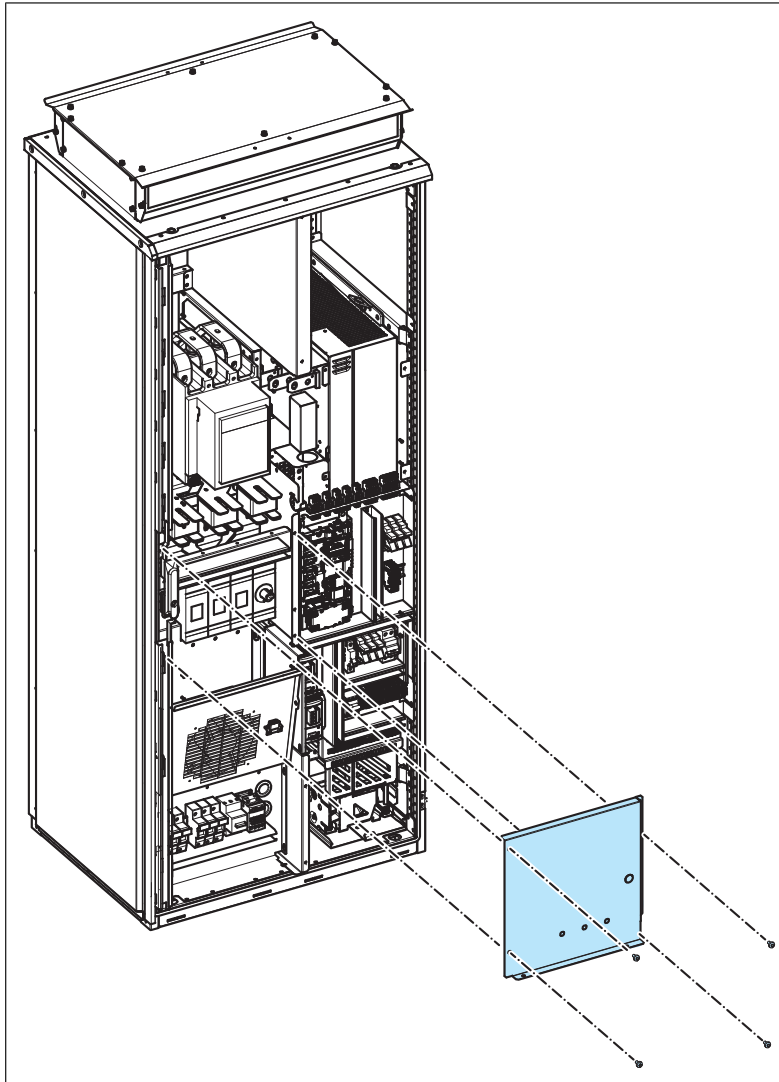


6. Kiristä syöttökaapelin ruuvit kohdassa *Tehokaapeleiden liittimien ja läpivientien tiedot (sivu 189)* annettuun momenttiin.
7. Asenna suojat ja kiinnitysalusta takaisin paikoilleen.

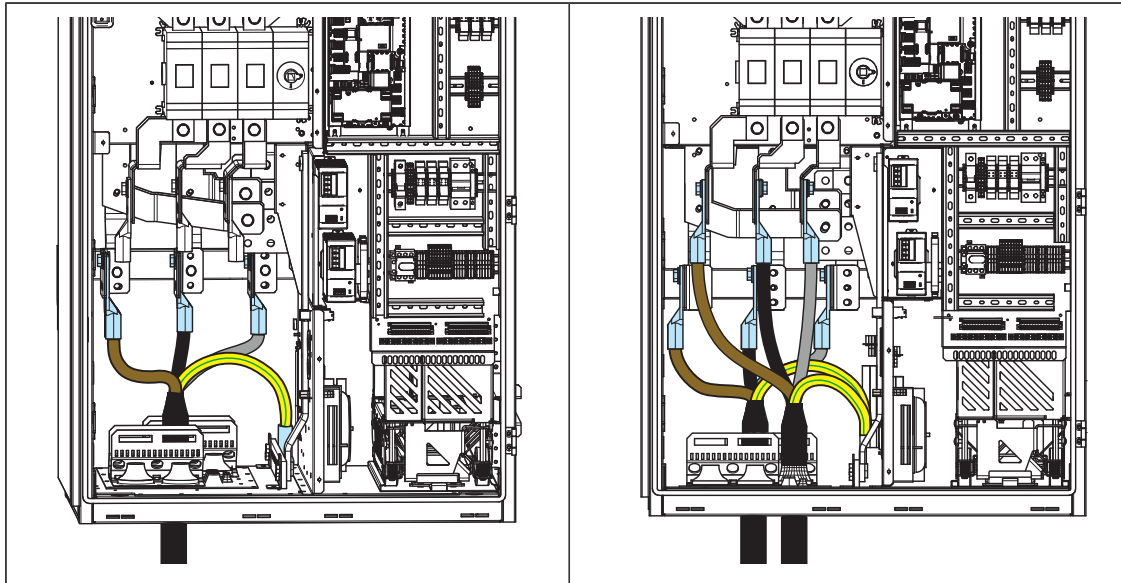


### ■ Kytöntöjen tekeminen (runkokoot R10 ja R11)

1. Suorita ennen työn aloittamista kohdassa [Säköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 18\)](#) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.
3. Irrota suojus.



4. Irrota ovipuhaltimen kiinnitysalusta. Katso kohta [Ovipuhaltimen vaihtaminen \(runkokoot R10 ja R11\) \(sivu 147\)](#).
5. Kytke moottorikaapelien kierretyt suojavaipat maadoituskiskoon ja vaihejohtimet taajuusmuuttajan U2-, V2- ja W2-liittimiin.
6. Kytke syöttökaapelien kierretyt suojavaipat ja mahdollinen erillinen maadoituskaapeli kaapin PE-liitäntään ja vaihejohtimet L1-, L2- ja L3-liittimiin.



7. Kiristä syöttökaapelin ruuvit kohdassa *Tehokaapeleiden liittimien ja läpivientien tiedot (sivu 189)* annettuun momenttiin.

8. Asenna suojat ja kiinnitysalusta takaisin paikoilleen.

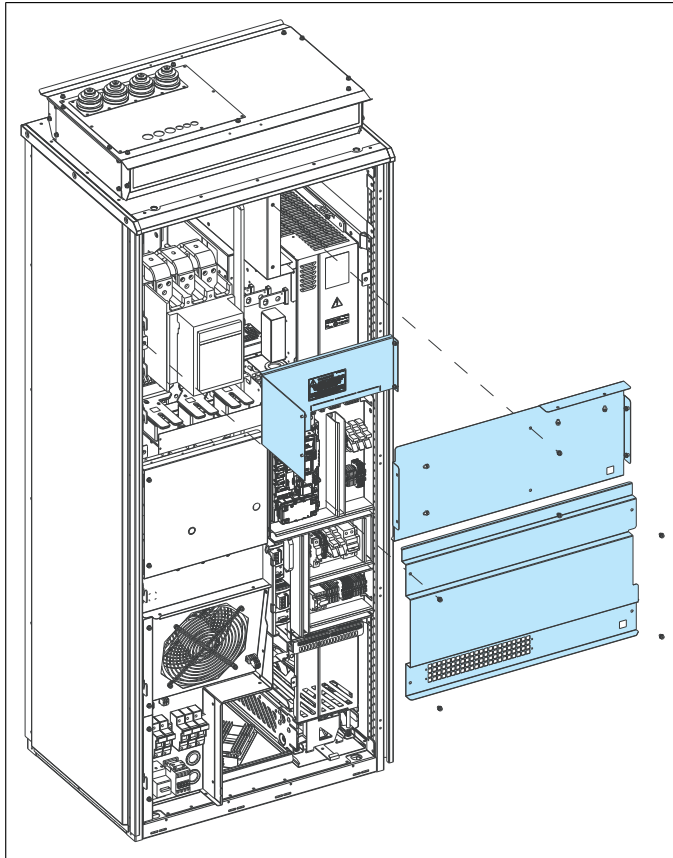
■ **Kytkentöjen tekeminen (runkokoot R10 ja R11, lisävarusteet +H351 ja +H353)**

1. Suorita ennen työn aloittamista kohdassa *Sähtöturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* kuvatut vaiheet.

2. Avaa kaapin ovi.



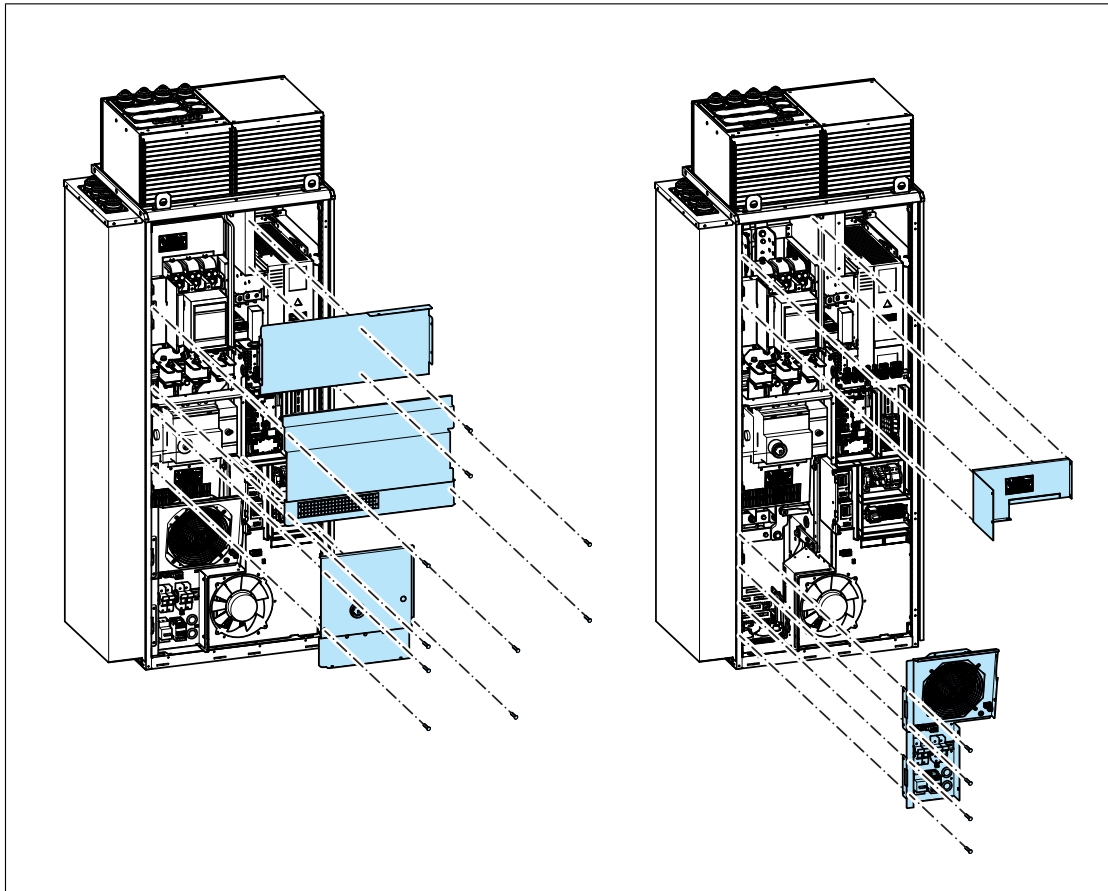
3. Kaapelointi sisään yläkautta (lisävaruste +H351) ja ulos alakautta: Irrota kiinnitysruuvit ja vedä suojuus ulos.



Irrota ovipuhaltimen kiinnitysalusta. Katso kohta *Ovipuhaltimen vaihtaminen (runkokoot R10 ja R11) (sivu 147)*.



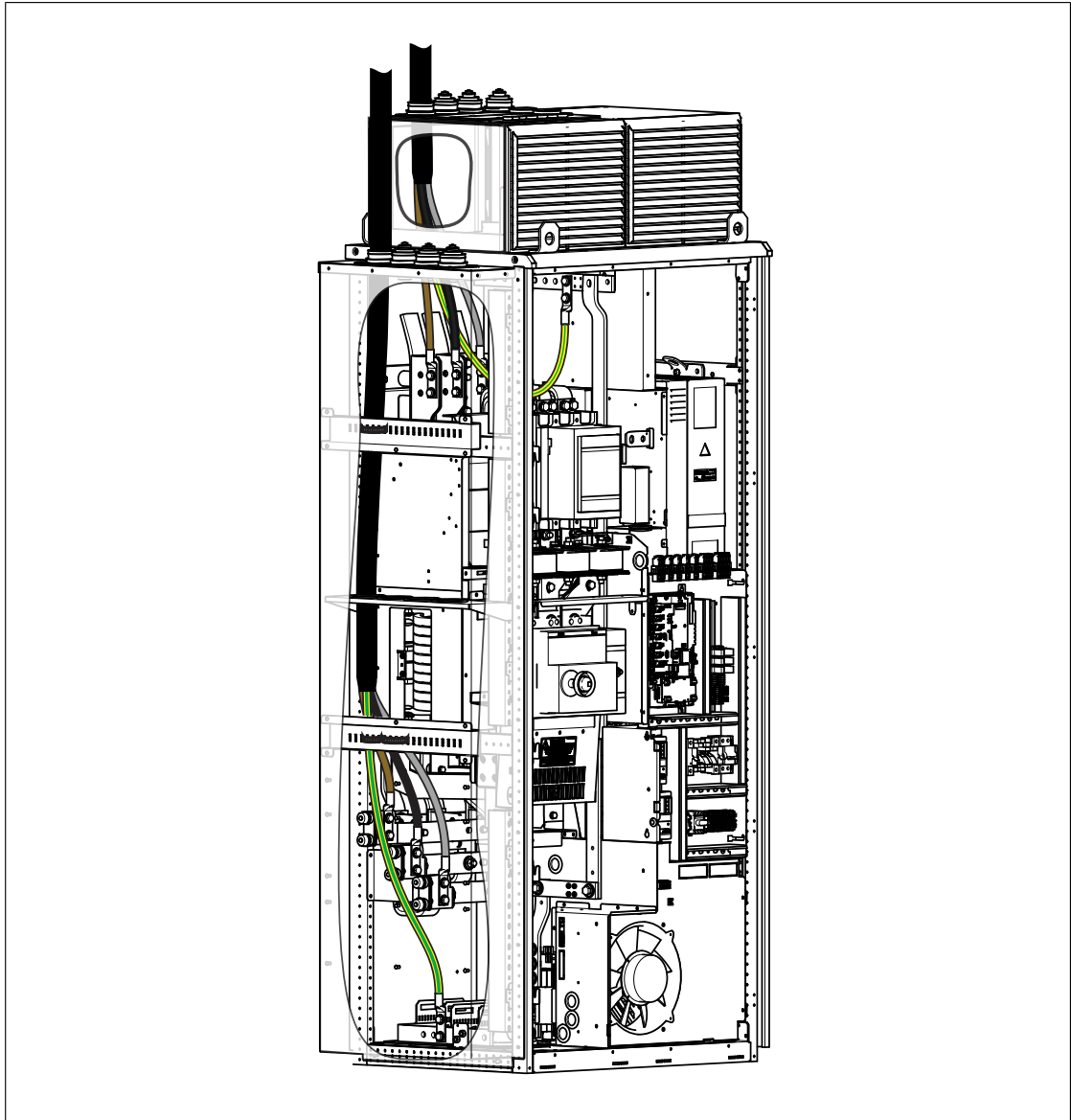
4. Kaapelointi sisään ja ulos yläkautta (lisävarusteet +H351 ja +H353): Poista suojat ja ovipuhallin (katso [Ovipuhaltimen vaihtaminen \(runkokoot R10 ja R11\) \(sivu 147\)](#)). Avaa kiinnitysruuvit ja vedä suojat ulos.



5. Kytke moottorikaapelien kierretyt suojavaipat maadoituskiskoon ja vaihejohtimet taajuusmuuttajan U2-, V2- ja W2-liittimiin.



6. Kytke syöttökaapeli kierretyt suojavaipat ja mahdollinen erillinen maadoituskaapeli kaapin PE-liitäntään ja vaihejohtimet L1-, L2- ja L3-liittämiin.



7. Kiristä syöttökaapelin ruuvit kohdassa *Tehokaapeleiden liittimien ja läpivientien tiedot (sivu 189)* annettuun momenttiin.
8. Asenna suojat ja kiinnitysalusta takaisin paikoilleen.

## Ohjauskaapeliliitännät

Taajuusmuuttajan ohjausohjelman oletusarvoisista I/O-liitännöistä on tietoja kappaleessa *Ohjausyksikkö (sivu 123)*. Oletusarvoiset I/O-liitännät saattavat muuttua, kun kokoonpanoon lisätään lisävarusteita. Todelliset kytkennät kuvataan taajuusmuuttajan mukana toimitettavissa piirikaavioissa.

Kytke kaapelit kohdassa *Yleistietoja ohjauskaapeliin kytkemisestä (sivu 110)* kuvatulla tavalla.

## ■ Yleistietoja ohjauskaapelien kytkemisestä



### VAROITUS!

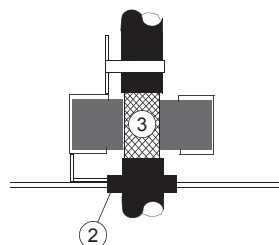
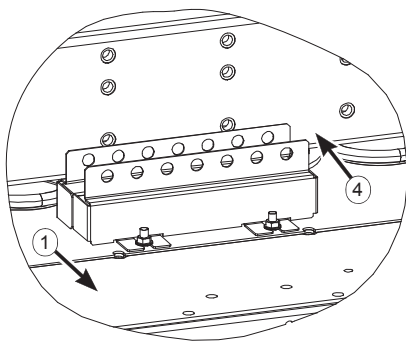
Noudata luvussa *Turvaohjeet* annettuja turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

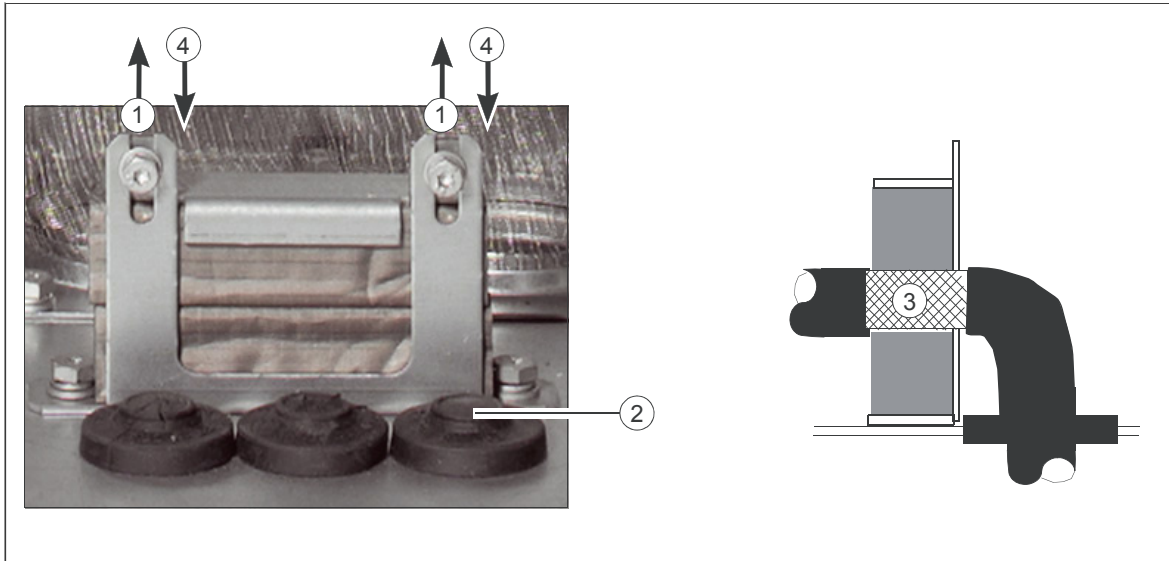
1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa *Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* kuvatut vaiheet.
2. Vedä ohjauskaapelit taajuusmuuttajan kaapin sisälle kohdassa *Ohjauskaapelien ulkovaippojen maadoitus kaapin läpiviennissä (sivu 110)* kuvatulla tavalla.
3. Reititä ohjauskaapelit kohdassa *Ohjauskaapeleiden reitit kaapin sisällä (sivu 113)* kuvatulla tavalla.
4. Kytke ohjauskaapelit seuraavien ohjeiden mukaisesti:
  - *Kytke ulkoiset kaapelit ohjausyksikköön tai valinnaiseen I/O-riviliittimeen. (sivu 116)*
  - *Hätäpysäytyspainikkeiden kytkeminen (lisävarusteet +Q951 ja+Q963) (sivu 117)*
  - *Safe torque off -piirin kytkeminen (sivu 117)*
  - *Kaapin lämmittimen ulkoisten syöttöjohtimien kytkeminen (lisävaruste +G300) (sivu 118)*

## ■ Ohjauskaapelien ulkovaippojen maadoitus kaapin läpiviennissä

Maadoita kaikkien ohjauskaapelien ulkovaippa 360 astetta EMI-suojan johtavien tyynyjen kohdalta seuraavasti (esimerkkirakenteita esitetään alla; laiteosissa voi olla vaihtelua):

1. Löysää EMI-suojan johtavien tyynyjen kiinnitysruuvit ja vedä tyyny erilleen.
2. Leikkaa läpivientilevyn kumi tiivisteisiin sopivan kokoiset aukot ja vedä kaapelit tiivisteiden ja tyynyjen läpi.
3. Kuori kaapelia läpivientilevyn yläpuolelta sen verran, että paljaan suojavaipan ja EMI-suojan johtavien tyynyjen välillä on kunnon kosketus.
4. Kiristä kaksi kiinnitysruuvia siten, että EMI-suojan johtavat tyynyt ovat tiukasti paljasta suojavaippaa vasten.

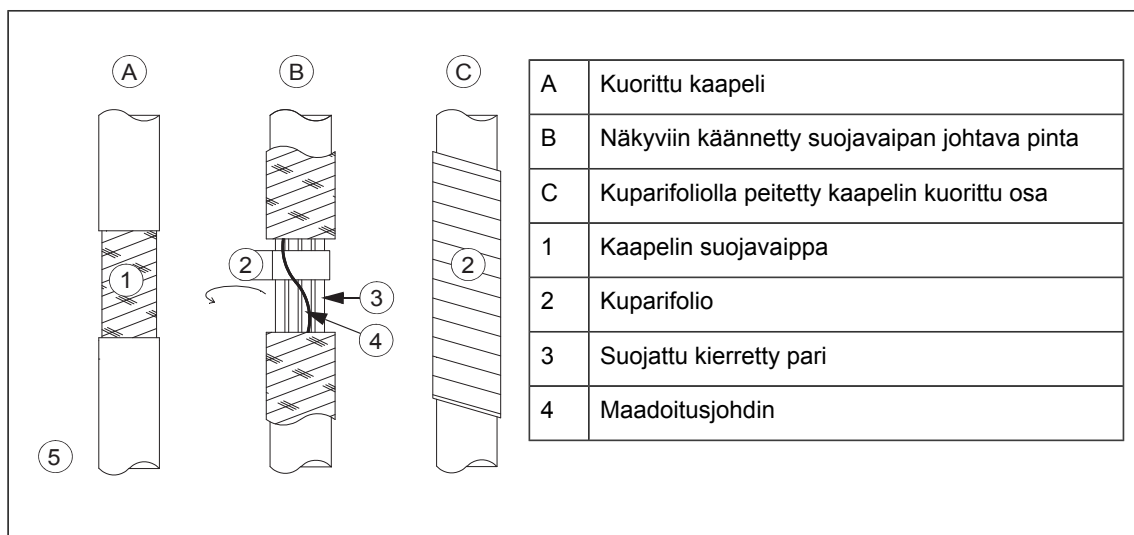




**Huomautus 1:** Pidä suojat koko ajan niin lähellä liitäntöjä kuin mahdollista. Kiinnitä kaapelit mekaanisesti läpiviennin vedonpoistoon.

**Huomautus 2:** Jos suojavaipan ulompi pinta on ei-johtava:

- Leikkaa suojavaipan osan puoliväliin. Varo leikkaamasta johtimia tai maadoitusjohdinta (jos käytössä).
- Tuo suojavaipan johtava pinta esiin kääntämällä se nurinpäin.
- Pidä suojaus jatkuvana peittämällä käännetty suojavaippa ja kaapelin kuorittu osa kuparifoliolla.



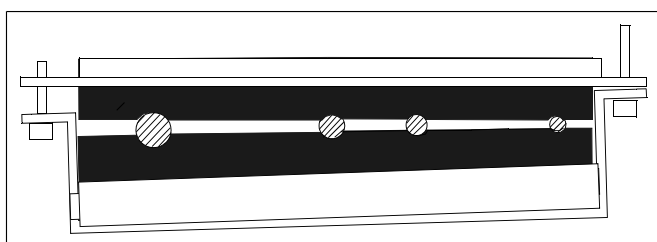
**Yläkautta tehtyä kaapelointia koskeva huomautus:** riittävä IP- ja EMC-suojaus voidaan saavuttaa, kun jokaisella kaapelilla on oma kumitiiviste. Jos yhteen kumitiivisteeseen vedetään useita ohjauskaapeleita, asennus on suunniteltava etukäteen seuraavasti:

1. Tee luettelo kaappiin vedettävistä kaapeleista.
2. Jaa vasemmalle ja oikealle menevät kaapelit kahteen eri ryhmään, jotta vältetään kaapeleiden tarpeettomilta ristiinmenoilta kaapin sisällä.
3. Lajittele kummankin ryhmän kaapelit koon mukaan.

4. Ryhmittele kunkin tiivisteiden läpi vedettävät kaapelit taulukon ohjeiden mukaan ja varmista, että jokaisen kaapelin ja sen molemmilla puolilla olevien tyynyjen välillä on kunnon kosketus.

| Kaapelin halkaisija, mm | Kaapeleiden maksimimäärä tiivistettä kohti |
|-------------------------|--------------------------------------------|
| $\leq 13$               | 4                                          |
| $\leq 17$               | 3                                          |
| $< 25$                  | 2                                          |
| $\geq 25$               | 1                                          |

5. Järjestä niput EMI-suojan johtavien tyynyjen väliin koon mukaan paksuimmasta ohuimpaan.



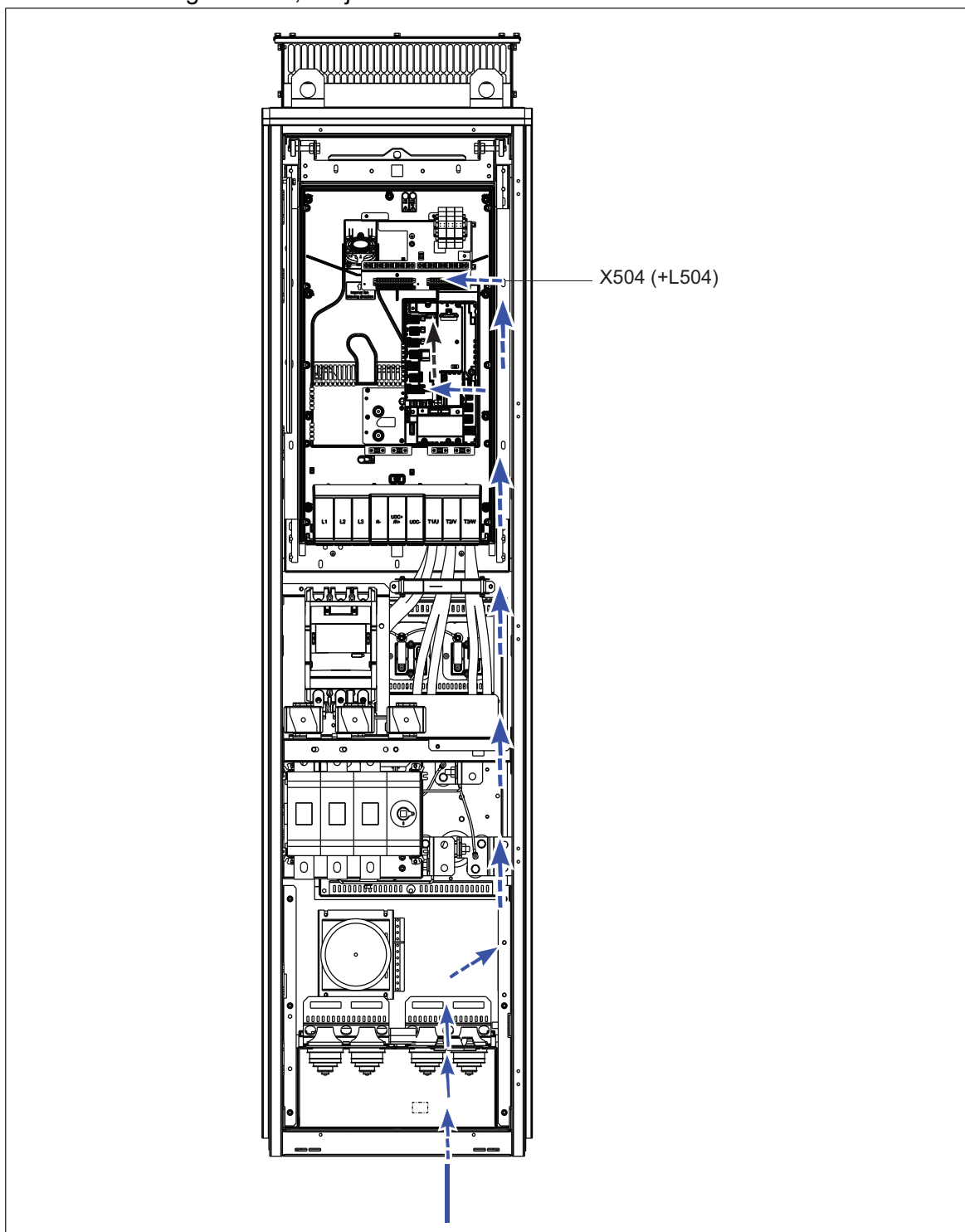
6. Jos yhden tiivisteiden kautta vedetään useita kaapeleita, tiivisteiden sisäpuoli tiivistetään Loctite 5221:llä.

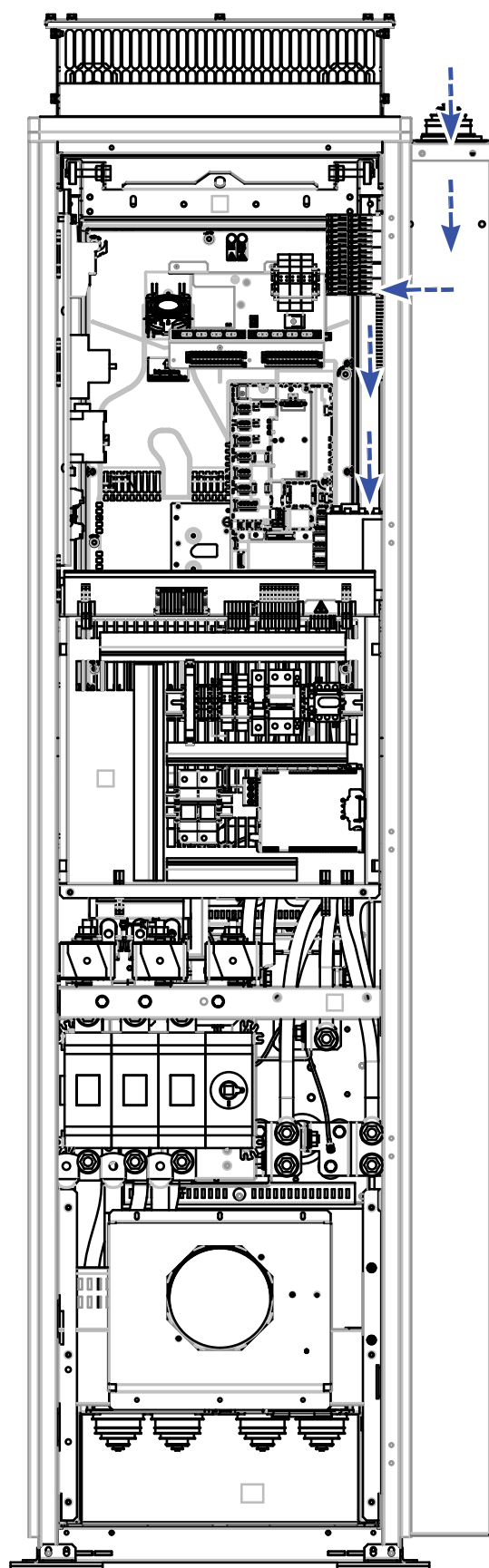




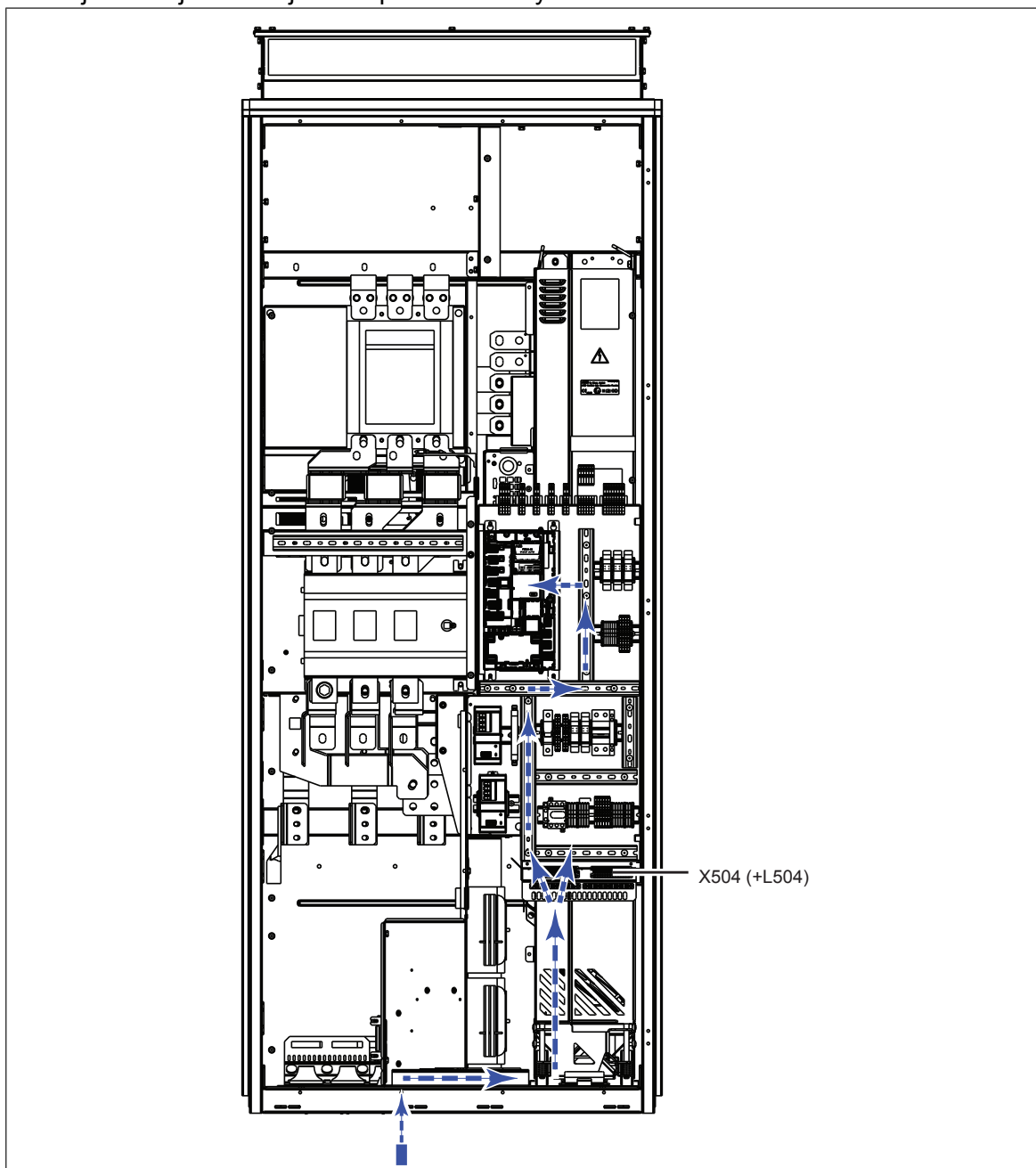
- Ohjauskaapeleiden reitit kaapin sisällä

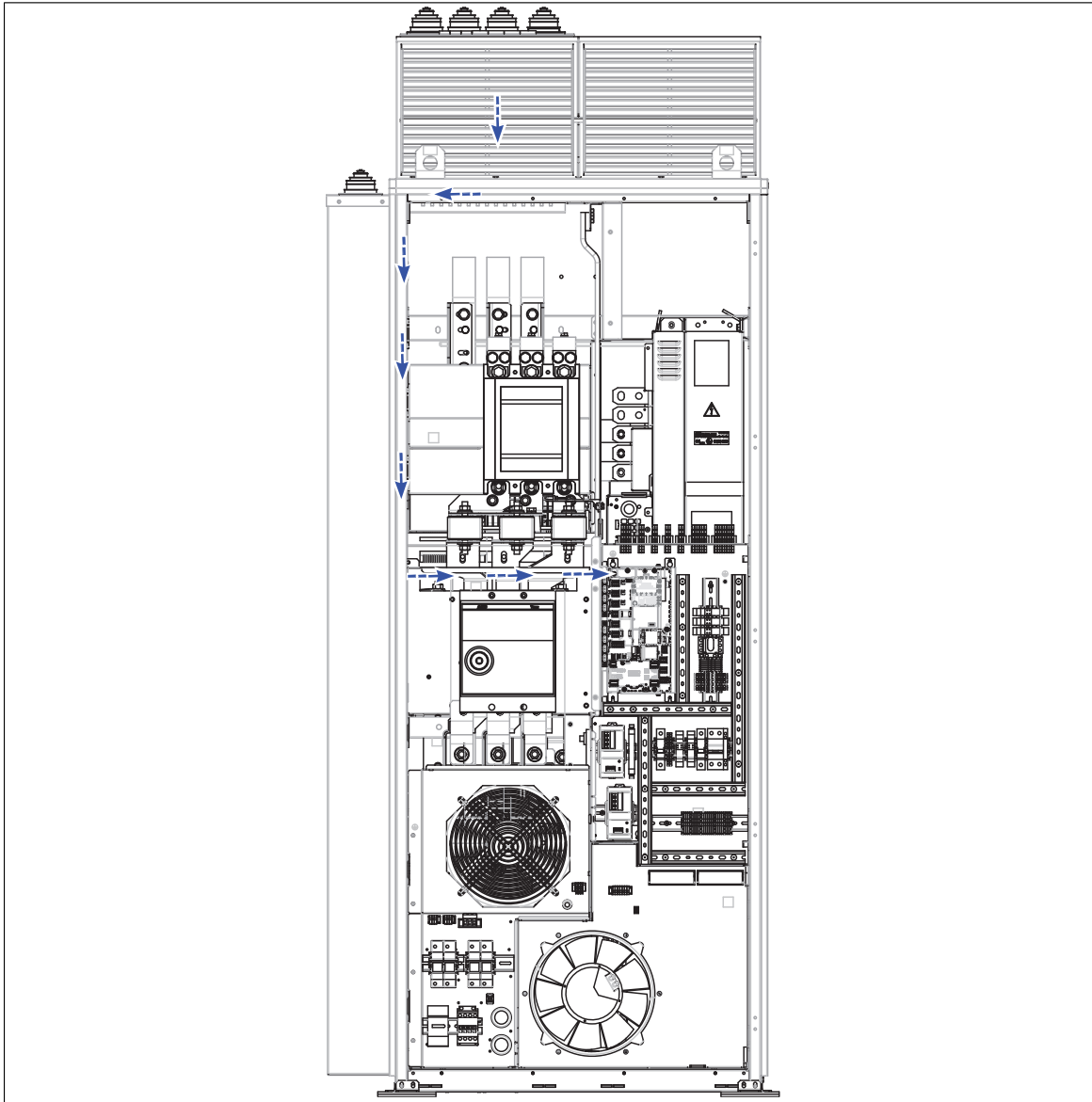
Seuraavassa on kuvattu runkokoon R9 järjestelmän ohjauskaapeli reitit. Reitti on samanlainen rungoissa R6, R7 ja R8.





Runkojen R10 ja R11 ohjauskaapeleiden reititys esitetään alla.



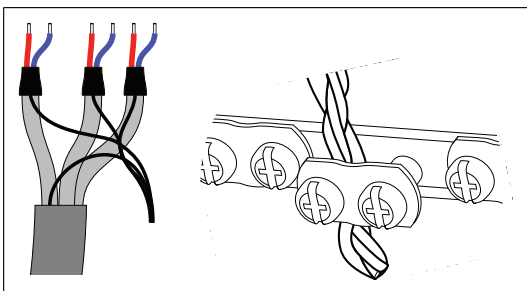


■ Kytke ulkoiset kaapelit ohjausyksikköön tai valinnaiseen I/O-riviliittimeen.

**Huomautus:** Pidä signaalin johdinparit kierrettyinä mahdollisimman lähelle liittimiä. Kun johdin kierretään paluujohtimen kanssa, induktiivisen kytkennän aiheuttamat häiriöt vähenevät.

**Huomautus:** Jätä ohjausjohtimiin hieman löysää, jotta ohjausyksikön asennuslevyä voidaan nostaa hieman, kun taajuusmuuttajamoduulia asennetaan paikalleen.

Maadoita parikaapelien vaipat ja kaikki maadoitusjohtimet riviliittimen alla olevaan maadoituskiinnikkeeseen.



Jätä ohjauskaapeliin suojavaippojen toiset päät liittämättä tai maadoita ne epäsuorasti muutaman nanofaradin suurtaajuuskondensaattoreilla, esim. 3,3 nF / 630 V. Suojavaippa voidaan maadoittaa myös suoraan molemmista päistä, jos ne ovat samassa maadoituslinjassa eikä päiden välillä ole merkittävää jännitepudotusta.

Kytke johtimet oikeisiin ohjausyksikön liittimiin. Jos käytössä on lisävaruste +L504, kytke johtimet irrotettavan riviliittimen X504 liittimiin (katso [Oletusarvoiset I/O-ohjauskytkennät \(sivu 125\)](#)).

### ■ Hätöpysäytyspainikkeiden kytkeminen (lisävarusteet +Q951 ja +Q963)

Katso hätöpysäytyspiirin kytkentäohjeet taajuusmuuttajan mukana toimitetuista piirikaavioista ja lisävarusteiden käyttöoppaista.

#### Runkokoot R6...R9

| Sisäiset liitännät  |                                                                                                                                                                 |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                   | Hätöpysäytyspainike kaapin ovessa                                                                                                                               |
| 2                   | Hätöpysäytyspainike kaapin ovessa                                                                                                                               |
| 3                   | Hätöpysäytyspiiri                                                                                                                                               |
| 4                   | Hätöpysäytyksen kuittauspainike kaapin ovessa                                                                                                                   |
| 5                   | Hätöpysäytyksen merkkivalo kaapin ovessa                                                                                                                        |
| Asiakkaan liitännät |                                                                                                                                                                 |
| 6                   | Asiakkaan ulkoinen hätöpysäytyspainike                                                                                                                          |
| 7                   | Asiakkaan ulkoinen hätöpysäytyksen kuittaus                                                                                                                     |
| *                   | Jos järjestelmässä on ulkoinen hätöpysäytyspainike, poista sillat 3–4 ja 5–6. Siltakytkennät asennetaan vain, jos laitekaapin ovessa oleva painike on käytössä. |

#### Runkokoot R10 ja R11

| Asiakkaan liitännät |                                                                                                                                                                 |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                   | Asiakkaan ulkoinen hätöpysäytyksen kuittaus                                                                                                                     |
| 2                   | Asiakkaan ulkoinen hätöpysäytyspainike                                                                                                                          |
| *                   | Jos järjestelmässä on ulkoinen hätöpysäytyspainike, poista sillat 3–4 ja 5–6. Siltakytkennät asennetaan vain, jos laitekaapin ovessa oleva painike on käytössä. |

### ■ Safe torque off -piirin kytkeminen

Kytke asiakkaan Safe torque off -piiri luvussa [Safe torque off function\\_en.xml](#) kuvatulla tavalla.

Jos taajuusmuuttajassa on lisävarusteet +Q951, +Q963 ja +Q971, kytke Safe torque off -piiri riviliittimeen X969, ei ohjausyksikön STO-liittimiin.

|   |                    |  |   |                     |
|---|--------------------|--|---|---------------------|
| A | Sisäiset liitännät |  | B | Asiakkaan liitännät |
| 1 | STO OUT1           |  | 1 | STO OUT1            |
| 2 | STO IN1            |  | 2 | STO IN1             |
| 3 | STO IN2            |  | 3 | STO IN2             |
| 4 | STO OUT2           |  | 4 | STO OUT2            |
| 5 | STO SISÄINEN       |  |   |                     |

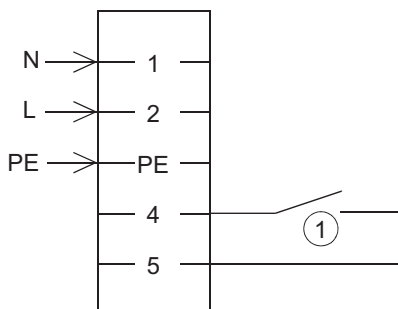
\* Jos järjestelmässä on ulkoinen Safe torque off -toiminto, poista sillat 1–2 ja 3–4.

### ■ Kaapin lämmittimen ulkoisten syöttöjohtimien kytkeminen (lisävaruste +G300)

Kytke kaapin lämmittimen ulkoisen tehonsyötön johtimet kiinnitysalustan takana olevaan riviliittimeen X300.

Runkokoot R6...R9

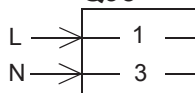
#### X300



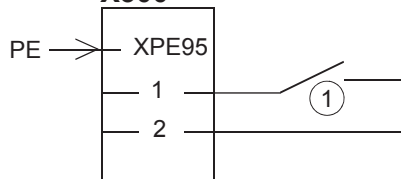
1 Kaapin lämmittimen sisäinen johdotus: lämmitin pois käytöstä/vika = kosketin auki.

Runkokoot R10...R11

#### Q95



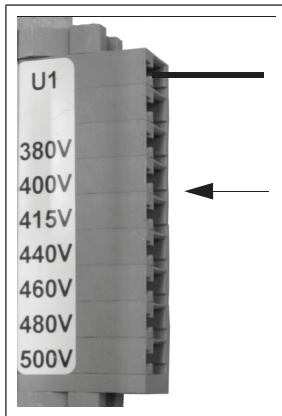
#### X300



1 Kaapin lämmittimen sisäinen johdotus: lämmitin pois käytöstä/vika = kosketin auki.

## Ohjausjännitteen apumuuntajan (T21) jännitealueen määrittäminen

Kytke ohjausjännitteen apumuuntajan tehonsyöttökaapelit verkkojännitteen vaatimalla tavalla.



## PC-tietokoneen kytkeminen taajuusmuuttajaan

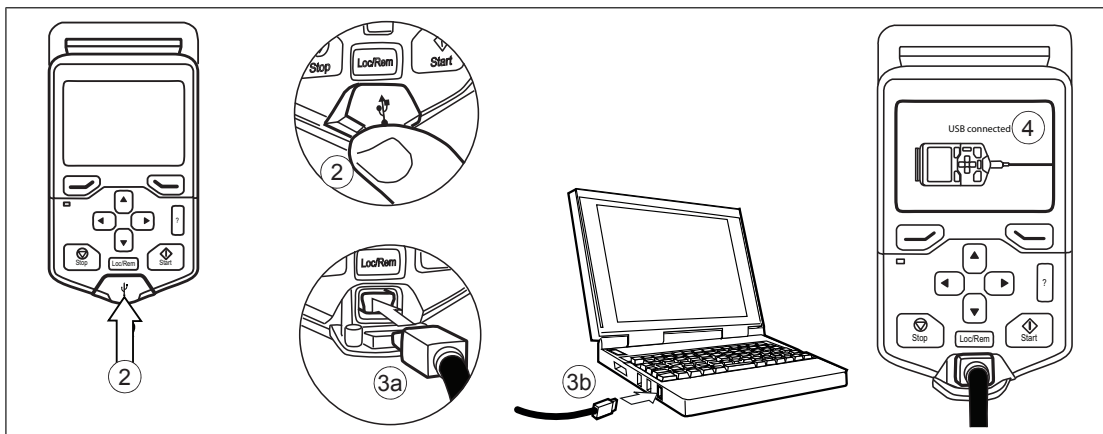


### VAROITUS!

Älä kytke tietokonetta suoraan ohjausyksikön ohjauspaneelin liittimeen. Kytkentä voi vahingoittaa järjestelmää.

PC-tietokone (jossa esimerkiksi Drive composer PC -työkalu) voidaan kytkeä seuraavasti:

1. Liitä ACx-AP-x -ohjauspaneeli yksikköön joko
  - asettamalla ohjauspaneeli paneelin pidikkeeseen tai asennusalustaan tai
  - Ethernet-verkkokaapelilla (esimerkiksi Cat 5e).
2. Irrota ohjauspaneelin etupuolella oleva USB-liittimen kansi.
3. Liitä USB-kaapeli (Type A – Type Mini-B) ohjauspaneelin USB-liittimen (3a) ja PC-tietokoneen vapaan USB-portin (3b) välille.
4. Ohjauspaneelistä näkyy, milloin yhteys on toiminnassa.
5. Katso ohjeet asetuksia varten PC-työkalun käyttöoppaista.



## Lisävarustemoduulien asentaminen

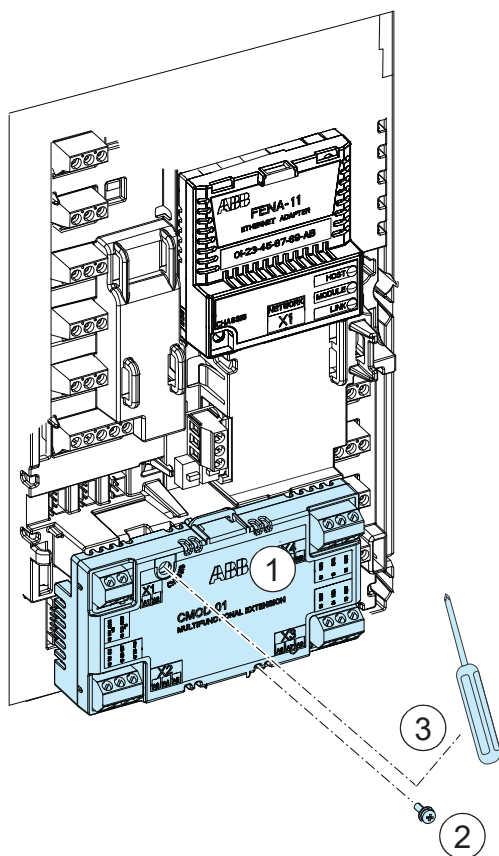
**VAROITUS!**

Noudata taajuusmuuttajan turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Säköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 18\)](#) kuvatut vaiheet.

### ■ Lisävarustepaikka 2 (I/O-laajennusmoduulit)

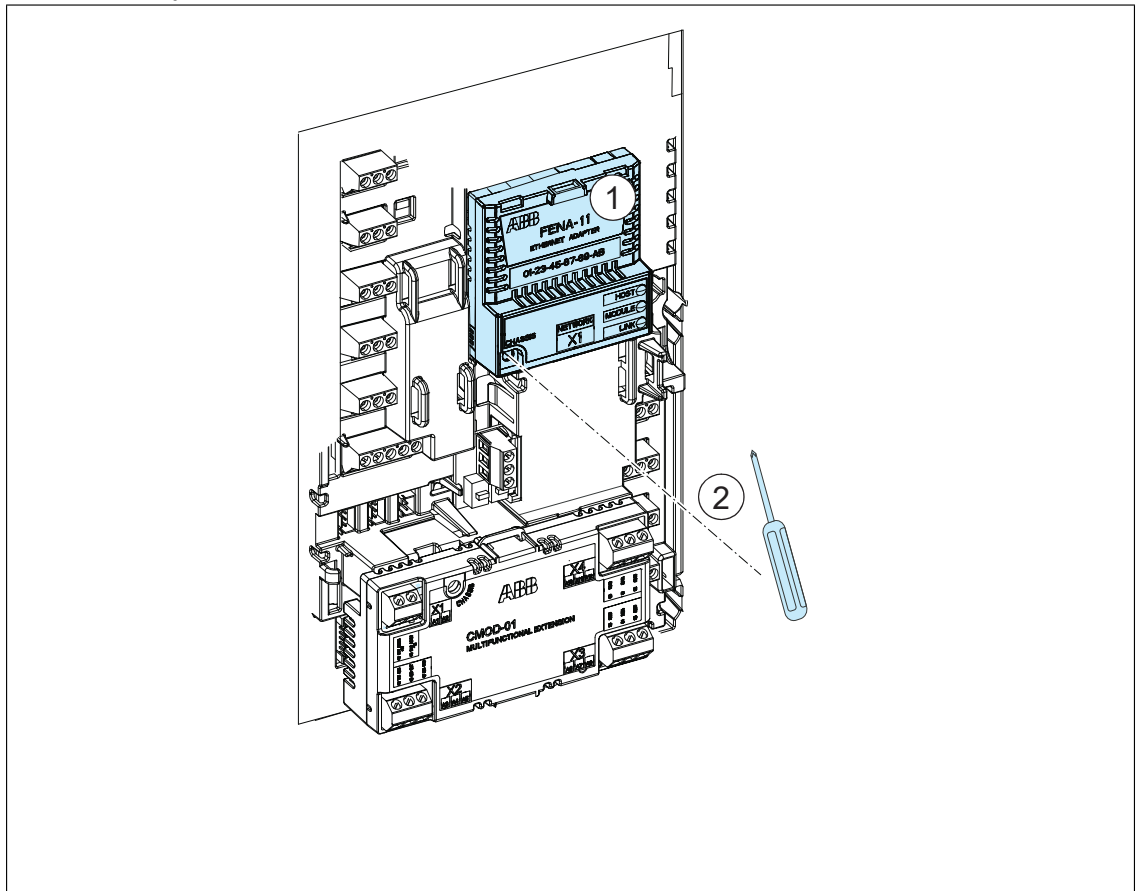
1. Asenna moduuli huolellisesti paikalleen ohjausyksikköön.
2. Kiristä kiinnitysruuvi.
3. Kiristä maadoitusruuvi (CHASSIS) momenttiin 0,8 Nm





### ■ Lisävarustepaikka 1 (kenttäväyläsovitinmoduulit)

1. Asenna moduuli huolellisesti paikalleen ohjausyksikköön.
2. Kiristä kiinnitysruuvi (CHASSIS) momenttiin 0,8 Nm



### ■ Lisävarustemoduulien kytkennät

Lisätietoja on lisävarustemoduulien oppaissa. I/O-lisävarusteita koskevia tietoja on tämän oppaan aihetta koskevassa luvussa.





# 7

## Ohjausyksikkö

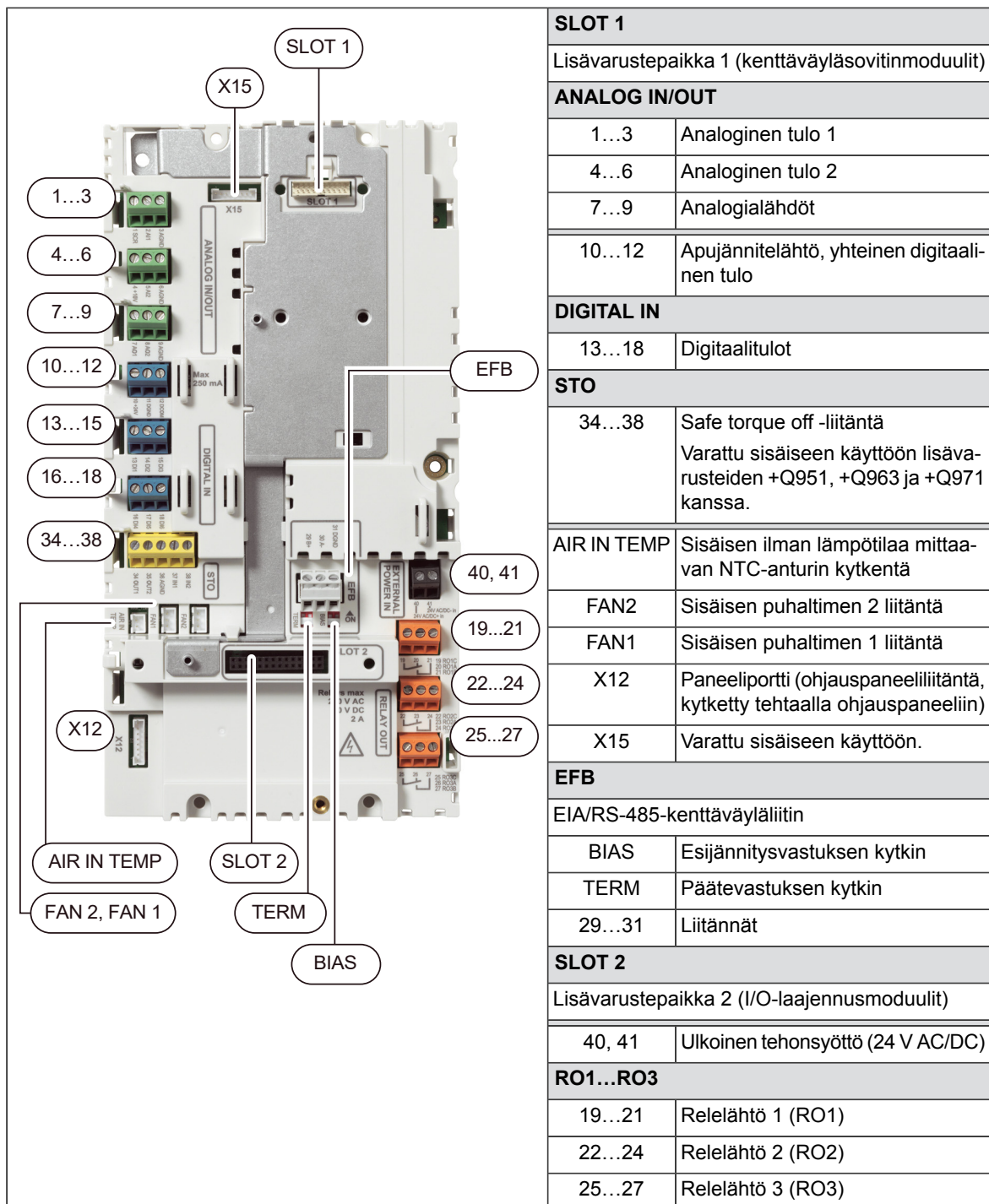
---

### Yleistä

Tämä luku sisältää taajuusmuuttajan ohjausyksikön (CCU-24) oletusarvoisen I/O-kytkentäkaavion, liittimien kuvaukset sekä taajuusmuuttajan ohjausyksikön tekniset tiedot.

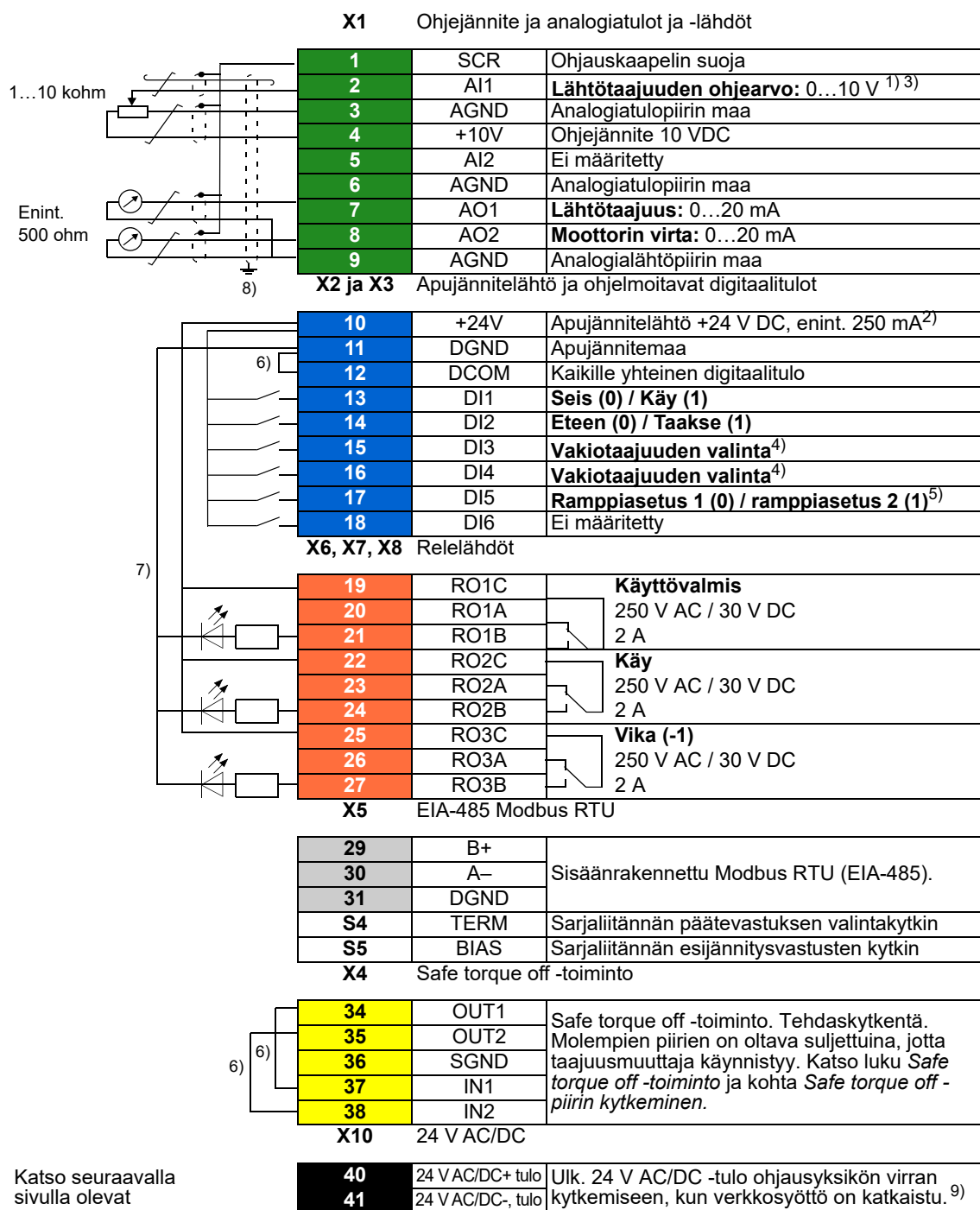
## Sijoittelukuva

Seuraavassa on kuvattu taajuusmuuttajamoduulin ohjausyksikön ulkoisten ohjausliitännöjen sijoittelu.



## Oletusarvoiset I/O-ohjauskytkennät

Alla on esitetty makron ABB Standard oletusarvoiset I/O-kytkennät.



Apujännitelähdön +24V (X2:10) kokonaiskuormituskapasiteetti on 6.0 W (250 mA / 24 V DC).

Digitaalitulot DI1...DI5 tukevat myös 10–24 V AC -syöttöä.

Liittimien koot: 0.14...2.5 mm<sup>2</sup> (kaikki liittimet)

Kiristysmomentit: 0.5...0.6 N·m

### Huomautuksia:

- 1) Virta [0(4)...20 mA,  $R_{in} = 100 \text{ ohm}$ ] tai jännite [0(2)...10 V,  $R_{in} > 200 \text{ kohm}$ ]. Jos siirtoliitintä siirretään, myös vastaavaa parametriasetusta on muutettava.
- 2) Apujännitelähdön +24V (X2:10) kokonaiskuormitettavuus on 6.0 W (250 mA / 24 V, josta vähennetään korttiin asennettujen lisävarustemoduulien kuluttama teho.
- 3) Analogiatuloa AI1 käytetään nopeusohjeena, jos vektoriohjaus on valittuna.
- 4) Skalaarisäätötilassa (oletus): Katso **Valikko – Ensimmäiset asetukset – Käynnistys, pysäytys, ohje – Vakiotaaajuudet** tai parametriryhmä 28 Taajuusohjeketju.  
Vektoriohjauksessa: katso **Valikko – Ensimmäiset asetukset – Käynnistys, pysäytys, ohje – Vakionopeudet** tai parametriryhmä 22 Nopeusohjeen valinta.

| DI3 | DI4 | Toiminto/parametri         |                                          |
|-----|-----|----------------------------|------------------------------------------|
|     |     | Skalaarisäätötila (oletus) | Vektorisäätötila                         |
| 0   | 0   | Taajuus AI1:stä            | Aseta nopeus käyttäen analogiatuloa AI1. |
| 1   | 0   | 28.26 Vakiotaaajuus 1      | 22.26 Vakionopeus 1                      |
| 0   | 1   | 28.27 Vakiotaaajuus 2      | 22.27 Vakionopeus 2                      |
| 1   | 1   | 28.28 Vakiotaaajuus 3      | 22.28 Vakionopeus 3                      |

- 5) Skalaariohjauksessa (oletusarvo): katso **Valikko – Ensimmäiset asetukset – Rampit** tai parametriryhmä 28 Taajuusohjeketju.  
Vektoriohjauksessa: katso **Valikko – Ensimmäiset asetukset – Rampit** tai parametriryhmä 23 Nopeusohjeramppi.

| DI5 | Ramppi-ryhmä | Parametrit                      |                       |
|-----|--------------|---------------------------------|-----------------------|
|     |              | Skalaarisäätötila (oletus)      | Vektorisäätötila      |
| 0   | 1            | 28.72 Taajuuden kiihdytysaika 1 | 23.12 Kiihdytysaika 1 |
|     |              | 28.73 Taajuuden hidastusaika 1  | 23.13 Hidastusaika 1  |
| 1   | 2            | 28.74 Taajuuden kiihdytysaika 2 | 23.14 Kiihdytysaika 2 |
|     |              | 28.75 Taajuuden hidastusaika 2  | 23.15 Hidastusaika 2  |

- 6) Kytetään siirtoliittimillä tehtaalla.
- 7) Kytke digitaalisignaali kierrettyillä parikaapeleilla.

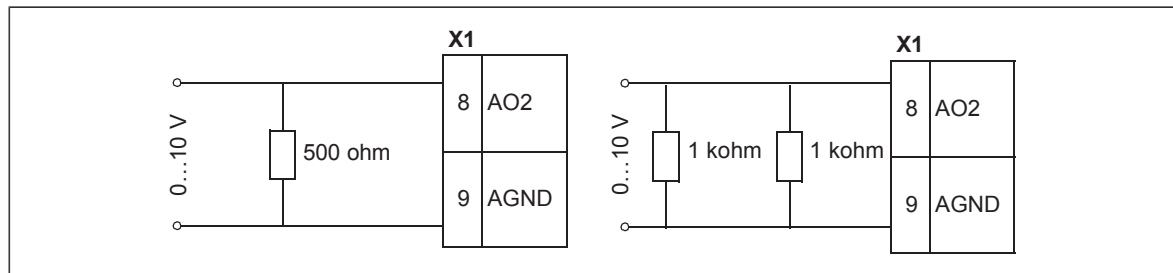
## ■ Kytkimet

| Kytkin         | Kuvaus                                                                                                                                   | Asento                                                                                            |                                 |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>TERM S4</b> | SKV-liitännän päätevastus. Täytyy olla ON-asennossa, kun taajuusmuuttaja (tai muu laite) on liitännän ensimmäinen tai viimeinen yksikkö. | ON<br><br>TERM | Väylää ei ole päätetty (oletus) |
|                |                                                                                                                                          | ON<br><br>TERM | Väylä on päätetty               |
| <b>BIAS S5</b> | Kytkee väylään esijännitteen. Esijännityksen on oltava käytössä yhdessä (ja vain yhdessä) laitteessa, mieluiten väylän päätelaitteessa.  | ON<br><br>BIAS | Ei esijännitettä (oletus)       |
|                |                                                                                                                                          | ON<br><br>BIAS | Esijännite käytössä             |

## Lisätietoja I/O-liitännöistä

### ■ Analogialähdön 2 (AO2) 0...10 V:n kytkentä

Jos analogialähdöstä AO2 halutaan saada 0...10 V:n jännite, kytke analogialähdön AO2 ja analogialähtöjen yhteisen maan (AGND) välille 500 ohm vastus (tai kaksi 1 kohm vastusta rinnakkain).

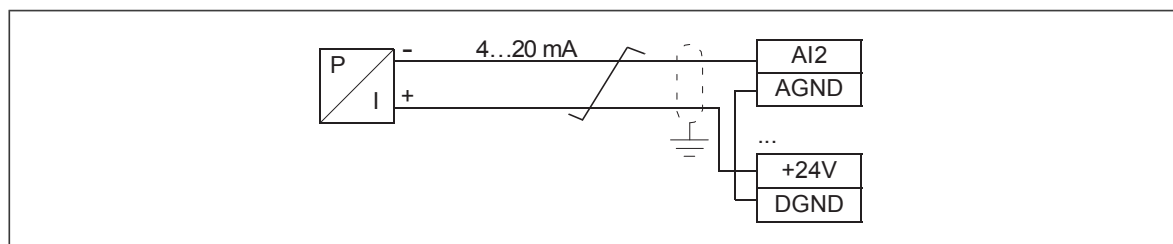


### ■ Esimerkkejä kaksi- ja kolmijohdinanturien kytkemisestä analogiseen tuloon (AI2)

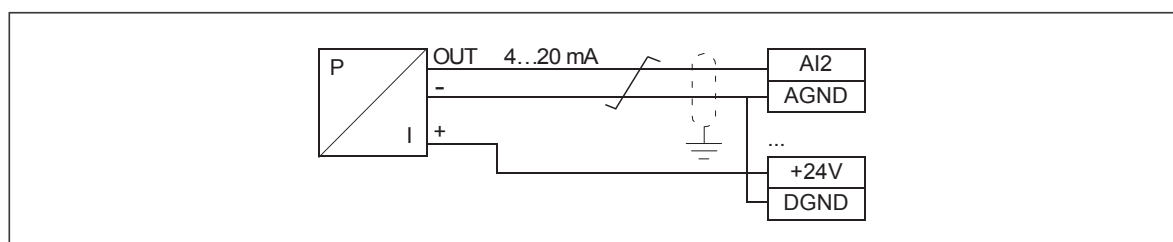
Käsi/auto-, Käsi/PID- ja PID-makrot käyttävät analogista tuloa AI2.

**Huomautus:** Apujännitelähdön maksimikapasiteettia (24 V DC [250 mA]) ei saa ylittää.

Seuraavassa esimerkissä on kytketty kaksijohtiminen anturi/lähetin, joka saa tehonsyöttönsä taajuusmuuttajan apujännitelähdöstä. Aseta tulosignaalsi 4...20 mA, ei 0...20 mA.



Seuraavassa esimerkissä on kytketty kolmijohtiminen anturi/lähetin, joka saa tehonsyöttönsä taajuusmuuttajan apujännitelähdöstä. Anturi saa syötön virtalähdöstä ja taajuusmuuttaja syöttää syöttöjännitettä (+24 V DC). Lähtösignaalin on siten oltava, 4...20 mA, ei 0...20 mA.



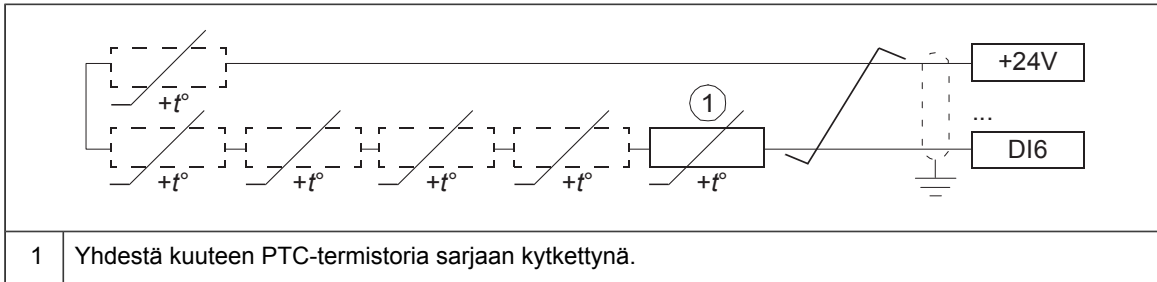
### ■ DI5 taajuustulona

Digitaalitaajuustulojen parametrien asetusohjeet ovat ohjelmointioppaassa.

### ■ DI6 PTC-tulona

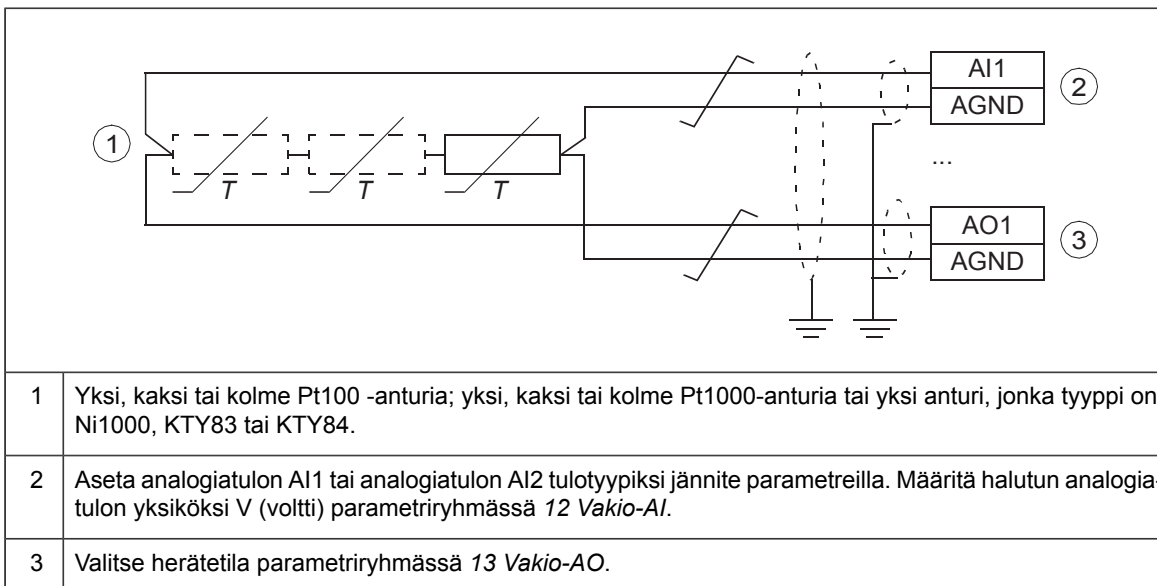
Jos digitaalituloa DI6 käytetään PTC-tulona, katso tarvittavat parametrien asetukset ohjelmointioppaasta.

**Huomautus:** Jos digitaalituloa DI6 käytetään PTC-tulona, kaapelointi ja PTC-anturi on eristettävä kaksinkertaisesti. Muussa tapauksessa on käytettävä CMOD-02 I/O-laajennusmoduulia.



### ■ AI1 ja AI2 anturilla Pt100, Pt1000, Ni1000, KTY83 tai KTY84 toteutettuna anturitulona (X1)

Analogiatulon ja -lähdön välille voidaan kytkeä anturi moottorin lämpötilan mittaamista varten esimerkiksi seuraavassa kuvatulla kytkennällä. Jätä suojavaipan toinen pää kytkemättä tai maadoita se epäsuorasti muutaman nanofaradin suurtaajuuskondensaattorilla, esim. 3.3 nF / 630 V. Suojavaippa voidaan maadoittaa myös suoraan molemmista päistä, jos ne ovat samassa maadoituslinjassa eikä päiden välillä ole merkittävää jännitepudotusta.



#### **VAROITUS!**

Koska edellä kuvattuja tuloja ei ole eristetty IEC 60664 -standardin mukaisesti, moottorin lämpötila-anturin kytkentä vaatii kaksinkertaisen tai vahvistetun eristyksen moottorin jännitteiden osien ja anturin välille.

Jos asennus ei täytä tätä vaatimusta, I/O-kortin liittimet täytyy suojata kosketukselta eikä niitä saa kytkeä muuhun laitteeseen tai lämpötila-anturi täytyy eristää I/O-liittimistä.

### ■ Safe torque off -toiminto (X4)

Taajuusmuuttaja voi käynnistyä vain, kun molemmat kytkennät (+24 V DC liittimeen IN1 ja +24 V DC liittimeen IN2) ovat suljettuina. Riviliittimessä on oletuksena piirin sulkevat johtimet.



Irrota johtimet ennen ulkoisen Safe torque off -piirin kytkemistä taajuusmuuttajaan. Lisätietoja on luvussa [Safe torque off -toiminto \(sivu 251\)](#).

**Huomautus:** Safe torque off voi käyttää vain 24 V:n DC-jännitettä. Vain PNP-tulokytKentä on mahdollinen.

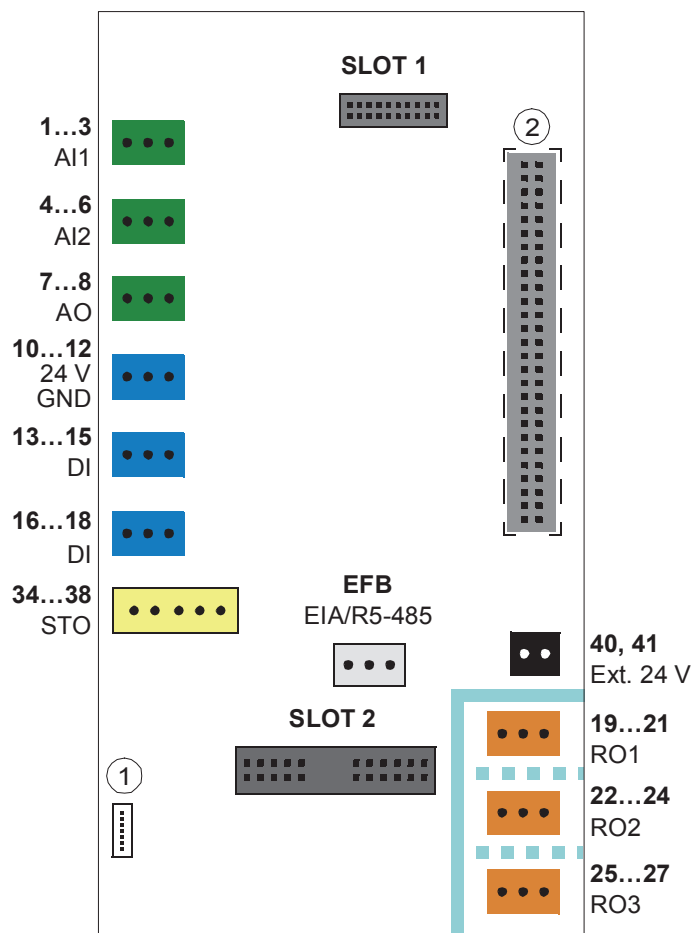
---

## Tekniset tiedot

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ulkoinen tehonsyöttö<br>Liitt. 40, 41                        | Enimmäisteho: 36 W, 1,50 A jännitteellä 24 V AC/DC $\pm 10\%$ (vakioarvo).<br>Liittimen koko: 0.14...2.5 mm <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Lähtö: +24 V DC<br>(liitin 10)                               | Lähtöjen kokonaiskuormitettavuus on 6.0 W (250 mA / 24 V), josta vähennetään korttiin asennettujen lisävarustemoduulien kuluttama teho.<br>Liittimen koko: 0.14...2.5 mm <sup>2</sup> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Digitaalitulot DI1...DI6<br>(Liitin 13...18)                 | <p>Tulon tyyppi: NPN/PNP<br/>Liittimen koko: 0.14...2.5 mm<sup>2</sup></p> <p><u>DI1...DI4 (liittimet 13...16)</u><br/>12/24 V DC -logiikkatasot: "0" &lt; 4 V, "1" &gt; 8 V<br/><math>R_{in}</math>: 3 kohm<br/>Laitesuodin: 0,04 ms, digitaalinen suodatus: 2 ms:n näytteenottoväli</p> <p><u>DI5 (liitin 17)</u><br/>Voidaan käyttää digitaali- tai taajuustulona.<br/>12/24 V DC -logiikkatasot: "0" &lt; 4 V, "1" &gt; 8 V<br/><math>R_{in}</math>: 3 kohm<br/>Enimmäistaajuus 16 kHz<br/>Symmetrinen signaali (jakso D = 0.50)</p> <p><u>DI6 (liitin 18)</u><br/>Voidaan käyttää digitaali- tai PTC-tulona.<br/>12/24 V DC -logiikkatasot: "0" &lt; 3 V, "1" &gt; 8 V<br/><math>R_{in}</math>: 3 kohm<br/>Enimmäistaajuus 16 kHz<br/>Symmetrinen signaali (jakso D = 0.50)<br/>Laitesuodin: 0.04 ms, digitaalinen suodatus: 2 ms:n näytteenottoväli</p> <p><b>Huomautus:</b> DI6 ei ole tuettu NPN-kokoonpanossa.<br/>PTC-tila: PTC-termistori voidaan kytkeä väliin DI6 – +24 V DC: &lt; 1,5 kohm = '1' (matala lämpötila), &gt; 4 kohm = '0' (korkea lämpötila), avoin piiri = '0' (korkea lämpötila).<br/>DI6 ei ole vahvistettu/kaksoiseristetty tulo. Moottorin PTC-anturin kytkeminen tähän tuloon edellyttää vahvistettua/kaksinkertaisesti eristettyä PTC-anturia moottorissa.</p> |
| Relelähdt RO1...RO3 (liittimet 19...27)                      | 250 V AC / 30 V DC, 2 A Liittimen koko: 0.14...2.5 mm <sup>2</sup><br>Katso kohta <a href="#">Erotusalueet: (sivu 132)</a> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Analogiatulot AI1 ja AI2 (liittimet 2 ja 5)                  | <p>Parametrilla valittu virta- tai jännitetulotila, katso <a href="#">AI1 ja AI2 anturilla Pt100, Pt1000, Ni1000, KTY83 tai KTY84 toteutettuna anturitulona (X1) (sivu 128)</a>.</p> <p>Virtatulo: 0(4)...20 mA, <math>R_{in}</math>: 100 ohm<br/>Jännitetulo: 0(2)...10 V, <math>R_{in}</math>: &gt; 200 kohm<br/>Liittimen koko: 0.14...2.5 mm<sup>2</sup></p> <p>Epätarkkuus: tyypillinen <math>\pm 1\%</math>, enintään <math>\pm 1.5\%</math> täydestä arvosta<br/>Epätarkkuus anturityypillä Pt100 : 10 °C (50 °F)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Analogialähdöt AO1 ja AO2 (liittimet 7 ja 8)                 | <p>Analogialähdölle AO1 parametrilla valittu virta- tai jännitelähtötila: katso <a href="#">Analogialähdön 2 (AO2) 0...10 V:n kytkentä (sivu 127)</a>.</p> <p>Virtalähtö: 0...20 mA, <math>R_{load}</math>: &lt; 500 ohm<br/>Jännitetulo: 0...10 V, <math>R_{load}</math>: &gt; 100 kohm (AO1)<br/>Liittimen koko: 0.14...2.5 mm<sup>2</sup></p> <p>Epätarkkuus: <math>\pm 1\%</math> täydestä arvosta (jännite- ja virtatilassa)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Ohjejännitelähtö analogiatuloille: +10 V DC (liitin 4)       | Enintään 20 mA:n lähtö<br>Epätarkkuus: $\pm 1\%$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Safe torque off (STO) -tulot IN1 ja IN2 (liittimet 37 ja 38) | 24 V DC -logiikkatasot: "0" < 5 V, "1" > 13 V<br>$R_{in}$ : 2.47 kohm<br>Liittimen koko: 0.14...2.5 mm <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sisäänrakennettu kenttäväylä (X5)                   | Liittimen nastaväli 5 mm, johtimen koko 2.5 mm <sup>2</sup><br>Fyysinen kerros: EIA-485<br>Kaapelin tyyppi: suojattu kierretty parikaapeli, jossa on kierretty pari dataa varten ja johdin tai johdinpari signaalimaata varten ja jonka nimellinen impedanssi on 100...165 ohms (esimerkiksi Belden 9842)<br>Tiedonsiirtonopeus: 9.6...115.2 kbit/s<br>Päätevastus voidaan asettaa kytkimellä. |
| Ohjauspaneelin ja taajuusmuuttajan välinen liitäntä | EIA-485, urospuolinen RJ-45 -liitin, kaapelin enimmäispituus 100 m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Ohjauspaneelin ja PC:n välinen liitäntä             | USB Mini-B, kaapelin enimmäispituus 2 m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

Erotusalueet:

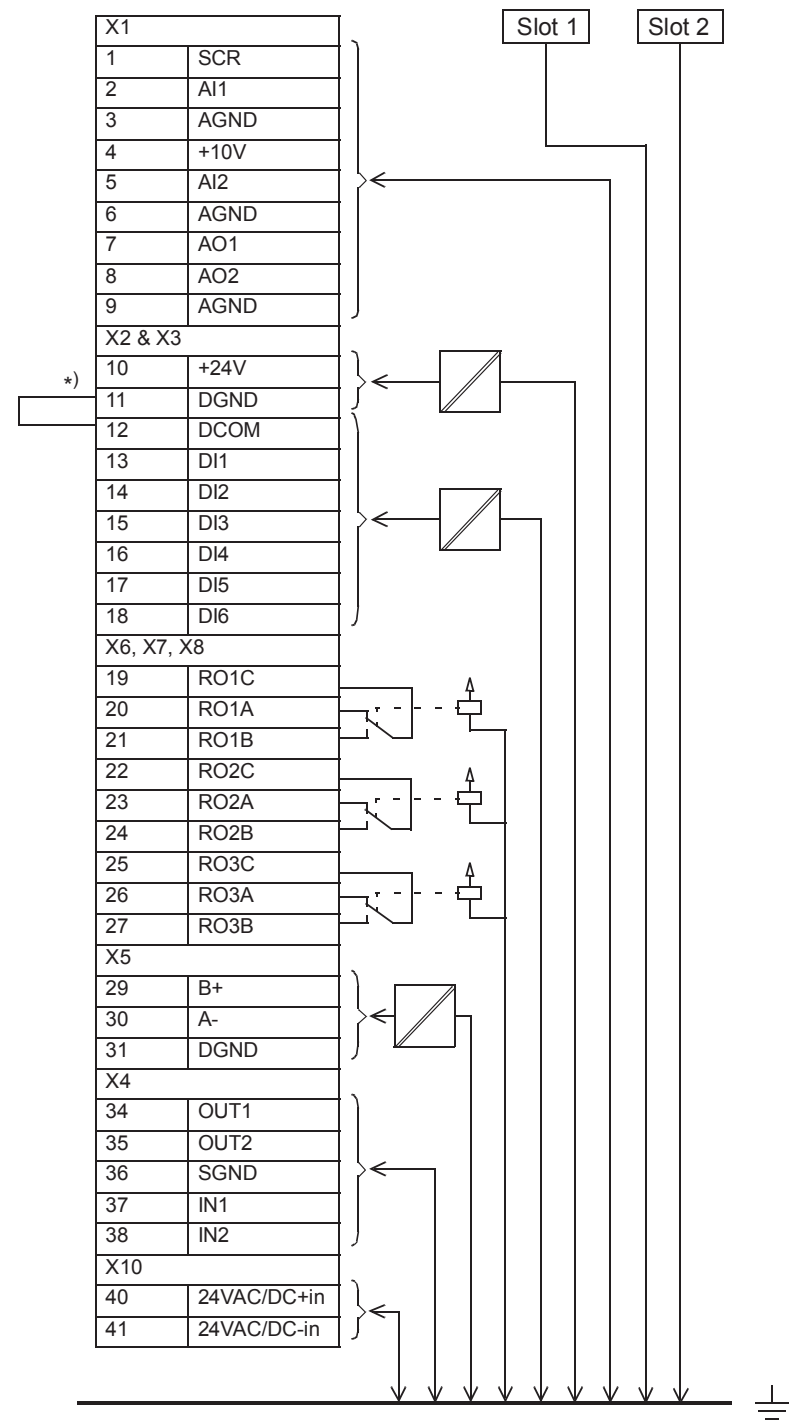


Ohjauskortin liittimet täyttävät Protective Extra Low Voltage (PELV) -vaatimukset (EN 50178). Niiden käyttäjän liittimien, joihin voi kytkeä vain hyvin pienen jännitteen (ELV), ja korkeamman jännitteen hyväksyvien liittimien (relelähdt) välillä on vahvistettu eristys.

**Huomautus:** Myös yksittäisten relelähdtöjen välissä on toiminnallinen eristys.

**Huomautus:** Tehoyksikössä on vahvistettu eristys.

Maadoituksen eristyskaavio





## 8

# Asennuksen tarkistuslista

## Yleistä

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

## Tarkistuslista

Taajuusmuuttajan mekaaninen asennus ja sähköliitännät on tarkistettava ennen laitteen käyttöönottoa. Käy lista läpi yhdessä toisen henkilön kanssa.



### VAROITUS!

Noudata taajuusmuuttajan turvallisuusohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.



### VAROITUS!

Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa *Sähtöturvallisuuteen liittyvät varotoimet (sivu 18)* kuvatut vaiheet.

|                                                                                                                                                |                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Varmista, että:                                                                                                                                | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Käyttöympäristö täyttää taajuusmuuttajan käyttöympäristöä koskevat määritykset ja kotelon nimellisarvot (IP-koodi tai kotelon UL-tyyppi)       | <input type="checkbox"/>            |
| Syöttöjännite vastaa taajuusmuuttajan nimellistä tulojännitettä. Tarkista jännite tyyppikilvestä.                                              | <input type="checkbox"/>            |
| Tehosyöttökaapelin, moottorikaapelin ja moottorin eristysvastus mitataan paikallisen määräysten ja taajuusmuuttajan käyttöoppaiden mukaisesti. | <input type="checkbox"/>            |
| Taajuusmuuttajakaappi kiinnitetään lattiaan ja tarvittaessa (esimerkiksi tärinän vuoksi) myös yläosastaan seinään tai kattoon.                 | <input type="checkbox"/>            |
| Taajuusmuuttaja on kiinnitetty koteloon asianmukaisesti.                                                                                       | <input type="checkbox"/>            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Varmista, että:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Jäähdytysilma virtaa vapaasti sisään ja ulos taajuusmuuttajan läpi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <input type="checkbox"/>            |
| Jos taajuusmuuttaja on kytketty muuhun kuin symmetrisesti maadoitettuun TN-S-verkkoon: Olet tehnyt kaikki tarvittavat muutokset (voit joutua esimerkiksi kytkemään irti EMC-suotimen tai maajohtimen ja vaihejohtimen välisen varistorin). Katso sähköasennusohjeet.                                                                                                     | <input type="checkbox"/>            |
| Taajuusmuuttajan ja sähkökeskuksen välissä on oikeankokoinen suojamaadoitusjohdin tai -johtimet, johdin on kytketty oikeaan liittimeen ja liitin on kiristetty oikeaan momenttiin.<br>Oikeanlainen maadoitus on myös mitattu säännöksiä noudattaen.                                                                                                                      | <input type="checkbox"/>            |
| Syöttökaapeli on kytketty oikeisiin liittimiin, vaihejärjestys on oikea ja liittimet on kiristetty oikeaan momenttiin.                                                                                                                                                                                                                                                   | <input type="checkbox"/>            |
| Taajuusmuuttajan ja moottorin välissä on oikeankokoinen suojamaadoitusjohdin, johdin on kytketty oikeaan liittimeen ja liitin on kiristetty oikeaan momenttiin.<br>Oikeanlainen maadoitus on myös mitattu säännöksiä noudattaen.                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/>            |
| Moottorikaapeli on kytketty oikeisiin liittimiin, vaihejärjestys on oikea ja liittimet on kiristetty oikeaan momenttiin.                                                                                                                                                                                                                                                 | <input type="checkbox"/>            |
| Moottorikaapeli on kaapeloitu erillään muista kaapeleista.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/>            |
| Moottorikaapeliin ei ole kytketty tehokertoimen kompensointikondensaattoreita.                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <input type="checkbox"/>            |
| Ohjauskaapelit on kytketty oikeisiin liittimiin ja liittimet on kiristetty oikeaan momenttiin.                                                                                                                                                                                                                                                                           | <input type="checkbox"/>            |
| Apujännitemuuntajien (jos asennettu) jänniteasetus on oikea. Katso sähköasennusohjeet.                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <input type="checkbox"/>            |
| Jos taajuusmuuttajan ohituskytkentä on käytössä: moottorin suoran verkkojännitteen kontaktori ja taajuusmuuttajan lähtökontaktori on lukittu mekaanisesti tai sähköisesti niin että ne eivät voi olla suljettuina samanaikaisesti. Jos taajuusmuuttaja ohitetaan, suojauksena on käytettävä termistä ylikuormitus-suojaa. Noudata paikallisia standardeja ja määräyksiä. | <input type="checkbox"/>            |
| Taajuusmuuttajan sisällä ei ole työkaluja, vieraita esineitä eikä porauksesta aiheutunutta pölyä.                                                                                                                                                                                                                                                                        | <input type="checkbox"/>            |
| Taajuusmuuttajan edusta on siisti: taajuusmuuttajan jäähdytyspuhallin ei vedä pölyä tai likaa laitteen sisään.                                                                                                                                                                                                                                                           | <input type="checkbox"/>            |
| Moottorin kytkentäkotelon suojat ovat paikoillaan. Laitekaapin suojat ovat paikoillaan ja laitekaapin ovet on suljettu.                                                                                                                                                                                                                                                  | <input type="checkbox"/>            |
| Moottori ja käytettävä laitteisto ovat valmiit käynnistystä varten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <input type="checkbox"/>            |



## 9

# Käyttöönotto

## Yleistä

Tämä luku sisältää kuvauksen taajuusmuuttajan käynnistyksestä. Laitteiden mahdolliset oletuskoodit annetaan suluissa laitteen nimen jälkeen, esimerkiksi "pääkuormanerotin (Q1)". Samoja laitekoodeja käytetään yleensä myös piirikaavioissa.

## Käyttöönoton vaiheet

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Toiminto                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Turvallisuus                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <input type="checkbox"/>            |
|  <b>VAROITUS!</b><br>Noudata käyttöönoton aikana turvallisuusohjeita. Katso luku <a href="#">Turvaohjeet (sivu 15)</a> .                                                                                                    | <input type="checkbox"/>            |
| Perustarkistukset ennen jännitteen kytkentää                                                                                                                                                                                                                                                                   | <input type="checkbox"/>            |
| Tarkista taajuusmuuttajan mekaaninen ja sähköinen asennus. Katso <a href="#">Asennuksen tarkistuslista (sivu 135)</a> .                                                                                                                                                                                        | <input type="checkbox"/>            |
| Jännitteen kytkeminen tuloliittimiin ja apupiiriin                                                                                                                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/>            |
| <b>Huomautus:</b> Ennen oven sulkemista varmista, että apujännitesyötön pääsuojakatkaisin (F21) on suljettu.                                                                                                                                                                                                   | <input type="checkbox"/>            |
| Varmista, että jännitteen voi kytkeä turvallisesti. Huolehdi, että: <ul style="list-style-type: none"> <li>• kaapin ovet ovat kiinni</li> <li>• kukaan ei työskentele taajuusmuuttajan tai ulkoapäin kaappiin kytkettyjen piirien parissa</li> <li>• moottorin kytkentäkotelon suoja on paikallaan.</li> </ul> | <input type="checkbox"/>            |
| Sulje pääkuormanerotin (Q1).                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <input type="checkbox"/>            |
| Taajuusmuuttajan parametrien määrittäminen ja ensimmäinen käynnistys                                                                                                                                                                                                                                           | <input type="checkbox"/>            |
| Määritä taajuusmuuttajan ohjausohjelman asetukset. Katso <i>Quick start-up guide for ACS580 drives with standard control program (3AXD50000048035, englanninkielinen)</i> .                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/>            |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Toiminto</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <b>Virran kytkeminen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |
| <u>Taajuusmuuttajat, joissa on luokan 0 hätäpysäytystoiminto (lisävaruste +Q951):</u> nollaa hätäpysäytysrele (A61) laitekaapin ovesta olevalla hätäpysäytyksen kuittauspainikkeella (S62). Muussa tapauksessa pääkontaktoria ei voi sulkea.                                                                                                                                                                                           | <input type="checkbox"/>            |
| <u>Taajuusmuuttajat, joissa on luokan 0 hätäpysäytystoiminto (lisävaruste +Q963):</u> nollaa hätäpysäytysrele (A61) laitekaapin ovesta olevalla hätäpysäytyksen kuittauspainikkeella (S62). Muussa tapauksessa taajuusmuuttajaa ei voi käynnistää, koska STO-signaali on auki.                                                                                                                                                         |                                     |
| <u>Taajuusmuuttajat, joissa on pääkontaktori (Q2, lisävaruste +F250):</u> Sulje pääkontaktori kääntämällä kaapin ovesta oleva käyttökytkin POISSA-asennosta PÄÄLLÄ-asentoon.                                                                                                                                                                                                                                                           | <input type="checkbox"/>            |
| Suorita taajuusmuuttajan ja moottorin ensimmäinen käynnistys.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/>            |
| Pysäytä taajuusmuuttaja ja moottori.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <input type="checkbox"/>            |
| <u>Taajuusmuuttajat, joissa on valinnainen kenttäväyläsovitinmoduuli:</u> Määritä kenttäväylän parametrit. Aktivoi asianmukainen ohjattu toiminto ohjausohjelmassa tai katso lisätietoja kenttäväyläsovitinmoduulin käyttöoppaasta sekä taajuusmuuttajan ohjelmointioppaasta. Kaikissa ohjausohjelmissa ei ole ohjattuja toimintoja.<br>Tarkista, että taajuusmuuttajan ja ohjelmoitavan logiikkaohjaimen välinen tiedonsiirto toimii. | <input type="checkbox"/>            |
| <b>Kuormitetun järjestelmän tarkistus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |
| Tarkista, että jäähdytyspuhaltimet pyörivät vapaasti oikeaan suuntaan ja että ilma virtaa ylöspäin. Oven alaritilöiden eteen asetettu paperiarkki pysyy pitämättä paikallaan. Puhaltimet toimivat äänettömästi.                                                                                                                                                                                                                        | <input type="checkbox"/>            |
| Tarkista, että moottori käynnistyy, pysähtyy ja noudattaa nopeusohjetta oikeaan suuntaan, kun sitä ohjataan ohjauspaneelin avulla.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <input type="checkbox"/>            |
| Tarkista, että moottori käynnistyy, pysähtyy ja noudattaa nopeusohjetta oikeaan suuntaan, kun sitä ohjataan asiakaskohtaisen I/O-liitännän tai kenttäväylän avulla.                                                                                                                                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/>            |
| <u>Taajuusmuuttajat, joiden Safe torque off -ohjauspiiri on kytketty käyttöön:</u> Koesta ja varmista Safe torque off -toiminto. Lisätietoja on luvussa <a href="#">Safe torque off -toiminto (sivu 251)</a> .                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/>            |
| <u>Taajuusmuuttajat, joissa on hätäpysäytyspiiri (lisävarusteet +Q951 ja +Q963):</u> koesta ja varmista hätäpysäytyspiirin toiminta. Lisätietoja on kohdassa <a href="#">Hätäpysäytystoiminnon toteuttaminen (sivu 85)</a> .                                                                                                                                                                                                           | <input type="checkbox"/>            |



# 10

## Vianetsintä

---

### Yleistä

Tämä luku sisältää kuvauksen taajuusmuuttajan vianetsinnästä.

### Varoitus- ja vikailmoitukset

Ohjelmointioppaassa on taajuusmuuttajan ohjausohjelman varoitus- ja vikailmoitusten kuvaukset sekä tietoja niiden mahdollisista syistä ja korjaustoimenpiteistä.



# 11

## Huolto

### Yleistä

Tässä luvussa on ohjeet ennalta ehkäisevään huoltoon.

### Huoltovälit

Alla olevassa taulukossa kuvataan huoltotoimet, jotka loppukäyttäjä voi suorittaa. Koko huolto-ohjelma on saatavana osoitteessa ([www.abb.com/driveservices](http://www.abb.com/driveservices)). Voit pyytää lisätietoja lähimmältä ABB:n huoltoedustajalta ([www.abb.com/searchchannels](http://www.abb.com/searchchannels)).

Huolto- ja vaihtovälit perustuvat oletukseen, että laitteistoa käytetään määritysten mukaisilla nimellisarvoilla määritysten mukaisessa käyttöympäristössä. ABB suosittelee tarkastamaan taajuusmuuttajan vuosittain, jotta mahdollisimman luotettava toiminta ja optimaalinen suorituskyky voidaan varmistaa.

**Huomautus:** Pitkäaikainen käyttö lähellä määritettyjä enimmäisarvoja tai ympäristöolosuhteiden rajoja voi vaatia tiettyjen komponenttien tavallista lyhyempiä huoltovälejä. Voit pyytää lisätietoja huoltosuosituksista ottamalla yhteyden ABB:n huoltoon.

#### ■ Merkkien selitykset

| Toiminto | Kuvaus                                                                                     |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| I        | Silmämääräinen tarkastus, huoltotoimenpide tarvittaessa                                    |
| P        | Toimenpide käyttöpaikalla tai tehtaalla (käyttöönotto, koestukset, mittaukset tai muu työ) |
| R        | Komponentin vaihto                                                                         |

#### ■ Suositellut käyttäjän vuosittaiset huoltotoimet

| Toiminto | Kohde                                           |
|----------|-------------------------------------------------|
| I        | IP42: tulo- ja poistoilman verkot kaapin ovissa |
| R        | IP54-ilmansuodattimet kaapin ovissa             |

| Toiminto | Kohde                                                         |
|----------|---------------------------------------------------------------|
| P        | Syöttöjännitteen laatu                                        |
| I        | Varaosat                                                      |
| P        | Kondensaattorien elvytys, varamoduulit ja varakondensaattorit |
| I        | Liittimien kireys                                             |
| I        | Pölyisyys, korroosio ja lämpötila                             |
| I        | Jäähdytyslementin puhdistus                                   |

## ■ Suositellut huoltovälit käyttöönoton jälkeen

| Komponentti                                                              | Käyttövuodet |   |   |    |    |    |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------|---|---|----|----|----|
|                                                                          | 3            | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 |
| <b>Jäähdytys</b>                                                         |              |   |   |    |    |    |
| <b>Pääjäähdytyspuhaltimet</b>                                            |              |   |   |    |    |    |
| Pääjäähdytyspuhaltimet (runkokoot R6...R11)                              |              |   | R |    |    | R  |
| <b>Lisäjäähdytyspuhaltimet</b>                                           |              |   |   |    |    |    |
| Piirikorttien lisäjäähdytyspuhaltimet (runkokoot R6...R9)                |              |   | R |    |    | R  |
| Toinen lisäjäähdytyspuhallin (runkokoot R8...R9)                         |              |   | R |    |    | R  |
| Piirikorttitilan jäähdytyspuhaltimet (runkokoot R10 ja R11)              |              |   | R |    |    | R  |
| <b>Kaapin jäähdytyspuhaltimet</b>                                        |              |   |   |    |    |    |
| Kaapin jäähdytyspuhallin, ovi (runkokoot R6...R9)                        |              |   | R |    |    | R  |
| Kaapin jäähdytyspuhallin, 50 Hz, sisäinen/ovi/IP54 (runkokoot R10...R11) |              |   | R |    |    | R  |
| Kaapin jäähdytyspuhallin, 60 Hz, sisäinen/IP54 (runkokoot R10...R11)     |              | R |   | R  |    | R  |
| Kaapin jäähdytyspuhallin, 60 Hz, ovi (runkokoot R10...R11)               |              |   | R |    |    | R  |
| <b>Ikääntymisen hallinta</b>                                             |              |   |   |    |    |    |
| Ohjauspaneelin paristo (reaaliaikakello)                                 |              |   | R |    |    | R  |

4FPS10000309652

## Kaapin sisäosien puhdistaminen



### VAROITUS!

Noudata taajuusmuuttajan turvallisuusohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Asennus- ja huoltotöitä saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen.



### VAROITUS!

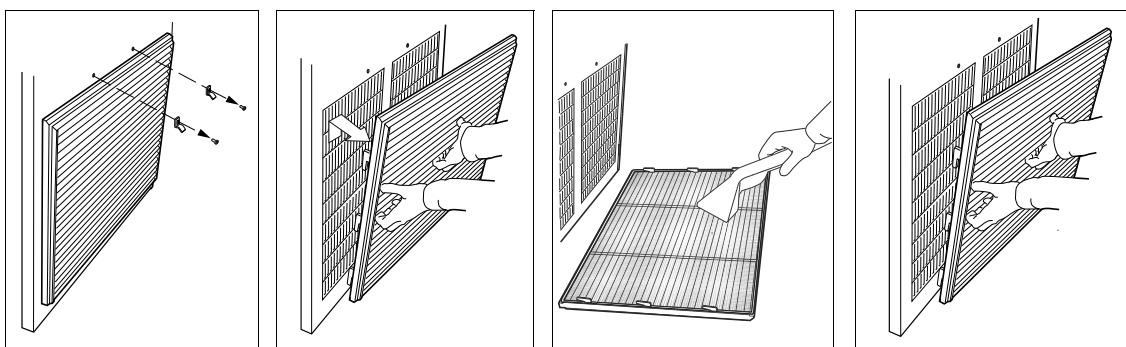
Käytä pölynimuria, jossa on antistaattinen letku ja suutin, ja käytä maadoitusranneketta. Tavallisen pölynimurin käyttö luo staattisia varauksia, jotka voivat vahingoittaa piirikorteja.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 18\)](#) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.
3. Puhdista kaapin sisäosat. Käytä pölynimuria ja pehmeää harjaa.
4. Puhdista puhaltimien ilmanottoaukot ja moduulien ilmanpoistoaukot (ylhäältä).
5. Puhdista oven ilmanottoritilät (mikäli käytössä).
6. Sulje ovi.

## Tuloilmaverkkojen (ovi) puhdistaminen (IP42 / UL-tyyppi 1 suodatettu)

Tarkasta ilman tuloaukkojen verkkojen pölyisyys. Jos pölyä ei voi poistaa imuroimalla se ulkopuolelta säleikön läpi pienellä suuttimella, toimi seuraavasti:

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 18\)](#) kuvatut vaiheet.
2. Poista säleikön yläreunan kiinnikkeet.
3. Nosta säleikköä ja vedä se irti ovesta.
4. Imuroi tai pese säleikkö molemmilta puolilta.
5. Asenna säleikkö paikalleen päinvastaisessa järjestyksessä.

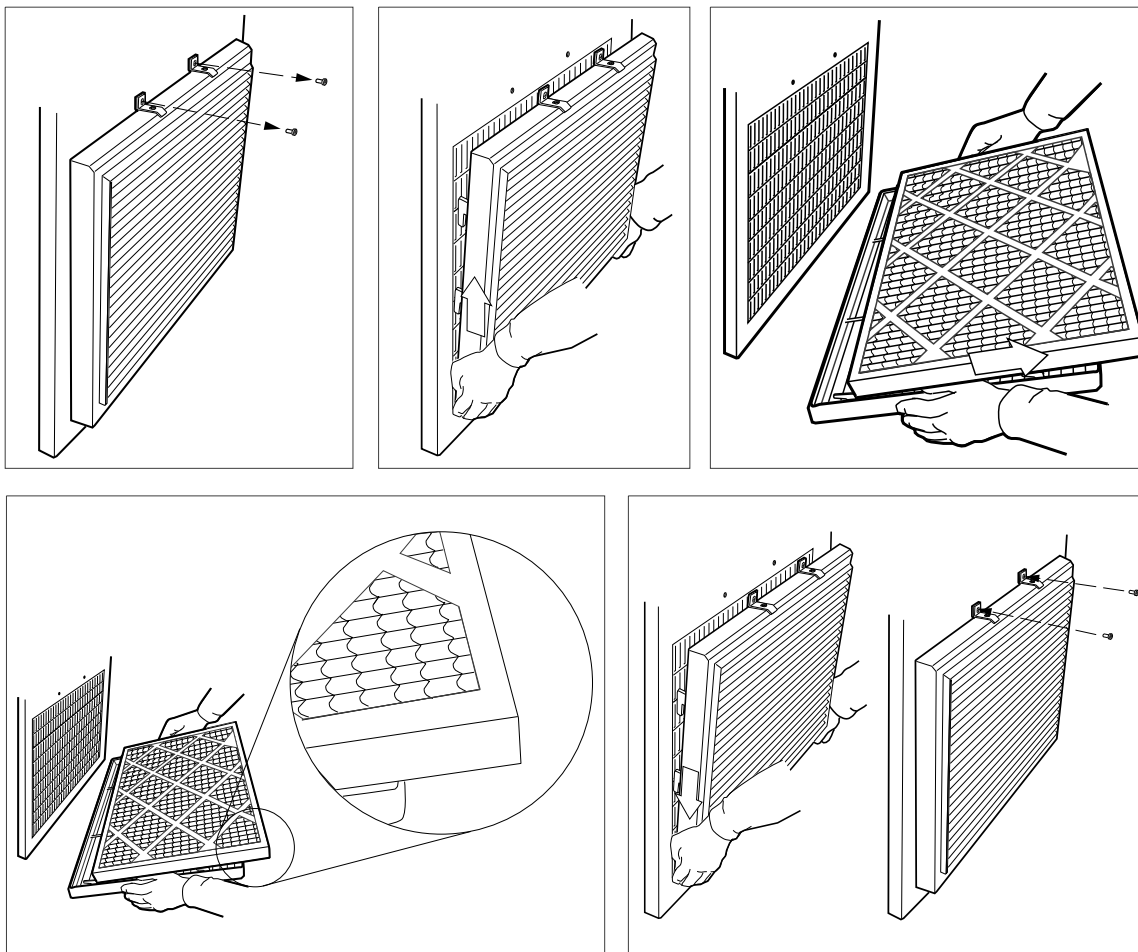


## Ilmansuodattimien vaihtaminen (IP54 / UL-tyyppi 12)

Tarkista ja tarvittaessa vaihda ilmasuodin.

### ■ Tuloilmasuodattimet (ovi, IP54 / UL-tyyppi 12)

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 18\)](#) kuvatut vaiheet.
2. Poista säleikön yläreunan kiinnikkeet.
3. Nosta säleikköä ja vedä se irti ovesta.
4. Poista ilmansuodattimen levy.
5. Aseta uusi suodatuslevy säleikköön siten, että metallilankapuoli on oveen päin.
6. Asenna säleikkö paikalleen päinvastaisessa järjestyksessä.



### ■ Poistoilmasuodattimet (katto, IP54 / UL-tyyppi 12)

1. Irrota puhallinkennon etu- ja takaritilä nostamalla niitä ylöspäin.
2. Poista ilmansuodattimen levy.
3. Aseta säleikköön uusi suodatuslevy.
4. Asenna säleiköt paikalleen päinvastaisessa järjestyksessä.

## Jäähdytyslementti (runkokoot R6...R9)

Taajuusmuuttajamoduulin jäähdytyslementin rivat keräävät pölyä jäähdytysilmasta. Taajuusmuuttaja antaa ylläpövaroituksen ja vikailmoituksen, jos jäähdytyslementti ei ole puhdas. Puhdista tarvittaessa jäähdytyslementti alla kuvatulla tavalla.



**VAROITUS!**

Noudata [Turvaohjeet](#)-luvussa annettuja ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

**VAROITUS!**

Käytä pölynimuria, jossa on antistaattinen letku ja suutin. Tavallisen pölynimurin käyttö luo staattisia varauksia, jotka voivat vahingoittaa piirikortteja.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 18\)](#) kuvatut vaiheet.
2. Irrota taajuusmuuttajamoduuli kaapista. Katso kohta [Taajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen \(runkokoot R6...R9\) \(sivu 155\)](#)
3. Irrota taajuusmuuttajamoduulin kahvan aluslevyn kiinnitysruuvit.
4. Irrota kahvan aluslevy.
5. Imuroi jäähdytyslementin sisäosa aukon kautta.
6. Puhalla puhdasta paineilmaa (ei kosteaa tai öljyistä) ylöspäin aukosta ja samaan aikaan imuroi taajuusmuuttajamoduulin päältä.
7. Asenna kahvan aluslevy takaisin paikalleen.
8. Asenna taajuusmuuttajamoduuli takaisin kaappiin.

## Puhaltimet

Taajuusmuuttajan jäähdytyspuhaltimien käyttöikä määräytyy käyntiajan, käyttöympäristön lämpötilan ja pölyisyyden mukaan. Lisätietoja oloarvosta, joka kertoo jäähdytyspuhaltimen käyttötunnit, on ohjelmointioppaassa. Nollaa käyntiajan kertova oloarvo puhaltimen vaihdon jälkeen.

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

### ■ Ovipuhaltimen vaihtaminen (runkokoot R6...R9)

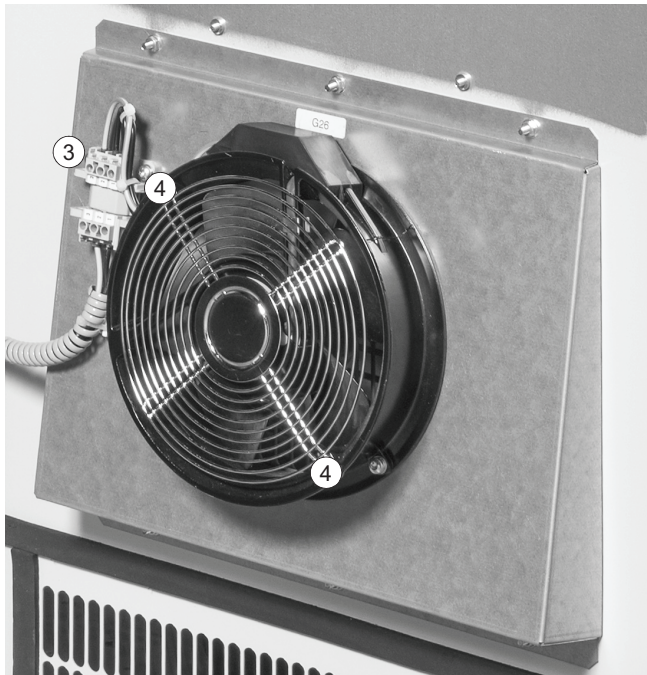
Sovellettavuus Taajuusmuuttajat, joissa on lisävaruste +F250, +L537, +B055, +Q951, +Q963, Q971 tai +G300.

**VAROITUS!**

Noudata [Turvaohjeet](#)-luvussa annettuja ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 18\)](#) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.
3. Irrota syöttökaapelit.

4. Irrota puhaltimen kaksi kiinnitysruuvia.
5. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä.



#### ■ Laitekaapin puhaltimen vaihtaminen (runkokoot R6...R9)

Sovellettavuus: Taajuusmuuttajat, joissa ei ole lisävarustetta +F250, +L537, +B055, +Q951, +Q963, +Q971 tai +G300.

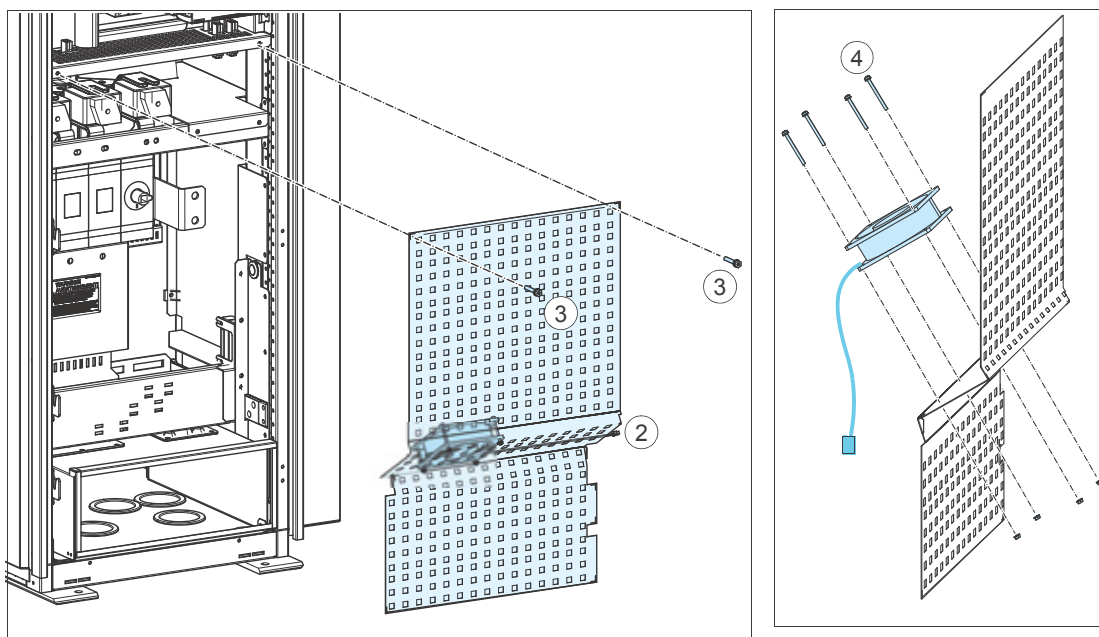


#### **VAROITUS!**

Noudata [Turvaohjeet](#)-luvussa annettuja ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Sähtöturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 18\)](#) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.
3. Irrota syöttökaapelit.
4. Irrota suojus.

5. Avaa puhaltimen kiinnitysruuvit ja mutterit.
6. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä.



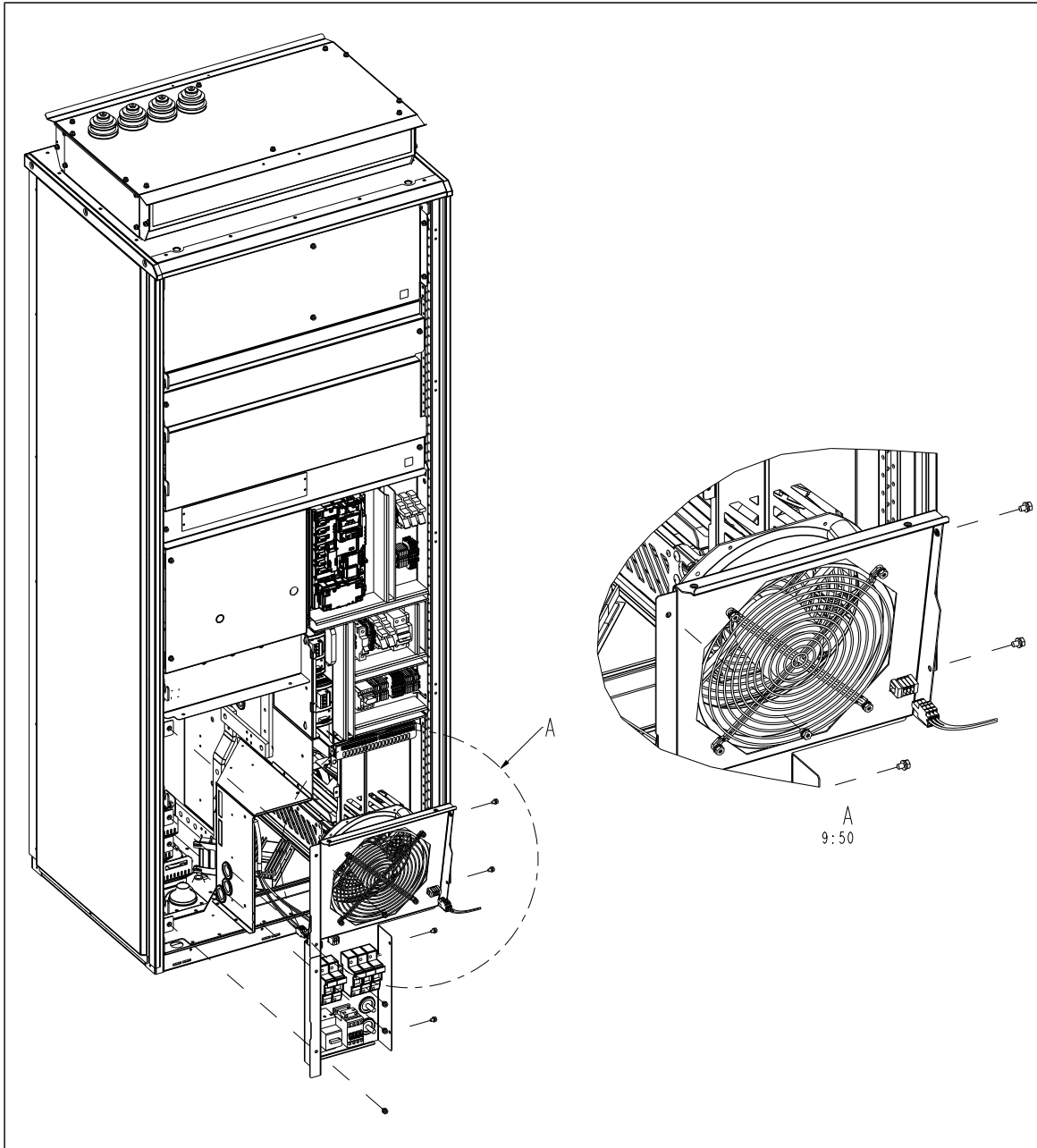
### ■ Ovipuhaltimen vaihtaminen (runkokoot R10 ja R11)

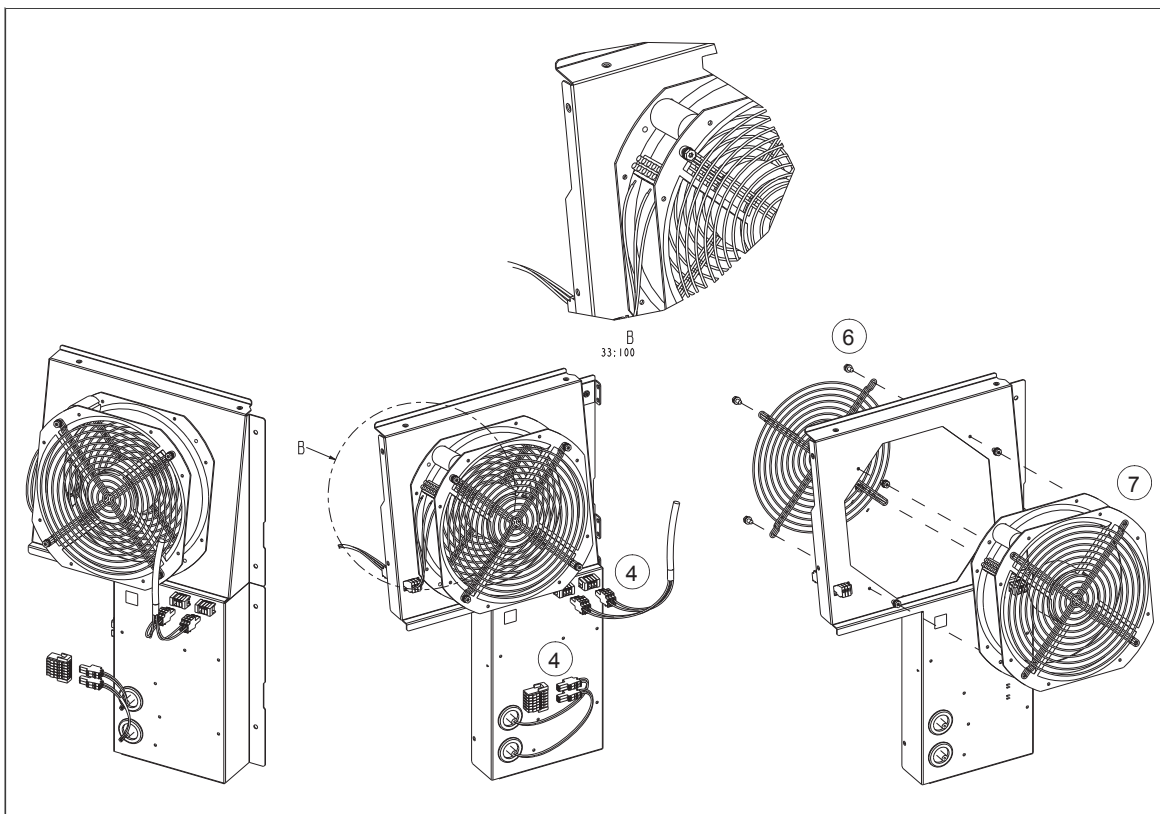


#### **VAROITUS!**

Noudata [Turvaohjeet](#)-luvussa annettuja ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 18\)](#) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.
3. Irrota puhaltimen syöttöliitäntä kiinnitysalustan etuosasta.
4. Vedä kiinnitysalustaa hieman ulospäin ja irrota liittimet kiinnitysalustan takaa.
5. Irrota kiinnitysalusta.
6. Avaa puhallinkokoonpanon kiinnitysruuvit.
7. Irrota puhallin ja puhaltimen säleikkö kiinnityslevystä.
8. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä.





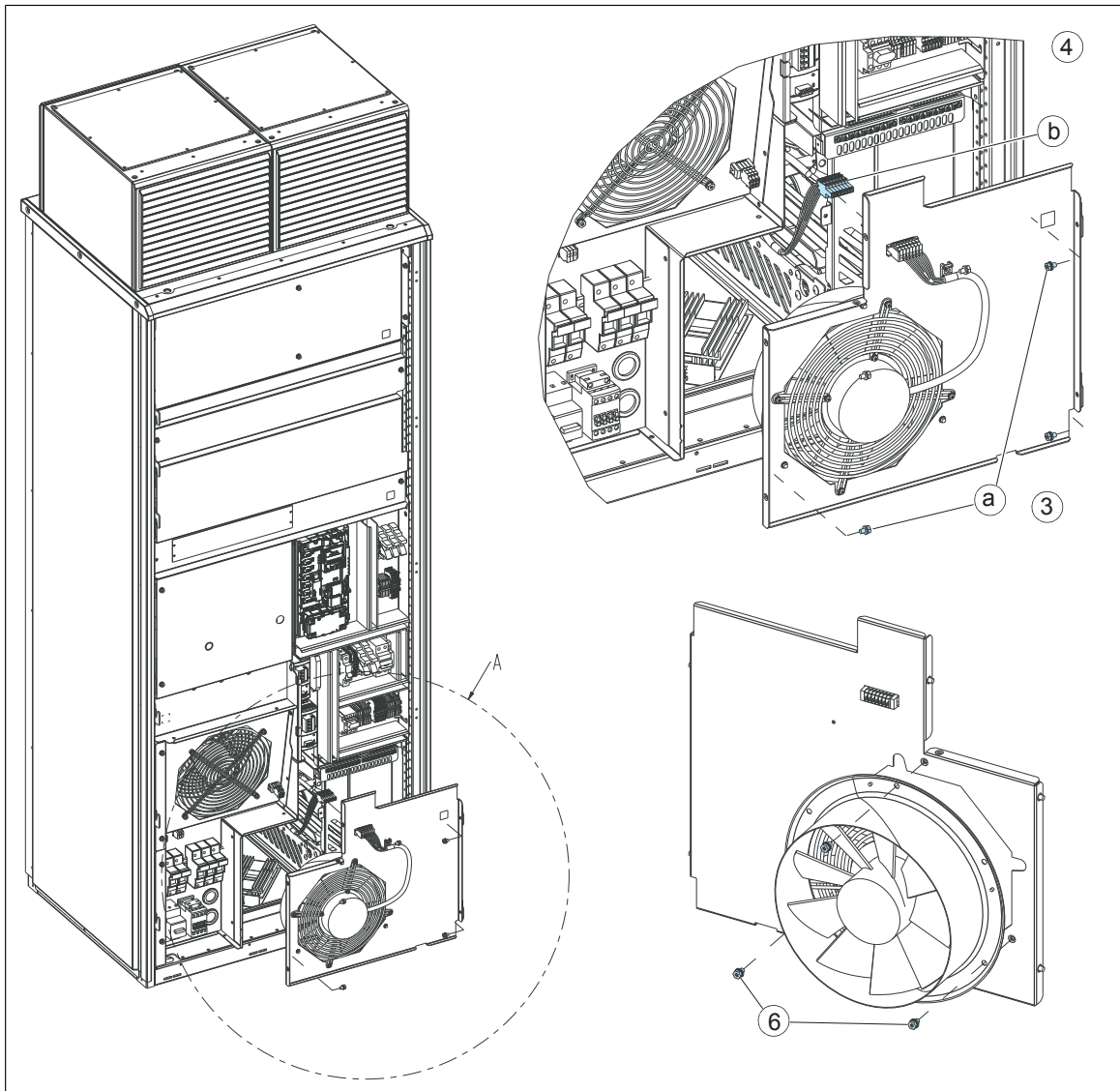
### ■ Laitekaapin puhaltimen vaihtaminen (runkokoot R10 ja R11, IP54 / UL-tyyppi 12)



#### **VAROITUS!**

Noudata [Turvaohjeet](#)-luvussa annettuja ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 18\)](#) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.
3. Avaa puhaltimen kiinnitysalustan kiinnitysruuvit (a).
4. Vedä kiinnitysalustaa ulospäin ja irrota kiinnitysalustan takana olevan puhaltimen virransyöttökaapeli (b).
5. Irrota puhaltimien kiinnitysalusta.
6. Avaa puhaltimen kiinnitysruuvit ja mutterit ja irrota puhallin kiinnitysalustasta.
7. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä.



### ■ Taajuusmuuttajamoduulin pääpuhallinten vaihtaminen (runkokoot R6...R8)

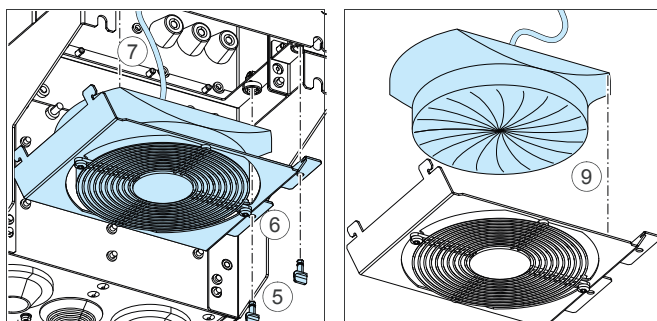


#### **VAROITUS!**

Noudata [Turvaohjeet](#)-luvussa annettuja ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Sähköturvallisuuden liittyvät varotoimet \(sivu 18\)](#) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.
3. Ota taajuusmuuttajamoduuli ulos kaapista kohdassa [Taajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen \(runkokoot R6...R9\) \(sivu 155\)](#) kuvatulla tavalla.
4. Irrota puhaltimien kiinnitysalustan kaksi kiinnitysruuvia taajuusmuuttajamoduulin alta.
5. Irrota puhaltimen syöttökaapelit taajuusmuuttajasta.
6. Vedä puhaltimen kiinnitysalustaa alas sivureunasta.
7. Irrota puhaltimen syöttökaapelit taajuusmuuttajasta.
8. Nosta puhaltimen kiinnitysalusta pois paikaltaan.

9. Irrota puhallin kiinnitysalustasta.
10. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä.
11. Nollaa puhaltimen käyntiaikalaskuri taajuusmuuttajan ohjausohjelman parametriryhmässä 5.



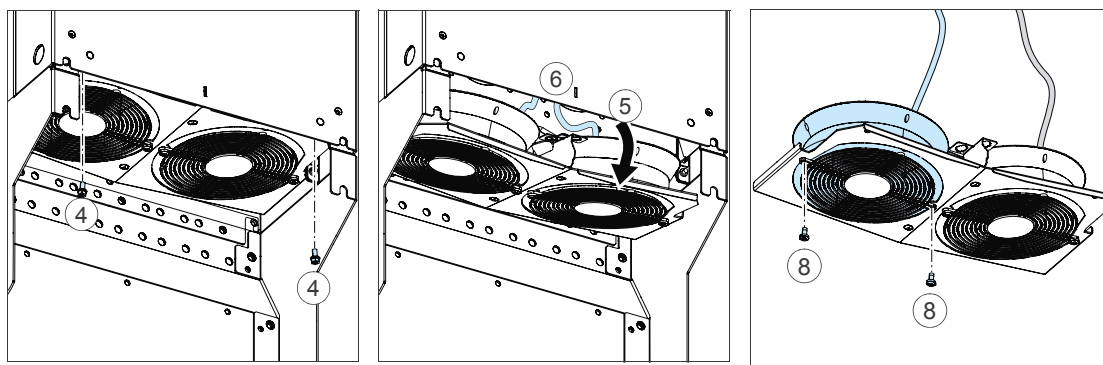
## ■ Taajuusmuuttajamoduulin pääpuhaltimen vaihtaminen (runkokoko R9)



### VAROITUS!

Noudata [Turvaohjeet](#)-luvussa annettuja ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 18\)](#) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.
3. Ota taajuusmuuttajamoduuli ulos kaapista kohdassa [Taajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen \(runkokoot R6...R9\) \(sivu 155\)](#) kuvatulla tavalla.
4. Irrota puhaltimien kiinnitysalustan kaksi kiinnitysruuvia taajuusmuuttajamoduulin alta.
5. Käännä kiinnitysalusta alas.
6. Irrota puhaltimen syöttökaapelit taajuusmuuttajasta.
7. Irrota puhaltimien kiinnitysalusta.
8. Irrota puhaltimet avaamalla kaksi kiinnitysruuvia.
9. Asenna uudet puhaltimet päinvastaisessa järjestyksessä.
10. Nollaa puhaltimen käyntiaikalaskuri taajuusmuuttajan ohjausohjelman parametriryhmässä 5.





## ■ Taajuusmuuttajamoduulin pääpuhaltimen vaihtaminen (runkokoot R10 ja R11)

---



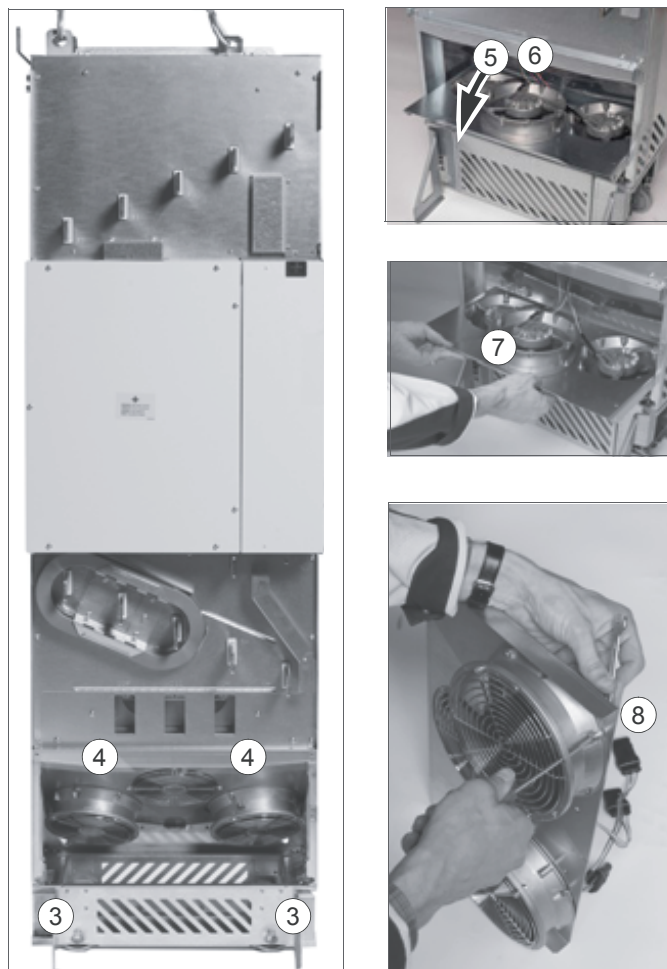
### **VAROITUS!**

Noudata [Turvaohjeet](#)-luvussa annettuja ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

---

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 18\)](#) kuvatut vaiheet.
  2. Avaa kaapin ovi.
  3. Ota taajuusmuuttajamoduuli ulos kaapista kohdassa [Taajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen \(runkokoot R10 ja R11\) \(sivu 163\)](#) kuvatulla tavalla.
  4. Avaa jalustan tukijalat.
  5. Avaa kaksi ruuvia, joilla puhaltimien asennusalusta on kiinnitetty.
  6. Käännä puhaltimien asennusalusta alas.
  7. Irrota puhaltimien syöttökaapelit.
  8. Poista puhaltimien asennusalusta taajuusmuuttajamoduulista.
  9. Irrota puhaltimien kiinnitysruuvit ja irrota puhaltimet asennusalustasta.
  10. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä.
  11. Nollaa puhaltimen käyntiaikalaskuri taajuusmuuttajan ohjausohjelman parametriryhmässä 5.
-





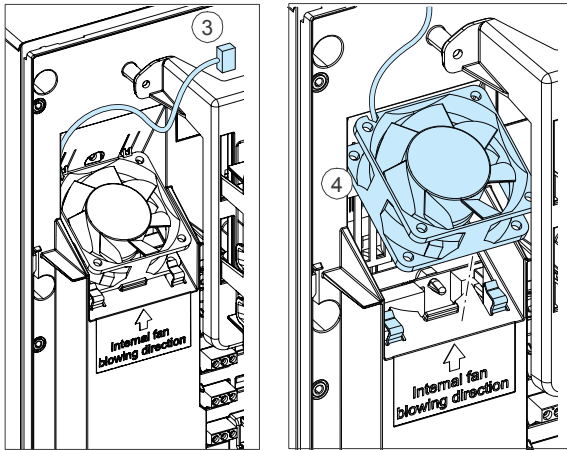
### ■ Taajuusmuuttajamoduulin apujäähdytyspuhaltimen vaihtaminen (runkokokoot R6...R9)



#### **VAROITUS!**

Noudata [Turvaohjeet](#)-luvussa annettuja ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 18\)](#) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.
3. Irrota puhaltimen syöttökaapelit taajuusmuuttajasta.
4. Vapauta kiinnityspidikkeet.
5. Nosta puhallin pois.
6. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä.  
**Huomautus:** Varmista, että puhaltimen nuoli osoittaa ylöspäin.



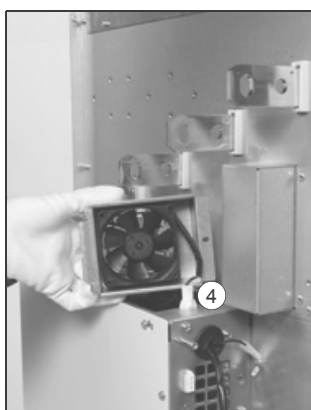
## ■ Piirikorttitilan jäähdytyspuhallinten vaihtaminen (runkokoot R10 ja R11)



### VAROITUS!

Noudata [Turvaohjeet](#)-luvussa annettuja ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 18\)](#) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.
3. Ota taajuusmuuttajamoduuli ulos kaapista kohdassa [Taajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen \(runkokoot R10 ja R11\) \(sivu 163\)](#) kuvatulla tavalla.
4. Avaa puhaltimen kotelon kiinnitysruuvi.
5. Irrota puhaltimen syöttökaapeli.
6. Asenna uusi puhallin päinvastaisessa järjestyksessä.
7. Nollaa laskuri (mikäli käytössä) ohjausohjelman parametrilla *05.04 Puhaltimen käyttöaikalaskuri*.



## Taajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen (runkokoot R6...R9)

Vaihtotoimenpiteeseen tarvitaan kaksi henkilöä (suositus), ruuvinväänninsarja, jossa on jatkokappale ja momenttiavain sekä varmistusketjut moduulin kiinnittämiseen paikalleen asennuksen aikana. Seuraavissa piirroksissa on kuvattu runkokoon R7 kaappi. Toimenpiteet ovat samat jokaiselle runkokoolle.



### VAROITUS!

Noudata luvussa [Turvaohjeet](#) annettuja turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

Käsittele taajuusmuuttajamoduulia huolellisesti.

- Vältä jalkavammat käyttämällä turvakenkiä, joissa on metallikärki.
- Nosta taajuusmuuttajamoduulia vain nostokorvakkeista.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 18\)](#) kuvatut vaiheet.
  2. Avaa kaapin ovi.
-

## 3. Kiinnitä liukukiskot:

3 a) Irrota liukukiskot (2 kpl) kaapin rungon vasemmasta laidasta.

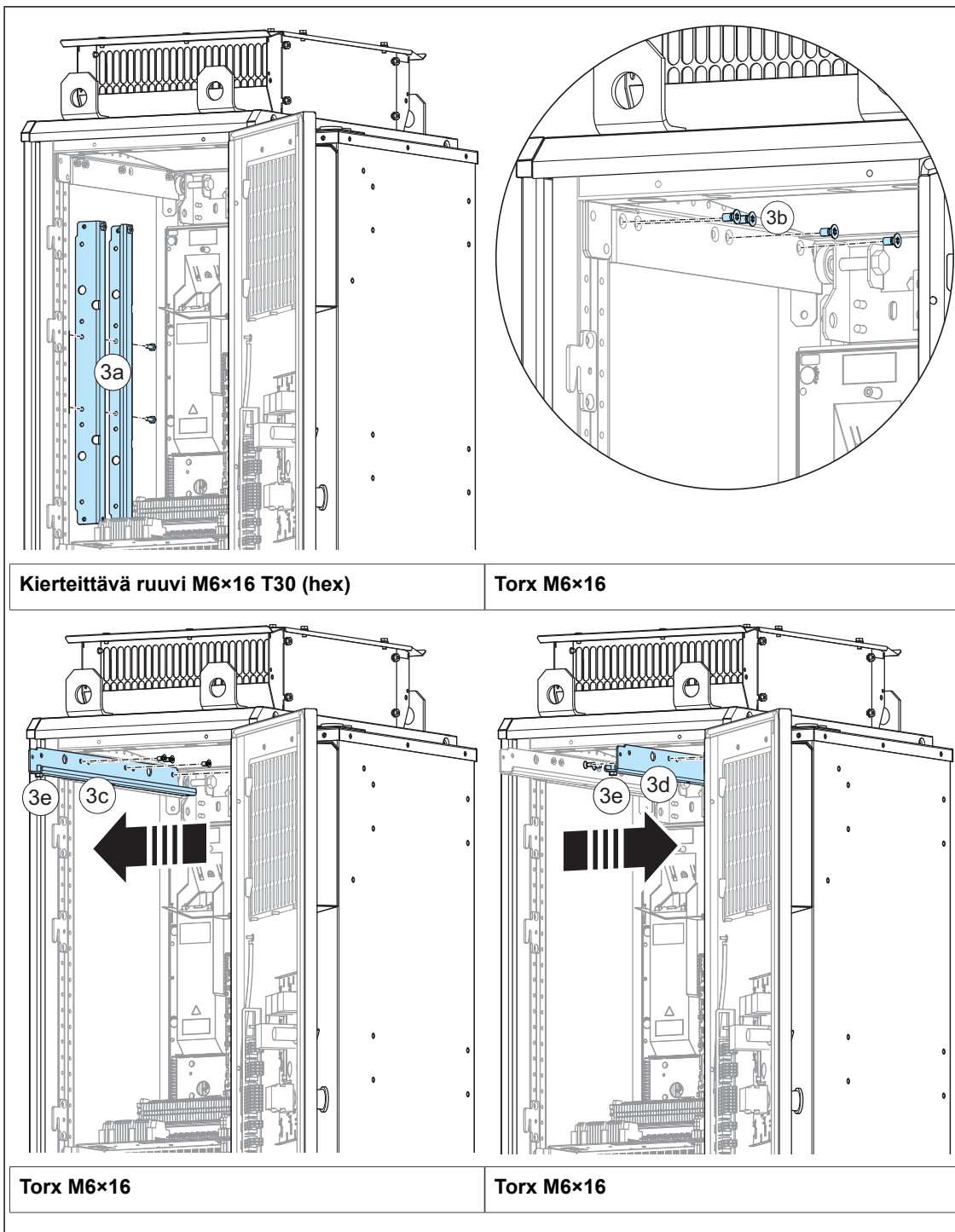
3 b) Irrota neljä ruuvia ylhäällä olevista vaakasuuntaisista tuista.

3 c) Kiinnitä vasemmanpuoleinen liukukisko vaakasuuntaiseen tukeen irrotetuilla ruuveilla.

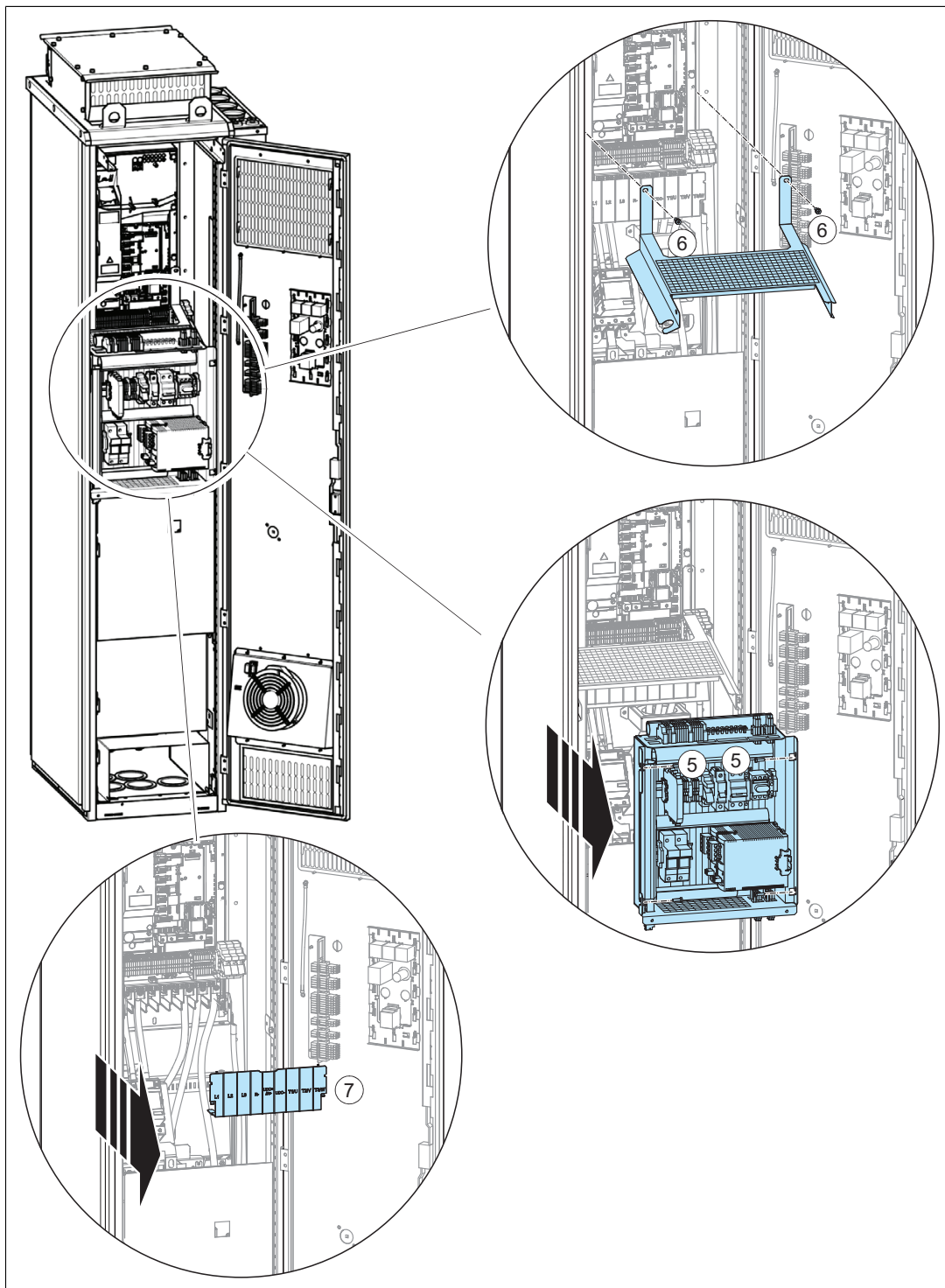
3 c) Kiinnitä oikeanpuoleinen liukukisko vaakasuuntaiseen tukeen irrotetuilla ruuveilla.

**VAROITUS!**

Tarkista, että tukien päissä olevat rajoitinruuvit (3e) ovat paikoillaan, jotta taajuusmuuttajamoduuli ei pääse liukumaan pois kiskolta.

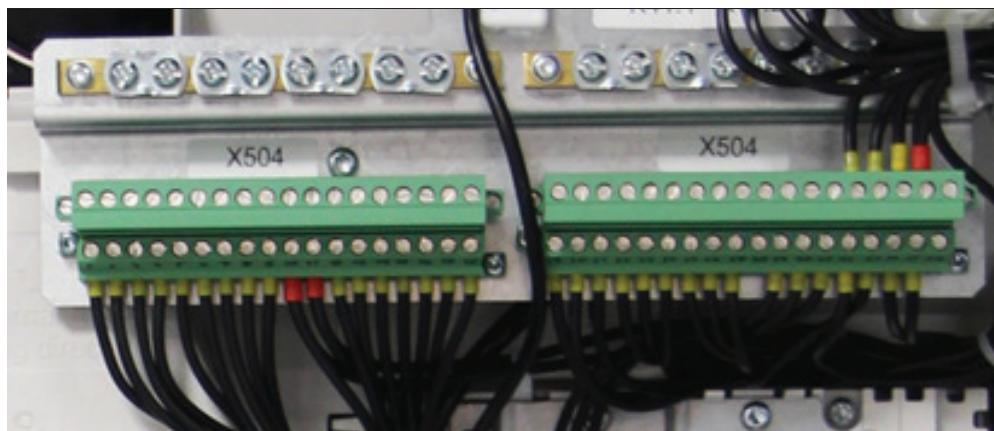


4. Irrota kiinnitysalustan liittimiin kytketyt johtimet (jos käytössä).
5. Poista kiinnitysalusta (neljä ruuvia).
6. Poista suojus (kaksi ruuvia)
7. Poista syöttökaapelin liittimien suojus.

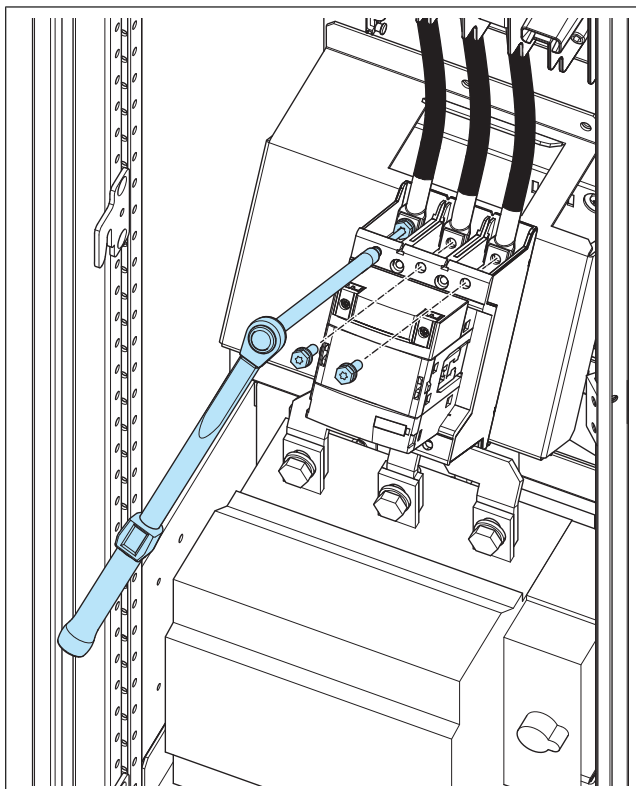


8. Kytke lisävarustemoduulit irti ohjausyksiköstä.

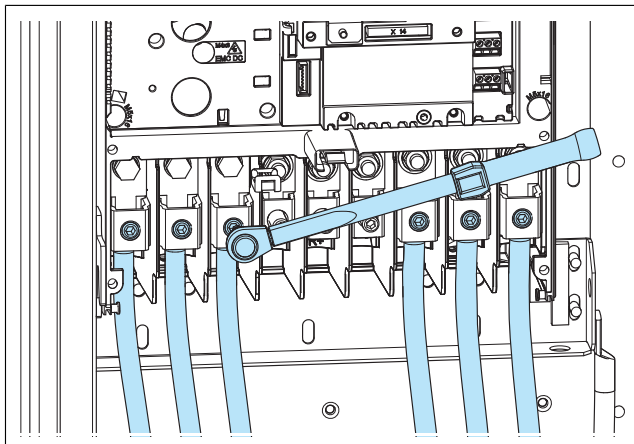
9. Jos taajuusmuuttajassa on lisä-I/O-riviliitin (lisävaruste +L504), irrota ylemmät riviliittimet ja niiden kiinnikkeet. Siirrä johtimet sivuun ennen moduulin nostamista ulos. **Huomautus:** Merkitse johtimet uudelleen kytkemistä varten!



10. Jos taajuusmuuttajassa ei ole lisä-I/O-riviliitintä (lisävaruste +L504), irrota asiakkaan asentamat johtimet ohjausyksiköstä. **Huomautus:** Merkitse johtimet uudelleen kytkemistä varten!
11. Jos taajuusmuuttajassa on pääkontaktori (lisävaruste +F250), irrota syöttökaapelit kontaktorin lähdöstä.



12 Irrota syöttö- ja moottorikaapelien johtimet taajuusmuuttajamoduulin liitännöistä.



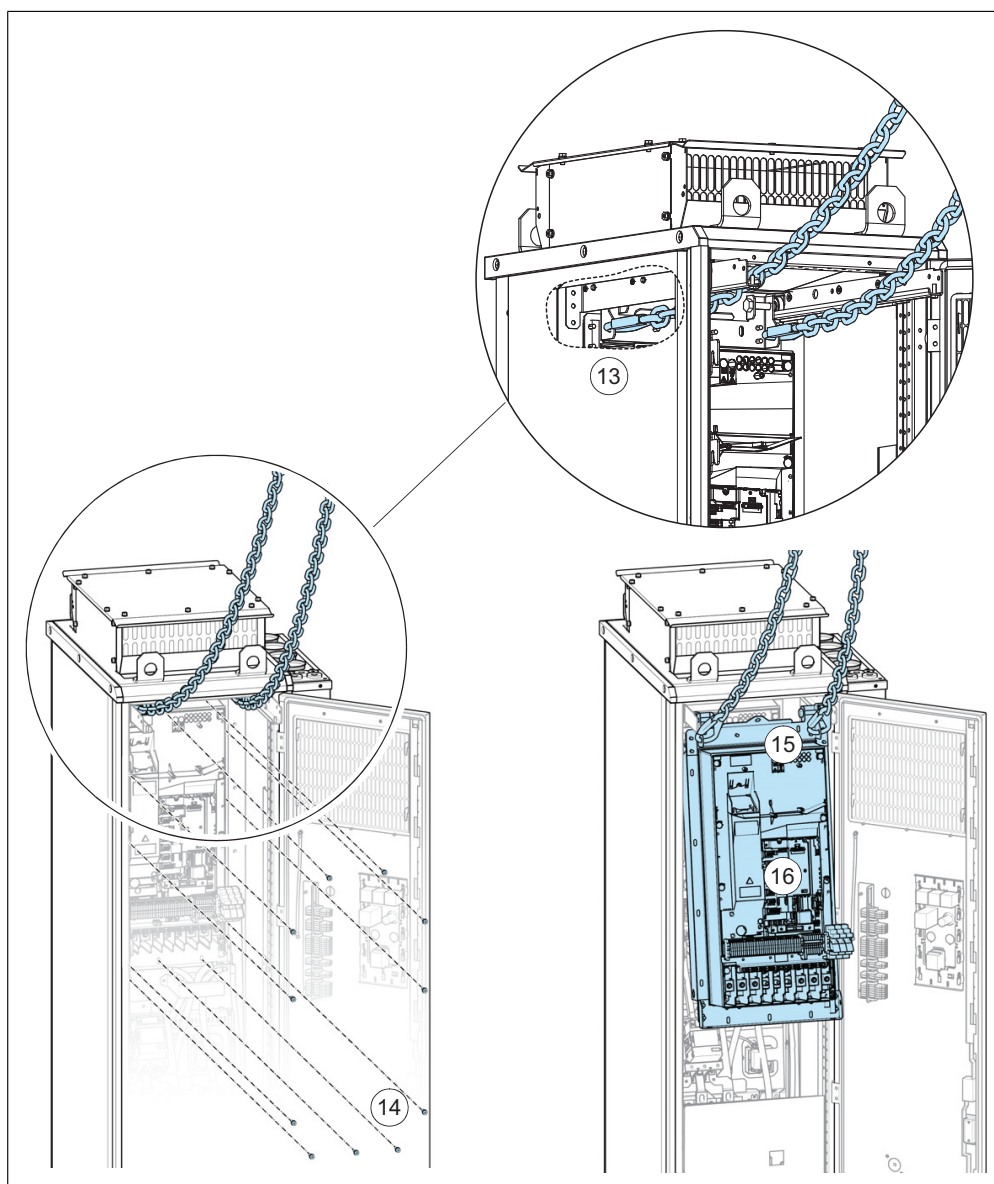
13 Varmista taajuusmuuttajamoduuli nostorenkaiseen kiinnitetyillä ketjuilla.

14 Irrota laipan kiinnitysruuvit.

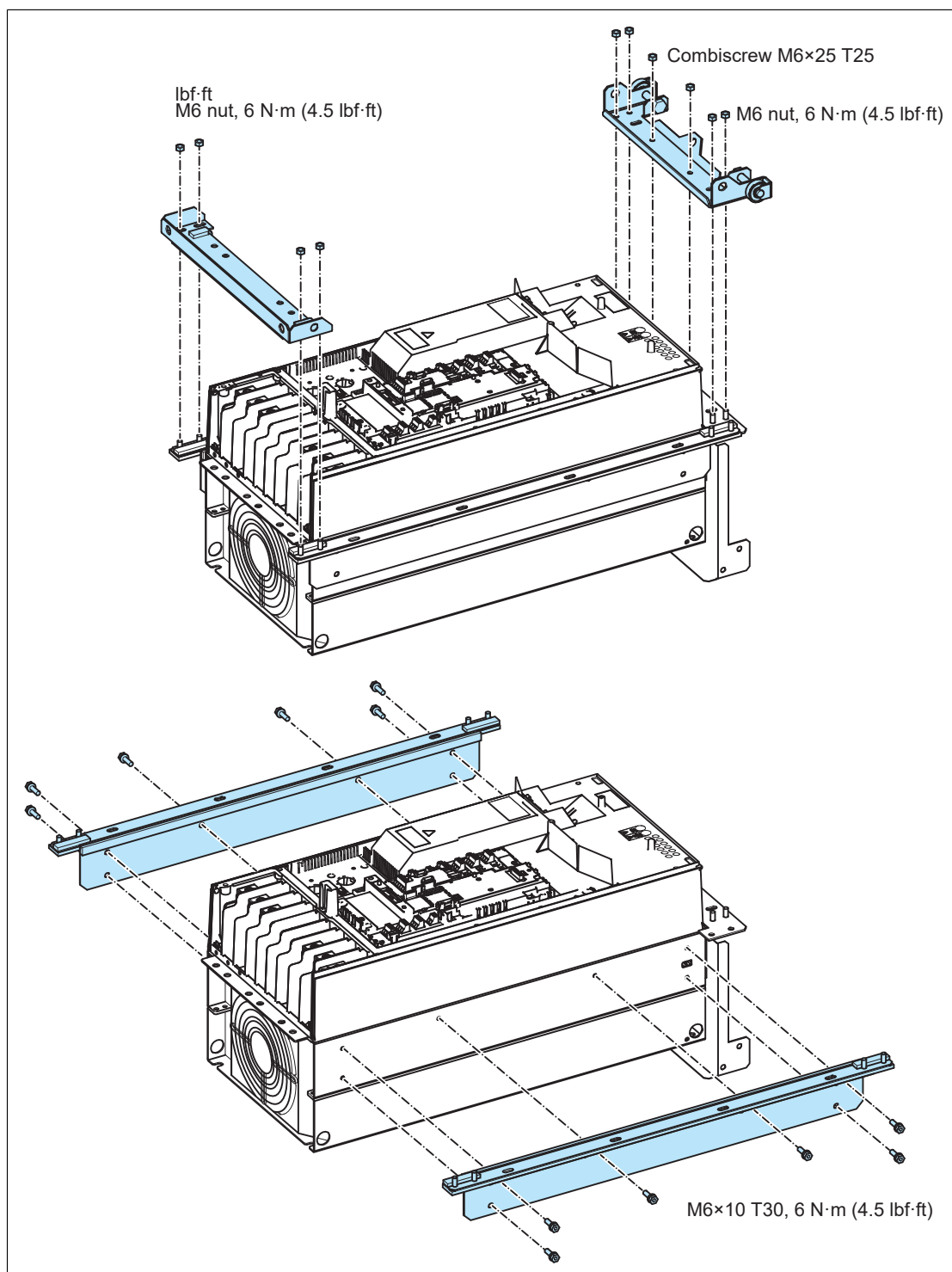
15 Liu'uta taajuusmuuttajamoduulia liukukiskoja pitkin eteenpäin.



16 Nosta moduuli ulos kaapista nostolaitteella.



17. Irrota laippa.



18 Asenna uusi moduuli päinvastaisessa järjestyksessä.

## Taajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen (runkokoot R10 ja R11)

---

**VAROITUS!**

Noudata luvussa [Turvaohjeet](#) annettuja turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

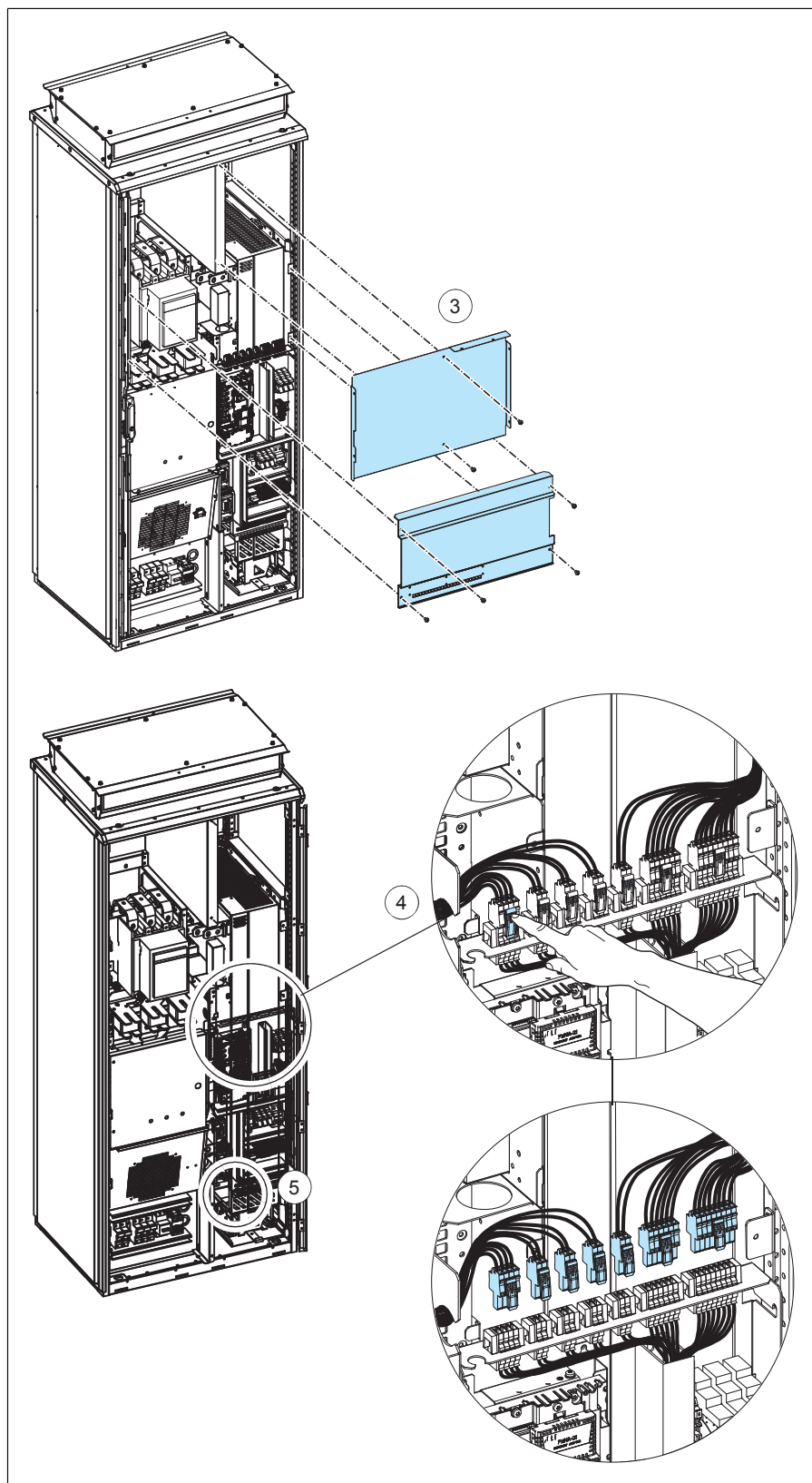
---

Vaihtotoimenpiteeseen tarvitaan kaksi henkilöä (suositus), ulosveto/asennusramppi, ruuvinväänninsarja ja momenttiavain, jossa on 500 mm:n jatkokappale. Lisäksi tarvitaan varmistusketjut moduulin kiinnittämiseen paikalleen asennuksen aikana.

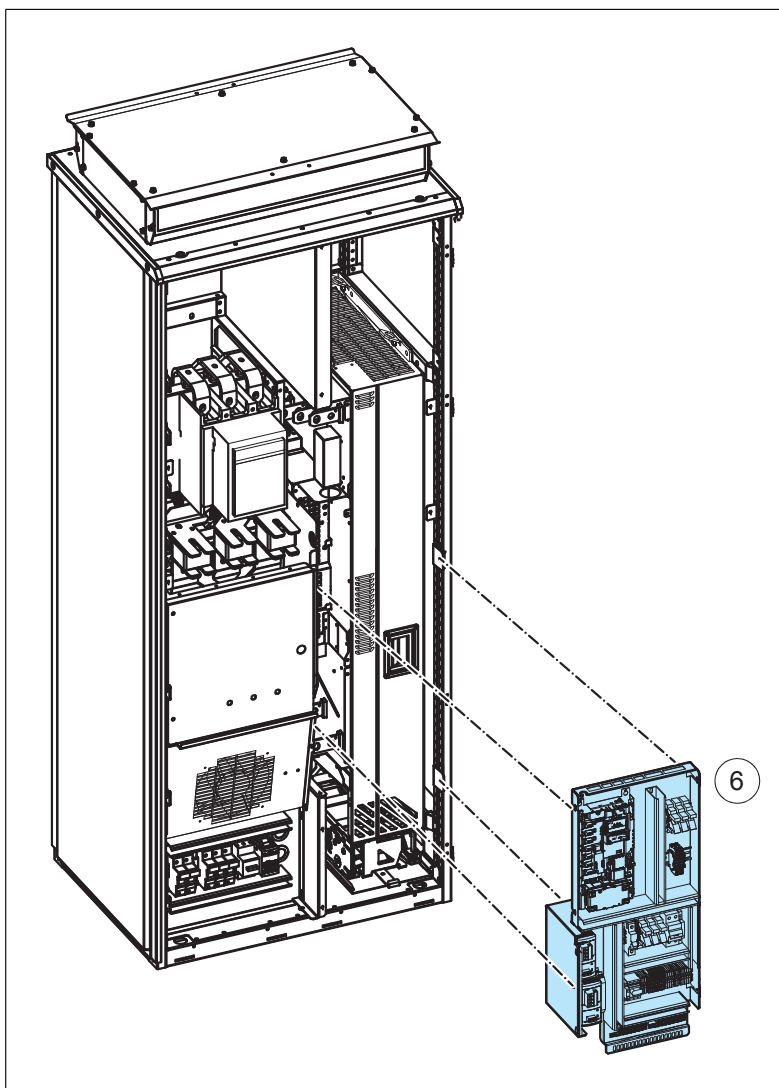
Piirroksissa on kuvattu runkokoko R10. Runkokoon R11 yksityiskohdat ovat hieman erilaiset.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 18\)](#) kuvatut vaiheet.
  2. Avaa kaapin ovi.
  3. Irrota suojukset.
  4. Avaa ohjausyksikön kiinnitysalustan ylä- ja alaosassa olevat pikaliittimet.
-

5. Irrota PE-johdin ohjausjännitteen apumuuntajasta.

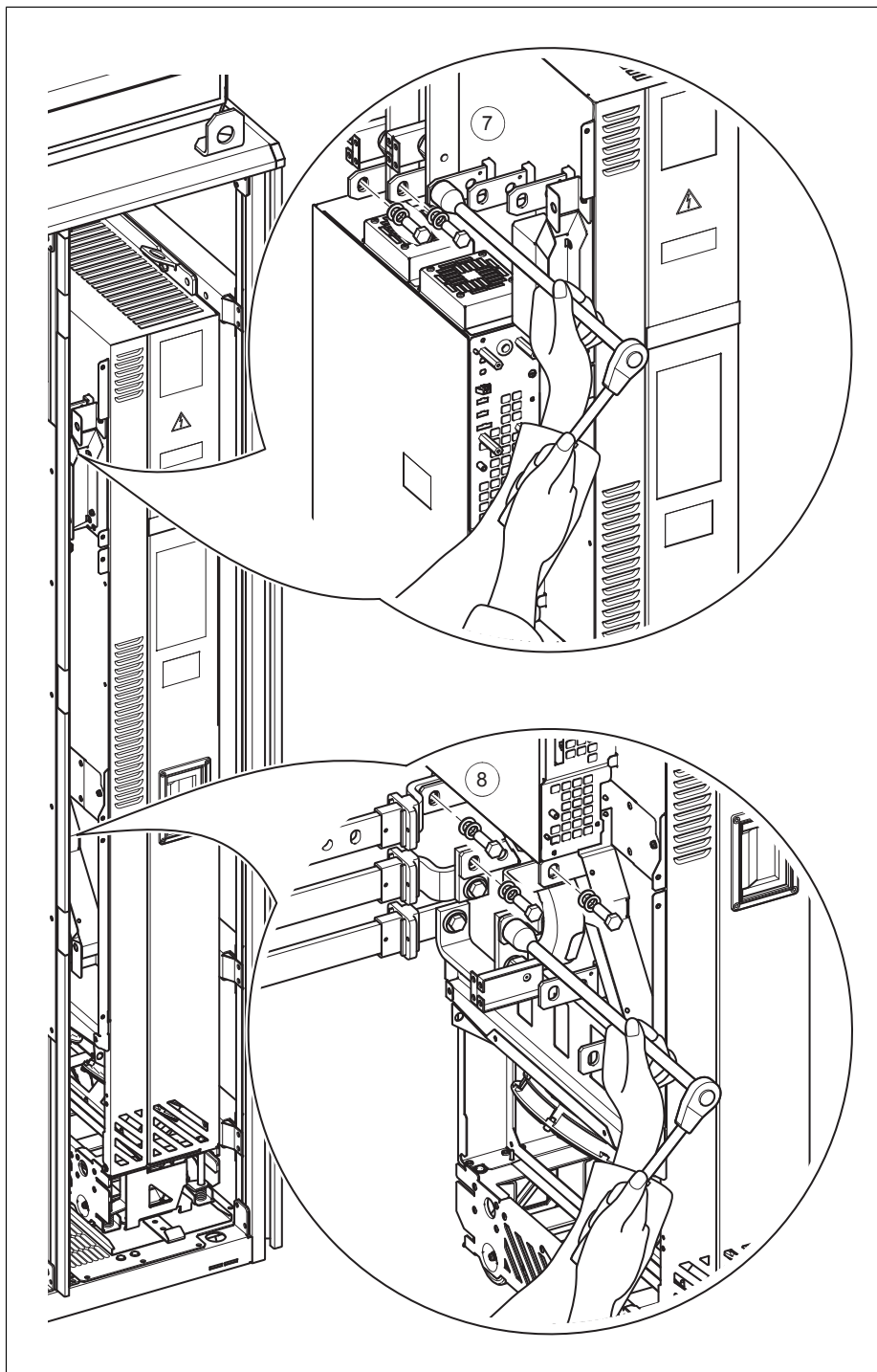


6. Irrota kiinnitysalusta.

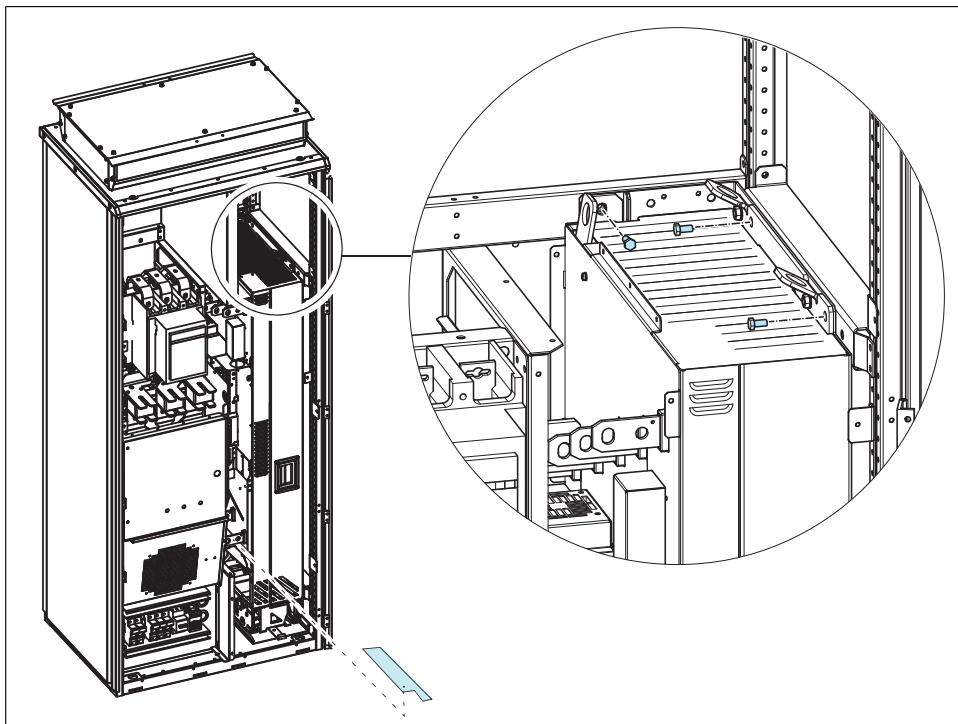


7. Irrota taajuusmuuttajamoduulin syöttökiskot momenttiavaimella käyttäen 500 mm:n jatkotankoa. Ruuvi M12, 70 Nm.

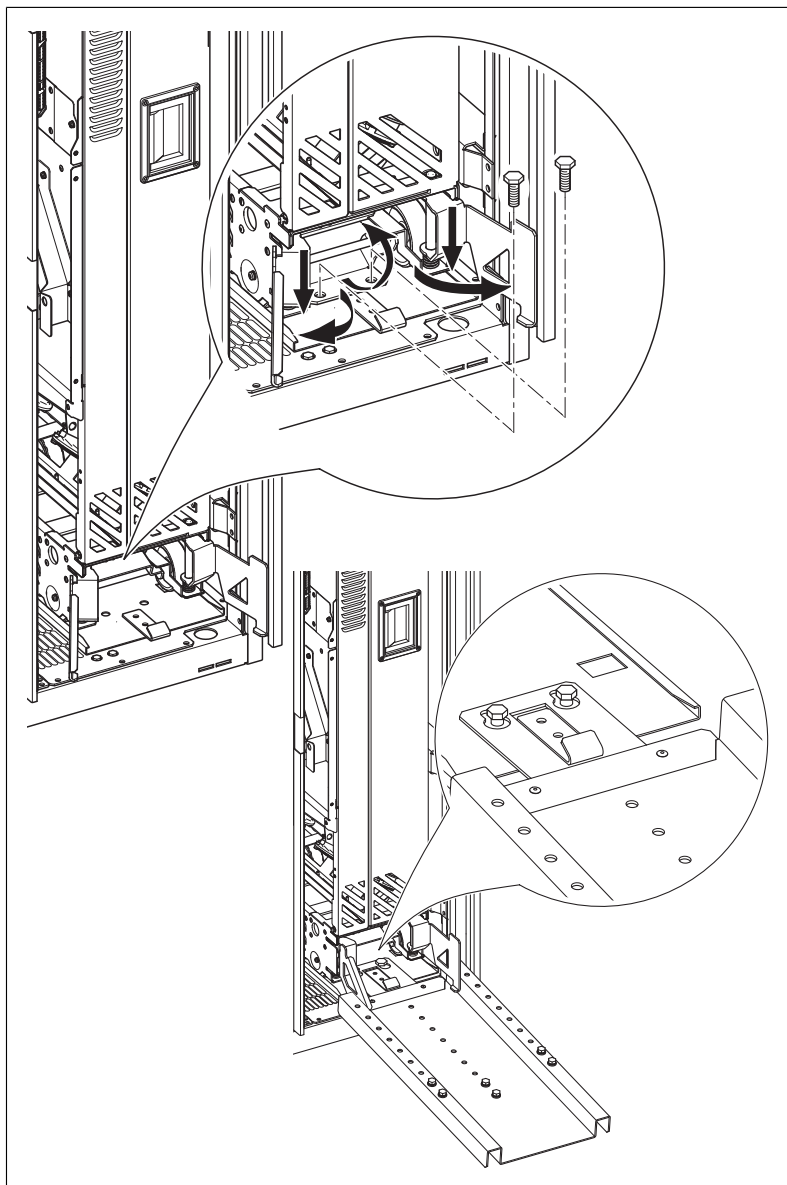
8. Kytke irti taajuusmuuttajamoduulin lähtökiskot. M12, 70 Nm.



9. Irrota suojus. Avaa ruuvit, joilla taajuusmuuttajamoduuli on kiinnitetty kaappiin yläosasta ja etuosan tukijalkojen takaa.



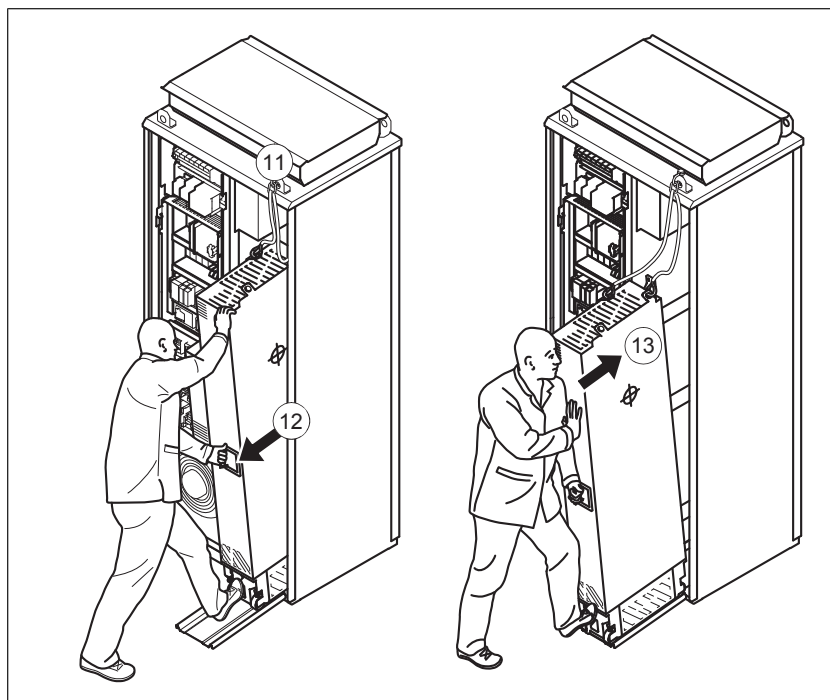
10. Kiinnitä taajuusmuuttajan poistoramppi kaapin jalustaan kahdella ruuvilla.



11. Kiinnitä taajuusmuuttajamoduulin nostorenkaat ketjuilla kaapin nostorenkaaseen.



- 12 Vedä taajuusmuuttajamoduuli varovasti kaapista, mielellään toisen henkilön avustuksella.
- 13 Asenna uusi moduuli päinvastaisessa järjestyksessä.



## Taajuusmuuttajamoduulin vaihtaminen (runkokoot R10 ja R11, IP54 / UL Type 12)



### VAROITUS!

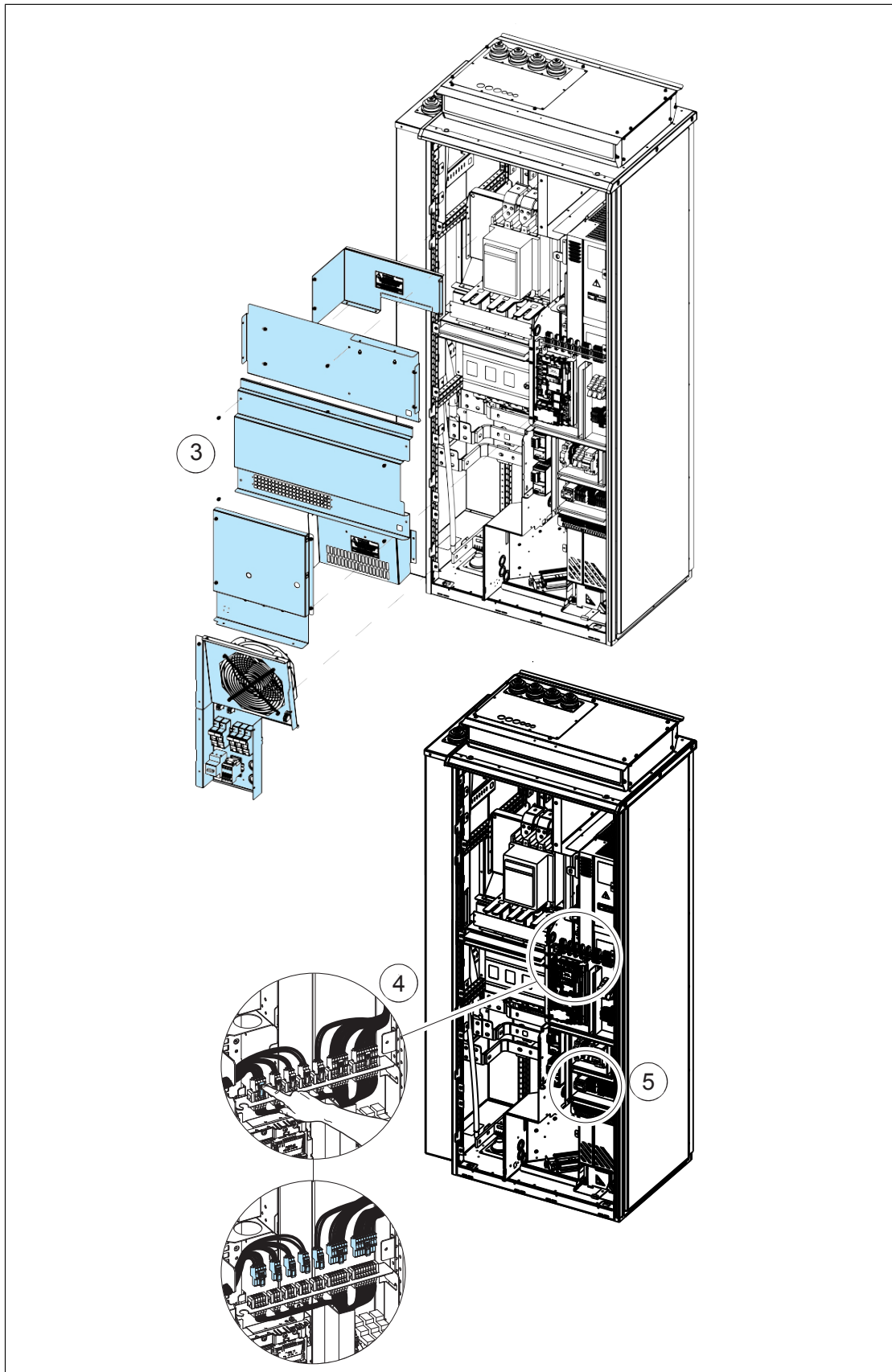
Noudata luvussa [Turvaohjeet](#) annettuja turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

Vaihtotoimenpiteeseen tarvitaan kaksi henkilöä (suositus), ulosveto/asennusramppi, ruuvinväänninsarja ja momenttiavain, jossa on 500 mm:n jatkokappale. Lisäksi tarvitaan varmistusketjut moduulin kiinnittämiseen paikalleen asennuksen aikana.

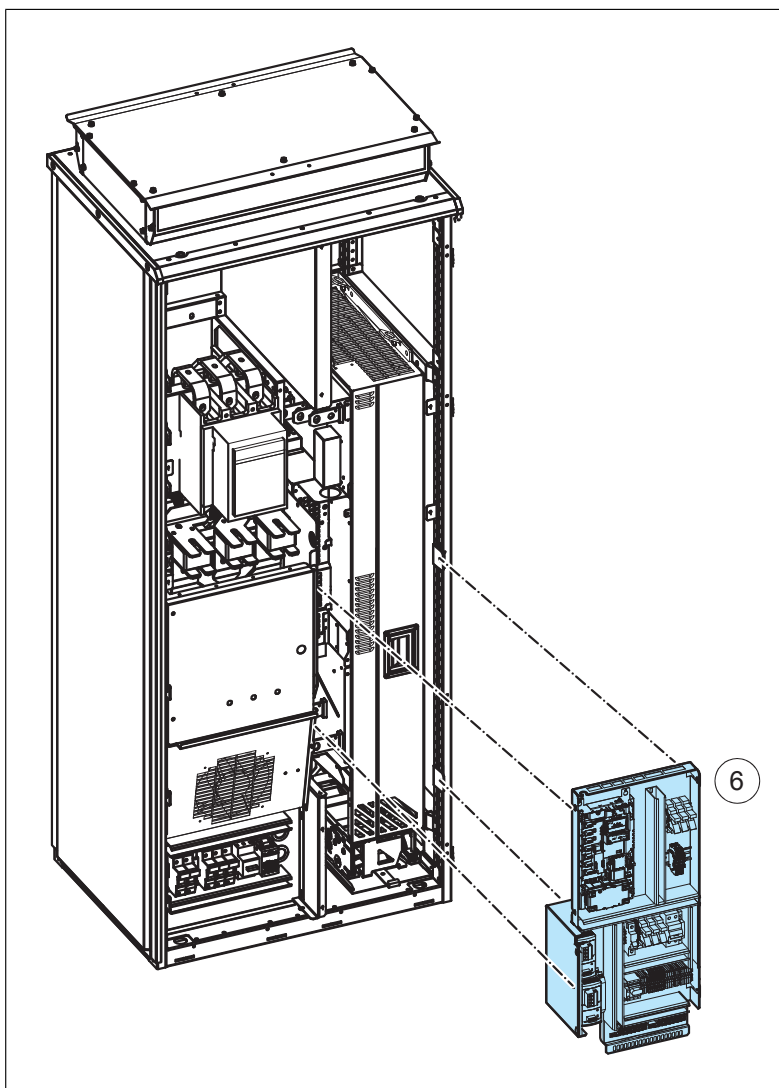
Piirroksissa on kuvattu runkokoko R10. Runkokoon R11 yksityiskohdat ovat hieman erilaiset.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 18\)](#) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.
3. Poista suojat ja IP54-lisäpuhallin.
4. Avaa ohjausyksikön kiinnitysalustan ylä- ja alaosassa olevat pikaliittimet.

5. Irrota PE-johdin ohjausjännitteen apumuuntajasta.

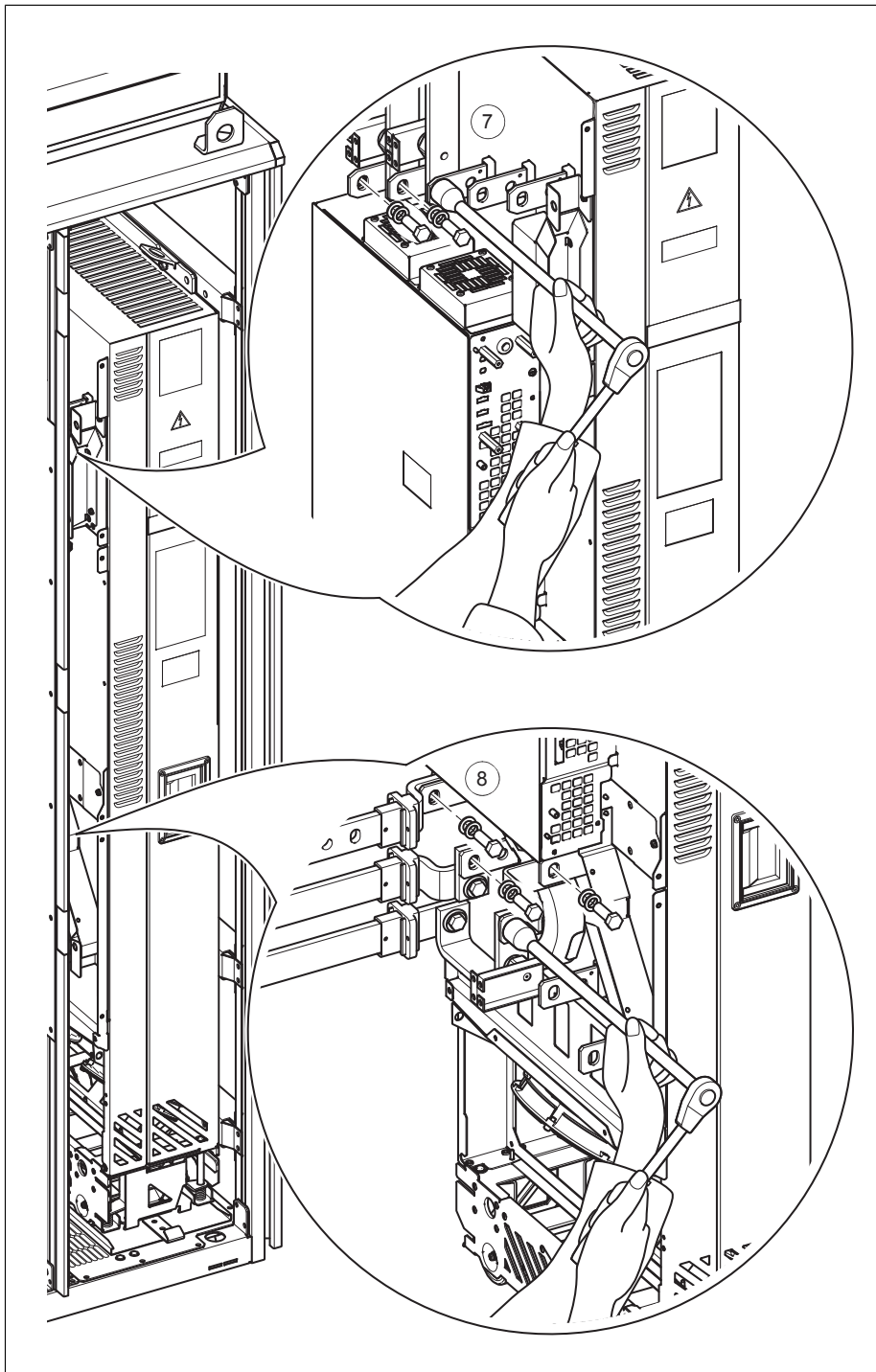


6. Irrota kiinnitysalusta.

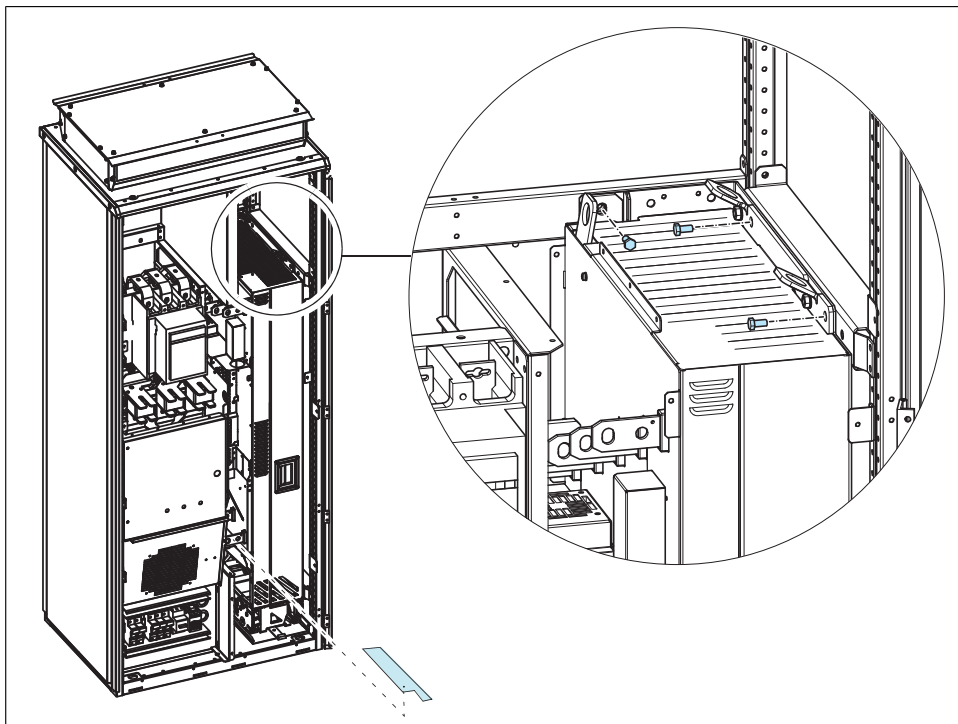


7. Irrota taajuusmuuttajamoduulin syöttökiskot momenttiavaimella käyttäen 500 mm:n jatkotankoa. Ruuvi M12, 70 Nm.

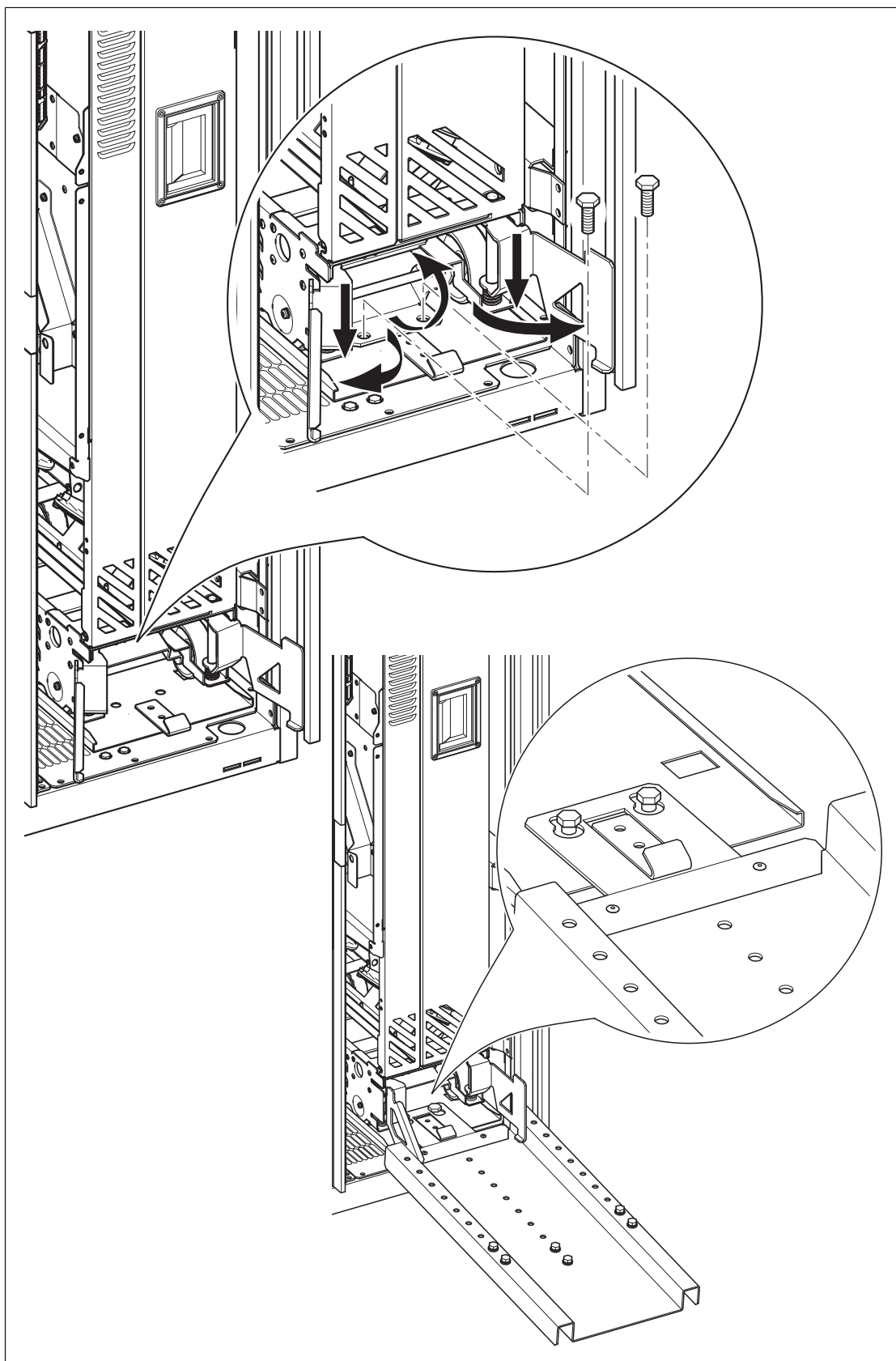
8. Kytke irti taajuusmuuttajamoduulin lähtökiskot. M12, 70 Nm.



9. Irrota suojus. Avaa ruuvit, joilla taajuusmuuttajamoduuli on kiinnitetty kaappiin yläosasta ja etuosan tukijalkojen takaa.

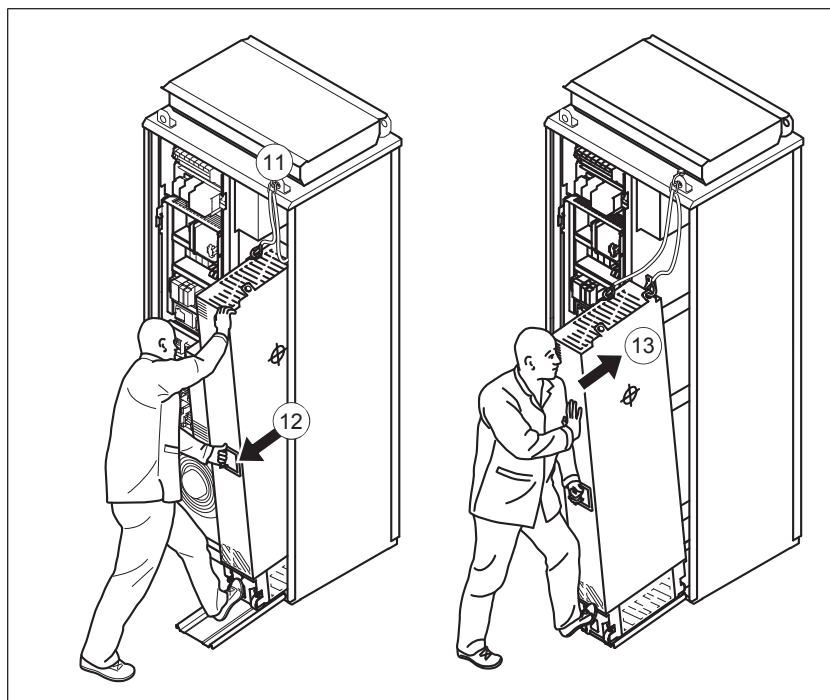


10. Kiinnitä taajuusmuuttajan poistoramppi kaapin jalusta kahdella ruuvilla.



11. Kiinnitä taajuusmuuttajamoduulin nostorenkaat ketjuilla kaapin nostorenkaaseen.

- 12 Vedä taajuusmuuttajamoduuli varovasti kaapista, mielellään toisen henkilön avustuksella.
- 13 Asenna uusi moduuli päinvastaisessa järjestyksessä.



## Kondensaattorit

Taajuusmuuttajan tasajännitevälipiirissä on useita elektrolyyttisiä kondensaattoreita. Käyttötunnit, kuormitus ja käyttöympäristön ilman lämpötila vaikuttavat kondensaattoreiden käyttöikään. Kondensaattoreiden käyttöikää voidaan pidentää laskemalla käyttöympäristön ilman lämpötilaa.

Kondensaattorin vikaantuminen aiheuttaa yleensä laitevian ja syöttökaapelin sulakkeen palamisen tai vikalaukaisun. Jos epäilet taajuusmuuttajien kondensaattoreiden vikaantuneen, ota yhteys ABB:hen.

### ■ Kondensaattorien elvytys

Kondensaattorit täytyy elvyttää, jos taajuusmuuttajaan ei ole kytketty virtaa vähintään vuoteen (laite on ollut varastoituna tai käyttämättä). Taajuusmuuttajan valmistuspäivämäärä on annettu tyyppikilvessä. Lisätietoja kondensaattorien elvyttämisestä on oppaassa *Capacitor reforming instructions* ([3BFE64059629](https://library.abb.com/en), englanninkielinen) ABB Library -palvelussa (<https://library.abb.com/en>).

## Sulakkeet

### ■ AC-varokkeiden vaihtaminen (runkokoot R6 ja R7)



#### **VAROITUS!**

Noudata luvussa [Turvaohjeet](#) annettuja turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 18\)](#) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.
3. Poista suojus kytkinvarokkeen edestä.
4. Vaihda varokkeet kaapissa olevan varokekahvan avulla.
5. Aseta irrotettu suojus paikalleen ja sulje kaapin ovi.

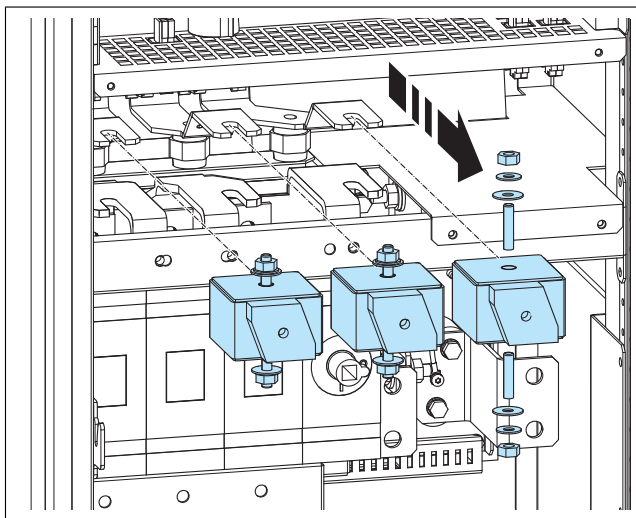
### ■ AC-varokkeiden vaihtaminen



#### **VAROITUS!**

Noudata luvussa [Turvaohjeet](#) annettuja turvaohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa.

1. Pysäytä taajuusmuuttaja ennen työn aloittamista ja suorita kohdassa [Sähköturvallisuuteen liittyvät varotoimet \(sivu 18\)](#) kuvatut vaiheet.
2. Avaa kaapin ovi.
3. Poista suojus sulakkeiden edestä.
4. Avaa sulakkeiden vaarnaruuvien päissä olevia muttereita niin että voit vetää sulakekokoanonpanot ulos. Merkitse ruuvien aluslevyjen järjestys muistiin.
5. Irrota ruuvit, mutterit ja aluslevyt vanhoista sulakkeista ja kiinnitä ne uusiin sulakkeisiin. Varmista, että aluslevyjen järjestys säilyy samana.



6. Työnnä uudet sulakkeet paikoilleen kaappiin.
7. Kiristä ruuvit enintään 5 Nm:n momenttiin.
8. Kiristä mutterit seuraaviin momentteihin:
  - Cooper-Bussmann-varokkeet: koko 3: 50 Nm; koko 2: 40 Nm
  - Mersen (Ferraz-Shawmut): koko 33: 46 Nm; koko 32: 26 Nm
  - Muut varokkeet: Noudata varokkeen valmistajan ohjeita.
9. Aseta irrotettu suojus paikalleen ja sulje kaapin ovi.



## Ohjauspaneeli

Lisätietoja ohjauspaneelistä on oppaassa *ACx-AP-x assistant control panels user's manual* ([3AUA0000085685](#), englanninkielinen).

### ■ Ohjauspaneelin puhdistus

Puhdista ohjauspaneeli pehmeällä ja kostealla liinalla. Vältä voimakkaita puhdistusaineita, jottei näytön ikkuna naarmuunnu.

### ■ Pariston vaihtaminen

Alla kuvataan, kuinka ohjauspaneelin reaaliaikakellon paristo vaihdetaan.

1. Käännä ohjauspaneelin takapuolella olevaa kantta vastapäivään, kunnes kansi avautuu.
2. Irrota paristo varovasti.
3. Vaihda paristo uuteen CR2032-paristoon. Pariston paikassa on tartuntapidikkeet. Liu'uta paristo toisen pidikkeen alle ja paina sitä sitten toisesta reunasta. Paristo napsahtaa paikalleen.
4. Varmista, että pariston positiivinen napa on näkyvissä.
5. Aseta kansi takaisin paikalleen. Kiristä kansi kääntämällä sitä myötäpäivään.
6. Hävitä vanha paristo paikallisten hävitysohjeiden tai lakien mukaisesti.





## 12

## Tekniset tiedot

### Yleistä

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

### Nimellisarvot

#### ■ IEC-nimellisarvot

Alla olevassa taulukossa esitetään taajuusmuuttajien nimellisarvot, kun käytetään 50 ja 60 Hz:n jännitesyöttöä. Käytetyt symbolit kuvataan kohdassa [Määritelmät \(sivu 180\)](#).

| IEC-ARVOT            |           |            |               |       |       |       |          |              |          |               |
|----------------------|-----------|------------|---------------|-------|-------|-------|----------|--------------|----------|---------------|
| ACS580-07...         | Runkokoko | Tulo-arvot | Lähtöarvot    |       |       |       |          |              |          |               |
|                      |           |            | Nimellisarvot |       |       |       |          | Kevyt käyttö |          | Raskas käyttö |
|                      |           | $I_1$      | $I_{\max}$    | $I_2$ | $S_n$ | $P_N$ | $I_{Ld}$ | $P_{Ld}$     | $I_{Hd}$ | $P_{Hd}$      |
|                      |           | A          | A             | A     | kVA   | kW    | A        | kW           | A        | kW            |
| $U_n = 400\text{ V}$ |           |            |               |       |       |       |          |              |          |               |
| 0145A-4              | R6        | 145        | 178           | 145   | 100   | 75    | 138      | 75           | 105      | 55            |
| 0169A-4              | R7        | 169        | 247           | 169   | 117   | 90    | 161      | 90           | 145      | 75            |
| 0206A-4              | R7        | 206        | 287           | 206   | 143   | 110   | 196      | 110          | 169      | 90            |
| 0246A-4              | R8        | 246        | 350           | 246   | 170   | 132   | 234      | 132          | 206      | 110           |
| 0293A-4              | R8        | 293        | 418           | 293   | 203   | 160   | 278      | 160          | 246*     | 132           |
| 0363A-4              | R9        | 363        | 498           | 363   | 251   | 200   | 345      | 200          | 293      | 160           |
| 0430A-4              | R9        | 430        | 542           | 430   | 298   | 250   | 400      | 200          | 363**    | 200           |
| 0505A-4              | R10       | 505        | 560           | 505   | 350   | 250   | 485      | 250          | 361      | 200           |
| 0585A-4              | R10       | 585        | 730           | 585   | 405   | 315   | 575      | 315          | 429      | 250           |

| IEC-ARVOT    |             |            |               |       |       |       |              |          |               |          |
|--------------|-------------|------------|---------------|-------|-------|-------|--------------|----------|---------------|----------|
| ACS580-07... | Runkokokoko | Tulo-arvot | Lähtöarvot    |       |       |       |              |          |               |          |
|              |             |            | Nimellisarvot |       |       |       | Kevyt käyttö |          | Raskas käyttö |          |
|              |             | $I_1$      | $I_{\max}$    | $I_2$ | $S_n$ | $P_N$ | $I_{Ld}$     | $P_{Ld}$ | $I_{Hd}$      | $P_{Hd}$ |
|              |             | A          | A             | A     | kVA   | kW    | A            | kW       | A             | kW       |
| 0650A-4      | R10         | 650        | 730           | 650   | 450   | 355   | 634          | 355      | 477           | 250      |
| 0725A-4      | R11         | 725        | 1020          | 725   | 502   | 400   | 715          | 400      | 566           | 315      |
| 0820A-4      | R11         | 820        | 1020          | 820   | 568   | 450   | 810          | 450      | 625           | 355      |
| 0880A-4      | R11         | 880        | 1100          | 880   | 610   | 500   | 865          | 500      | 725***        | 400      |

## ■ UL (NEC) -nimellisarvot

| UL (NEC) -NIMELLISARVOT |             |            |               |       |       |       |              |          |               |          |
|-------------------------|-------------|------------|---------------|-------|-------|-------|--------------|----------|---------------|----------|
| ACS580-07...            | Runkokokoko | Tulo-arvot | Lähtöarvot    |       |       |       |              |          |               |          |
|                         |             |            | Nimellisarvot |       |       |       | Kevyt käyttö |          | Raskas käyttö |          |
|                         |             | $I_1$      | $I_{\max}$    | $I_2$ | $S_n$ | $P_n$ | $I_{Ld}$     | $P_{Ld}$ | $I_{Hd}$      | $P_{Hd}$ |
|                         |             | A          | A             | A     | kVA   | hv    | A            | hv       | A             | hv       |
| $U_n = 480\text{ V}$    |             |            |               |       |       |       |              |          |               |          |
| 0124A-4                 | R6          | 124        | 178           | 124   | 100   |       | 124          | 100      | 96            | 75       |
| 0156A-4                 | R7          | 156        | 247           | 156   | 117   |       | 156          | 125      | 124           | 100      |
| 0180A-4                 | R7          | 180        | 287           | 180   | 143   |       | 180          | 150      | 156           | 125      |
| 0240A-4                 | R8          | 240        | 350           | 240   | 170   |       | 240          | 200      | 180           | 150      |
| 0260A-4                 | R8          | 260        | 418           | 260   | 203   |       | 260          | 200      | 240*          | 150      |
| 0361A-4                 | R9          | 361        | 542           | 361   | 251   |       | 361          | 300      | 302           | 250      |
| 0414A-4                 | R9          | 414        | 542           | 414   | 298   |       | 414          | 350      | 361**         | 300      |
| 0505A-4                 | R10         | 483        | 560           | 505   | 350   | 400   | 483          | 400      | 361           | 300      |
| 0585A-4                 | R10         | 573        | 730           | 585   | 405   | 450   | 573          | 450      | 414           | 350      |
| 0650A-4                 | R10         | 623        | 730           | 650   | 450   | 500   | 623          | 500      | 477           | 400      |
| 0725A-4                 | R11         | 705        | 850           | 725   | 502   | 600   | 705          | 600      | 566           | 450      |
| 0820A-4                 | R11         | 807        | 1020          | 820   | 568   | 700   | 807          | 700      | 625           | 500      |
| 0880A-4                 | R11         | 807        | 1020          | 880   | 610   | 700   | 807          | 700      | 625           | 500      |

## ■ Määritelmät

|          |                                                                                                                                          |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $U_n$    | Taajuusmuuttajan nimellisjännite. Lisätietoja syöttöjännitealueesta on kohdassa <a href="#">Sähköverkon tekniset tiedot (sivu 219)</a> . |
| $I_1$    | Nimellinen tulovirta (rms).                                                                                                              |
| $I_2$    | Nimellislähtövirta (saatavilla jatkuvasti, ei ylikuormitusta).                                                                           |
| $S_n$    | Näennäisteho (ei ylikuormaa)                                                                                                             |
| $P_N$    | Tyypillinen moottoriteho, ei ylikuormitusta                                                                                              |
| $I_{Ld}$ | Jatkuva lähtövirta (rms) 10 % ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 5 minuutin välein.                                               |
| $P_{Ld}$ | Tyypillinen moottoriteho kevyessä käytössä                                                                                               |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $I_{\max}$      | Suurin sallittu lähtövirta. Kaksi sekuntia käynnistyksen aikana, muutoin niin kauan kuin taajuusmuuttajan lämpötila sallii.                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| $I_{\text{Hd}}$ | Jatkuva lähtövirta (rms) 50% ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 10 minuutin välein.<br>* Jatkuva lähtövirta (rms) 30 % ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 10 minuutin välein.<br>** Jatkuva lähtövirta (rms) 25 % ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 10 minuutin välein.<br>*** Jatkuva lähtövirta (rms), 40 % ylikuormitettavuus sallittu minuutin ajan 10 minuutin välein. |
| $P_{\text{Hd}}$ | Tyypillinen moottoriteho raskaassa käytössä.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

**Huomautus 1:** Arvot pätevät, kun käyttöympäristön lämpötila on 40 °C.

**Huomautus 2:** Jotta taulukossa annettu moottorin nimellisteho saavutetaan, taajuusmuuttajan nimellisvirran on oltava vähintään yhtä suuri kuin moottorin nimellisvirta.

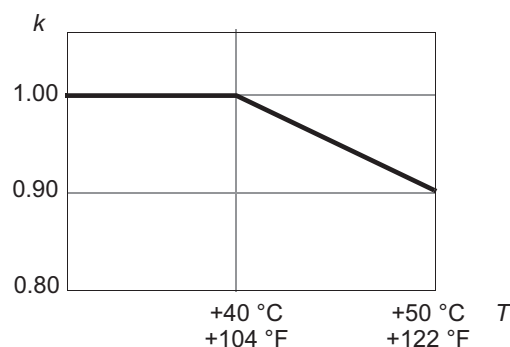
On suositeltavaa käyttää ABB:n DriveSize-mitoitustyökalua, jotta taajuusmuuttaja, moottori ja muuntaja voidaan valita optimaalisesti.

## Lähtöjen kuormituskertoimet

### ■ Lämpötilakerroin

#### Muut taajuusmuuttajatyypit kuin -0414A-4 ja -0430A-4

Kun lämpötila on +40...50 °C, kuormitettavuus (nimellinen lähtövirta) pienenee prosentin jokaista nousevaa lämpöastetta kohden. Lähtövirta voidaan laskea kertomalla taulukossa annettu virta lämpötilakertoimella (k):

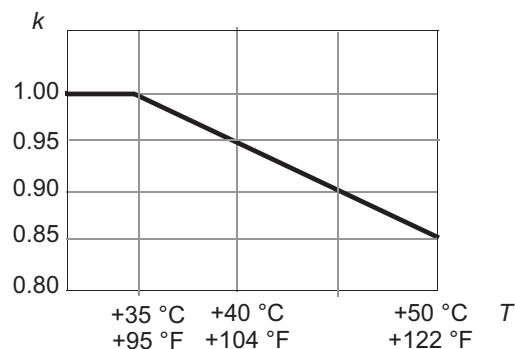


Esimerkiksi:

| Lämpötila | Alennettu lähtövirta       |                            |
|-----------|----------------------------|----------------------------|
| 40 °C     | $I_{\text{Ld}}$            | $I_{\text{Hd}}$            |
| 45 °C     | $0,95 \cdot I_{\text{Ld}}$ | $0,95 \cdot I_{\text{d}}$  |
| 50 °C     | $0,90 \cdot I_{\text{Ld}}$ | $0,90 \cdot I_{\text{Hd}}$ |

#### Taajuusmuuttajatyypit -0414A-4 ja -0430A-4

Kun lämpötila on +35...50 °C, kuormitettavuus (nimellinen lähtövirta) pienenee prosentin jokaista nousevaa lämpöastetta (1 °C) kohden. Lähtövirta voidaan laskea kertomalla taulukossa annettu virta lämpötilakertoimella (k):

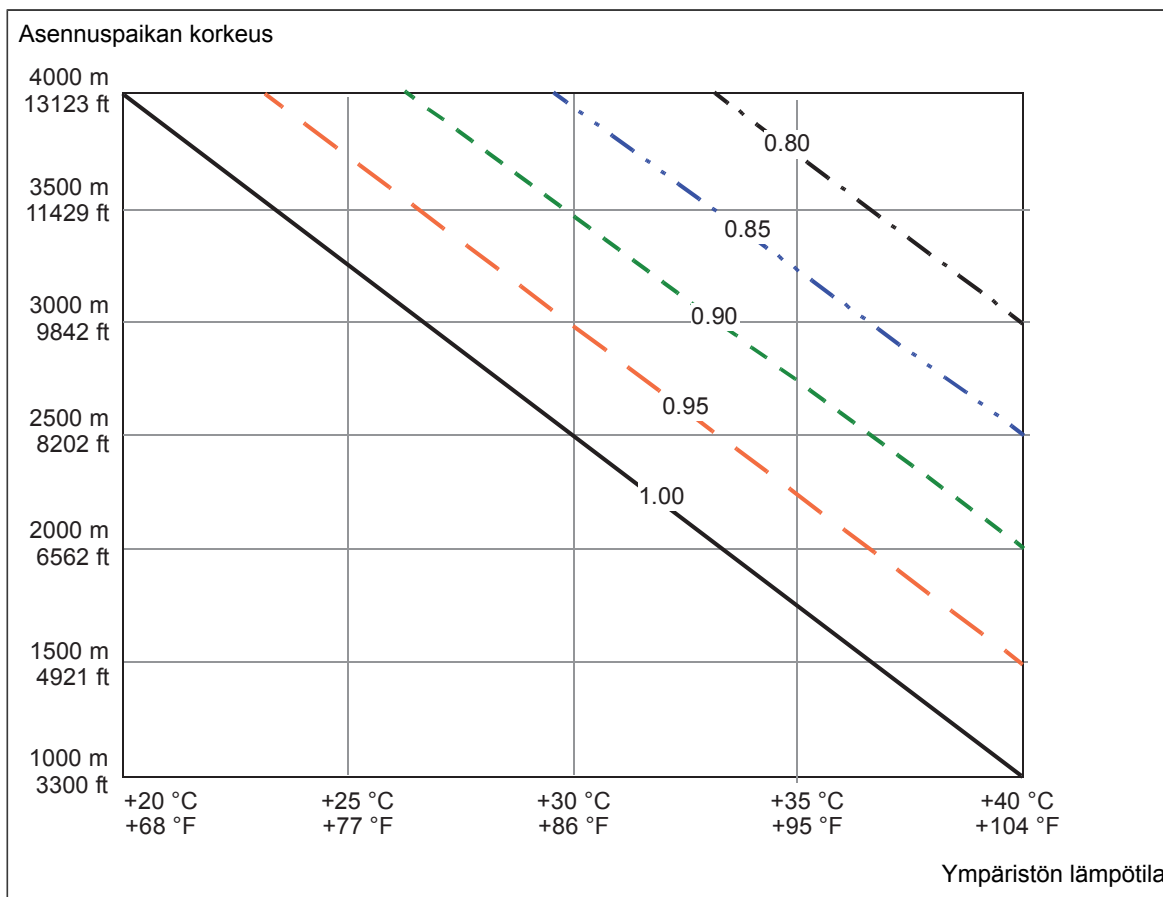


### ■ Korkeuskerroin

Jos asennuspaikka on 1 000–2 000 metriä merenpinnan yläpuolella, kuormitettavuus pienenee 1 % jokaista 100 metriä kohden. Kerro kohdassa *Nimellisarvot (sivu 179)* annettu lähtövirta tässä taulukossa annetulla kertoimella.

| Runko- | Kerroin            |                |                   |                    |
|--------|--------------------|----------------|-------------------|--------------------|
|        | 1 000 m<br>3281 ft | 2000 m<br>6562 | 3000 m<br>9842 ft | 4000 m<br>13123 ft |
| R6     | 1,00               | 0,90           | 0,80              | 0,70               |
| R7     | 1,00               | 0,90           | 0,80              | 0,70               |
| R8     | 1,00               | 0,90           | 0,80              | 0,70               |
| R9     | 1,00               | 0,90           | 0,80              | 0,70               |
| R10    | 1,00               | 0,90           | 0,80              | 0,70               |
| R11    | 1,00               | 0,90           | 0,80              | 0,70               |

Jos ympäristön lämpötila on alle +40 °C, kuormitettavuuden pienennystä voidaan vähentää 1,5 %:lla aina lämpötilan laskiessa 1 °C:lla. Kuormituskerrointen 1,00–0,80 käyrät esitetään seuraavassa. Käytä tarkempaan mitoitukseen tietokoneen DriveSize-työkalua. Alla on korkeuden vaikutusta kuormitettavuuteen kuvaavia esimerkkikäyriä.



### ■ Taajuusmuuttajan ohjausohjelman erikoisasetusten kuormitettavuuskertoimet

Jos minimikytKentätaajuutta muutetaan parametrilla 97.02 *MinimikytKentätaajuus*, kerro kohdassa *Nimellisarvot (sivu 179)* annettu lähtövirta tässä taulukossa annetulla kertoimella.

| Runkoko-ko | 1,5 kHz | 2 kHz | 4kHz  | 8 kHz |
|------------|---------|-------|-------|-------|
| R6         | 1,00    | 0,97  | 0,84  | 0,66  |
| R7         | 1,00    | 0,98  | 0,89  | 0,71  |
| R8         | 1,00    | 0,96  | 0,82  | 0,61  |
| R9         | 1,00*   | 0,95* | 0,79* | 0,58* |
| R10        | 1,00    | 0,92  | 0,78  | 0,58  |
| R11        | 1,00    | 0,92  | 0,78  | 0,58  |
| R11        | 1,00    | 0,92  | 0,78  | 0,58  |
| R11        | 1,00    | 0,92  | 0,78  | 0,58  |

\* Lähtövirran alentaminen malleilla -0414A-4 ja -0430A-4 lämpötilan ollessa 35 °C.

**Huomautus:** Parametrin 97.01 *KytKentätaajuusohje* muuttaminen ei vaikuta kuormitettavuuteen.

## Sulakkeet (IEC)

Taajuusmuuttajassa on seuraavan luettelon mukaiset aR-sulakkeet.

| ACS580-07...           | Tulovirta (A) | Erittäin nopeat (aR) sulakkeet (yksi sulake vaihetta kohden) |                  |     |                   |                 |      |
|------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------|------------------|-----|-------------------|-----------------|------|
|                        |               | (A)                                                          | A <sup>2</sup> s | V   | Tyyppi (Bussmann) | Tyyppi (Mersen) | Koko |
| U <sub>n</sub> = 400 V |               |                                                              |                  |     |                   |                 |      |
| 0145A-4                | 145           | 250                                                          | 31000            | 690 | 170M3816D         | J320375C        | 1    |
| 0169A-4                | 169           | 250                                                          | 31000            | 690 | 170M3816D         | J320375C        | 1    |
| 0206A-4                | 206           | 315                                                          | 52000            | 690 | 170M3817D         | N320379C        | 1    |
| 0246A-4                | 246           | 400                                                          | 79000            | 690 | 170M5408          | H300065A        | 2    |
| 0293A-4                | 293           | 500                                                          | 155000           | 690 | 170M5410          | S1046930K       | 2    |
| 0363A-4                | 363           | 630                                                          | 210000           | 690 | 170M6410          | X300078C        | 3    |
| 0430A-4                | 430           | 700                                                          | 300000           | 690 | 170M6411          | Y300079C        | 3    |
| 0505A-4                | 505           | 800                                                          | 465000           | 690 | 170M6412          | W1046956F       | 3    |
| 0585A-4                | 585           | 900                                                          | 670000           | 690 | 170M6413          | X1046957F       | 3    |
| 0650A-4                | 650           | 1000                                                         | 945000           | 690 | 170M6414          | Y1046958F       | 3    |
| 0725A-4                | 725           | 1250                                                         | 1950000          | 690 | 170M6416          | A1046960F       | 3    |
| 0820A-4                | 820           | 1250                                                         | 1950000          | 690 | 170M6416          | A1046960F       | 3    |
| 0880A-4                | 880           | 1400                                                         | 2450000          | 690 | 170M6417          | B1046961F       | 3    |

### Huomautuksia:

- 1 Sulakkeita, joiden virta-arvo on tässä annettua suurempi, ei saa käyttää.
- 2 Muiden valmistajien sulakkeita voidaan käyttää, jos ne täyttävät taulukossa esitetyt vaatimukset ja jos käytettävän sulakkeen sulamiskäyrä ei ylitä taulukossa mainitun sulakkeen sulamiskäyrää.



## Sulakkeet (UL)

Jos taajuusmuuttajassa on lisävarusteet +C129 ja +F289, sen sisäinen piirisuojaus on toteutettu seuraavassa luetelluilla sulakkeilla. Sulakkeet estävät taajuusmuuttajaa ja lisälaitteita vaurioitumasta, jos taajuusmuuttajan sisällä sattuu oikosulku. Taajuusmuuttajassa on oltava myös ulkoiset sulakkeet NEC:n mukaiseen haaroituskytkentöjen suojaukseen (katso kohta [Haaroituskytkennän suojausvarokkeet \(sivu 186\)](#)).

| ACS580-07...                              | Tulovirta<br>A | Sulake (yksi sulake vaihetta kohden) |     |                      |                       |                       |                                           |                                       |
|-------------------------------------------|----------------|--------------------------------------|-----|----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------|
|                                           |                | A                                    | V   | Tyyppi<br>(Bussmann) | Tyyppi<br>(Mersen)    | UL-luok-<br>ka / koko | Tyyppi lisäva-<br>rusteen<br>+F289 kanssa | Koko (li-<br>sävarus-<br>te<br>+F289) |
| U <sub>n</sub> = 480 V – UL (NEC) -tyypit |                |                                      |     |                      |                       |                       |                                           |                                       |
| 0124A-4                                   | 124            | 250                                  | 600 | DFJ-250              | B235889A<br>(HSJ 250) | J                     | 170M3416 /<br>P300002C                    | 1                                     |
| 0156A-4                                   | 156            | 300                                  | 600 | DFJ-300              | C235890A<br>(HSJ 300) | J                     | 170M3416 /<br>P300002C                    | 1                                     |
| 0180A-4                                   | 180            | 300                                  | 600 | DFJ-300              | C235890A<br>(HSJ 300) | J                     | 170M4410 /<br>G1046920K                   | 1                                     |
| 0240A-4                                   | 240            | 400                                  | 690 | 170M5408             | H300065A              | 2                     | 170M4410 /<br>H300065A                    | 2                                     |
| 0260A-4                                   | 260            | 500                                  | 690 | 170M5410             | S1046930K             | 2                     | 170M5408 /<br>S1046930K                   | 2                                     |
| 0361A-4                                   | 361            | 630                                  | 690 | 170M6410             | X300078C              | 3                     | 170M5410 /<br>X300078C                    | 3                                     |
| 0414A-4                                   | 414            | 700                                  | 690 | 170M6411             | Y300079C              | 3                     | 170M6411 /<br>Y300079C                    | 3                                     |
| 0505A-4                                   | 483            | 800                                  | 690 | 170M6412             | W1046956F             | 3                     | 170M6412 /<br>W1046956F                   | 3                                     |
| 0585A-4                                   | 573            | 900                                  | 690 | 170M6413             | X1046957F             | 3                     | 170M6413 /<br>X1046957F                   | 3                                     |
| 0650A-4                                   | 623            | 1000                                 | 690 | 170M6414             | Y1046958F             | 3                     | 170M6414 /<br>Y1046958F                   | 3                                     |
| 0725A-4                                   | 705            | 1250                                 | 690 | 170M6416             | A1046960F             | 3                     | 170M6416 /<br>A1046960F                   | 3                                     |
| 0820A-4                                   | 807            | 1250                                 | 690 | 170M6416             | A1046960F             | 3                     | 170M6416 /<br>A1046960F                   | 3                                     |
| 0880A-4                                   | 807            | 1400                                 | 690 | 170M6417             | B1046961F             | 3                     | 170M6417 /<br>B1046961F                   | 3                                     |

## Haaroituskytkennän suojausvarokkeet

Taajuusmuuttaja sopii käytettäväksi verkossa, joka pystyy syöttämään enintään 100 000 rms:n symmetristä virtaa jännitteen ollessa enimmillään 480 V, kun syöttökaapelin suojaus tapahtuu luokan T tai L UL-sulakkeilla. Haaroituskytkentöjen suojaukseen käytettävät varokkeet on valittava noudattaen seuraavaa taulukkoa. Noudata paikallisia määräyksiä.

| ACS580-07...                              | Tulovirta<br>A | Sulake (yksi sulake vaihetta kohden) |     |            |          |                |
|-------------------------------------------|----------------|--------------------------------------|-----|------------|----------|----------------|
|                                           |                | A                                    | V   | Valmistaja | Tyyppi   | UL-luok-<br>ka |
| U <sub>n</sub> = 480 V – UL (NEC) -tyypit |                |                                      |     |            |          |                |
| 0124A-4                                   | 124            | 200                                  | 600 | Bussmann   | JJS-200  | T              |
| 0156A-4                                   | 156            | 225                                  | 600 | Bussmann   | JJS-225  | T              |
| 0180A-4                                   | 180            | 300                                  | 600 | Bussmann   | JJS-300  | T              |
| 0240A-4                                   | 240            | 350                                  | 600 | Bussmann   | JJS-350  | T              |
| 0260A-4                                   | 260            | 400                                  | 600 | Bussmann   | JJS-400  | T              |
| 0361A-4                                   | 361            | 500                                  | 600 | Bussmann   | JJS-500  | T              |
| 0414A-4                                   | 414            | 600                                  | 600 | Bussmann   | JJS-600  | T              |
| 0505A-4                                   | 483            | 600                                  | 600 | Bussmann   | JJS-600  | T              |
| 0585A-4                                   | 573            | 800                                  | 600 | Ferraz     | A4BY800  | L              |
| 0650A-4                                   | 623            | 800                                  | 600 | Ferraz     | A4BY800  | L              |
| 0725A-4                                   | 705            | 800                                  | 600 | Ferraz     | A4BY800  | L              |
| 0820A-4                                   | 807            | 900                                  | 600 | Ferraz     | A4BY900  | L              |
| 0880A-4                                   | 807            | 1000                                 | 600 | Ferraz     | A4BY1000 | L              |

### Huomautuksia:

- 1 Sulakkeita, joiden virta-arvo on tässä annettua suurempi, ei saa käyttää.
- 2 Muiden valmistajien sulakkeita voidaan käyttää, jos ne täyttävät taulukossa esitetyt vaatimukset ja jos käytettävän sulakkeen sulamiskäyrä ei ylitä taulukossa mainitun sulakkeen sulamiskäyrää.

## Mitat ja painot

| Runkokoko                       | Korkeus | Leveys | Syvyys | Paino |
|---------------------------------|---------|--------|--------|-------|
|                                 | mm      | mm     | mm     | kg    |
| R6                              | 2145    | 430    | 673    | 210   |
| R7                              | 2145    | 430    | 673    | 220   |
| R8                              | 2145    | 530    | 673    | 255   |
| R9                              | 2145    | 530    | 673    | 275   |
| R10                             | 2145    | 830    | 698    | 410   |
| R10 (lisäva-<br>ruste<br>+B055) | 2315    | 830    | 698    | 410   |

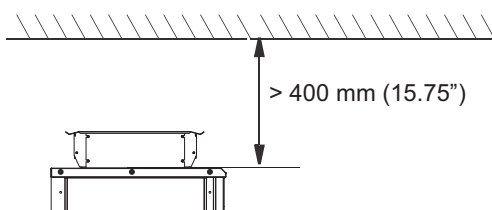
| Runkokoko               | Korkeus | Leveys | Syvyys | Paino |
|-------------------------|---------|--------|--------|-------|
|                         | mm      | mm     | mm     | kg    |
| R11                     | 2145    | 830    | 698    | 440   |
| R11 (lisävaruste +B055) | 2315    | 830    | 698    | 440   |

## Vapaa tila laitteen ympärillä

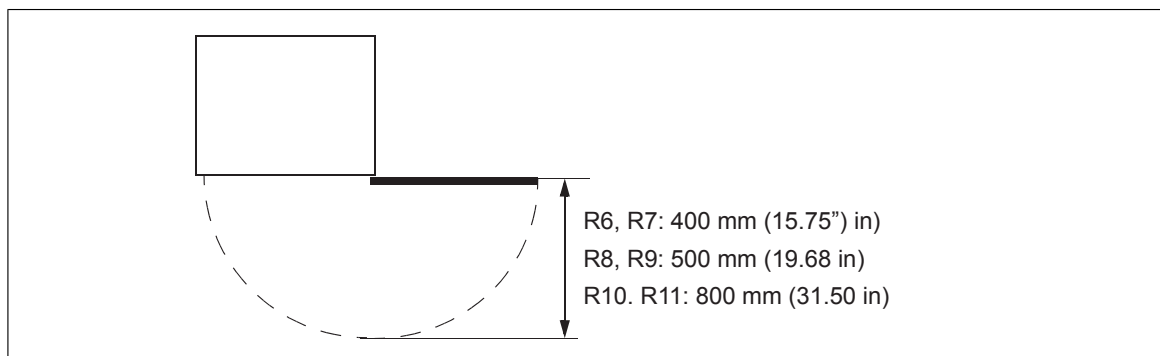
Jäähdytyksen edellyttämää vapaata tilaa koskevat vaatimukset esitetään seuraavassa.

| Etupuoli |        | Sivulla |        | Yläpuolella * |        |
|----------|--------|---------|--------|---------------|--------|
| mm       | tuumaa | mm      | tuumaa | mm            | tuumaa |
| 150      | 5,91   | -       | -      | 400           | 15,75  |

\* Mitattu kaapin yläosan pohjalevystä.



Vapaa tila oven avautumiselle:



## Suurin sallittu jalustan korkeus ulosveto- ja asennusramppia käytettäessä

Suurin jalustan korkeus taajuusmuuttajan kanssa toimitettua ulosveto- ja asennusramppia käytettäessä on 50 mm.

## Tyypilliset tehokaapelin koot

Taulukossa ilmoitetaan tyypilliset kupari- ja alumiinikaapelityypit joissa on konsentrinen kuparisuoja mitoitettuna taajuusmuuttajan nimellisvirran mukaan. Taajuusmuuttajan laitekaapin läpivienteihin ja liitäntöihin hyväksytyt kaapelikoot on lueteltu kohdassa [Tehokaapeleiden liittimien ja läpivientien tiedot \(sivu 189\)](#).

| ACS580-07...           | Runkokoko | IEC <sup>1)</sup> |                         | US <sup>2)</sup>            |
|------------------------|-----------|-------------------|-------------------------|-----------------------------|
|                        |           | Kuparikaapeli     | Alumiinikaapelin tyyppi | Kuparikaapeli               |
|                        |           | mm <sup>2</sup>   | mm <sup>2</sup>         | AWG/kcmil / vaihe           |
| U <sub>n</sub> = 400 V |           |                   |                         |                             |
| 0145A-4                | R6        | 3 × 95            | 3×120                   | 3/0                         |
| 0169A-4                | R7        | 3×120             | 3 × 150                 | 250 MCM                     |
| 0206A-4                | R7        | 3 × 150           | 3 × 240                 | 300 MCM                     |
| 0246A-4                | R8        | 2 × (3 × 70)      | 2 × (3 × 95)            | 2 × 2/0                     |
| 0293A-4                | R8        | 2 × (3 × 95)      | 2 × (3 × 120)           | 2×3/0                       |
| 0363A-4                | R9        | 2 × (3 × 120)     | 2 × (3 × 185)           | 2×250 MCM                   |
| 0430A-4                | R9        | 2 × (3 × 150)     | 2 × (3 × 240)           | 2×300 MCM                   |
| 0505A-4                | R10       | 3 × (3 × 95)      | 3 × (3 × 150)           | 2 × 500 MCM tai 3 × 250 MCM |
| 0585A-4                | R10       | 3 × (3 × 120)     | 4 × (3 × 150)           | 3×300 MCM                   |
| 0650A-4                | R10       | 3 × (3 × 150)     | 4 × (3 × 150)           | 3×300 MCM                   |
| 0725A-4                | R11       | 3 × (3 × 185)     | 4 × (3 × 185)           | 3 × 500 MCM tai 4 × 300 MCM |
| 0820A-4                | R11       | 3 × (3 × 240)     | 4 × (3 × 240)           | 3 × 600 MCM tai 4 × 400 MCM |
| 0880A-4                | R11       | 3 × (3 × 240)     | 4 × (3 × 240)           | 3 × 600 MCM tai 4 × 400 MCM |
| U <sub>n</sub> = 480 V |           |                   |                         |                             |
| 0124A-4                | R6        | 3 × 95            | 3×120                   | 3/0                         |
| 0156A-4                | R7        | 3×120             | 3 × 150                 | 250 MCM                     |
| 0180A-4                | R7        | 3 × 150           | 3 × 240                 | 300 MCM                     |
| 0240A-4                | R8        | 2 × (3 × 70)      | 2 × (3 × 95)            | 2 × 2/0                     |
| 0260A-4                | R8        | 2 × (3 × 95)      | 2 × (3 × 120)           | 2×3/0                       |
| 0361A-4                | R9        | 2 × (3 × 120)     | 2 × (3 × 185)           | 2×250 MCM                   |
| 0414A-4                | R9        | 2 × (3 × 150)     | 2 × (3 × 240)           | 2×300 MCM                   |
| 0505A-4                | R10       | 3x(3x95)          | 3x(3x150)               | 2 × 500 / 3 × 250 MCM       |
| 0585A-4                | R10       | 3x(3x120)         | 4 x (3 x 150)           | 3×300 MCM                   |
| 0650A-4                | R10       | 3x(3x150)         | 4 x (3 x 150)           | 3×300 MCM                   |
| 0725A-4                | R11       | 3x(3x185)         | 4x(3x185)               | 3 x 500 / 4 x 300 MCM       |
| 0820A-4                | R11       | 3x(3x240)         | 4x(3x240)               | 3 × 600 / 4 x 400 MCM       |
| 0880A-4                | R11       | 3x(3x240)         | 4x(3x240)               | 3 x 600 / 4 x 400 MCM       |

1. Kaapeleiden mitoitus perustuu enintään 9 kaapelille, jotka on asetettu kaapelihyllylle rinnakkain, sekä kolme tikastuelle, jotka on asetettu päällekkäin. Käyttöympäristön lämpötila on 30 °C, käytössä on PVC-eristys ja pinnan lämpötila on 70 °C (SFS-EN 60204-1 ja IEC 60364-5-52/2001). Jos olosuhteet poikkeavat tästä, mitoita kaapelit paikallisten turvamääräysten mukaan sopivaa syöttöjännitettä ja taajuusmuuttajan kuormitusvirtaa käyttäen.
2. Kaapelien mitoitus perustuu NEC-taulukkoon 310–16 (kuparijohtimet) sekä 75 °C:n johdineristykseen käyttöympäristön lämpötilan ollessa 40 °C. Kanavassa, kaapelissa tai maassa (suoraan haudattuna) voi olla enintään kolme virrallista johdinta. Jos olosuhteet poikkeavat tästä, mitoita kaapelit paikallisten turvamääräysten mukaan sopivaa syöttöjännitettä ja taajuusmuuttajan kuormitusvirtaa käyttäen.

## Häviöt, jäähdytystiedot ja melu

| ACS580-07...                        | Ilmavirta                |      |                     |      | Lämpöhäviö | Melu  |
|-------------------------------------|--------------------------|------|---------------------|------|------------|-------|
|                                     | IP21, IP42 (UL-tyyppi 1) |      | IP54 (UL-tyyppi 12) |      |            |       |
|                                     | m³/h                     | cfm  | m³/h                | cfm  | W          | dB(A) |
| U <sub>n</sub> = 480 V              |                          |      |                     |      |            |       |
| 0145A-4                             | 685                      | 403  | 585                 | 344  | 2487       | 67    |
| 0169A-4                             | 700                      | 412  | 600                 | 353  | 2497       | 67    |
| 0206A-4                             | 700                      | 412  | 600                 | 353  | 3314       | 67    |
| 0246A-4                             | 800                      | 470  | 700                 | 412  | 3806       | 65    |
| 0293A-4                             | 800                      | 470  | 700                 | 412  | 4942       | 65    |
| 0363A-4                             | 1400                     | 824  | 1300                | 765  | 5868       | 68    |
| 0430A-4                             | 1400                     | 824  | 1300                | 765  | 7600       | 68    |
| 0505A-4                             | 1900                     | 1118 | 1900                | 1118 | 8353       | 72    |
| 0585A-4                             | 1900                     | 1118 | 1900                | 1118 | 9471       | 72    |
| 0650A-4                             | 1900                     | 1118 | 1900                | 1118 | 11200      | 72    |
| 0725A-4                             | 2400                     | 1413 | 2400                | 1413 | 11386      | 72    |
| 0820A-4                             | 2400                     | 1413 | 2400                | 1413 | 13725      | 72    |
| 0880A-4                             | 2620                     | 1542 | 2620                | 1542 | 15300      | 71    |
| U <sub>n</sub> = 480 V – NEC-tyypit |                          |      |                     |      |            |       |
| 0124A-4                             | 685                      | 403  | 585                 | 344  | 2487       | 67    |
| 0156A-4                             | 700                      | 412  | 600                 | 353  | 2497       | 67    |
| 0180A-4                             | 700                      | 412  | 600                 | 353  | 3314       | 67    |
| 0240A-4                             | 800                      | 470  | 700                 | 412  | 3806       | 65    |
| 0260A-4                             | 800                      | 470  | 700                 | 412  | 4942       | 65    |
| 0361A-4                             | 1400                     | 824  | 1300                | 765  | 5868       | 68    |
| 0414A-4                             | 1400                     | 824  | 1300                | 765  | 7600       | 68    |
| 0505A-4                             | 1900                     | 1118 | 1900                | 1118 | 8353       | 72    |
| 0585A-4                             | 1900                     | 1118 | 1900                | 1118 | 9471       | 72    |
| 0650A-4                             | 1900                     | 1118 | 1900                | 1118 | 11200      | 72    |
| 0725A-4                             | 2400                     | 1413 | 2400                | 1413 | 11386      | 72    |
| 0820A-4                             | 2400                     | 1413 | 2400                | 1413 | 13725      | 72    |
| 0880A-4                             | 2620                     | 1542 | 2620                | 1542 | 15300      | 71    |

## Tehokaapeleiden liittimien ja läpivientien tiedot

Läpivientilevyssä on kaksi (rungot R6...R9) tai neljä (rungot R10 ja R11) 60 mm:n reikää tehokaapeleille ja kaksi (rungot R6...R9) tai neljä (rungot R10 ja R11) 60 mm:n reikää moottorikaapeleille.

### ■ IEC – Vakiokokoonpano

Syöttö- ja moottorikaapelien liittimien ruuvikoot, hyväksytyt johdinkoot (kolmea vaihetta kohti) ja kiristysmomentit on annettu seuraavassa.

| Runko-<br>koko | Syöttö- ja moottorikaapelien liittimet          |                  |                             |                                                              |                                                 |                             | PE-liitin (maadoitus)               |                             |
|----------------|-------------------------------------------------|------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
|                | L1, L2, L3                                      |                  |                             | T1/U2, T2/V2, T3/W2                                          |                                                 |                             |                                     |                             |
|                | Johtimen<br>maksimi-<br>koko<br>mm <sup>2</sup> | Pultin ko-<br>ko | Kiristys-<br>momentti<br>Nm | Johtimen<br>minimiko-<br>ko <sup>1)</sup><br>mm <sup>2</sup> | Johtimen<br>maksimi-<br>koko<br>mm <sup>2</sup> | Kiristys-<br>momentti<br>Nm | Pultin ko-<br>ko<br>mm <sup>2</sup> | Kiristys-<br>momentti<br>Nm |
| R6             | 3 × 150                                         | M10              | 20...40                     | 3×25                                                         | 3 × 150                                         | 30                          | M10                                 | 30...44                     |
| R7             | 2 × (3 ×<br>240)                                | M10              | 20...40                     | 2 × (3 ×<br>95)                                              | 2 × (3 ×<br>240)                                | 40                          | M10                                 | 30...44                     |
| R8             | 2 × (3 ×<br>150)                                | M10              | 20...40                     | 2 × (3 ×<br>50)                                              | 2 × (3 ×<br>150)                                | 40                          | M10                                 | 30...44                     |
| R9             | 2 × (3 ×<br>240)                                | M12              | 50...75                     | 2 × (3 ×<br>95)                                              | 2 × (3 ×<br>240)                                | 70                          | M10                                 | 30...44                     |
| R10            | 4 × (3 ×<br>150)                                | M12              | 50...75                     | -                                                            | 4 × (3 ×<br>150)                                | 50...75                     | M10                                 | 30...44                     |
| R11            | 4 × (3 ×<br>240)                                | M12              | 50...75                     | -                                                            | 4 × (3 ×<br>240)                                | 50...75                     | M10                                 | 30...44                     |

<sup>1)</sup> **Huomautus:** Pienimmän kaapelikoon kapasiteetti ei välttämättä ole riittävä täydelle kuormalle. Varmista, että asennus on paikallisten lakien ja säädösten mukainen.

#### ■ IEC – Lisävarusteen +E205 kanssa

Syöttö- ja moottorikaapelien liittimien ruuvikoot, suurimmat hyväksytyt johdinkoot (kolmea vaihetta kohti) ja kiristysmomentit on annettu seuraavassa.

| Runko-koko | L1, L2, L3, U2, V2, W2                |             |                     | PE-liitin (maadoitus)       |                     |
|------------|---------------------------------------|-------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|
|            | Johtimen maksimi-koko mm <sup>2</sup> | Pultin koko | Kiristysmomentti Nm | Pultin koko mm <sup>2</sup> | Kiristysmomentti Nm |
| R6         | 3×120                                 | M10         | 20...40             | M10                         | 30...44             |
| R7         | 3 × 240                               | M10         | 20...40             | M10                         | 30...44             |
| R8         | 2 × (3 × 120)                         | M10         | 20...40             | M10                         | 30...44             |
| R9         | 2 × (3 × 240)                         | M12         | 50...75             | M10                         | 30...44             |
| R10        | 4 × (3 × 150)                         | M12         | 50...75             | M10                         | 30...44             |
| R11        | 4 × (3 × 240)                         | M12         | 50...75             | M10                         | 30...44             |

#### ■ US – Vakiokokoonpano

Syöttö- ja moottorikaapelien liittimien ruuvikoot, hyväksytyt johdinkoot (kolmea vaihetta kohti) ja kiristysmomentit on annettu seuraavassa.

| Runko-koko | L1, L2, L3                |             |                         | T1/U2, T2/V2, T3/W2                   |                           |                         | PE-liitin (maadoitus) |                         |
|------------|---------------------------|-------------|-------------------------|---------------------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|
|            | Johtimen maksimi-koko AWG | Pultin koko | Kiristysmomentti lbf-ft | Johtimen minimikoko <sup>1)</sup> AWG | Johtimen maksimi-koko AWG | Kiristysmomentti lbf-ft | Pultin koko           | Kiristysmomentti lbf-ft |
| R6         | 3×300 MCM                 | M10 (3/8")  | 22,1                    | 3                                     | 3×300 MCM                 | 22,1                    | M10 (3/8")            | 29,5                    |
| R7         | 3 × 500 MCM               | M10 (3/8")  | 22,1                    | 3/0                                   | 3 × 500 MCM               | 22,1                    | M10 (3/8")            | 29,5                    |
| R8         | 2 × (3 × 300 MCM)         | M10 (3/8")  | 22,1                    | 2 × 1/0 / 2 × 3/0 <sup>2)</sup>       | 2 × (3 × 300 MCM)         | 22,1                    | M10 (3/8")            | 29,5                    |
| R9         | 2 × (3 × 500 MCM)         | M12 (7/16") | 51,6                    | 2×3/0                                 | 2 × (3 × 500 MCM)         | 51,6                    | M10 (3/8")            | 29,5                    |
| R10        | 4 × (3 × 300 MCM)         | M12 (7/16") | 51,6                    | -                                     | 4 × (3 × 300 MCM)         | 51,6                    | M10 (3/8")            | 29,5                    |
| R11        | 4 × (3 × 500 MCM)         | M12 (7/16") | 51,6                    | -                                     | 4 × (3 × 500 MCM)         | 51,6                    | M10 (3/8")            | 29,5                    |

<sup>1)</sup> **Huomautus:** Pienimmän kaapelikoon kapasiteetti ei välttämättä ole riittävä täydelle kuormalle. Varmista, että asennus on paikallisten lakien ja säädösten mukainen.

<sup>2)</sup> -01-246A-4: 2×1/0, -01-293A-4: 2×3/0

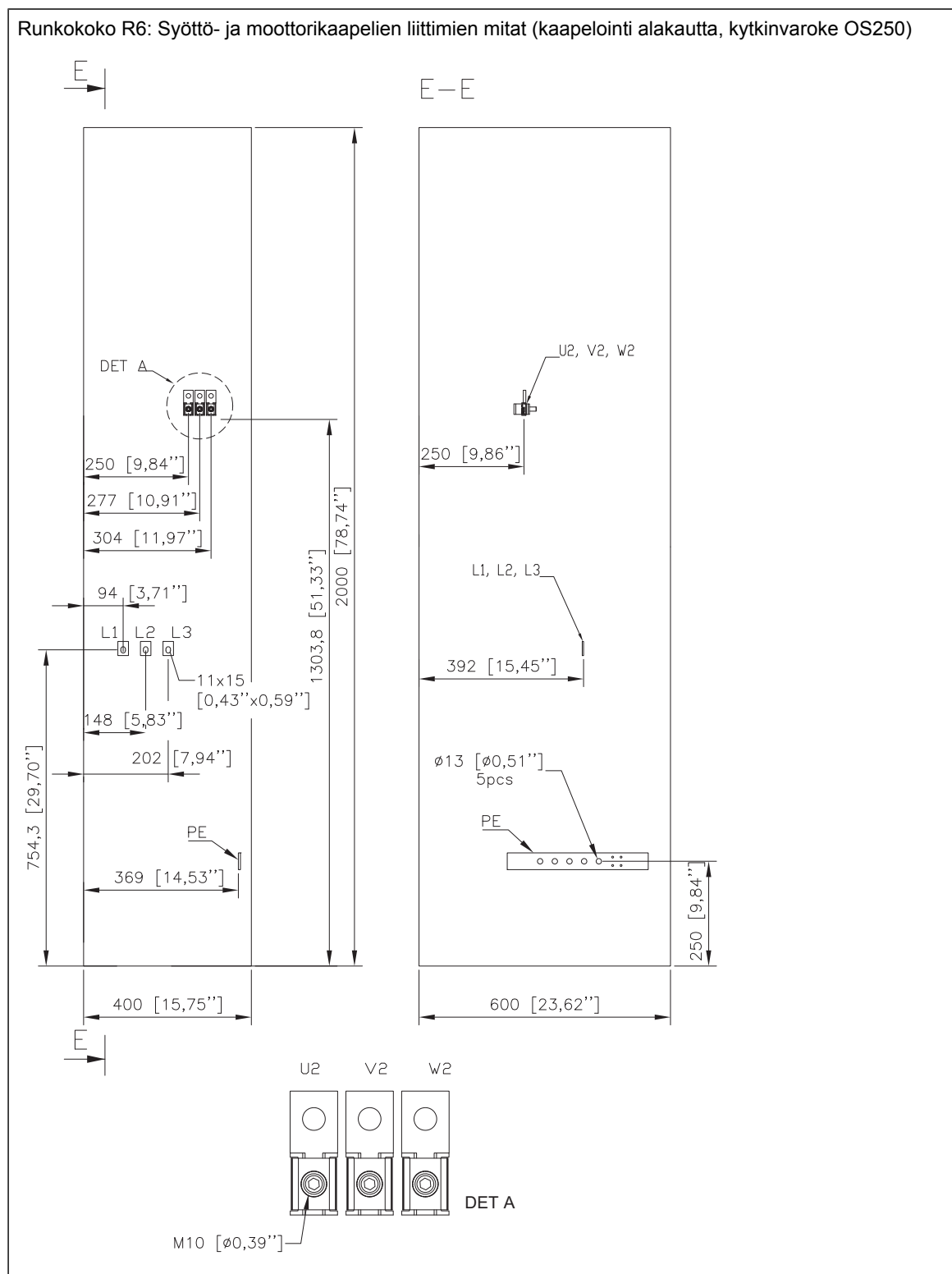
### ■ US – Lisävarusteen +E205 kanssa

Syöttö- ja moottorikaapelien liittimien ruuvikoot, suurimmat hyväksytyt johdinkoot (kolmea vaihetta kohti) ja kiristysmomentit on annettu seuraavassa.

| Runko-koko | L1, L2, L3, U2, V2, W2   |             |                         | PE-liitin (maadoitus) |                         |
|------------|--------------------------|-------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|
|            | Johtimen maksimikoko AWG | Pultin koko | Kiristysmomentti lbf-ft | Pultin koko           | Kiristysmomentti lbf-ft |
| R6         | 3×300 MCM                | M10 (3/8")  | 22,1                    | M10 (3/8")            | 30...44                 |
| R7         | 3 × 500 MCM              | M10 (3/8")  | 22,1                    | M10 (3/8")            | 30...44                 |
| R8         | 2 × (3 × 300 MCM)        | M12 (7/16") | 51,6                    | M10 (3/8")            | 30...44                 |
| R9         | 2 × (3 × 500 MCM)        | M12 (7/16") | 51,6                    | M10 (3/8")            | 30...44                 |
| R10        | 4 × (3 × 300 MCM)        | M12 (7/16") | 51,6                    | M10 (3/8")            | 30...44                 |
| R11        | 4 × (3 × 500 MCM)        | M12 (7/16") | 51,6                    | M10 (3/8")            | 30...44                 |

## KytKentäpiirustukset

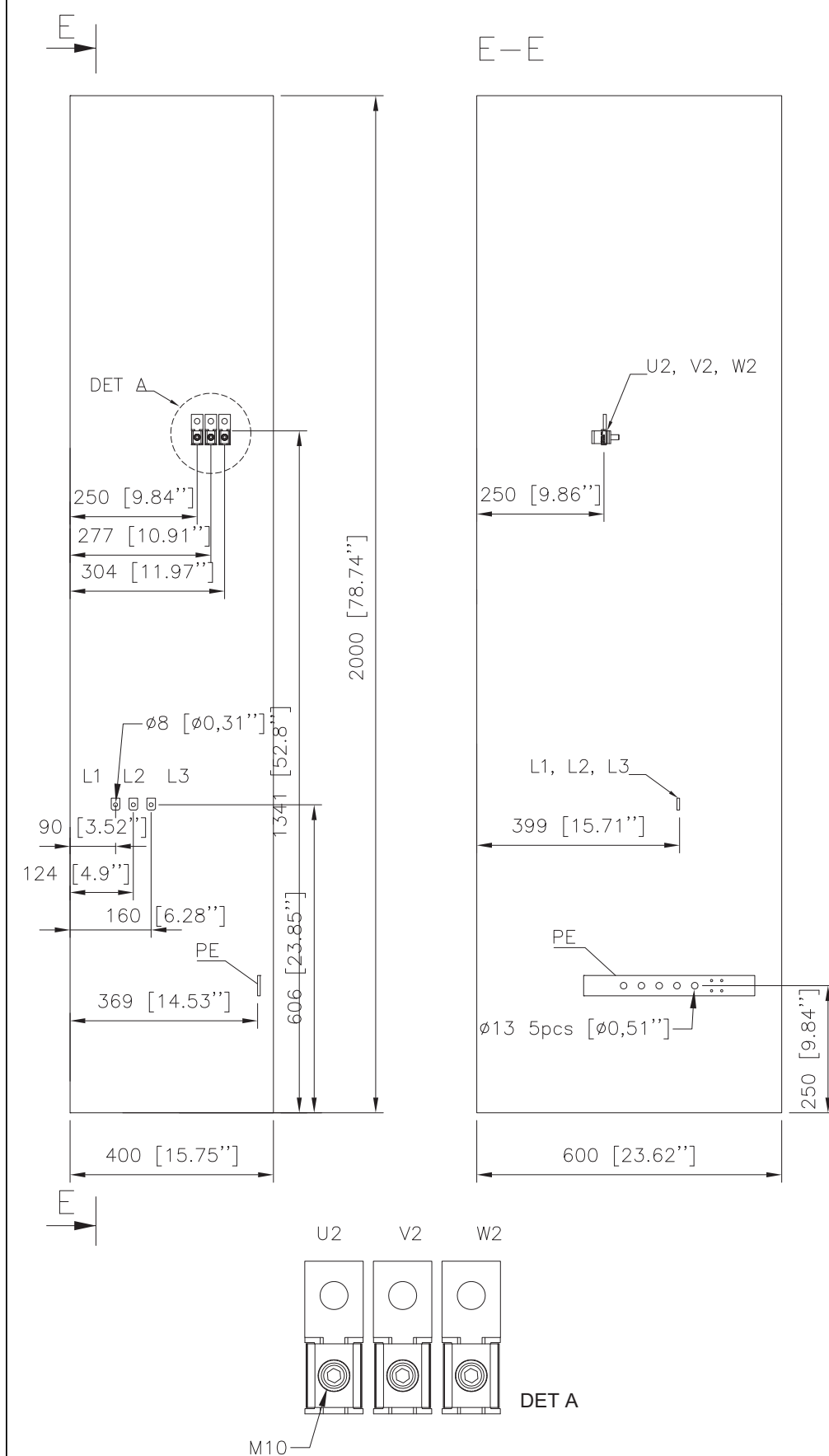
**Huomautus:** Jos käytössä on erilaisia ylä- ja alakaapelointivaihtoehtoja, etsi kytkentäpisteet alaläpiviennin ja yläläpiviennin piirustuksista.



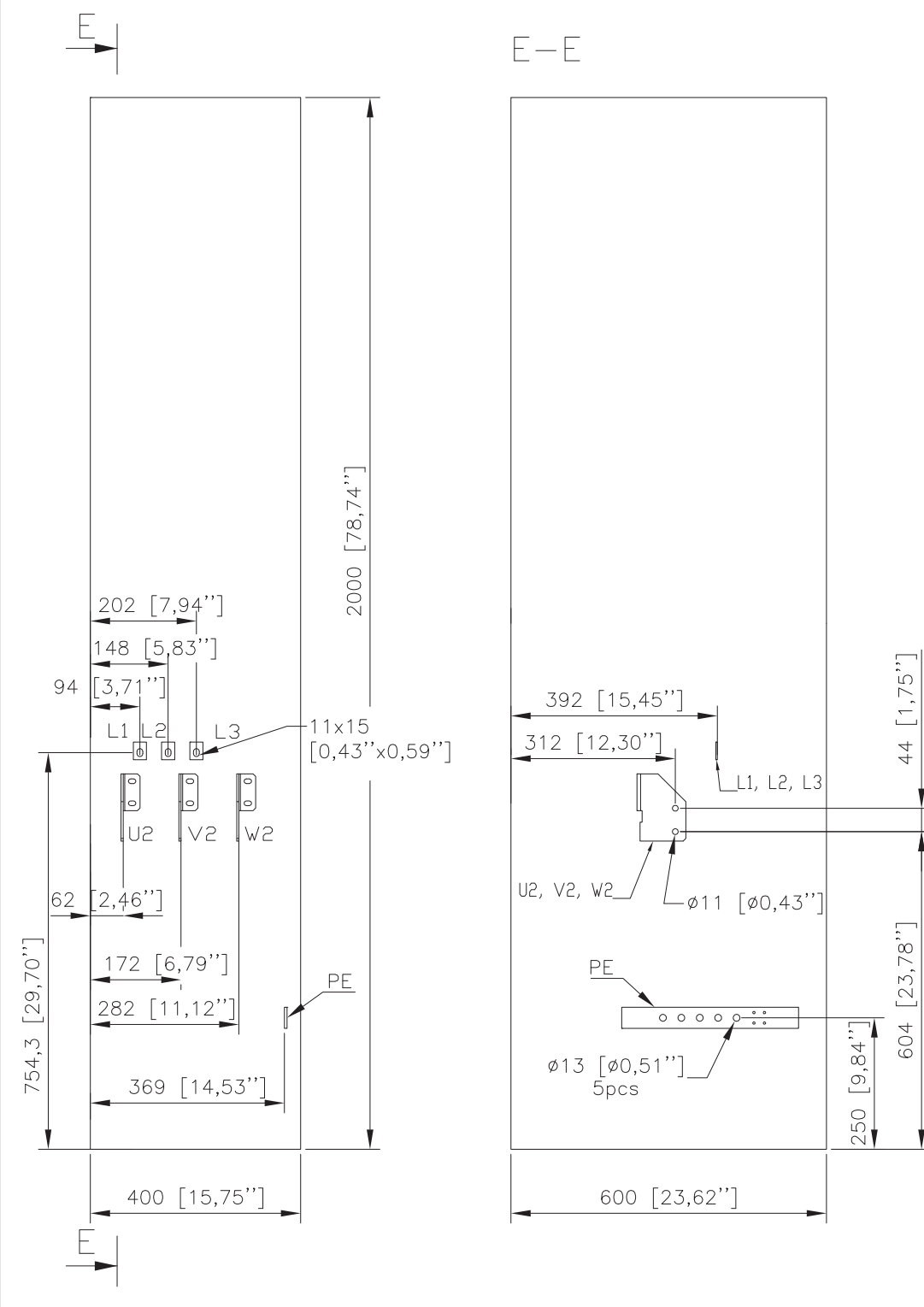




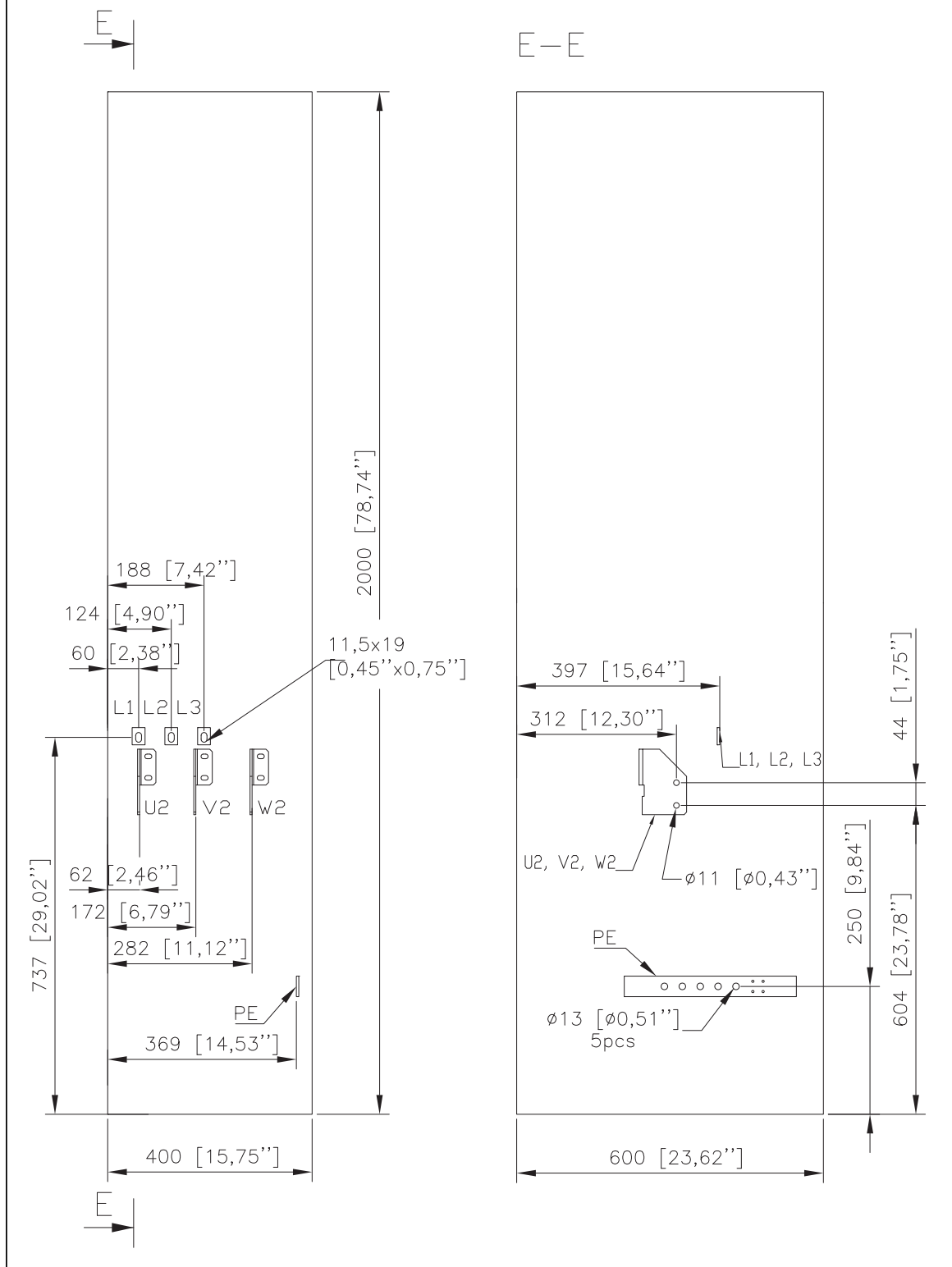
Runkokoko R6: Syöttö- ja moottorikaapelin liittimien mitat (lisävaruste +F289)



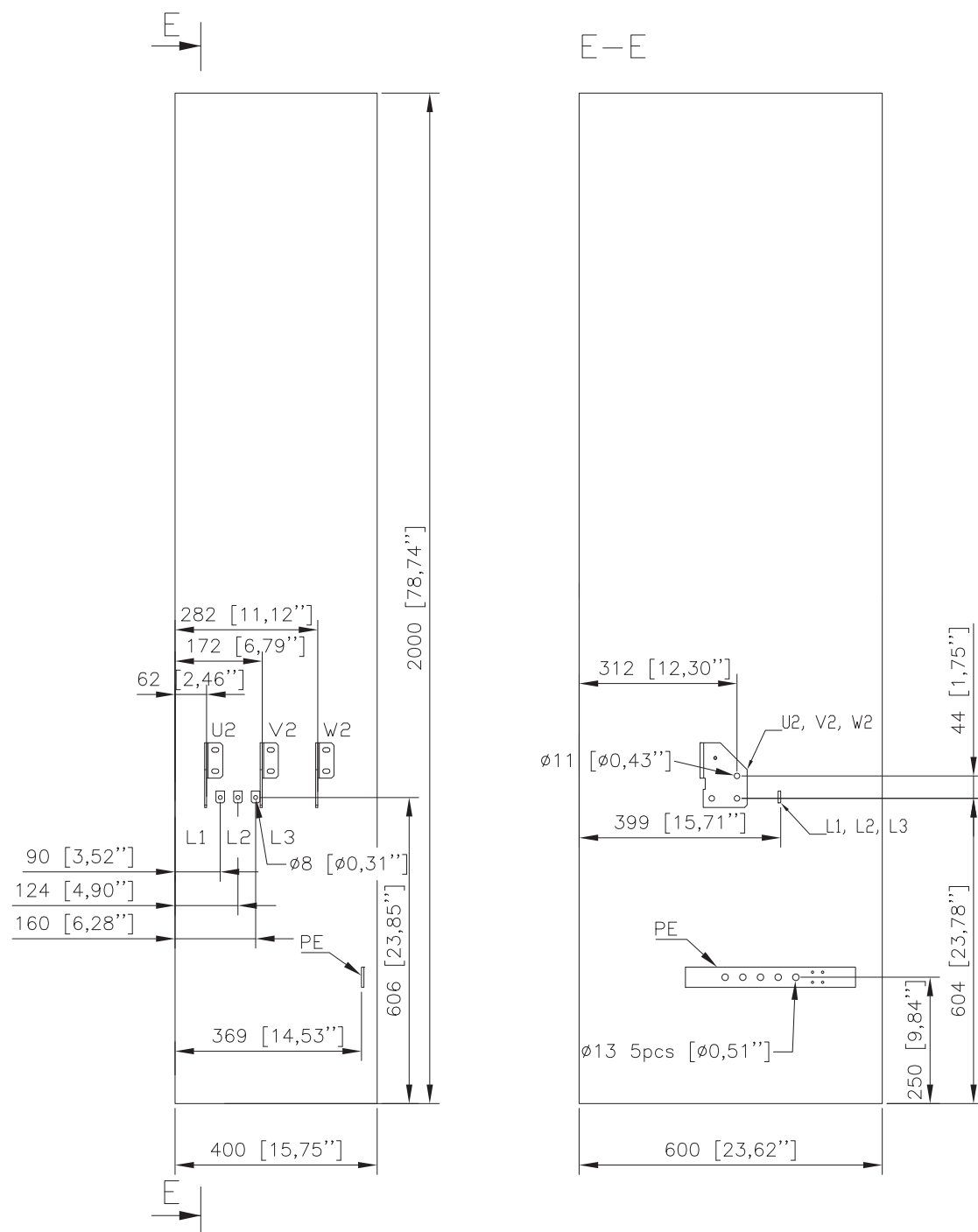
Runkokoot R6 ja R7: Syöttö- ja moottorikaapelien liittimien mitat (kaapelointi alakautta, kytkinvaroke OS250, du/dt-suodin [lisävaruste +E205])



Runkokoot R6 ja R7: Syöttö- ja moottorikaapelien liittimien mitat (kaapelointi alakautta, kytkinvaroke OS400, du/dt-suodin [lisävaruste +E205])

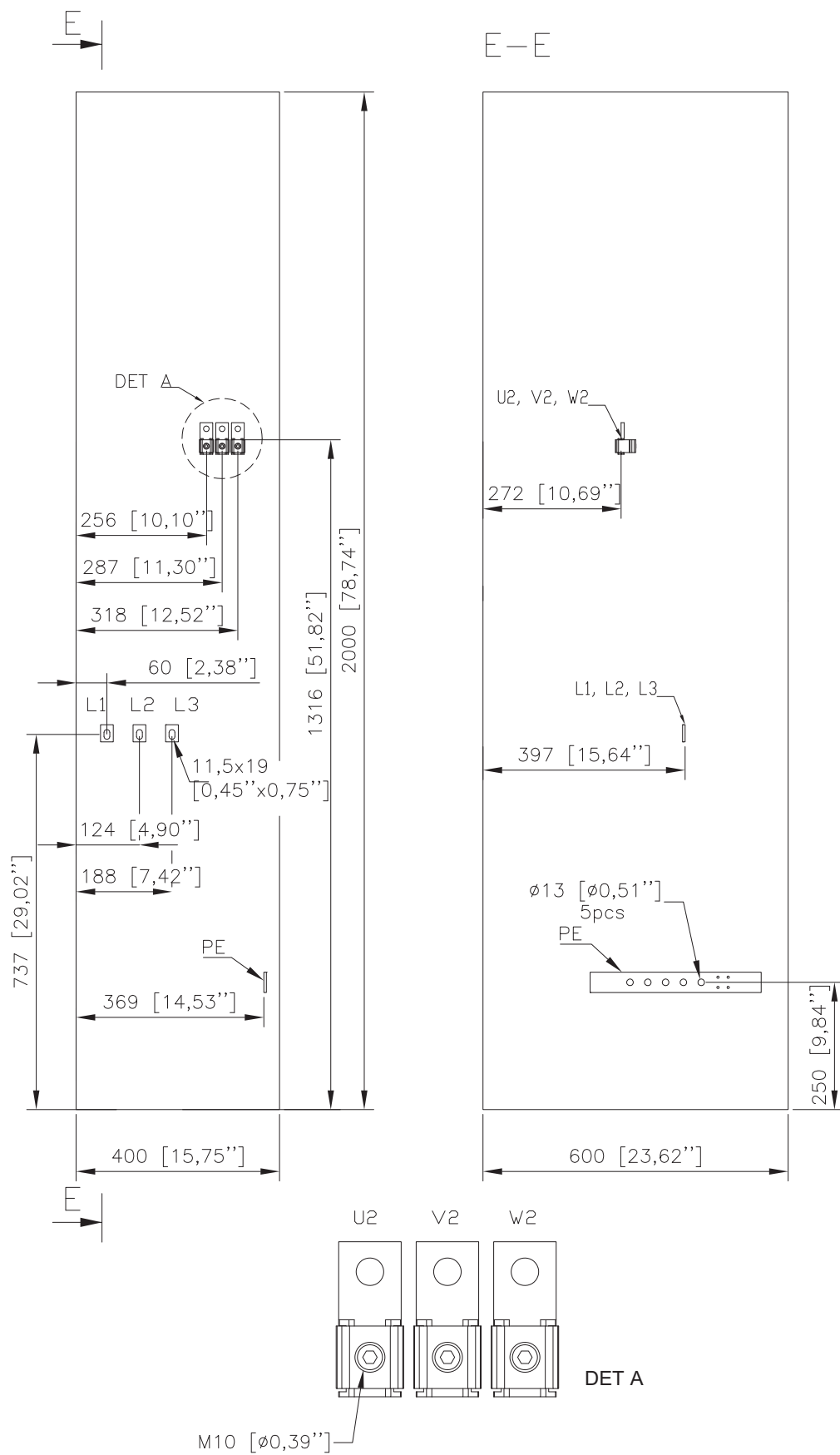


Runkokoot R6 ja R7: Syöttö- ja moottorikaapelien liittimien mitat (kaapelointi alakautta, lisävarusteet +F289 ja +E205)

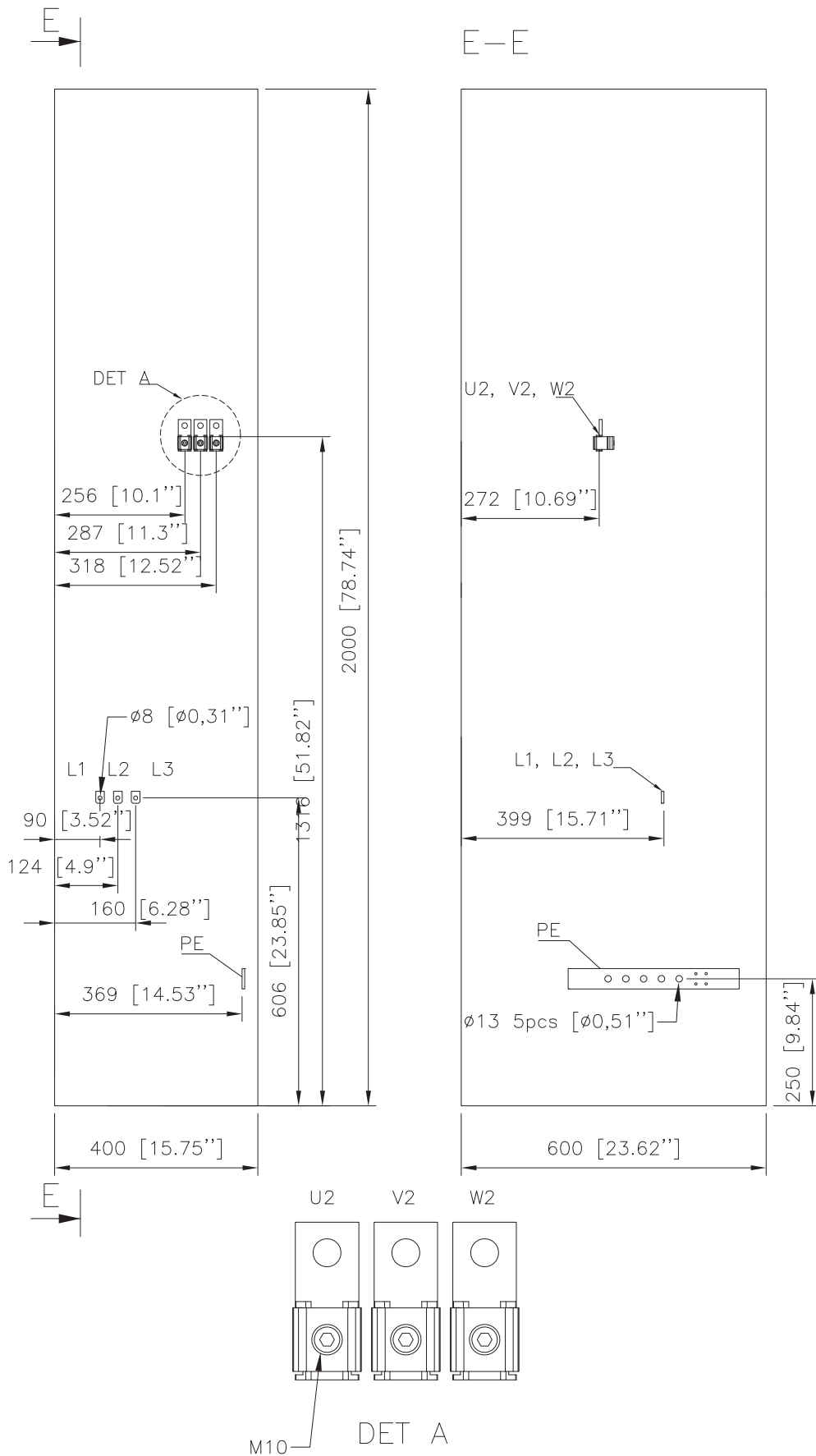




Runkokoko R7: Syöttö- ja moottorikaapeli liittimien mitat (kaapelointi alakautta, kytkinvaroke OS400)

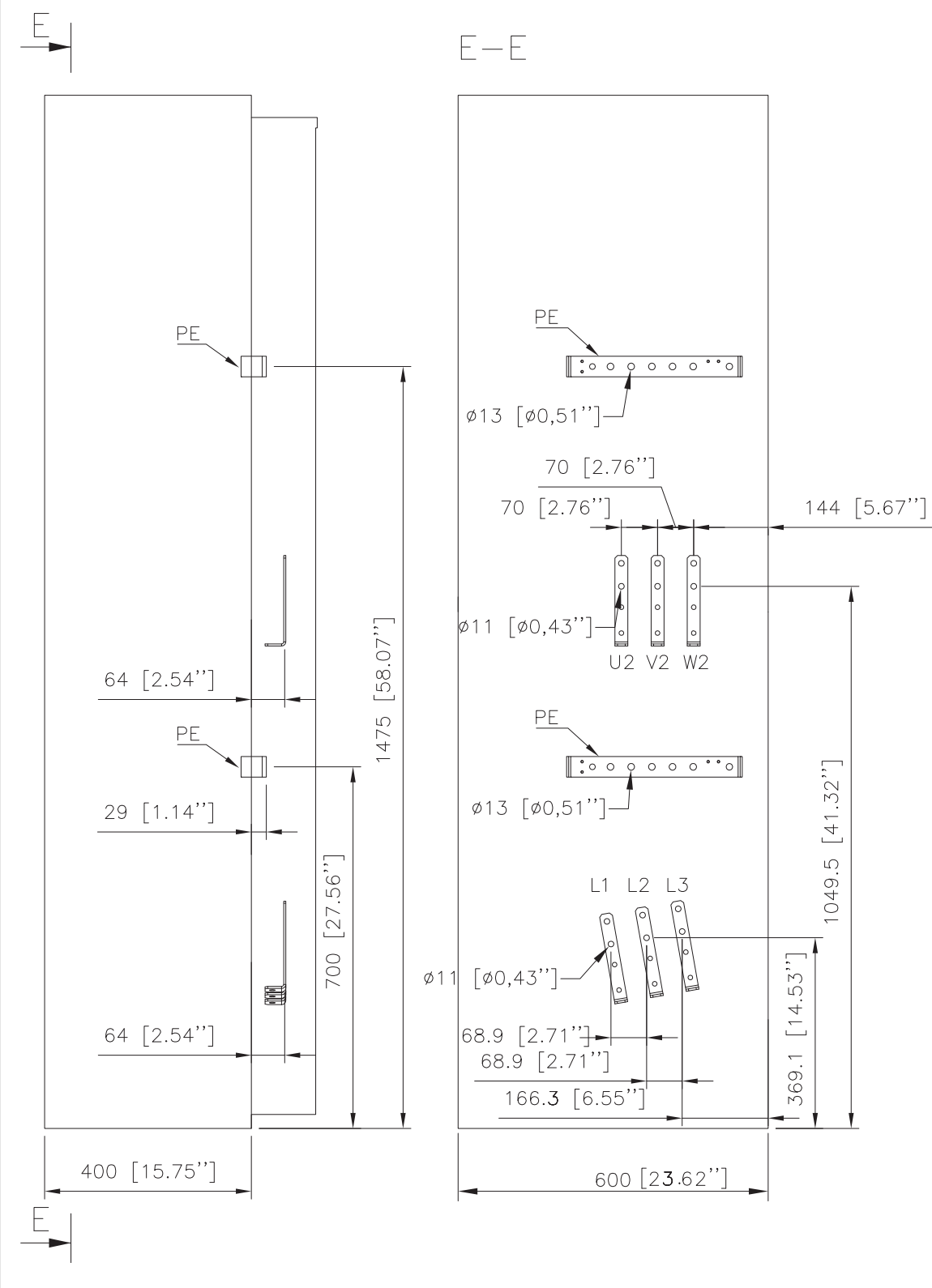


Runkokoko R7: Syöttö- ja moottorikaapelin liittimien mitat (kaapelointi alakautta, lisävaruste +F289)

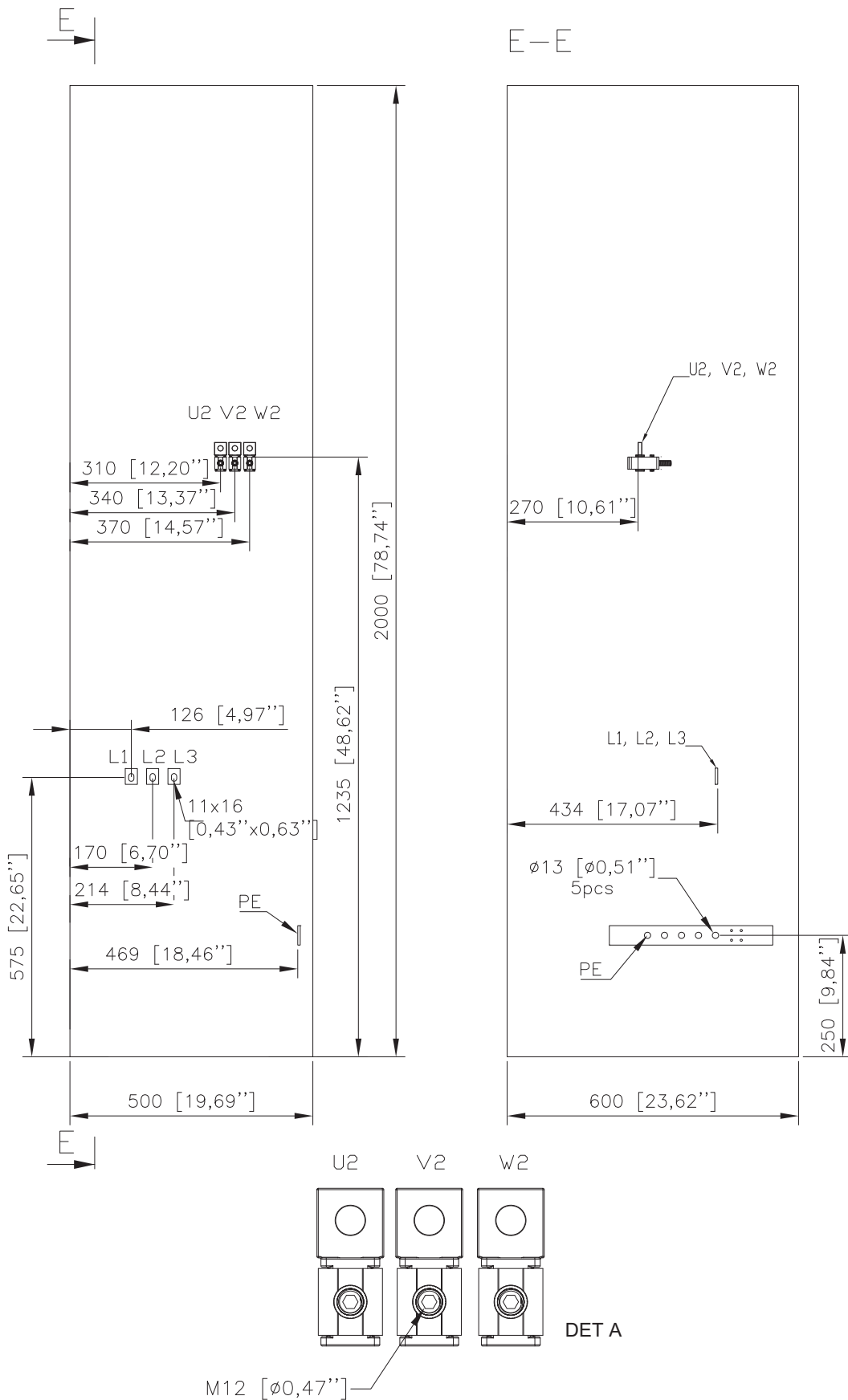




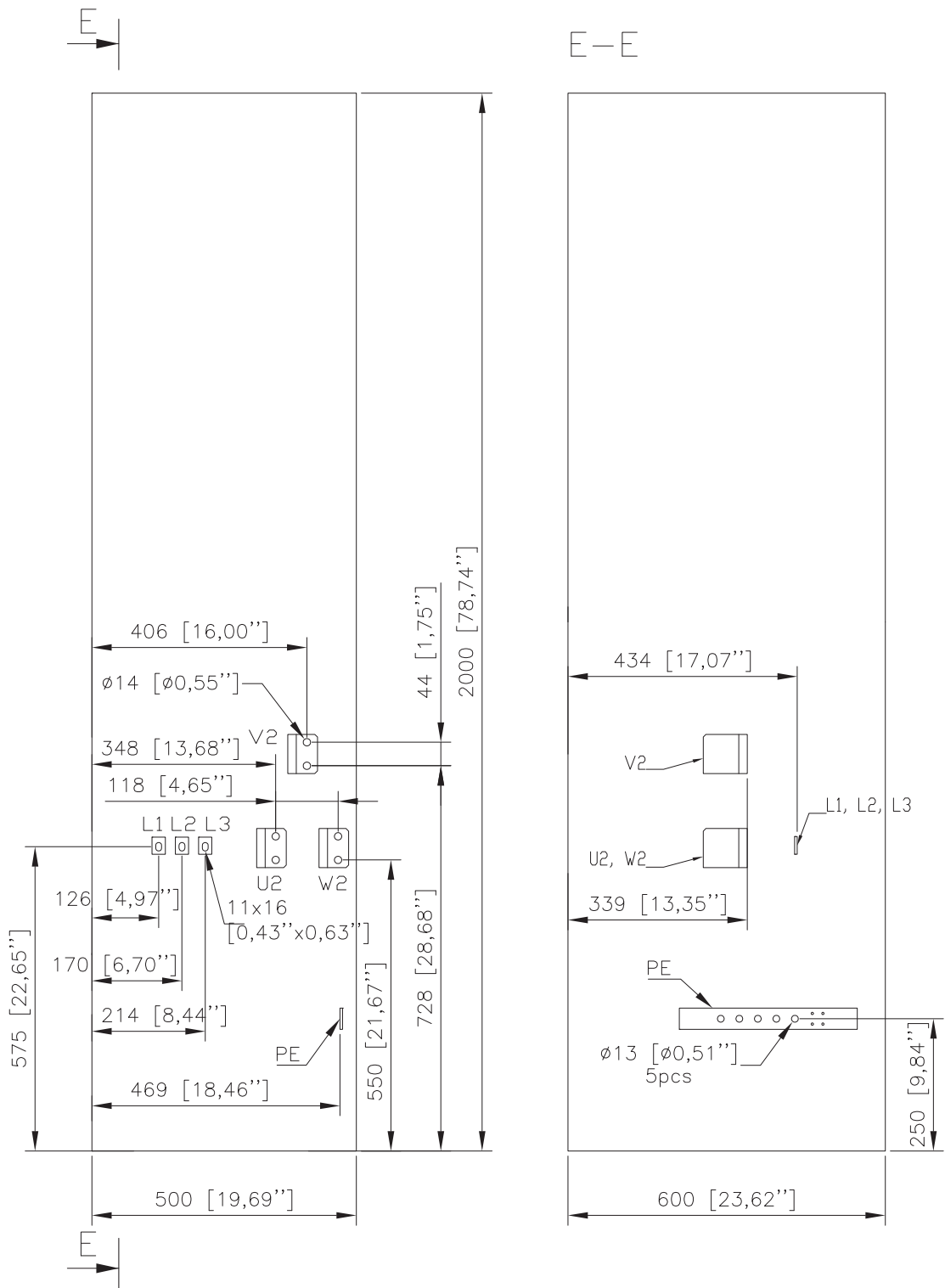
Runkokoot R6 ja R7: Syöttö- ja moottorikaapelien liittimien mitat (kaapelointi alakautta, lisävarusteet +H351 ja +H353)



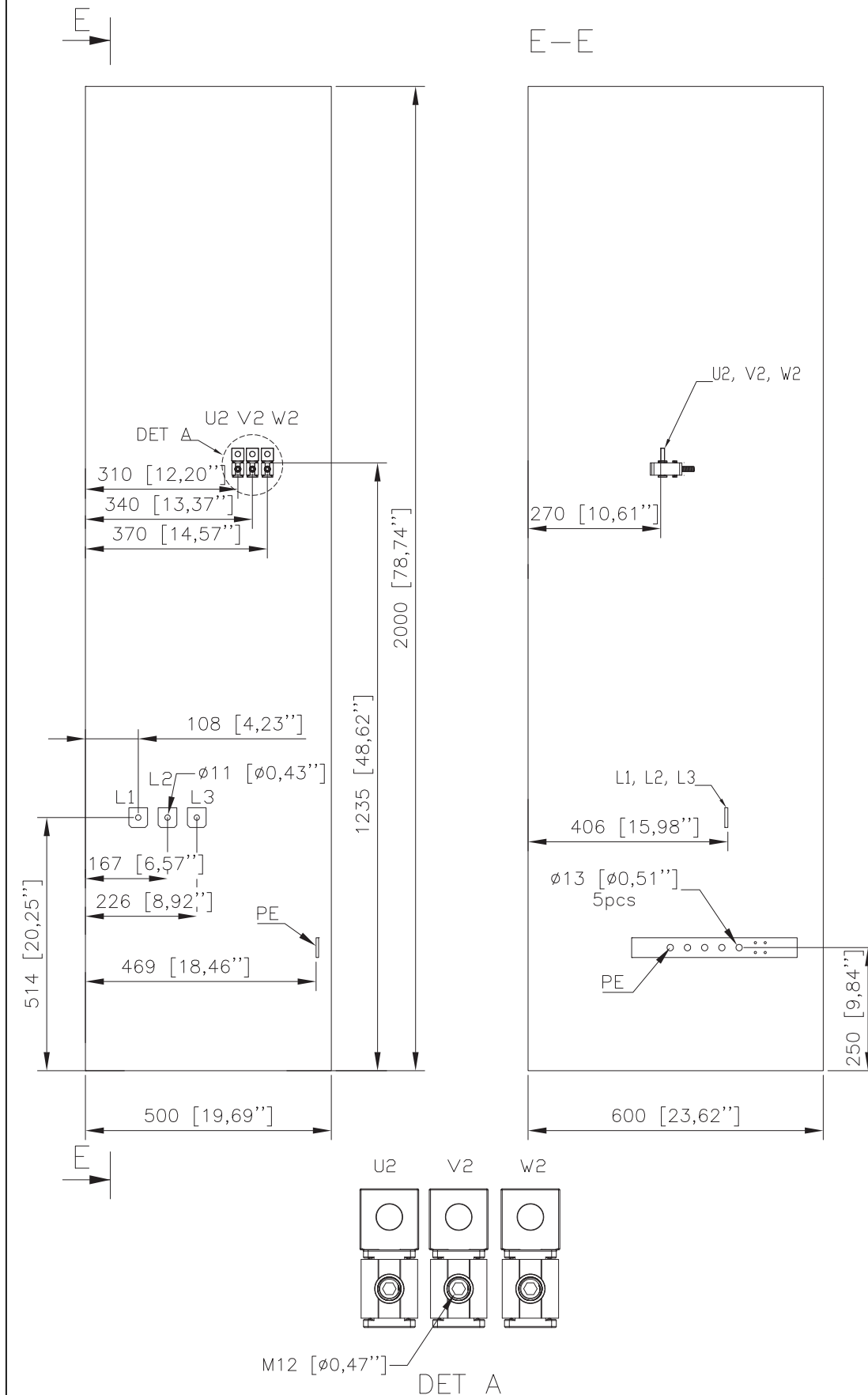
Runkokokoko R8: Syöttö- ja moottorikaapeliin liittimien mitat (kaapelointi alakautta, kytkinerotin OT400)



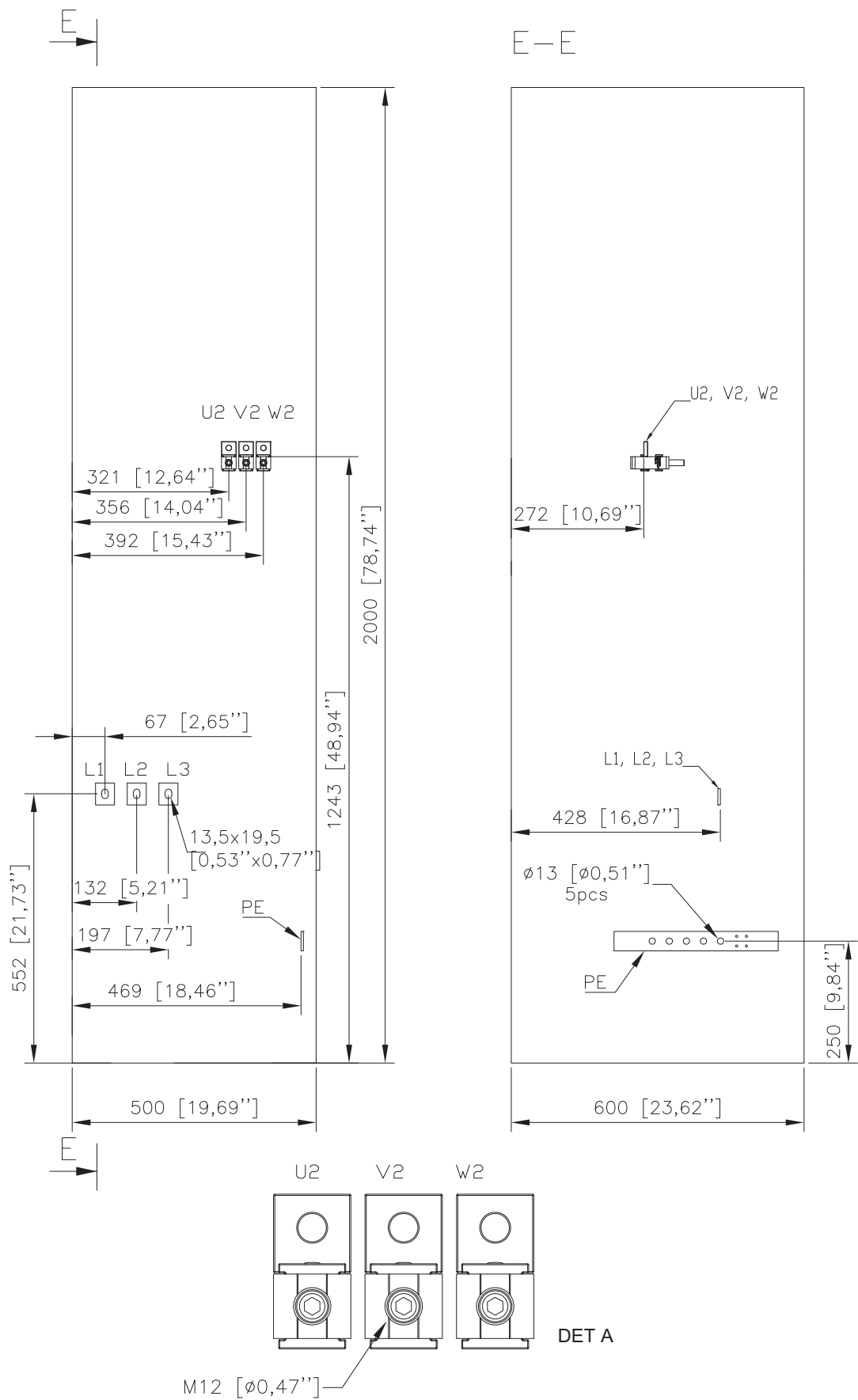
Runkokoko R8: Syöttö- ja moottorikaapeli liittimien mitat (kaapelointi alakautta, kytkinerotin OT400, du/dt-suodin [lisävaruste +E205])



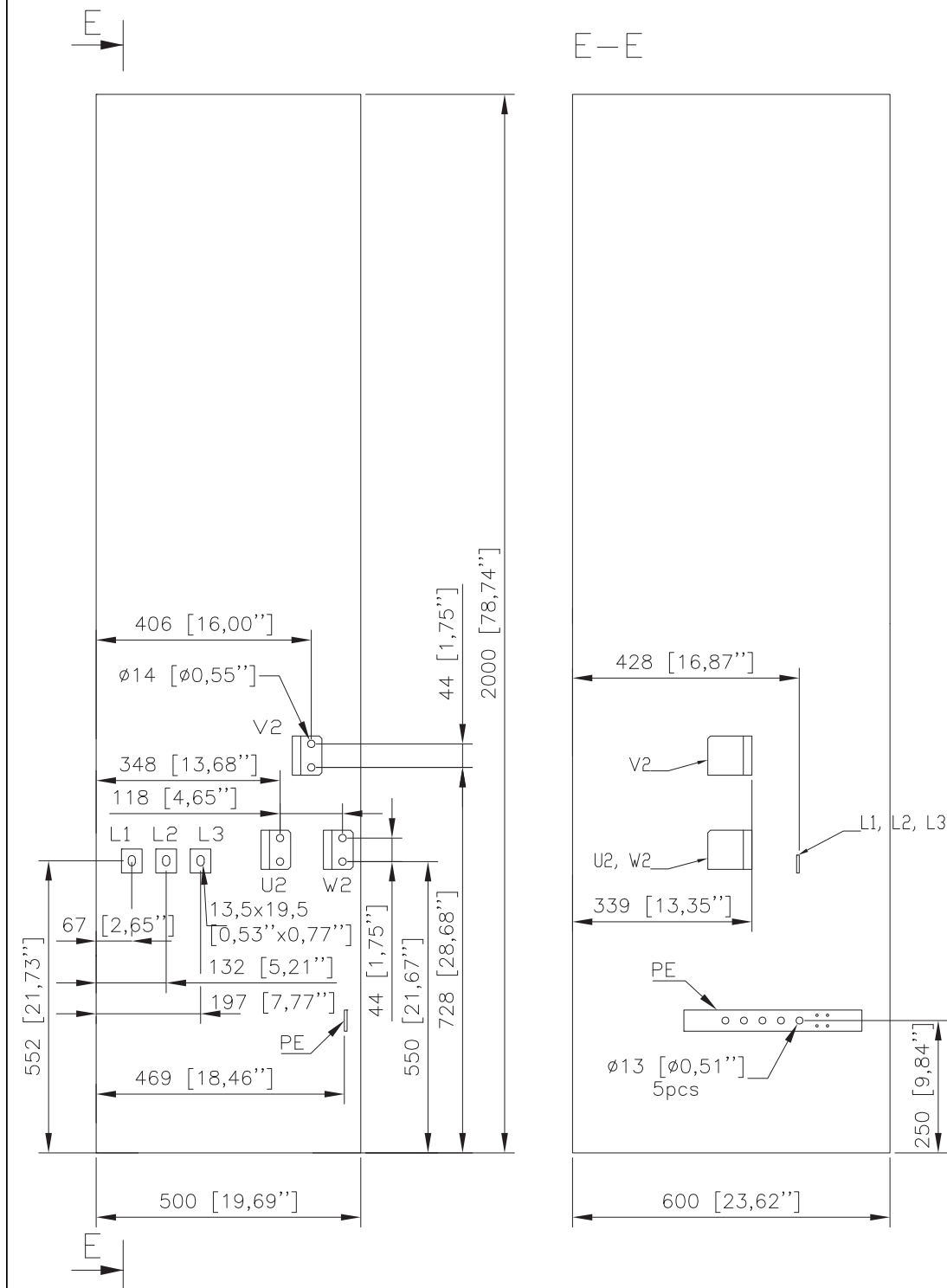
Runkokoko R8: Syöttö- ja moottorikaapeliin liittimien mitat (kaapelointi alakautta, lisävaruste +F289)



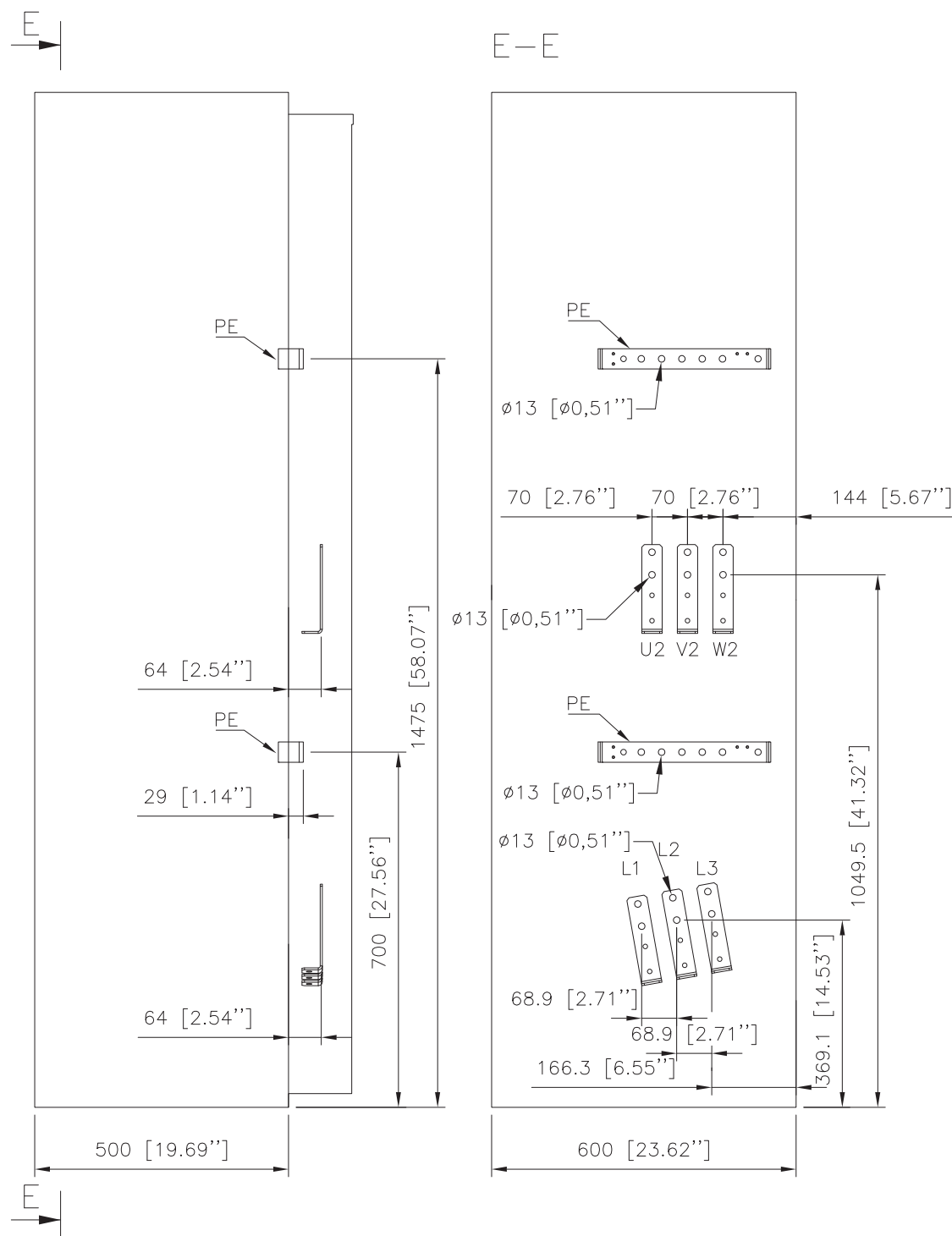
Runkokokoko R9: Syöttö- ja moottorikaapelien liittimien mitat (kaapelointi alakautta, kytkinerotin OT630)



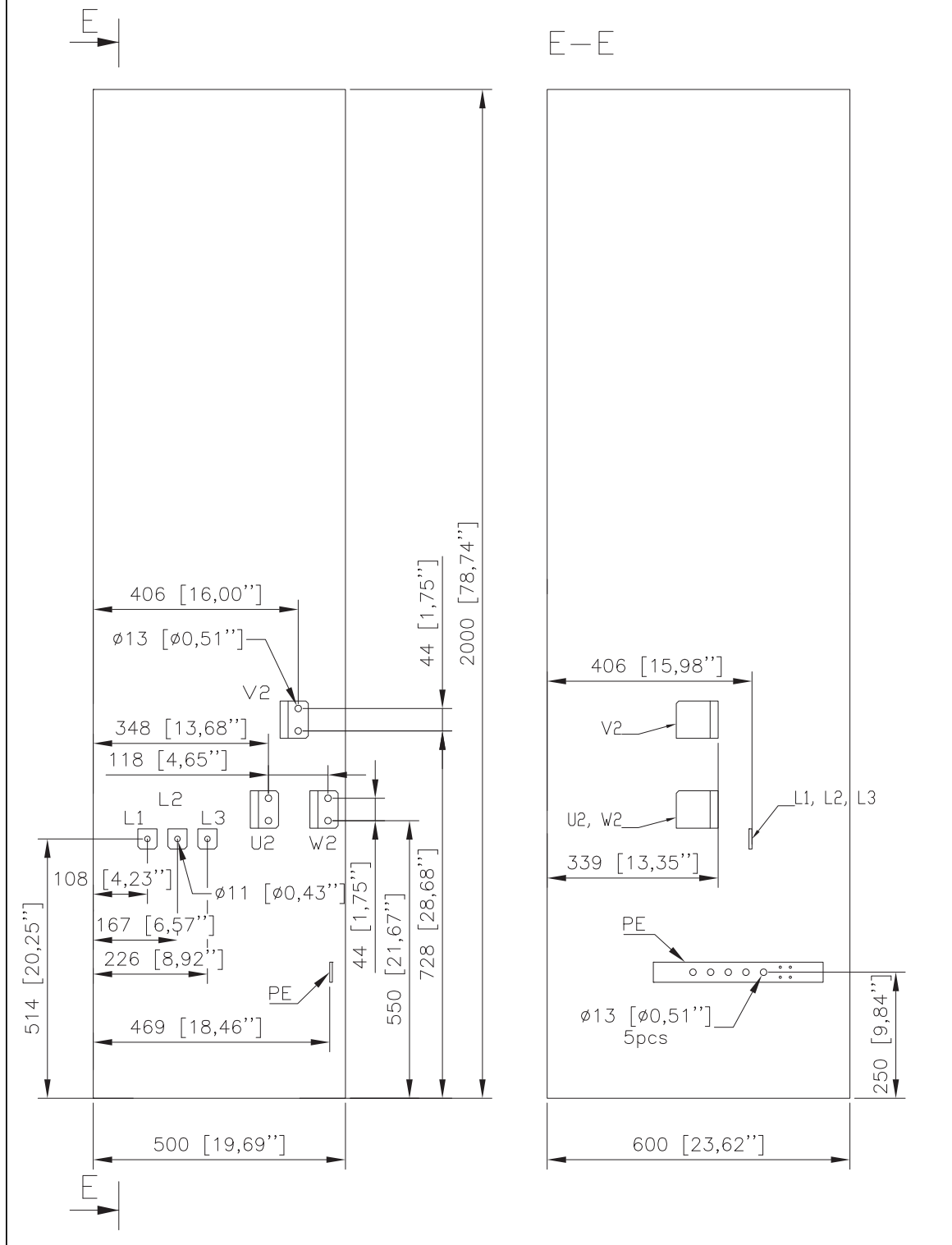
Runkokoko R9: Syöttö- ja moottorikaapelien liittimien mitat (kaapelointi alakautta, kytkinerotin OT630, du/dt-suodin [lisävaruste +E205])



Runkokoot R8 ja R9: Syöttö- ja moottorikaapelien liittimien mitat (kaapelointi alakautta, lisävarusteet +H351 ja +H353)



Runkokoot R8 ja R9: Syöttö- ja moottorikaapelien liittimien mitat (kaapelointi alakautta, lisävarusteet +F289 ja +E205)

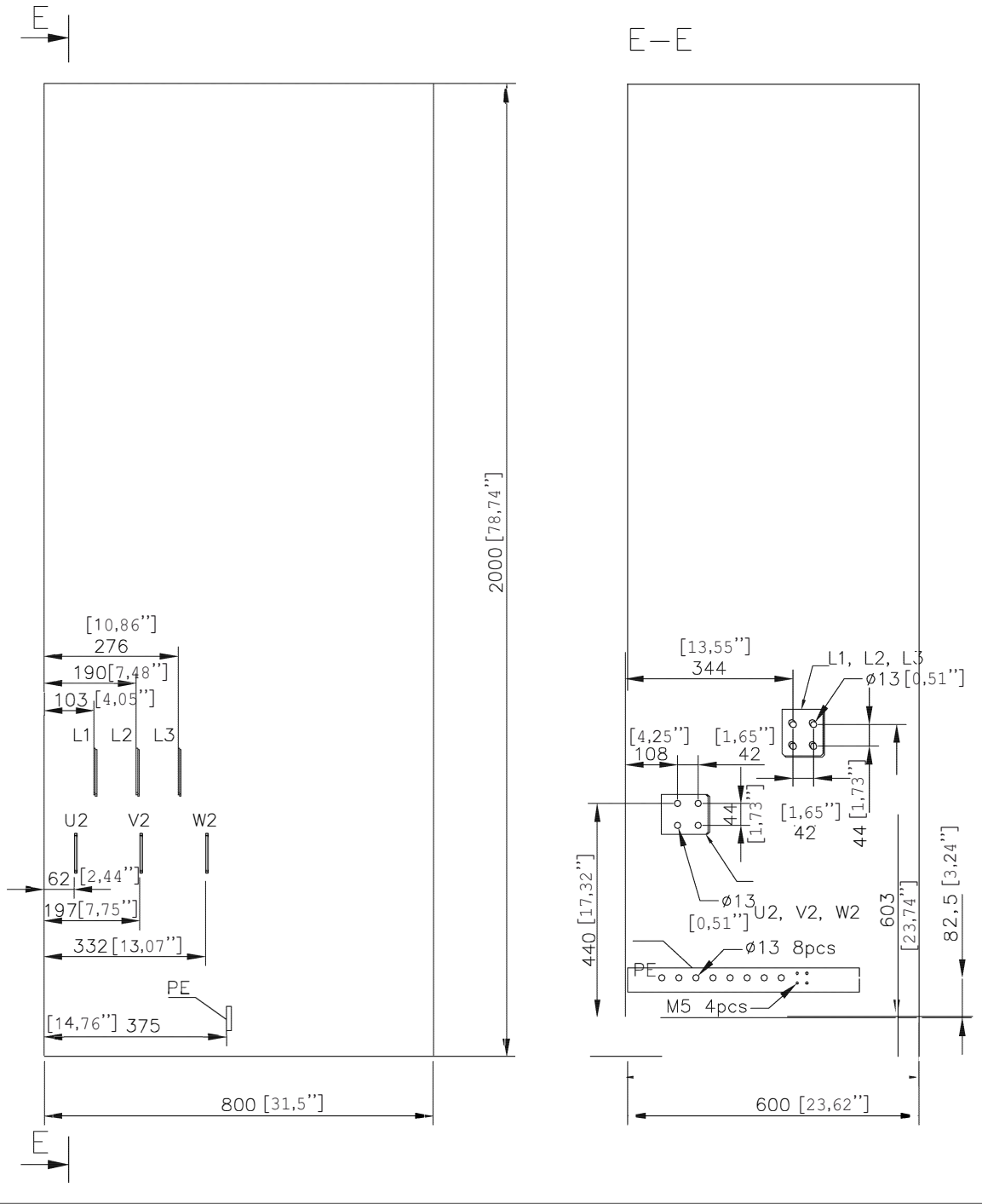




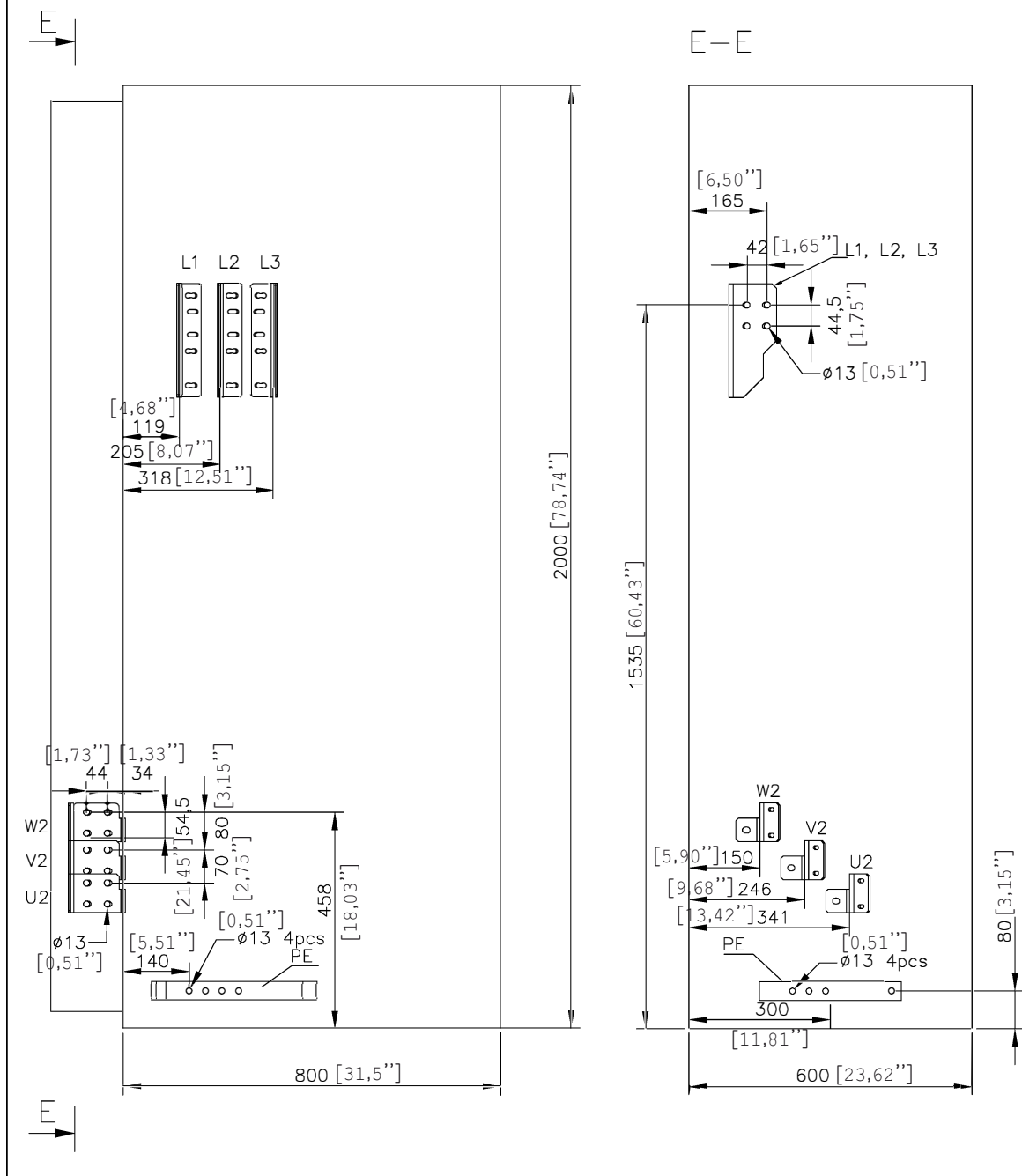




Runkokoko R10: Syöttö- ja moottorikaapeliin liittimien mitat (kaapelointi alakautta, lisävaruste +E205)



Runkokoko R10: Syöttö- ja moottorikaapelin liittimien mitat (kaapelointi yläkautta)

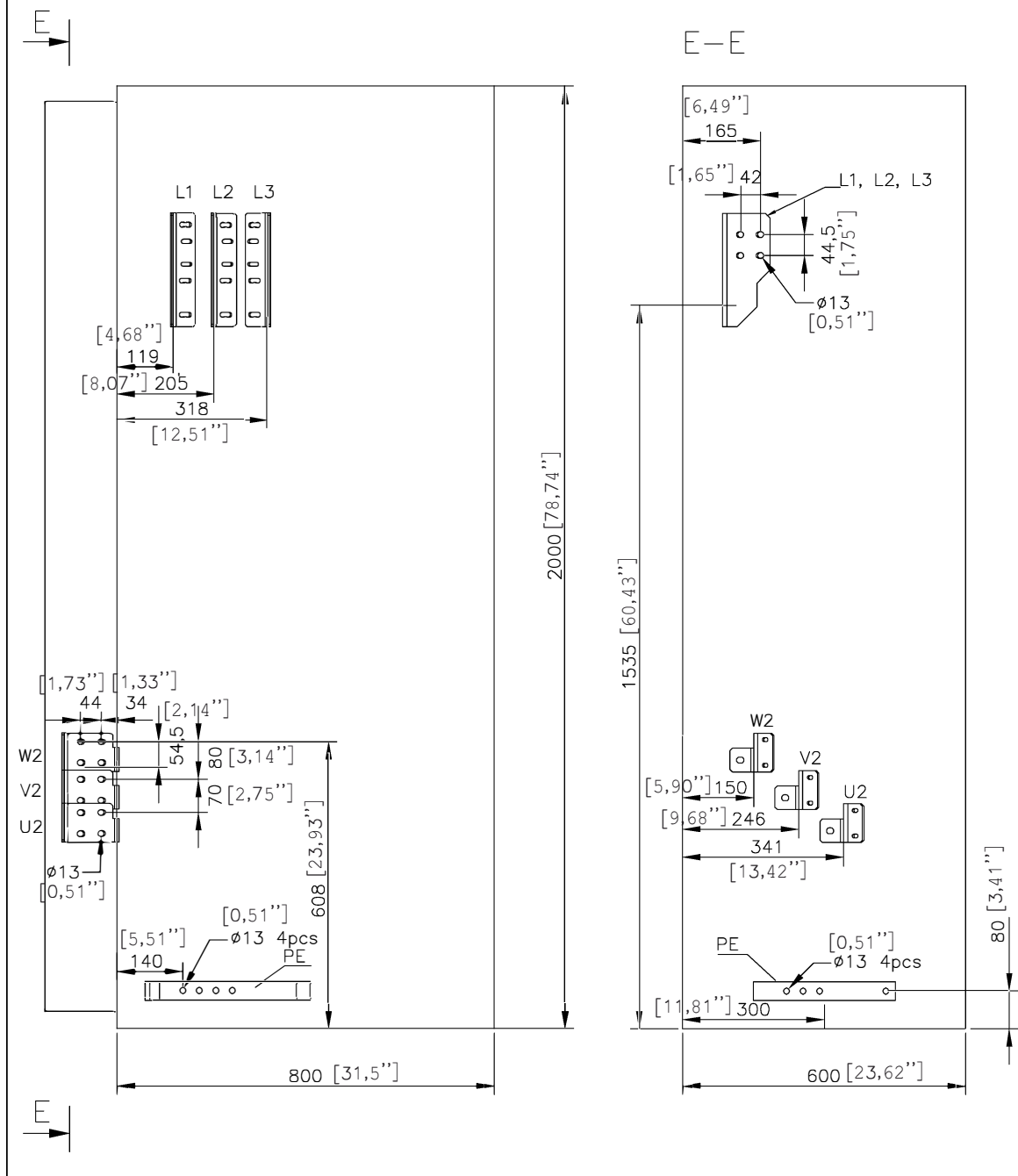








Runkokokoo R11: Syöttö- ja moottorikaapelien liittimien mitat (kaapelointi yläkautta)







## Apuohjauspiirien liitin- ja kytkentätiedot

Riviliitinten pienimmät hyväksyttävät jännite- ja virta-arvot ja johdinkoot esitetään alla.

| Riviliitin | Suurimmat hyväksyttävät jännite- ja virta-arvot ja johdinkoot                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| X250       | 230V AC / 24V DC, 2A<br><ul style="list-style-type: none"> <li>Kiinteä johdin 0,14...4 mm<sup>2</sup> (28...12 AWG)</li> <li>Kerrattu johdin 0,08...2,5 mm<sup>2</sup> (28...14 AWG)</li> </ul>                                                                                                               |
| X289       | 230V AC / 24V DC, 2A<br><ul style="list-style-type: none"> <li>Kiinteä johdin 0,14...4 mm<sup>2</sup> (28...12 AWG)</li> <li>Kerrattu johdin 0,08...2,5 mm<sup>2</sup> (28...14 AWG)</li> </ul>                                                                                                               |
| X290       | 230V AC / 24V DC, 2A<br><ul style="list-style-type: none"> <li>Kiinteä johdin 0,14...4 mm<sup>2</sup> (28...12 AWG)</li> <li>Kerrattu johdin 0,08...2,5 mm<sup>2</sup> (28...14 AWG)</li> </ul>                                                                                                               |
| X300       | 230 V AC, 4 A<br><ul style="list-style-type: none"> <li>Kiinteä johdin 0,14...4 mm<sup>2</sup> (28...12 AWG)</li> <li>Kerrattu johdin 0,08...2,5 mm<sup>2</sup> (28...14 AWG)</li> </ul>                                                                                                                      |
| X951       | 24V DC<br><ul style="list-style-type: none"> <li>Kiinteä johdin 0,14...4 mm<sup>2</sup> (28...12 AWG)</li> <li>Kerrattu johdin 0,08...2,5 mm<sup>2</sup> (28...14 AWG)</li> </ul>                                                                                                                             |
| X969       | 24V DC<br><ul style="list-style-type: none"> <li>Kiinteä johdin 0,14...4 mm<sup>2</sup> (28...12 AWG)</li> <li>Kerrattu johdin 0,08...2,5 mm<sup>2</sup> (28...14 AWG)</li> </ul>                                                                                                                             |
| X3         | 24V DC<br><ul style="list-style-type: none"> <li>Kiinteä johdin 0,14...4 mm<sup>2</sup> (28...12 AWG)</li> <li>Kerrattu johdin 0,08...2,5 mm<sup>2</sup> (28...14 AWG)</li> </ul>                                                                                                                             |
| X504       | 230V AC / 24V DC, 2A<br><ul style="list-style-type: none"> <li>Kiinteä johdin 0,2...2,5 mm<sup>2</sup> (24...12 AWG)</li> <li>Holkitettu kerrattu johdin 0,25...2,5 mm<sup>2</sup> (24...14 AWG)</li> <li>holkiton kerrattu johdin, 0,2...2,5 mm<sup>2</sup> (24...12 AWG).</li> </ul> Kuorimispituus: 10 mm. |
| X601.1     | 480V AC, 20A<br><ul style="list-style-type: none"> <li>Kiinteä johdin 0,75...16 mm<sup>2</sup> (18...6 AWG)</li> <li>Kerrattu johdin 0,75...16 mm<sup>2</sup> (18...6 AWG)</li> </ul>                                                                                                                         |
| X601.1     | 230V AC / 24V DC, 2A<br><ul style="list-style-type: none"> <li>Kiinteä johdin 0,2...2,5 mm<sup>2</sup> (24...14 AWG)</li> <li>Kerrattu johdin 0,2...2,5 mm<sup>2</sup> (24...14 AWG)</li> </ul>                                                                                                               |

## Sähköverkon tekniset tiedot

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Jännite ( $U_1$ )                            | <u>ACS580-07-xxxxx-4-taajuusmuuttajat</u> : 380...480 V AC, 3-vaiheinen $\pm 10$ %. Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisenä syöttöjännitetasona (3~400/480 V AC).                                                                                                                                               |
| Verkon tyyppi                                | Maadoitetut TN-verkot ja maadoittamattomat IT-verkot                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Oikosulkukestoisuus Icc (IEC/SFS-EN 61439-1) | Suurin mahdollinen oikosulkuvirta on 65 kA, kun syöttökaapeli on suojattu gG-tyypin sulakkeilla (IEC 60269), joiden enimmäisvirta on: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 400 A, kun runkokoko on R6...R8</li> <li>• 630 A, kun runkokoko on R9</li> <li>• 1000 A (R10)</li> <li>• 1250 A (R11)</li> </ul> |
| Oikosulkuvirran suojaus (UL 508A)            | Taajuusmuuttaja sopii käytettäväksi verkossa, joka pystyy syöttämään enintään 100 000 rms:n symmetristä virtaa jännitteen ollessa enimmillään 480 V, kun syöttökaapelin suojaus tapahtuu T-luokan sulakkeilla.                                                                                                  |
| Taajuus ( $f_1$ )                            | 50/60 Hz. Vaihtelu $\pm 5$ % nimellistaajuudesta.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Epäsymmetria                                 | Enintään $\pm 3$ % nimellisestä vaiheiden välisestä jännitteestä                                                                                                                                                                                                                                                |
| Perustaajuuden tehokeroin ( $\cos \phi_1$ )  | 0,98 (nimelliskuormalla)                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## Moottoriliitännät

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Moottorityypit                            | Tasavirtaepätahtimoottorit, kestopagneettiservomoottorit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Jännite ( $U_2$ )                         | 0– $U_1$ , 3-vaiheinen symmetrinen. Ilmoitetaan tyyppikilvessä tyypillisenä lähtöjännitetasona 3 ~ 0... $U_1$ . $U_{\max}$ kentänheikennyspisteessä.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Taajuus ( $f_2$ )                         | 0...500 Hz<br><u>Taajuusmuuttajat, joissa on du/dt-suodin</u> : 500 Hz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Virta                                     | Katso kohta <a href="#">Nimellisarvot (sivu 179)</a> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| KytKentätaajuus                           | 3 kHz (yleensä)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Moottorikaapelin suositeltu maksimipituus | 300 m<br>Pidemmät moottorikaapelit aiheuttavat moottorijännitteen laskun, mikä rajoittaa käytettävissä olevaa moottoritehoa. Jännitteen ja tehon lasku riippuu moottorikaapelin pituudesta ja ominaisuuksista. Huomaa, että myös taajuusmuuttajan lähdessä oleva valinnainen sinisuodin aiheuttaa jännitteen laskua. Saat lisätietoja ABB:ltä.<br><b>Huomautus:</b> Yli 100 m:n pituiset kaapelit eivät välttämättä täytä EMC-direktiivin vaatimuksia. |

## Ohjausyksikön liitântätiedot

Katso luku [Ohjausyksikkö \(sivu 123\)](#).

## Hyötysuhde

Noin 98 % nimellisteholla

## Suojausluokat

|                                             |                                                                                                                   |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kotelointiluokat (IEC/EN 60529)</b>      | IP21 (vakio), IP42 (lisävaruste +B054), IP54 (lisävaruste +B055)                                                  |
| <b>Kotelointityypit (UL50)</b>              | UL-tyyppi 1 (vakio), UL-tyyppi 1 (lisävaruste +B054), UL-tyyppi 12 (lisävaruste +B055). Vain sisäkäyttöön.        |
| <b>Ylijänniteluokka (IEC/EN 60664-1)</b>    | III lukuun ottamatta aputehokytKentöjä (puhaltimet, ohjaus, lämmitys, valaistus jne), jotka kuuluvat luokkaan II. |
| <b>Suojausluokka (IEC/SFS-EN 61800-5-1)</b> | I                                                                                                                 |

## Käyttöympäristö

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

|                                                                                                                                                                  | <b>Käyttö</b><br>kiinteästi asennettuna                                                                                                                                                                | <b>Varastointi</b><br>suojapakkauksessa                                                       | <b>Kuljetus</b><br>suojapakkauksessa                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Asennuspaikan korkeus</b>                                                                                                                                     | 0...2 000 m merenpinnan yläpuolella. Yli 2 000 m:n korkeuksilla ota yhteyttä ABB:hen.<br><br>Lähdön kuormitettavuus alenee yli 1 000 m:ssä.<br>Katso kohta <a href="#">Lähtöjen kuormituskertoimet</a> | -                                                                                             | -                                                                                                       |
| <b>Ilman lämpötila</b>                                                                                                                                           | −0...+50 °C. Tiivistyminen ei sallittu. Lähdön kuormitettavuus alenee lämpötilassa +40...+50 °C. Katso kohta <a href="#">Lähtöjen kuormituskertoimet</a>                                               | −40...+70 °C                                                                                  | −40...+70 °C                                                                                            |
| <b>Suhteellinen ilmankosteus</b>                                                                                                                                 | 5...95 %                                                                                                                                                                                               | Maks. 95 %                                                                                    | Maks. 95 %                                                                                              |
|                                                                                                                                                                  | Tiivistyminen ei sallittu. Jos ilmassa on syövyttäviä kaasuja, suhteellinen ilmankosteus saa olla enintään 60 prosenttia.                                                                              |                                                                                               |                                                                                                         |
| <b>Ilman epäpuhtaudet</b><br>(IEC 60721-3-x)                                                                                                                     | IEC / SFS-EN 60721-3-3:2002                                                                                                                                                                            | IEC 60721-3-1:1997                                                                            | IEC 60721-3-2:1997                                                                                      |
| Kemialliset kaasut:                                                                                                                                              | luokka 3C2                                                                                                                                                                                             | luokka 1C2                                                                                    | luokka 2C2                                                                                              |
| Kiinteät hiukkaset                                                                                                                                               | Luokka 3S2. Sähköä johtava pöly ei sallittu.                                                                                                                                                           | Luokka 1S3. (Pakkauksen täytyy tukea tätä, muutoin 1S2)                                       | luokka 2S2                                                                                              |
| <b>Ilmanpaine</b>                                                                                                                                                | 70–106 kPa (0,7–1,05 ilma-kehää)                                                                                                                                                                       | 70–106 kPa (0,7–1,05 ilma-kehää)                                                              | 60–106 kPa (0,6–1,05 ilma-kehää)                                                                        |
| <b>Tärinä</b><br>IEC 61800-5-1<br>IEC 60068-2-6:2007,<br>IEC/SFS-EN 60068-2-6:2008<br>Environmental testing – Part 2-27: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal) | IEC / SFS-EN 60721-3-3:2002<br><br>10...57 Hz, enintään 0,075 mm:n amplitudi 57...150 Hz: 1 g                                                                                                          | IEC / SFS-EN 60721-3-1:1997<br><br>10...57 Hz, enintään 0,075 mm:n amplitudi 57...150 Hz: 1 g | IEC / SFS-EN 60721-3-2:1997<br><br>2...9 Hz, enintään 3,5 mm:n amplitudi 9...20 Hz: 10 m/s <sup>2</sup> |
| <b>Iskut</b><br>IEC 60068-2-27:2008,<br>IEC/SFS-EN 60068-2-27:2009<br>Environmental testing – Part 2-27: Tests – Test Ea and guidance: Iskut                     | Ei sallittu                                                                                                                                                                                            | Pakkauksessa enintään 100 m/s <sup>2</sup> , 11 ms                                            | Pakkauksessa enintään 100 m/s <sup>2</sup> , 11 ms                                                      |

## Apupiirin tehonkulutus

|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| Kaapin lämmitin (lisävaruste +G300) | 100 W |
|-------------------------------------|-------|

## Materiaalit

### ■ Kaappi

|                                             |                                                                               |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Kotelo                                      | Sinkkipinnoitettu teräslevy                                                   |
| Virtakiskot käyttäjän tehollisille          | Tinattu kupari                                                                |
| Materiaalien paloturvallisuus (IEC 60332-1) | Eristysaineet ja muut kuin metalliset materiaalit: yleensä itsestään sammuvia |

### ■ Viimeistely

Laitekaapin näkyvillä pinnoilla on polyesteriä sisältävä jauhemaalipinta, väri RAL Classic 7035 ja RAL Classic 9017.

### ■ Pakkaus

#### Pystysuuntainen pakkaus

Runkokoot R10 ja R11:

Kaapit kiinnitetään lavoille ruuveilla ja tuetaan pakkauksen seinien yläosasta siten, että ne eivät voi heilua pakkauksen sisällä. Pakkauselementit kiinnitetään toisiinsa ruuveilla.

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vakiopakkaus                            | Puu, polyeteenilevy (paksuus 0,15 mm), kiristekalvo (paksuus 0,023 mm), PP-teippi, PET-nauha, levymetalli (teräs)<br>Maa- ja ilmakuljetuksia varten, kun suunniteltu varastointiaika on alle kaksi kuukautta tai kun varastointiaika on alle kuusi kuukautta ja varastointiolosuhteet ovat kuivat ja puhtaat<br>Voidaan käyttää, kun tuote ei altistu syövyttävälle olosuhteille kuljetuksen tai varastoinnin aikana. |
| Merikuljetuspakkaus (lisävaruste +P912) | Puu, vaneri, VCI-kalvoarkki (PE, paksuus 0,10 mm), VCI-kiristekalvo (PE, paksuus 0,04 mm), VCI-emitteripussit, PP-teippi, PET-nauha, levymetalli (teräs)<br>Merikuljetukseen kontissa ja ilman konttia<br>Pitkäaikaiseen varastointiin ympäristössä, jossa pakkausta ei voida suojata säältä ja kosteudelta.                                                                                                          |
| Konttipakkaus (lisävaruste +P929)       | Puu, VCI-kalvoarkki (PE, paksuus 0,10 mm), VCI-kiristekalvo (PE, paksuus 0,04 mm), VCI-emitteripussit, PP-teippi, PET-nauha, levymetalli (teräs).<br>Merikuljetukseen konteissa.<br>Suositellaan maa- ja merikuljetuksiin, kun varastointiaika ennen asennusta ylittää 6 kuukautta tai varastointi on osittain säältä suojatuissa olosuhteissa.                                                                       |

#### Vaakasuuntainen pakkaus

Runkokoot R6...R9:

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vakiopakkaus                            | <p>Puinen kuormalava vanerilaatikolla tai puinen kuormalava kartonkisuojilla ja PET-sidontanauhoilla.</p> <p>Maa- ja ilmakuljetuksia varten, kun suunniteltu varastointiaika on alle kaksi kuukautta tai kun varastointiaika on alle kuusi kuukautta ja varastointiolosuhteet ovat kuivat ja puhtaat.</p> <p>Kaksi pakkausta voidaan pinota päällekkäin ja kuljettaa vaakasuorassa.</p>                                          |
| Merikuljetuspakkaus (lisävaruste +P912) | <p>Vaneri, paksu märkälujahai (tai pyynnöstä vaneri), VCI-kalvoarkki (PE, paksuus 0,10 mm), VCI-kiristekalvo (PE, paksuus 0,04 mm), VCI-emitteripussit, PP-teippi, PET-nauha, levymetalli (teräs).</p> <p>Merikuljetukseen konteissa</p> <p>Pitkäaikaiseen varastointiin ympäristössä, jossa pakkausta ei voida suojata säältä ja kosteudelta.</p> <p>Kaksi pakkausta voidaan pinota päällekkäin ja kuljettaa vaakasuorassa.</p> |

## Pakkausten mitat ja painot taajuusmuuttajille ilman tyhjiä kenttiä (ilman lisävarusteita +C196...+C201)

| Runkoko-ko | Korkeus | Leveys | Syvyys | Vakio/lisävaruste | Materiaali   | Konttityyppi                                                        |
|------------|---------|--------|--------|-------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------|
|            | mm      | mm     | mm     |                   |              |                                                                     |
| R6...R9    | 900     | 820    | 2520   | Standardi         | Kartonkia    | 20 DC <sup>2</sup>                                                  |
|            |         |        |        | +P912, +P929      | Vaneri       | 20 DC <sup>3</sup>                                                  |
| R10, R11   | 2550    | 1150   | 1100   | Standardi         | Muovi ja puu | Vähintään 40 HC <sup>4</sup>                                        |
| R10, R11   | 2550    | 1430   | 1100   | +P912, +P929      | Vaneri       | Vähintään 40 HC <sup>5</sup><br>Vaneri normaalin pakkauksen päällä. |

Katso myös kohta [Pakkaus \(sivu 222\)](#).

### ■ Pakkausten korkeudet

| Runkoko-ko | Standardi |        | +P912, +P929 |        |
|------------|-----------|--------|--------------|--------|
|            | kg        | paunaa | kg           | paunaa |
| R6         | 210       | 463    | 210          | 463    |
| R7         | 220       | 485    | 220          | 485    |
| R8         | 255       | 562    | 255          | 562    |
| R9         | 275       | 606    | 275          | 606    |
| R10        | 410       | 904    | 440          | 970    |
| R11        | 410       | 904    | 440          | 970    |

<sup>2</sup> Kaikki konttityypit hyväksytään, tämä tyyppi on yleisin.

<sup>3</sup> Kaikki konttityypit hyväksytään, tämä tyyppi on yleisin.

<sup>4</sup> Pienet kontit eivät ole riittävän korkeita.

<sup>5</sup> Pienet kontit eivät ole riittävän korkeita.

## Standardit

Taajuusmuuttaja on seuraavien standardien mukainen. Yhteensopivuus eurooppalaisen pienjännitedirektiivin kanssa varmennetaan standardilla SFS-EN 61800-5-1.

|                                                               |                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IEC/SFS-EN 61800-5-1:2007                                     | <i>Nopeussäädetyt sähkökäytöt. Osa 5-1: Turvallisuusvaatimukset – Sähköstä, lämmöstä ja energiasta johtuvat vaarat</i>                                                 |
| IEC 60146-1-1:2009<br>IEC/SFS-EN 60146-1-1:2010               | <i>Semiconductor converters – General requirements and line commutated converters – Part 1-1: Perusvaatimusten spesifikaatio</i>                                       |
| IEC 60204-1:2005<br>+A1:2008<br>SFS-EN 60204-1:2006 + AC:2010 | <i>Koneturvallisuus. Koneiden sähkölaitteisto. Osa 1: Yleiset vaatimukset.</i><br>Täyttymisen edellytykset: Laitteen lopullisen asentajan on asennettava hätäpysäytin. |
| IEC 60529:1989<br>SFS-EN 60529:1991                           | <i>Sähkölaitteiden kotelointiluokat (IP-koodi)</i>                                                                                                                     |
| IEC/SFS-EN 60664-1:2007                                       | <i>Pienjänniteverkon laitteiden eristyskoordinaatio. Osa 1: Principles, requirements and tests</i>                                                                     |
| IEC/SFS-EN 61439-1:2011                                       | <i>Pienjännitekeskukset – Osa 1: Yleiset ohjeet</i>                                                                                                                    |
| UL 50:2015                                                    | <i>Enclosures for Electrical Equipment, Non-Environmental Considerations, 13th edition</i>                                                                             |
| UL 508C: 2016                                                 | <i>Standard for Safety, Power Conversion Equipment, fourth edition</i>                                                                                                 |
| CSA C22.2 No. 14-13: 2013                                     | <i>Industrial control equipment</i>                                                                                                                                    |
| CSA 22.2 No. 274-13: 2013                                     | <i>Nopeussäädetyt käytöt</i>                                                                                                                                           |
| IEC 61800-3:2004/A1:2011<br>SFS-EN 61800-3/A1:2012            | <i>Nopeussäädetyt sähkökäytöt. Osa 3: Tietyt testimenetelmät sisältävä EMC-tuotes-tandardi</i>                                                                         |

## Merkinnät

|                                                                                     |                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | CE-merkintä<br>Tuote noudattaa EU:n lainsäädäntöä. Lisätietoja EMC-vaatimusten täyttämisestä on taajuusmuuttajan EMC-yhteensopivuustiedoissa (IEC/EN 61800-3). |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | TÜV Safety Approved -merkintä (toiminnallinen turvallisuus)<br>Tuote sisältää Safe Torque Off -toiminnon ja mahdollisesti muita valinnaisia turvatoimintoja, jotka TÜV on sertifioinut asianmukaisten toiminnallista turvallisuutta koskevien standardien mukaisesti. Koskee taajuusmuuttajia ja vaihtosuuntaajia; ei koske syöttö-, jarru-, tai DC/DC-muuttajayksiköjä tai -moduuleja. |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | UL-hyväksytty Yhdysvalloissa ja Kanadassa.<br>Underwriters Laboratories on testannut ja arvioinut tuotteen pohjoisamerikkalaisten standardien edellyttämän vaatimustenmukaisuuden. Voimassa enintään 600 V:n nimellisjännitteellä. |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>RCM-merkintä</p> <p>Tuote noudattaa Australian ja Uuden-Seelannin EMC-suojasta, tietoliikennettä ja sähköturvallisuutta koskevia vaatimuksia. Lisätietoja EMC-vaatimusten täyttämisestä on taajuusmuuttajan EMC-yhteensopivuustiedoissa (IEC/EN 61800-3).</p>                                                                                                    |
|  | <p>EAC (Eurasian Conformity) -merkintä</p> <p>Tuote noudattaa Euraasian tulliliiton teknisiä vaatimuksia. EAC-merkintä vaaditaan Venäjällä, Valko-Venäjällä ja Kazakstanissa.</p>                                                                                                                                                                                   |
|  | <p>Vihreä Electronic Information Products (EIP) -merkintä</p> <p>Tuote noudattaa <i>People's Republic of China Electronic Industry Standard</i> -standardia (SJ/T 11364-2014). Tuote ei sisällä suurimman sallitun pitoisuuden ylittäviä määriä myrkyllisiä ja vaarallisia aineita tai ainesosia ja se on ympäristöystävällinen tuote, joka voidaan kierrättää.</p> |
|  | <p>WEEE-merkintä</p> <p>Taajuusmuuttaja on laitteen käyttöön päättyessä toimitettava tavanomaisen jätekäsittelyn sijaan kierrätysjärjestelmään asianmukaisessa vastaanottopisteessä.</p>                                                                                                                                                                            |

## CE-merkintä

Taajuusmuuttajassa on CE-merkintä, joka vahvistaa, että laite vastaa eurooppalaista pienjännitedirektiiviä sekä EMC-direktiiviä. CE-merkintä vahvistaa myös, että taajuusmuuttajan turvatoiminnot, kuten Safe torque off -toiminto, ovat turvakomponentteina eurooppalaisen konedirektiivin mukaisia.

### ■ Yhteensopivuus eurooppalaisen pienjännitedirektiivin kanssa

Yhteensopivuus eurooppalaisen pienjännitedirektiivin kanssa on varmennettu standardin SFS-EN 61800-5-1 mukaisesti.

### ■ Yhteensopivuus EMC-direktiivin kanssa

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

### ■ Yhteensopivuus eurooppalaisen konedirektiivin kanssa

Taajuusmuuttaja on eurooppalaisen pienjännitedirektiivin alaan kuuluva sähkötuote. Taajuusmuuttajassa on kuitenkin Safe torque off -toiminto, ja se voidaan varustaa myös muilla koneiden turvatoiminnoilla, jotka kuuluvat turvakomponentteina konedirektiivin alaan. Nämä taajuusmuuttajan toiminnot ovat EU:n harmonisoitujen standardien (esimerkiksi SFS-EN 61800-5-2) mukaisia. Laitteen vaatimustenmukaisuusvakuutus on kohdassa [Safe torque off -toiminto \(sivu 251\)](#).

## ■ Yhteensopivuus standardin SFS-EN 61800-3:2004 kanssa

### Määritelmät

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

*Ensimmäisenä käyttöympäristönä* pidetään rakennuksia, jotka on kytketty asuinrakennuksia syöttävään pienjänniteverkkoon.

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

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

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

### Kategoria C2

Runkokoon R6...R9 taajuusmuuttajat ovat standardin mukaisia seuraavin ehdoin:

1. Moottori- ja ohjauskaapelit on valittu laiteoppaassa annettujen ohjeiden mukaan.
2. Taajuusmuuttaja on asennettu laiteoppaassa annettujen ohjeiden mukaan.
3. Moottorikaapelin enimmäispituus on 150 metriä.



#### **VAROITUS!**

Taajuusmuuttaja saattaa aiheuttaa radiotaajuisia häiriöitä, jos sitä käytetään asuinalueella. Käyttäjän on tarvittaessa ryhdyttävä yllä mainittujen CE-vaatimusten lisäksi muihin toimenpiteisiin häiriöiden estämiseksi.

**Huomautus:** Älä asenna EMC-suotimella varustettua taajuusmuuttajaa maadoittamattomaan IT-verkkoon. Verkon jännite kytkeytyy EMC-suotimien kondensaattorien kautta maapotentiaaliin, mikä saattaa aiheuttaa vaaratilanteen tai vahingoittaa laitetta.

### Kategoria C3

Taajuusmuuttaja noudattaa standardia seuraavin ehdoin:

1. Moottori- ja ohjauskaapelit on valittu laiteoppaassa annettujen ohjeiden mukaan.
2. Taajuusmuuttaja on asennettu laiteoppaassa annettujen ohjeiden mukaan.
3. Moottorikaapelin enimmäispituus on 100 metriä.



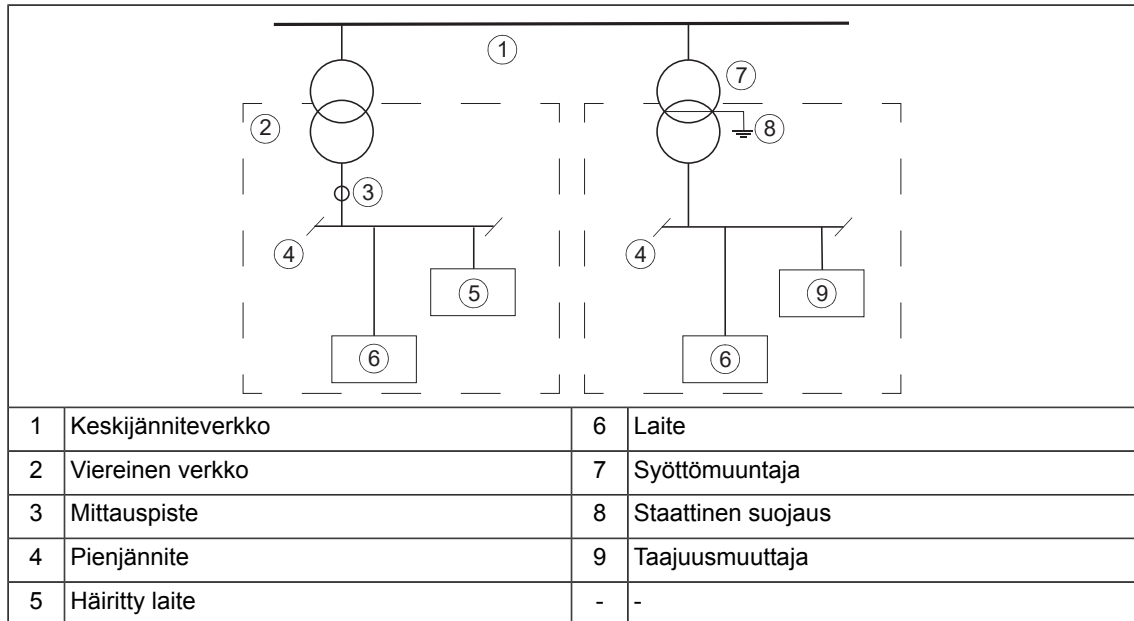
#### **VAROITUS!**

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

## Kategoria C4

Taajuusmuuttaja täyttää luokan C4 vaatimukset seuraavin ehdoin:

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



2. Järjestelmälle on laadittu EMC-suunnitelma häiriöiden ehkäisemiseksi. Mallipohja on saatavana oppaassa *Technical guide No. 3 EMC compliant installation and configuration for a power drive system* ([3AFE61348280](#), englanninkielinen).
3. Moottorikaapelit on valittu ja reititetty taajuusmuuttajan sähköistä suunnittelua koskevia ohjeiden mukaisesti ja EMC-suosituksia noudattaen.
4. Taajuusmuuttaja on asennettu asennusohjeiden mukaisesti ja EMC-suosituksia noudattaen.



### VAROITUS!

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

## UL-merkintä

Taajuusmuuttajalla on cULus-hyväksyntä, jos taajuusmuuttajassa on lisävaruste +C129. Hyväksynnot ovat voimassa enintään 480 V:n nimellisjännitteellä.

UL-tarkistuslista

## Suunniteltu käyttöikä

Taajuusmuuttajan ja sen yleiskomponenttien suunniteltu käyttöikä tavanomaisissa käyttöolosuhteissa on yli kymmenen (10) vuotta. Joissakin tapauksissa taajuusmuuttaja voi kestää 20 vuotta tai kauemmin. Valmistajan antamien taajuusmuuttajan mitoittamista,

asentamista, käyttöolosuhteita ja ennakoivaa huoltoa koskevien ohjeiden noudattamista suositellaan mahdollisimman pitkän käyttöiän saavuttamiseksi.

## Vastuuvapauslausekkeet

### ■ Yleinen vastuuvapauslauseke

Valmistajalla ei ole mitään velvollisuutta minkään sellaisen tuotteen suhteen, (i) jota on korjattu tai muutettu vastoin ohjeita; (ii) joka on ollut väärän käytön, laiminlyönnin tai onnettomuuden kohteena; (iii) jota on käytetty valmistajan ohjeiden vastaisesti; tai (iv) joka on vikaantunut normaalin kulumisen seurauksena.

### ■ Kyberturvallisuutta koskeva vastuuvapauslauseke

Tuote on suunniteltu kytkettäväksi verkkoliitántään, jonka kautta sen tiedonsiirto tapahtuu. On asiakkaan yksinomaisella vastuulla tuottaa ja jatkuvasti varmistaa turvallinen liitántä tuotteen ja asiakkaan verkon tai muun verkon välillä. Asiakas ottaa käyttöön ja toteuttaa tarvittavat toimenpiteet tuotteen, verkon, järjestelmien ja liityntöjen suojaamiseen erilaisilta tietoturvarikkomuksilta, luvattomalta käytöltä, häirinnältä, tunkeutumiselta, vuodoilta ja/tai tietovarkauksilta esimerkiksi asentamalla palomuuureja, ottamalla käyttöön käyttöoikeuksien tarkistuksen, salaamalla tiedot ja asentamalla virustorjuntaohjelmiston. ABB ja sen tytäryhtiöt eivät vastaa mainitunlaisiin tietoturvarikkomuksiin, luvattomaan käyttöön, häirintään, tunkeutumiseen, vuotoon ja/tai tietovarkauteen liittyvistä vahingoista tai tappioista.

---



13

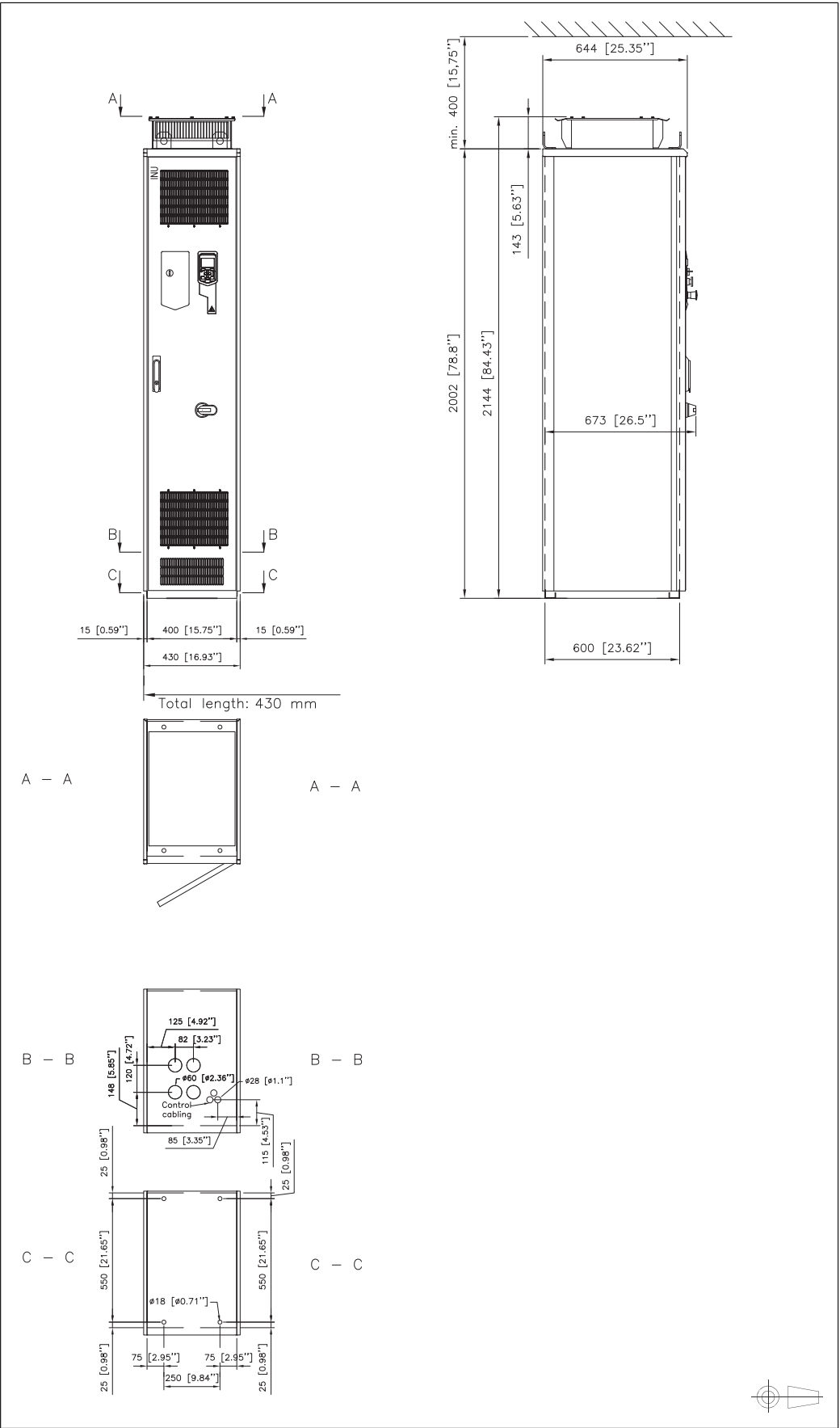
## Mittapiirrokset

---

Alla on esimerkkejä mittapiirroksista.

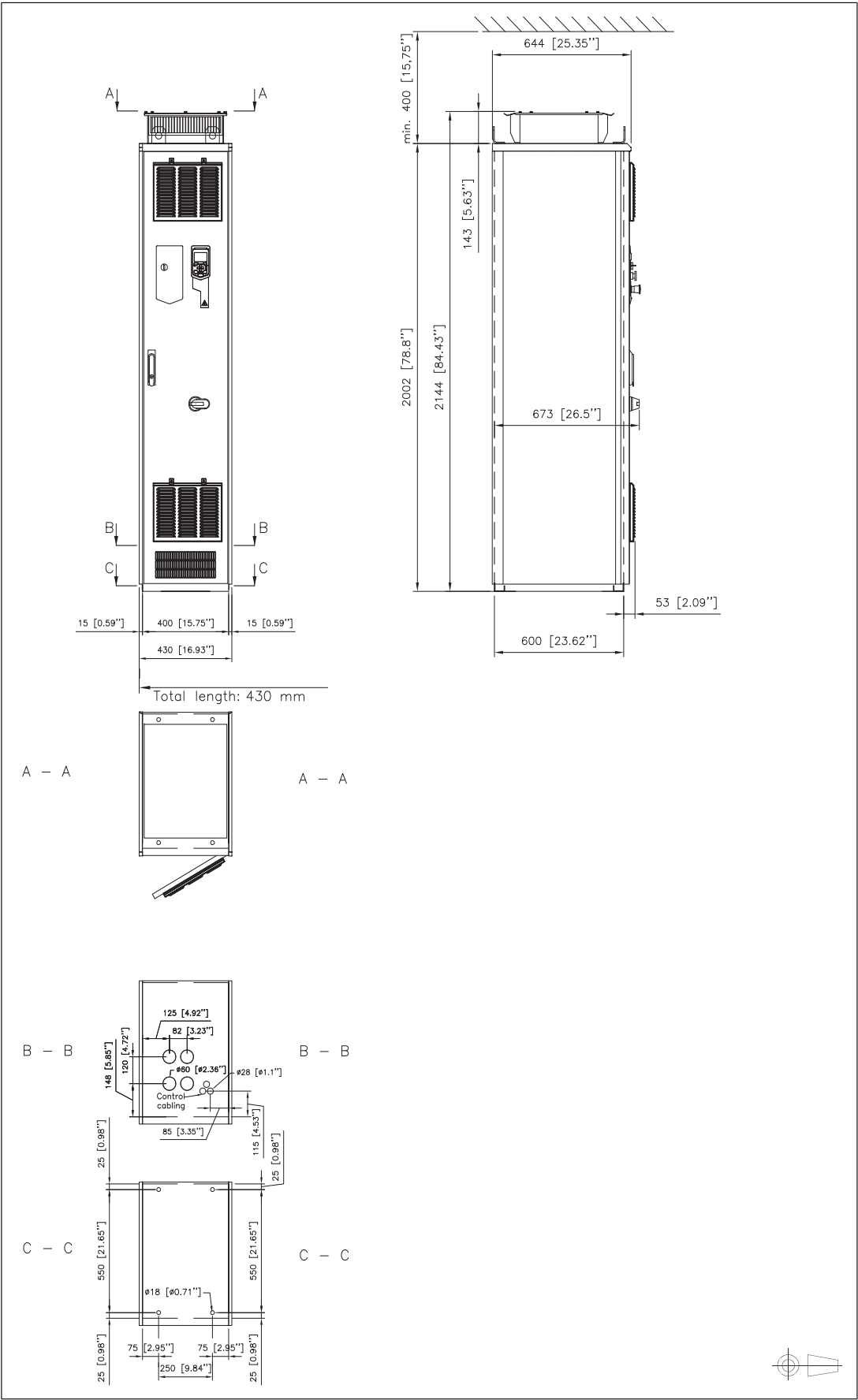
---

Runkokoot R6 ja R7 (IP21, UL-tyyppi 1)

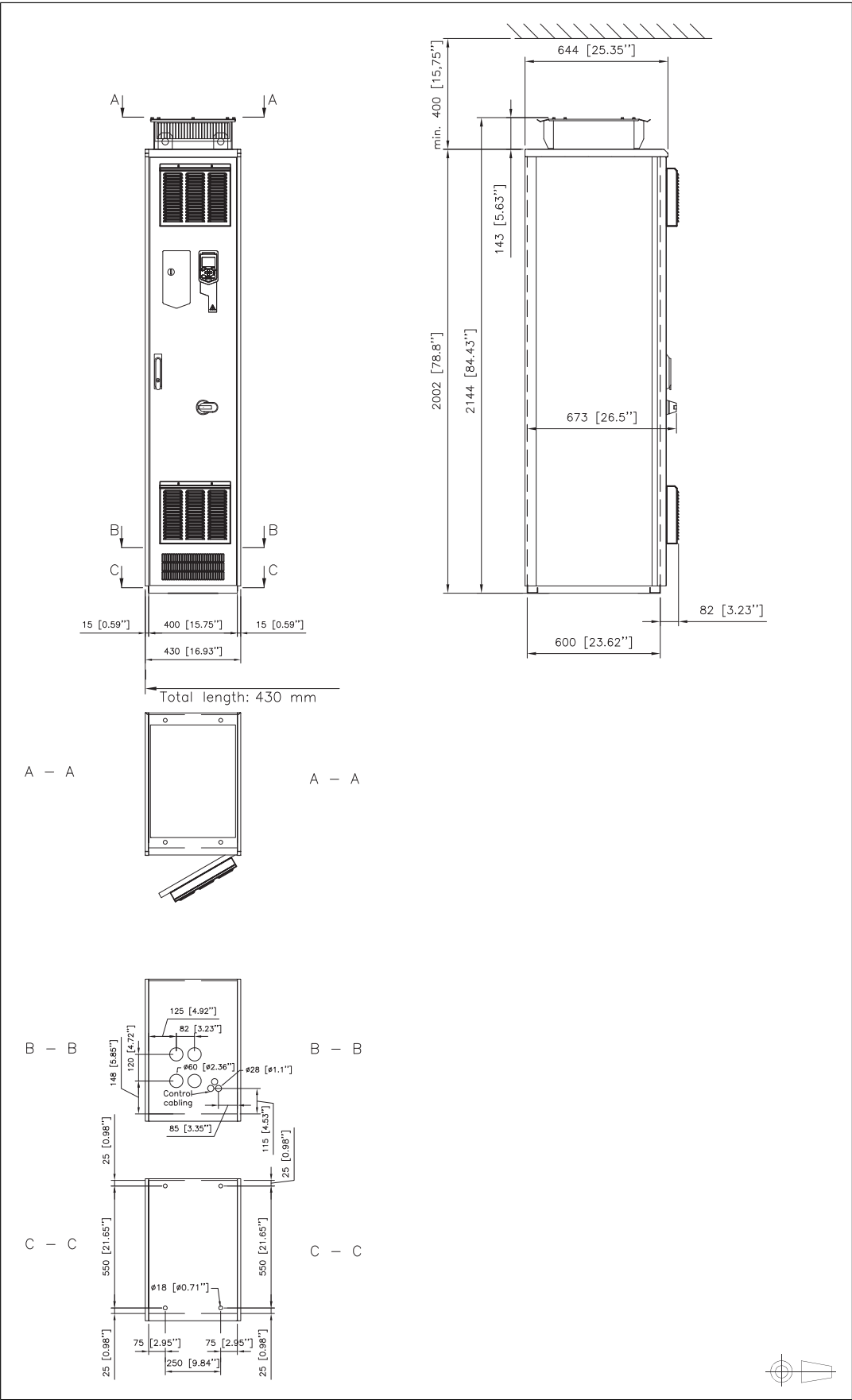




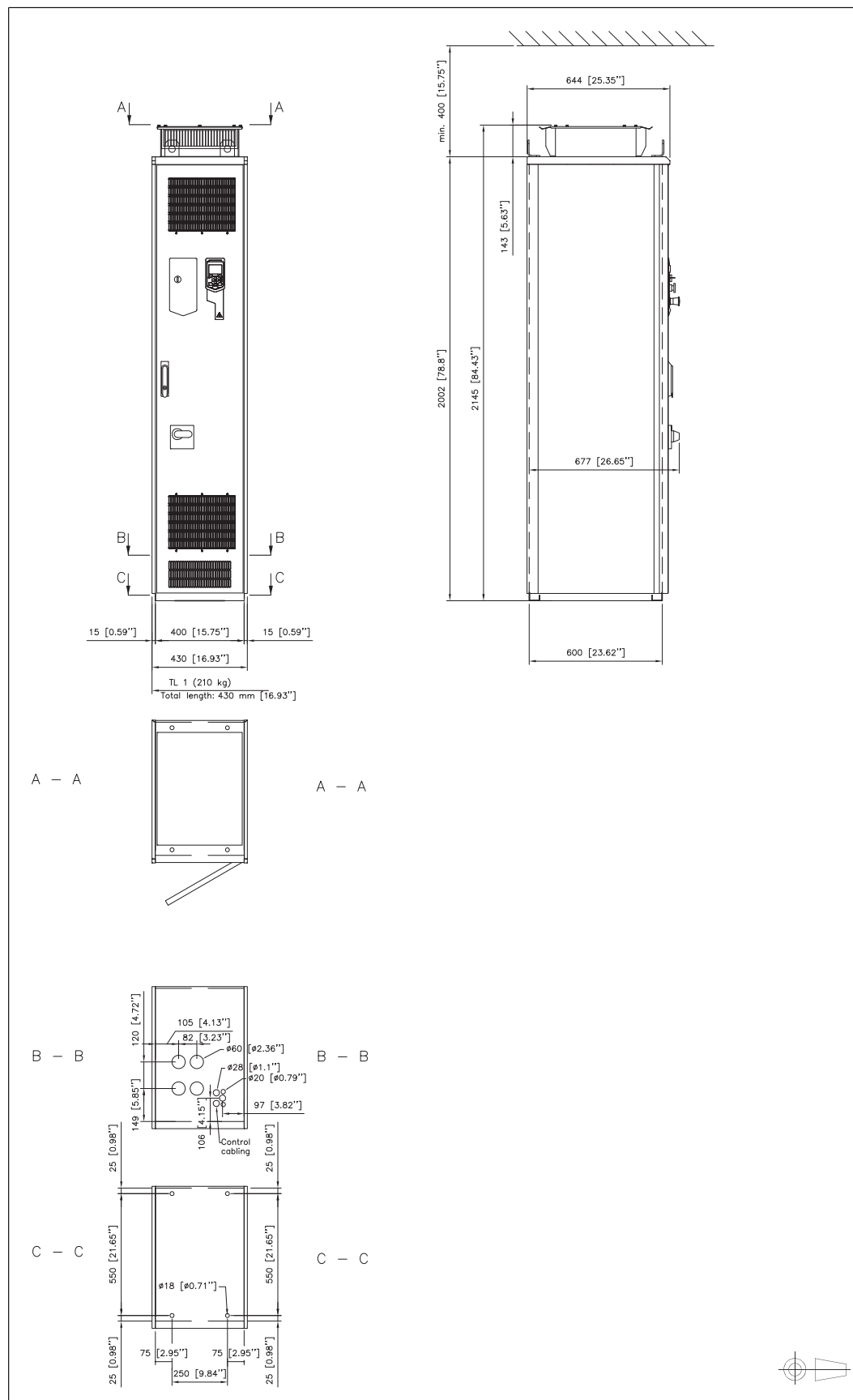
Runkokoot R6 ja R7 (+B054: IP42, UL-tyyppi 1 suodatettu)



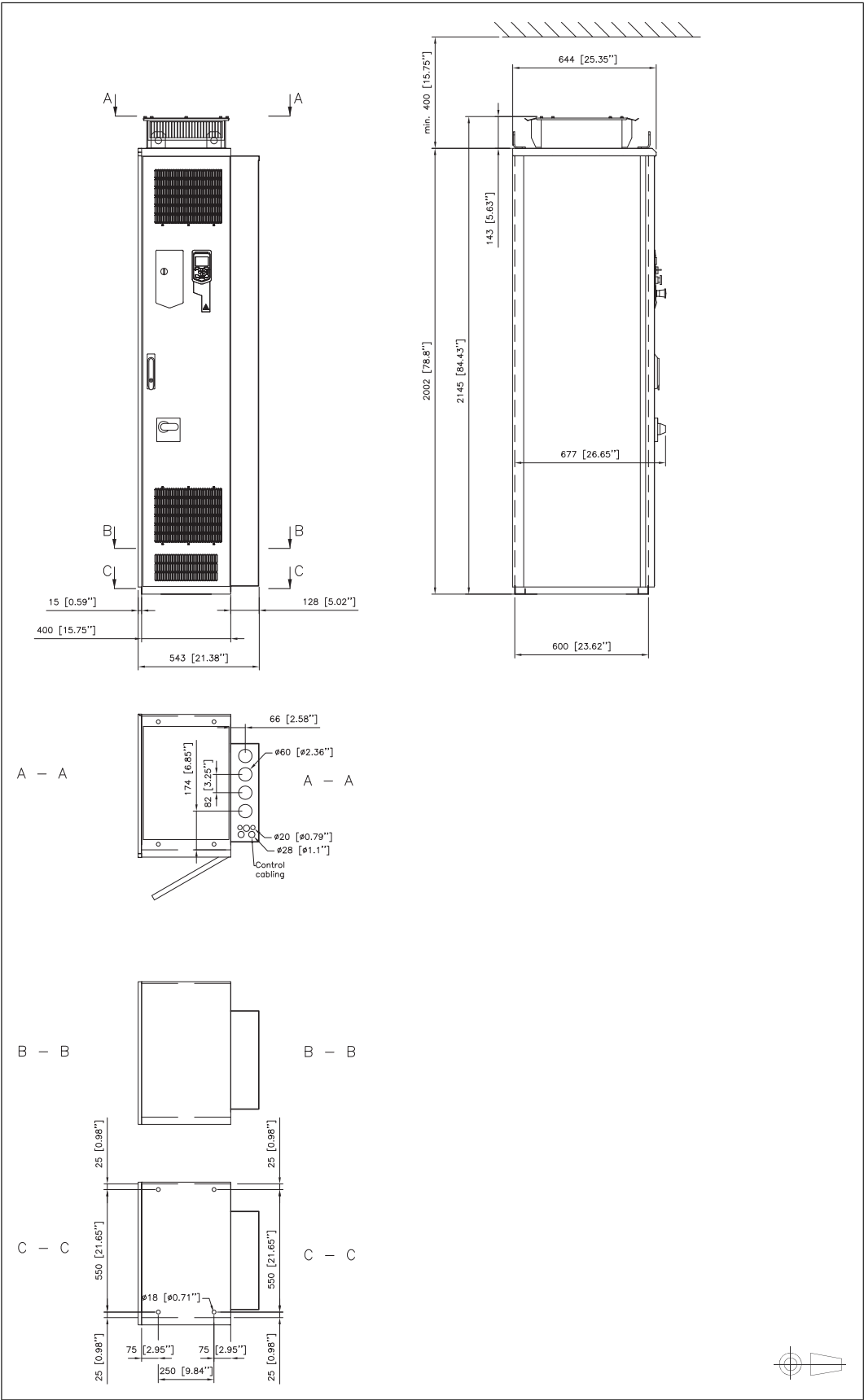
Runkokoot R6 ja R7 (+B055: IP54, UL-tyyppi 12)



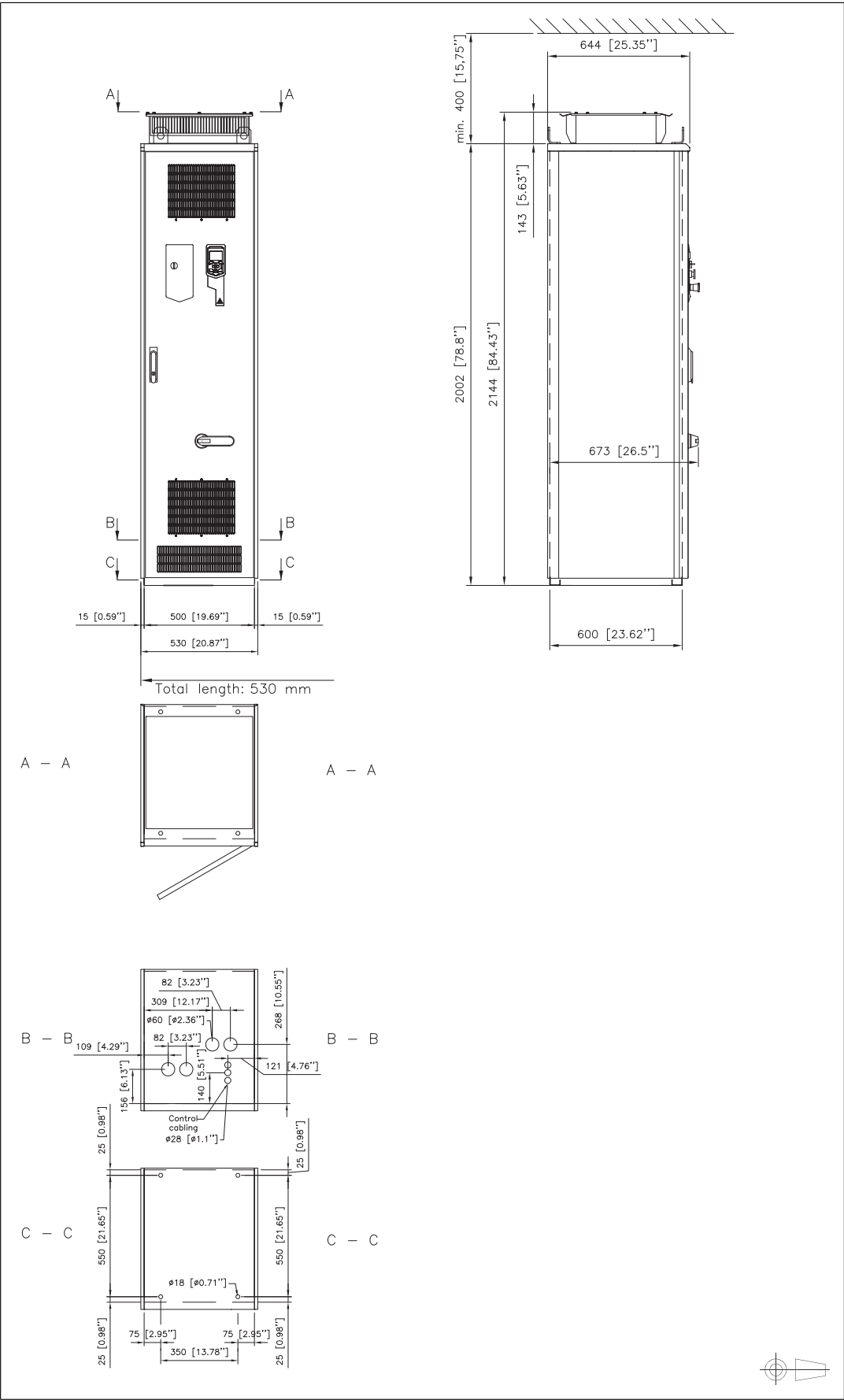




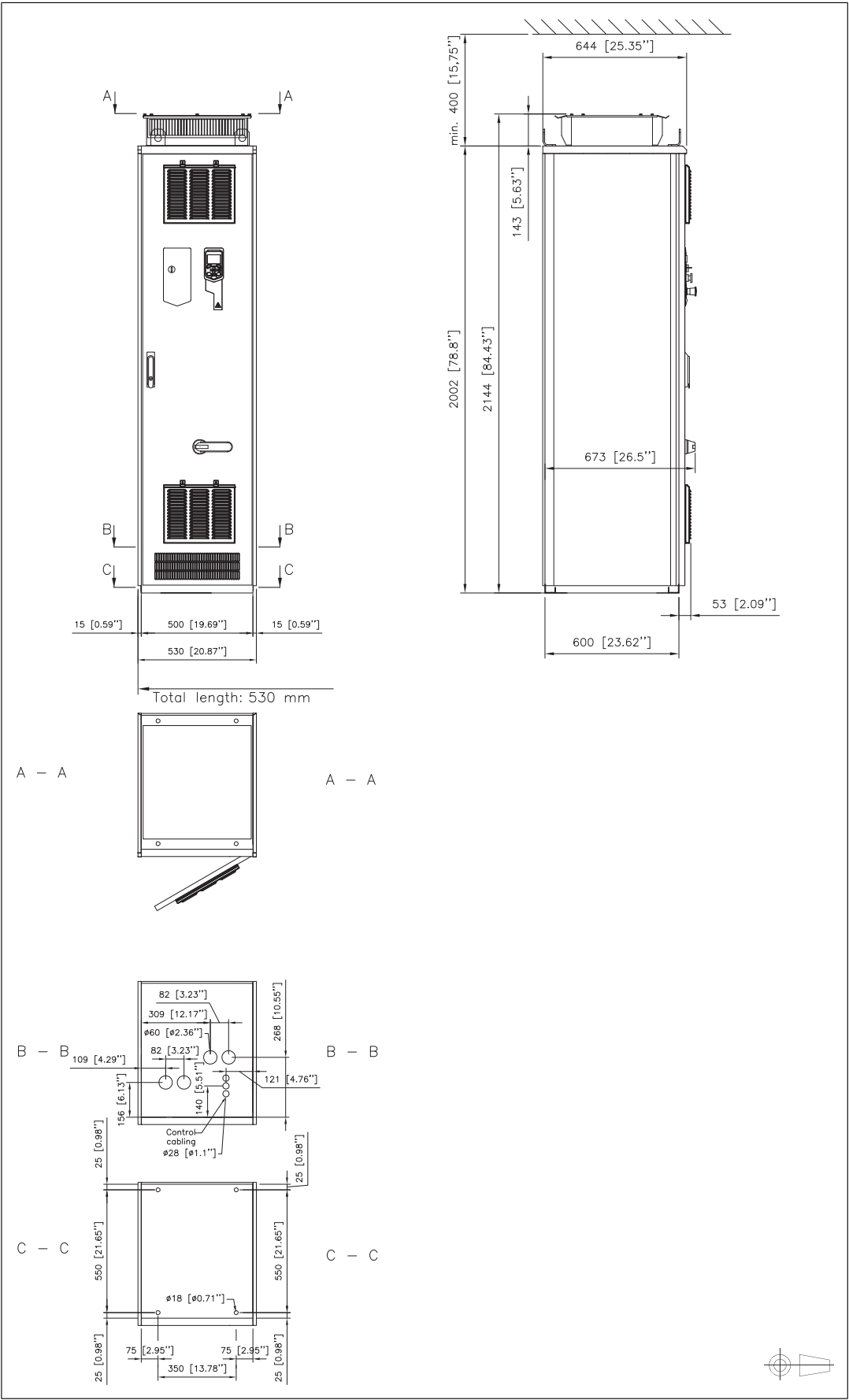
Runkokoot R6 ja R7 (+F289, +H351, +H353)

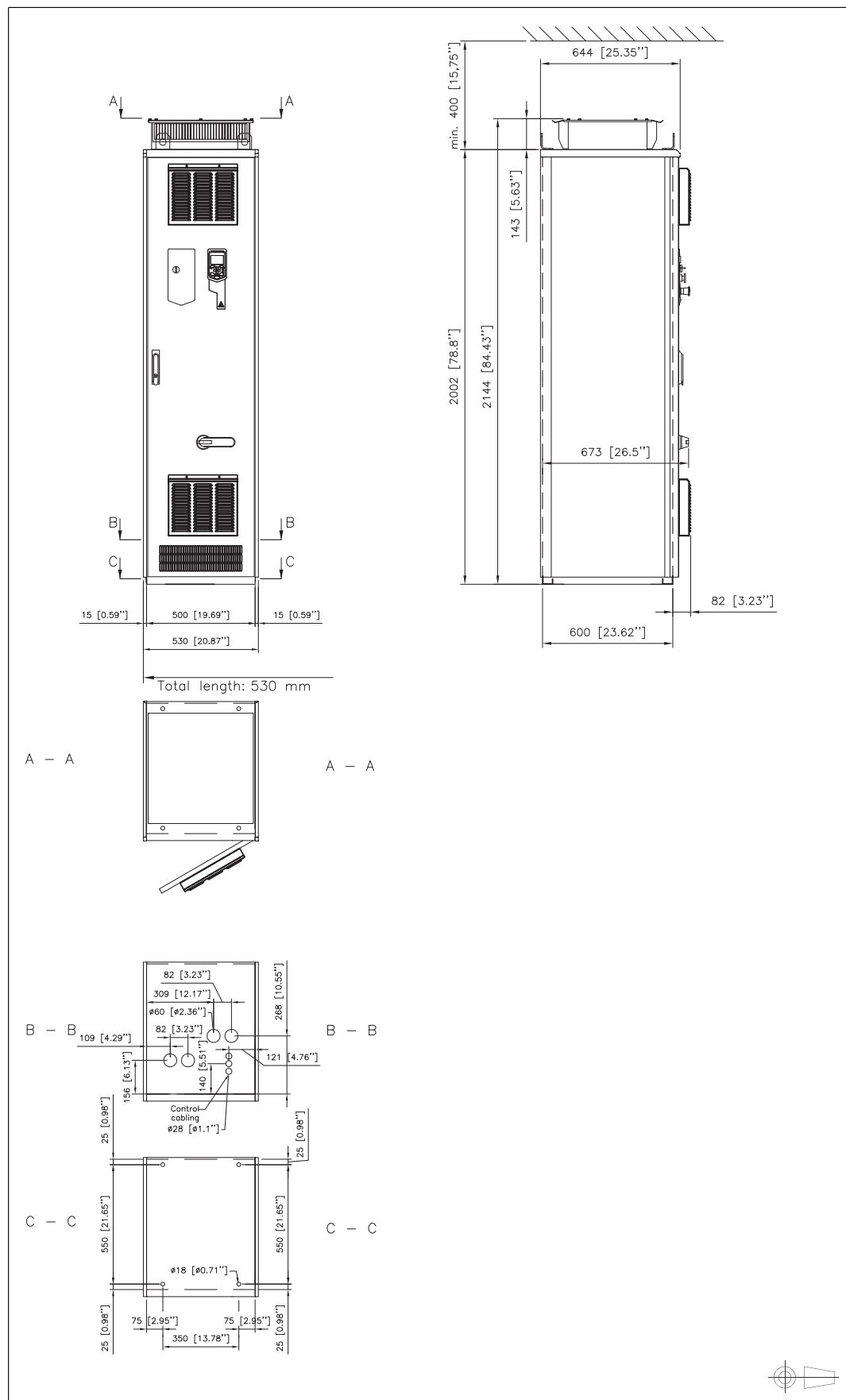


Runkokoot R8 ja R9 (IP21, UL Type 1)



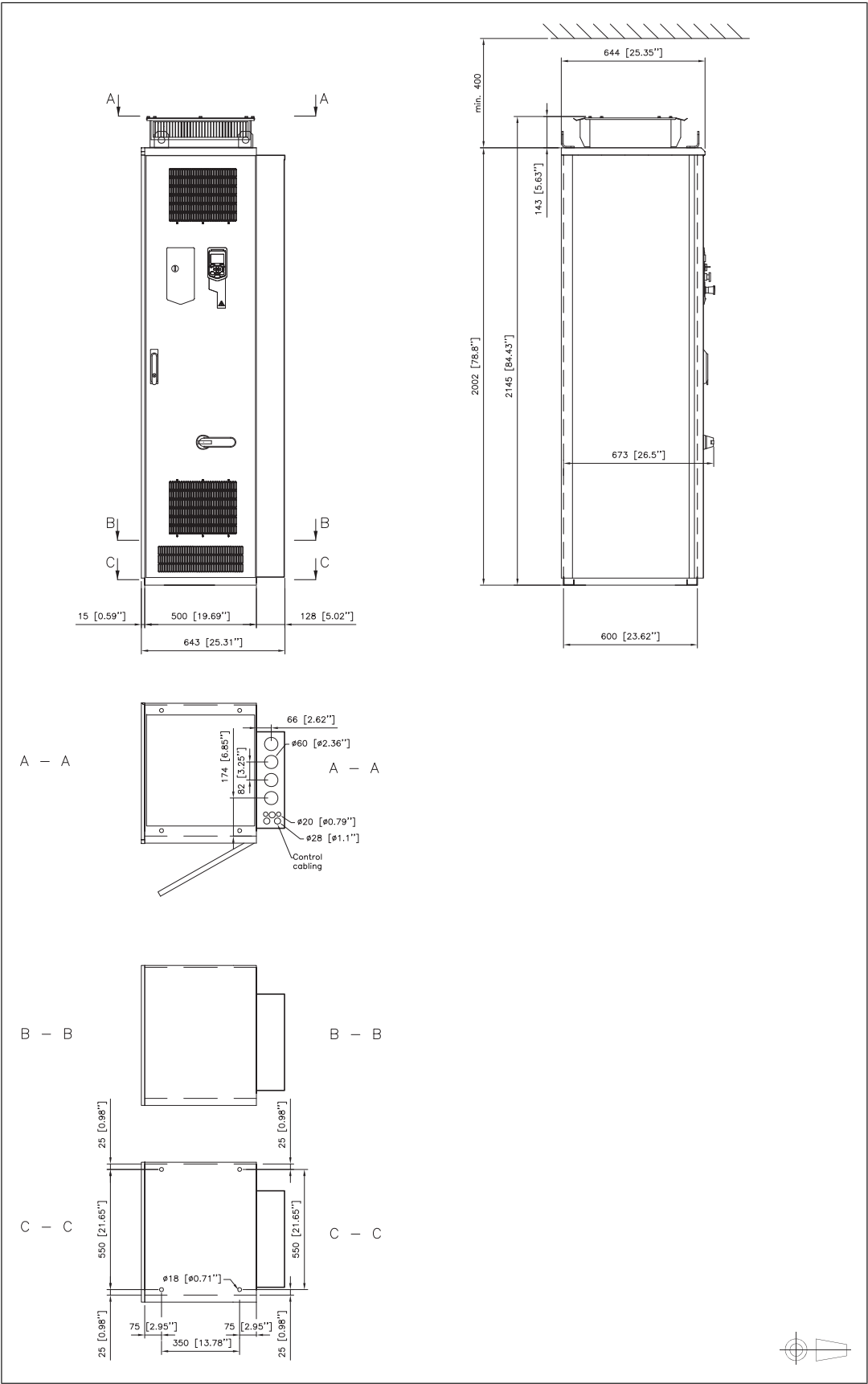
Runkokoot R8 ja R9 (+B054: IP42, UL-tyyppi 1 suodatettu)

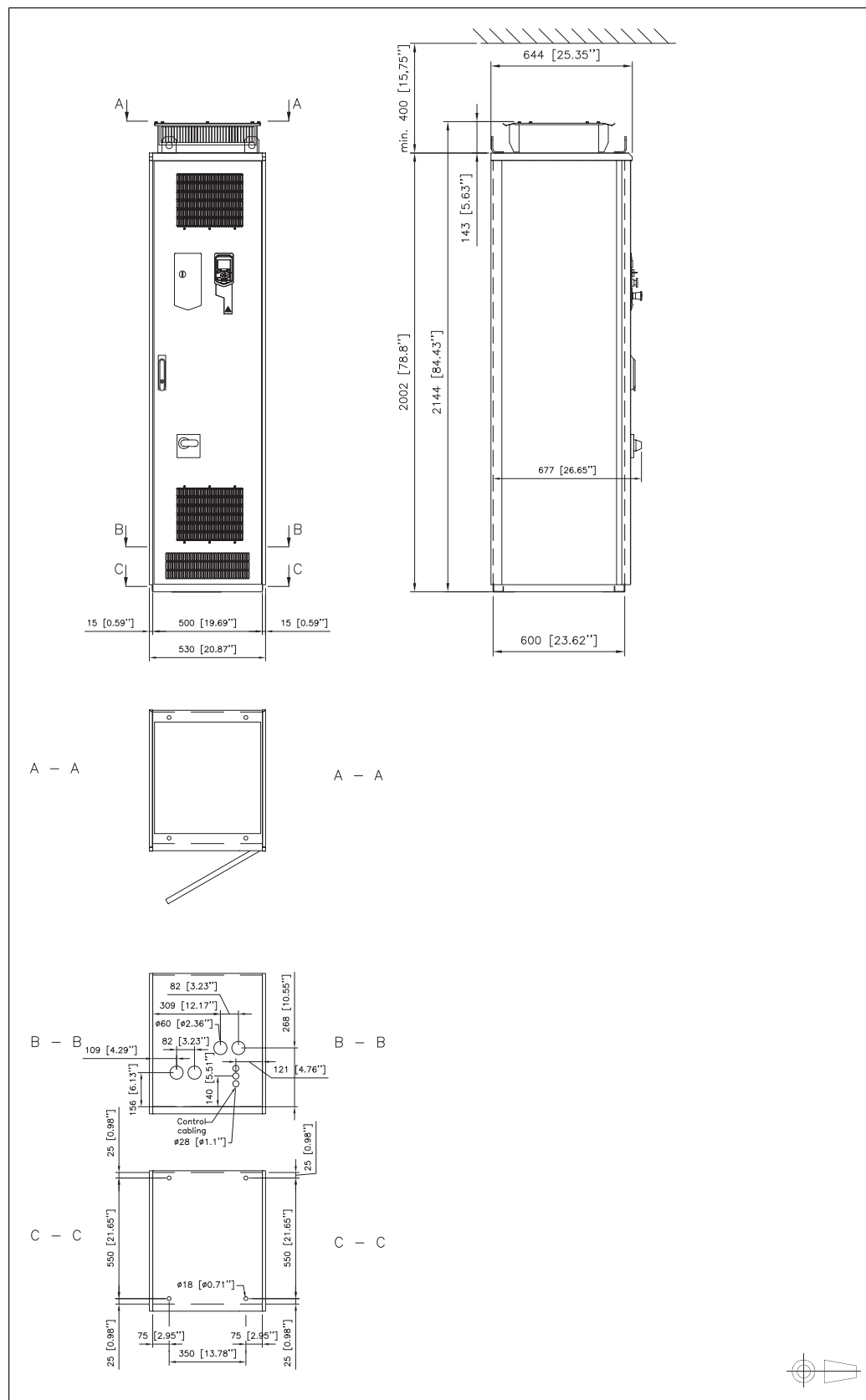




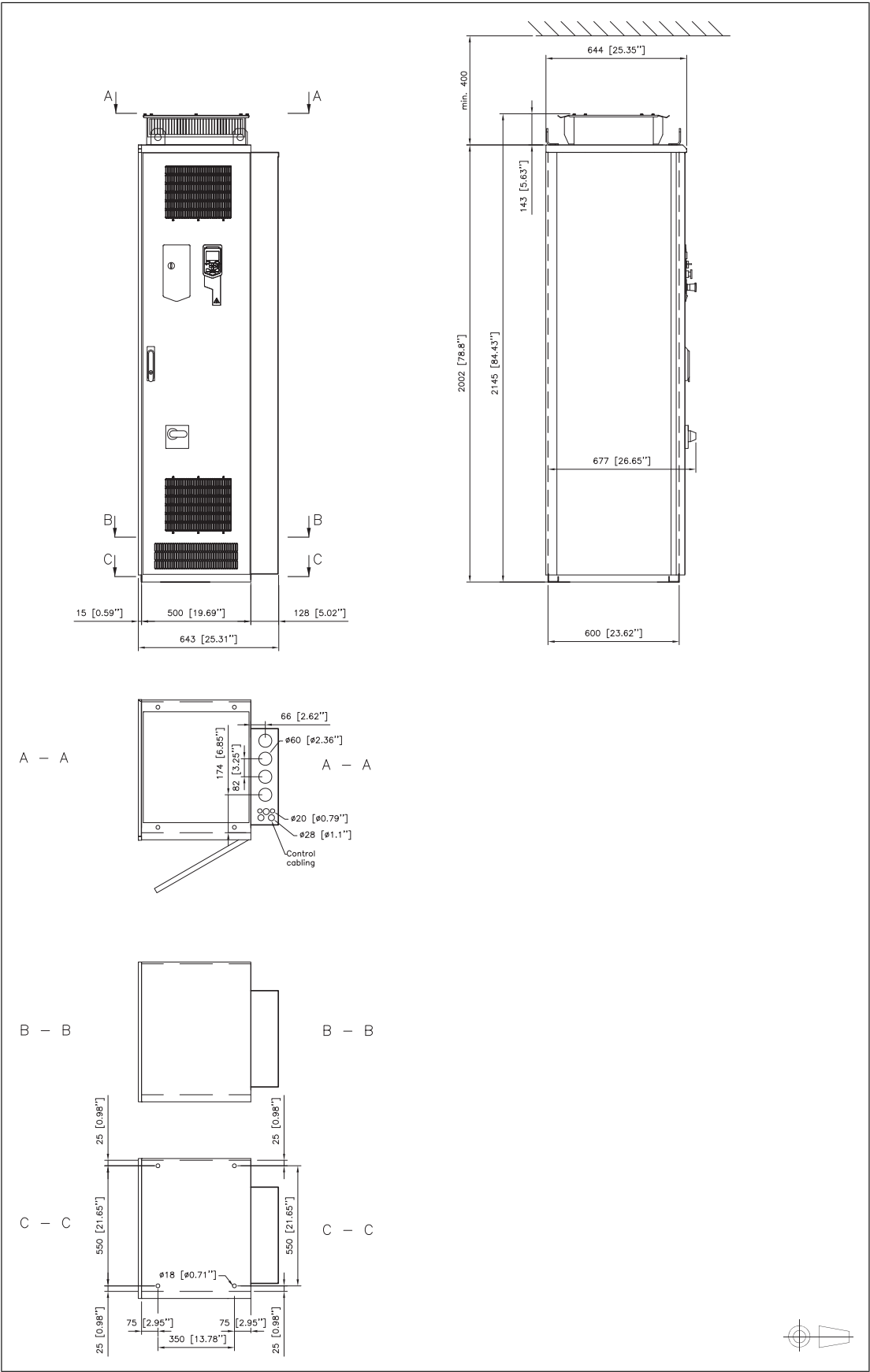


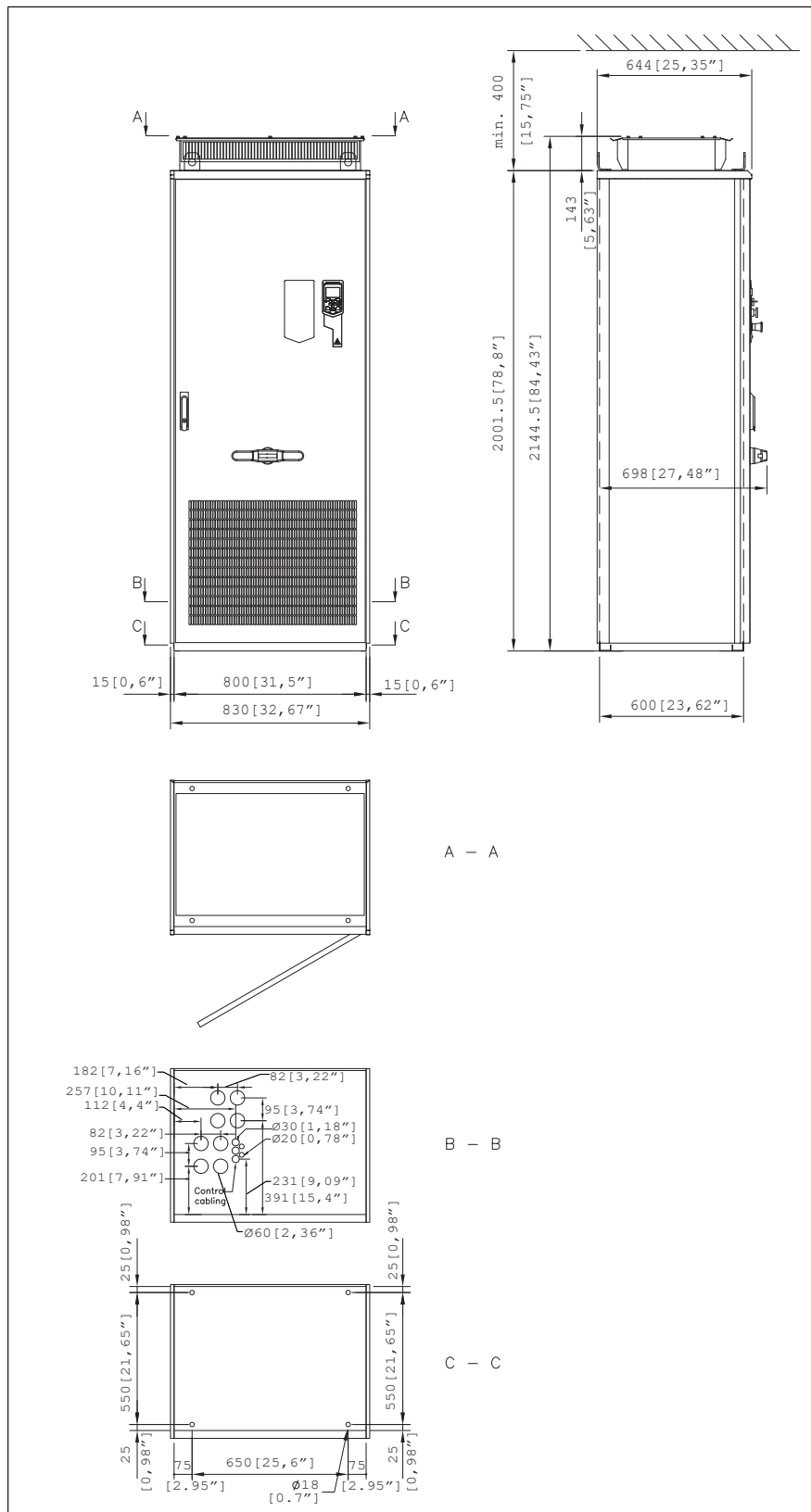
Runkokoot R8 ja R9 (+H351 ja +H353: kaapelointi yläkautta)



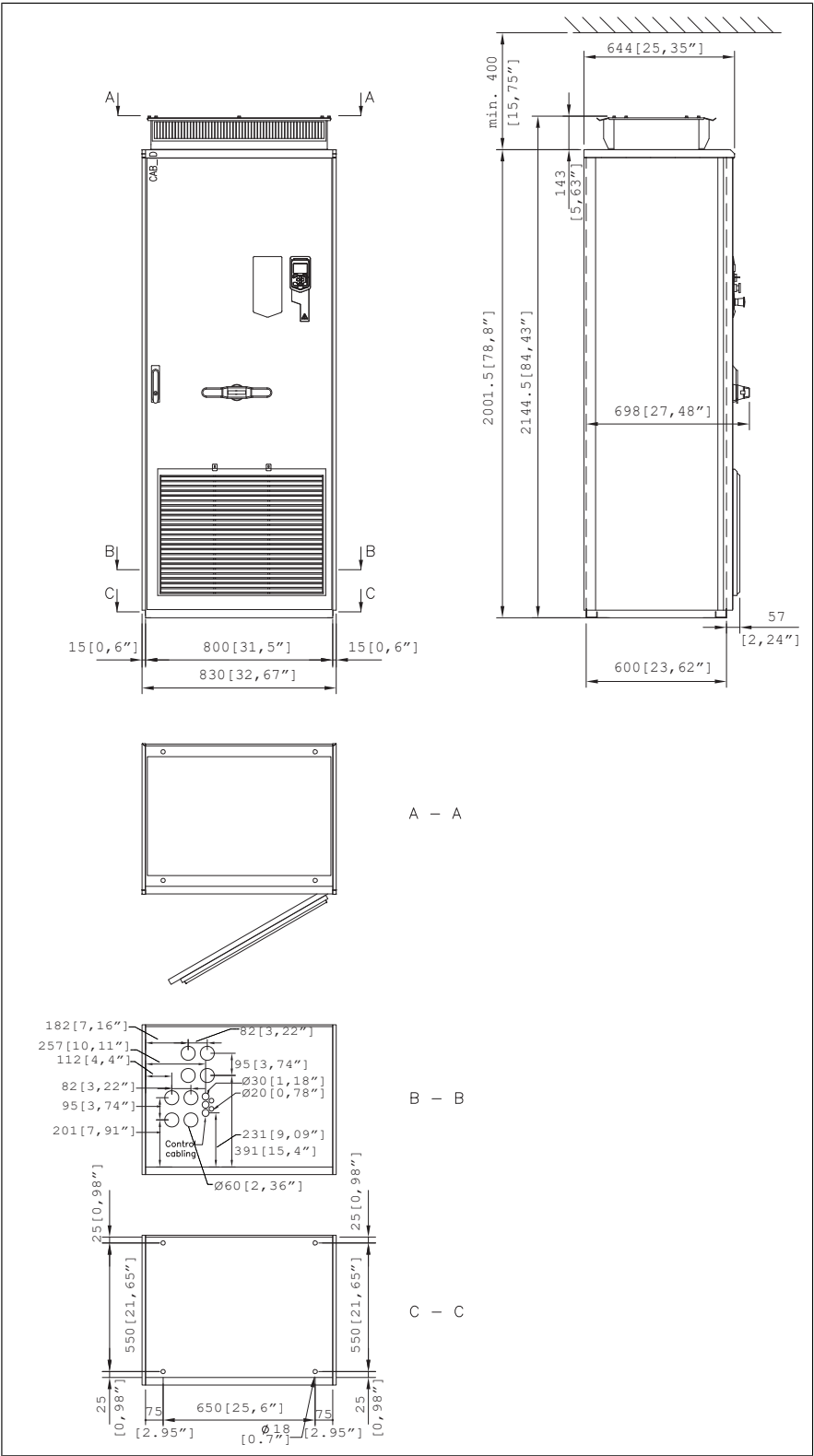


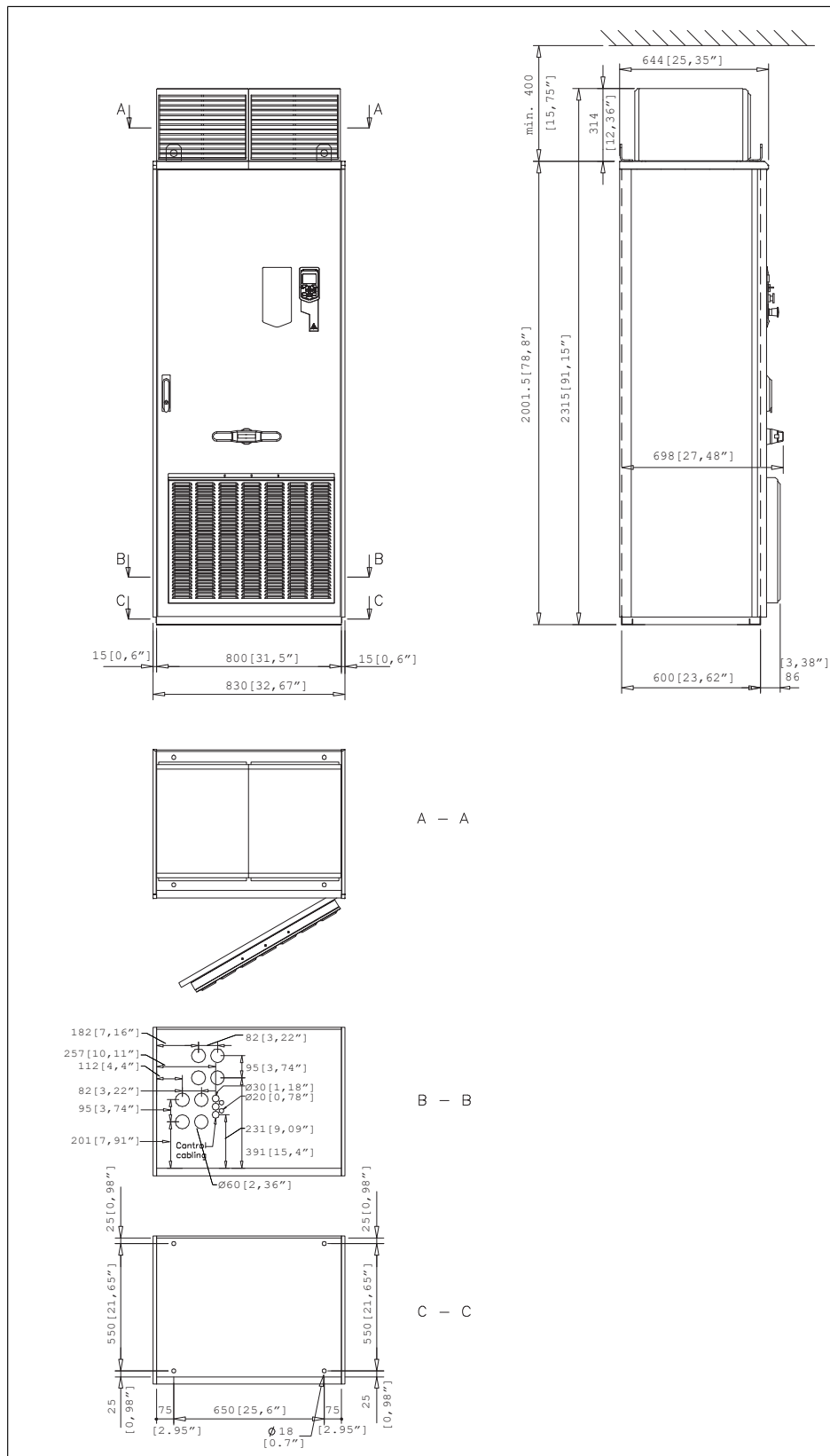
Runkokoot R8 ja R9 (+F289, +H351, +H353)



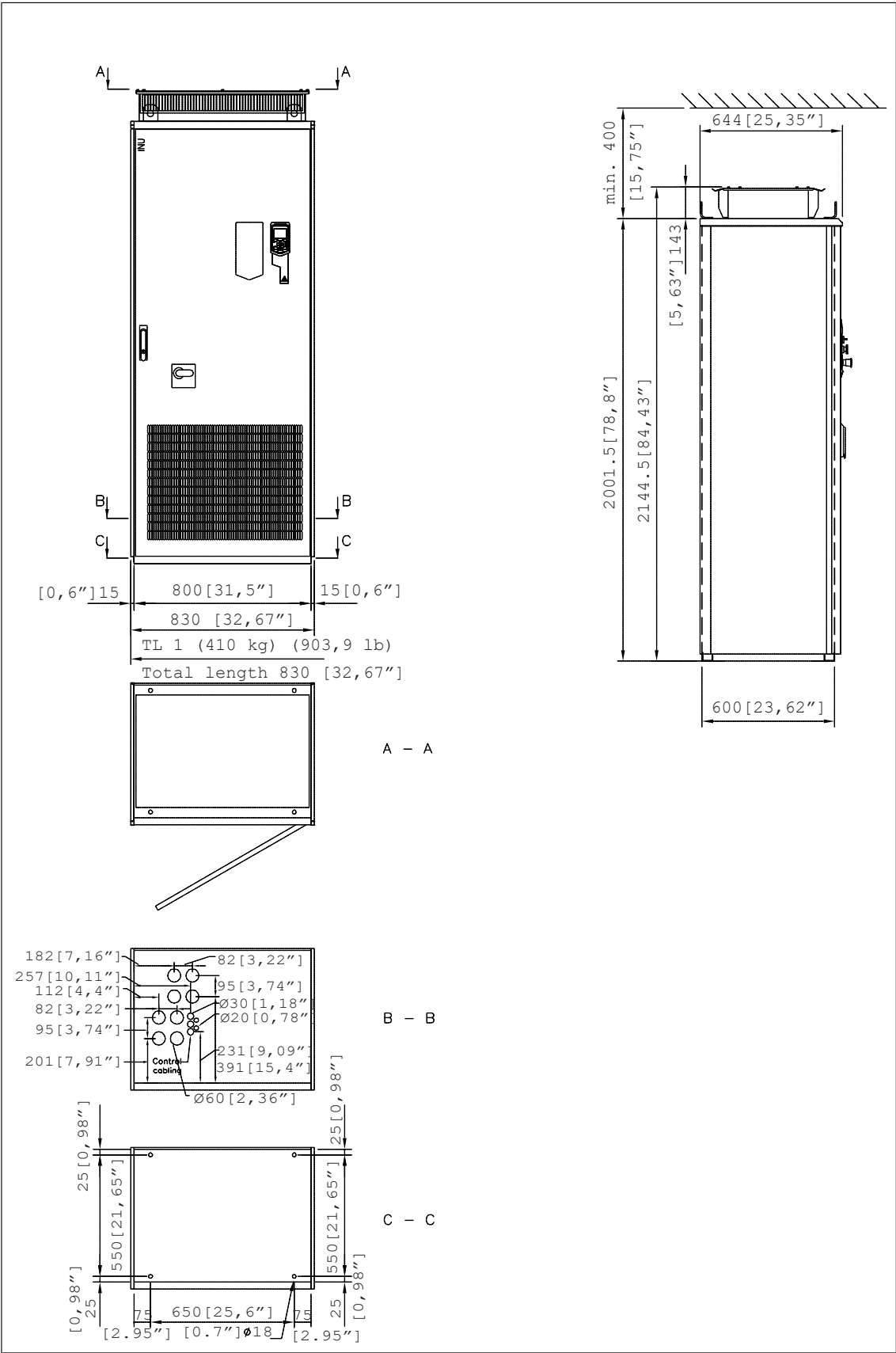


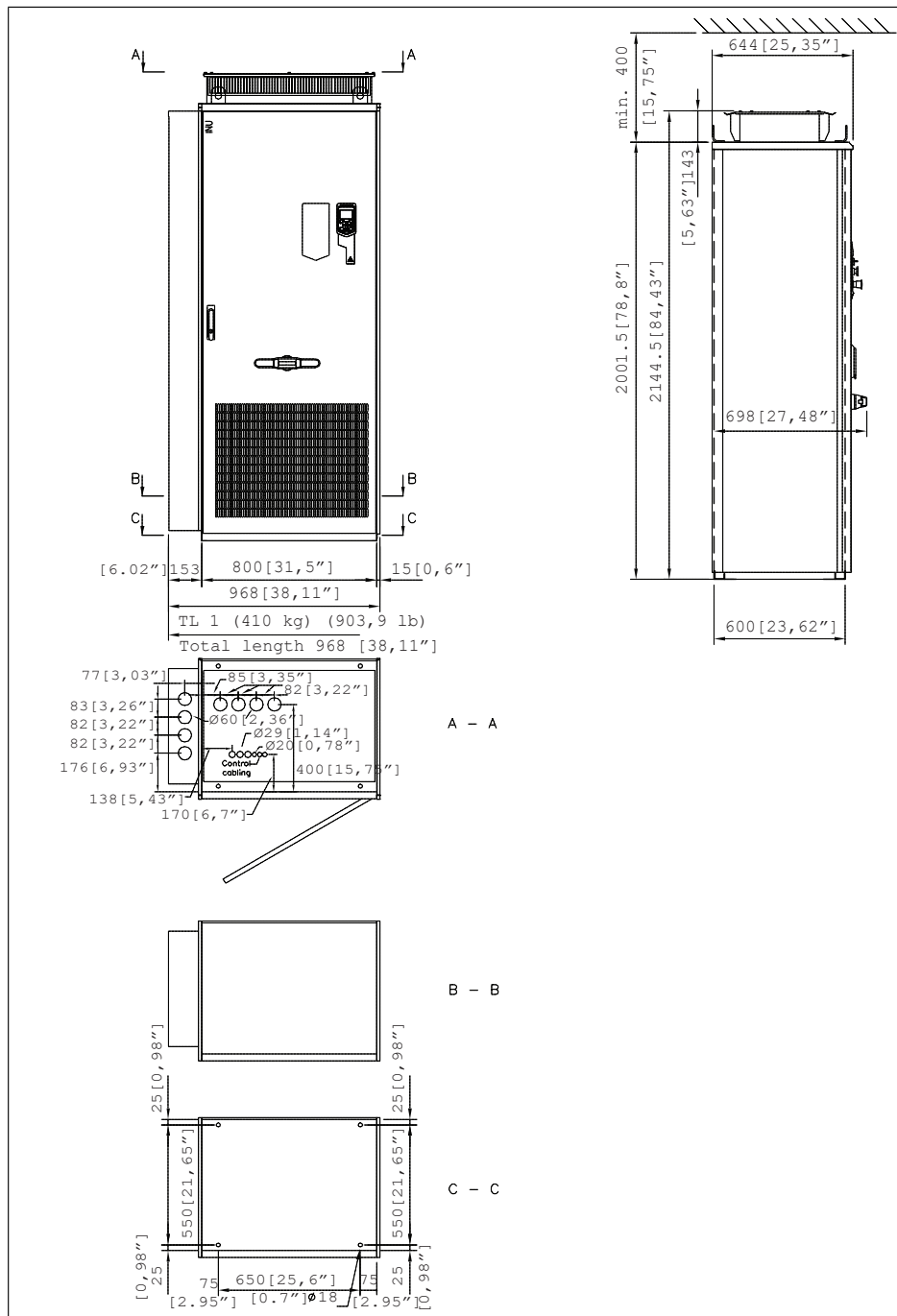
Runkokoot R10 ja R11 (+B054: IP42, UL-tyyppi 1 suodatettu)





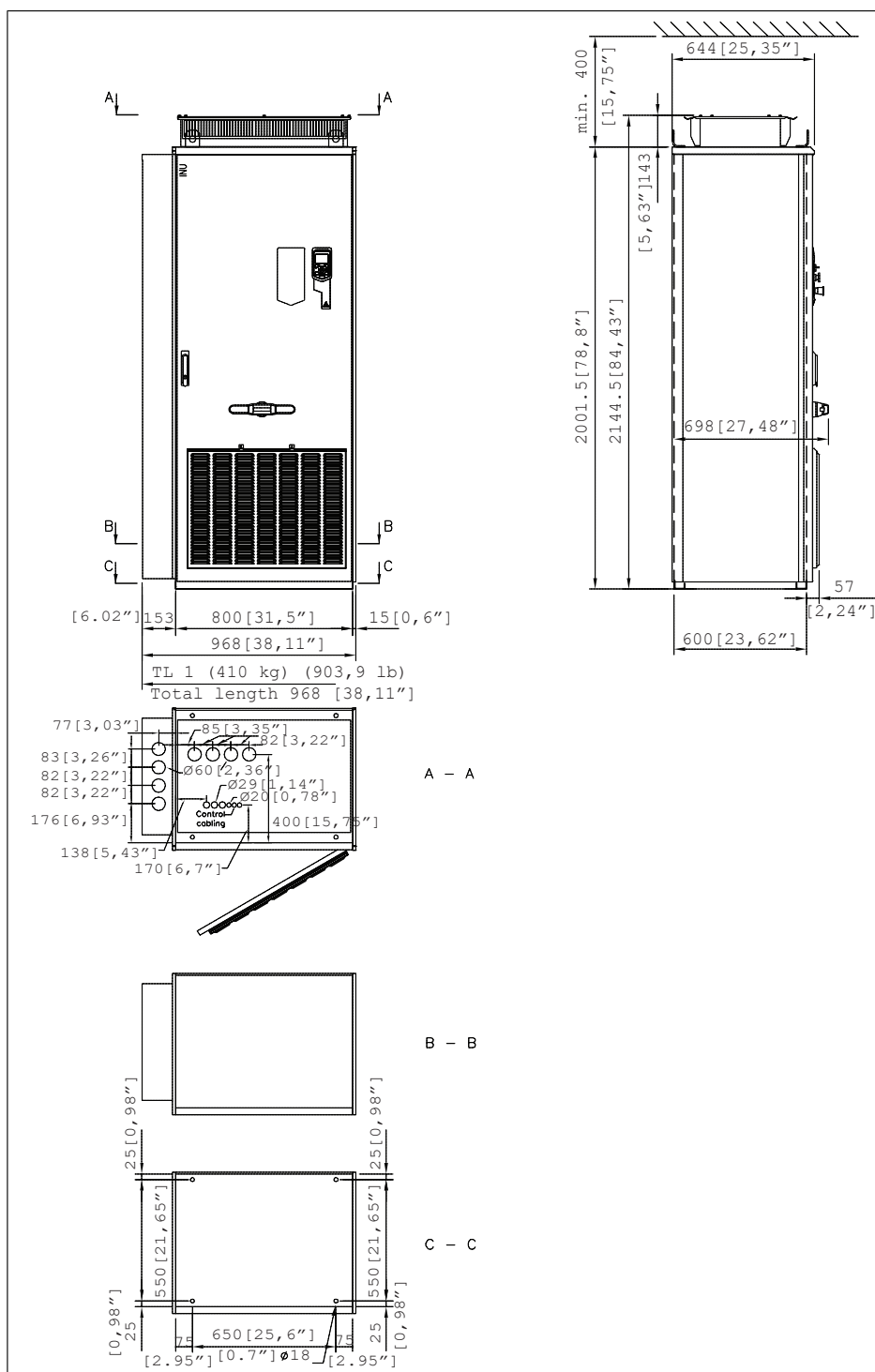
Runkokoot R10 ja R11 (+F289)

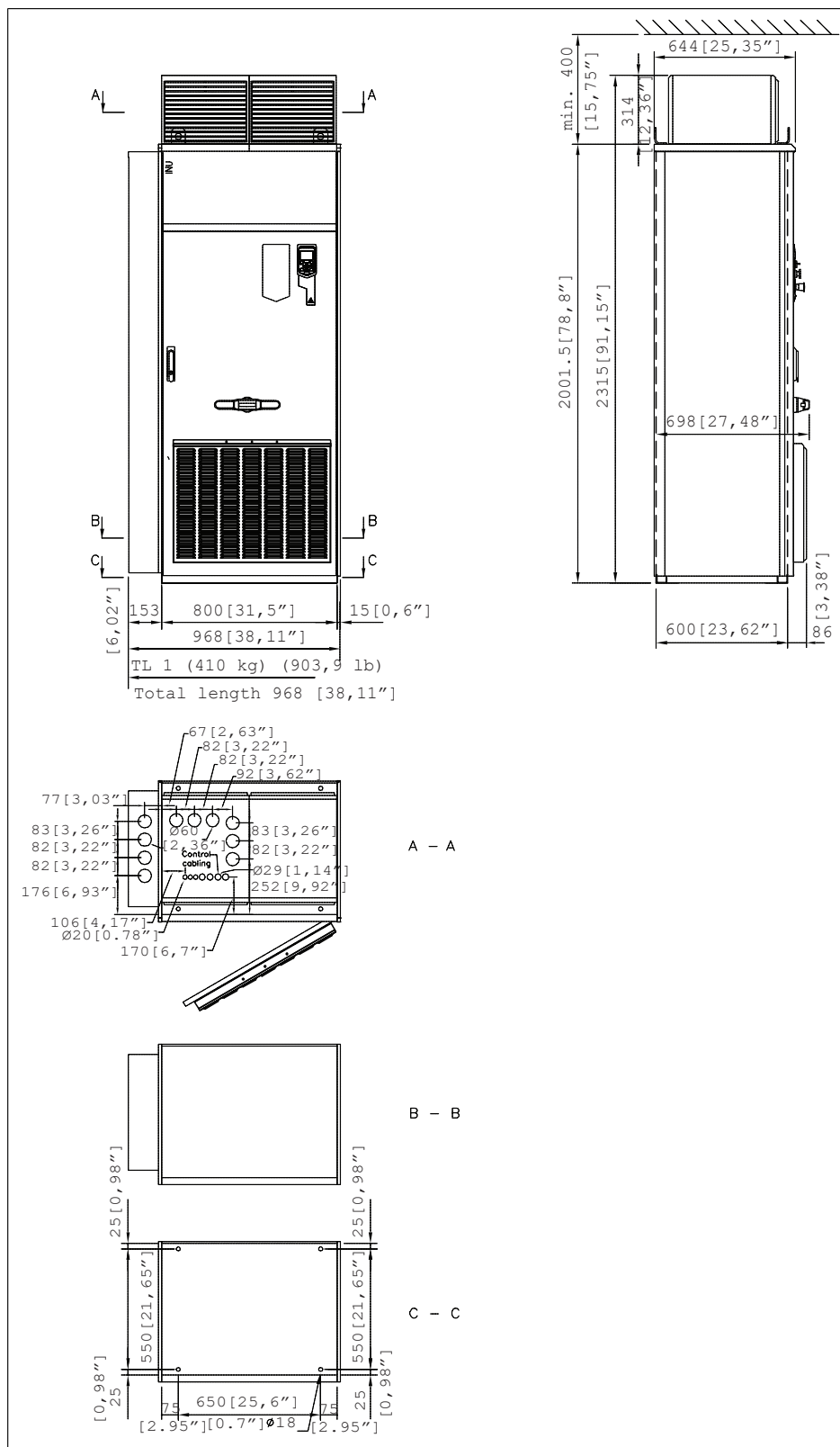






**Runkokoot R10 ja R11 (+B054: IP42, UL-tyyppi 1 suodatettu, +H351, +H353)**





# 14

## Safe torque off -toiminto

### Yleistä

Tässä luvussa kuvataan taajuusmuuttajan Safe torque off (STO) -toiminto ja annetaan ohjeet sen käyttöön.

### Kuvaus

Safe torque off -toimintoa voidaan käyttää esimerkiksi viimeisenä toimilaitteena turvapiireissä, jotka pysäyttävät taajuusmuuttajan vaaratilanteessa (esimerkiksi hätäpysäytyspiirissä). Toinen tyypillinen sovellus on odottamattoman käynnistymisen estotoiminto, joka mahdollistaa lyhytkestoiset huoltotoimenpiteet, kuten puhdistuksen tai laitteiston jännitteettömien osien huoltamisen, katkaisematta taajuusmuuttajan tehonsyöttöä.

Kun Safe torque off -toiminto on aktiivisena, se estää taajuusmuuttajan pääteasteen tehopuolijohteita (A, katso seuraavat kaaviot) saamasta ohjausjännitettä ja estää siten taajuusmuuttajaa luomasta moottorin pyörittämiseen tarvittavaa momenttia. Jos moottori on käynnissä, kun Safe torque off -toiminto on aktivoitu, se pysähtyy vapaasti pyörien.

Safe torque off -toiminnolla on redundanttinen rakenne, jossa turvatoiminnon toteutukseen käytetään molempia kanavia. Tässä oppaassa annettavat turvatoiminnon tiedot on laskettu redundanttista käyttöä varten. Tiedot eivät koske sovelluksia, joissa käytössä on vain yksi kanava.

Safe torque off -toiminto täyttää seuraavien standardien vaatimukset:

| Standardi                           | Nimi                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IEC 60204-1:2016<br>EN 60204-1:2018 | <i>Koneturvallisuus – Turvallisuuteen liittyvät ohjausjärjestelmien osat – Osa 1: Yleiset vaatimukset</i>                                                                                                           |
| IEC 61000-6-7:2014                  | <i>Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-7: Generic standards – Immunity requirements for equipment intended to perform functions in a safety-related system (functional safety) in industrial locations</i> |

| Standardi                                                                         | Nimi                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IEC 61326-3-1:2017                                                                | <i>Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 3-1: Immunity requirements for safety-related systems and for equipment intended to perform safety-related functions (functional safety) – General industrial applications</i> |
| IEC 61508-1:2010                                                                  | <i>Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems – Part 1: General requirements</i>                                                                                                                                              |
| IEC 61508-2:2010                                                                  | <i>Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems – Part 2: Requirements for electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems</i>                                                                             |
| IEC 61511-1:2016                                                                  | <i>Functional safety – Safety instrumented systems for the process industry sector</i>                                                                                                                                                                                       |
| IEC 61800-5-2:2016<br>EN 61800-5-2:2007                                           | <i>Nopeussäädetyt sähkökäytöt – Osa 5-2: Turvallisuusvaatimukset – Toiminnallinen turvallisuus</i>                                                                                                                                                                           |
| IEC 62061:2005 + A1:2012 + A2:2015<br>EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015 | <i>Koneturvallisuus – Turvallisuuteen liittyvien sähköisten, elektronisten ja ohjelmoitavien elektronisten ohjausjärjestelmien toiminnallinen turvallisuus</i>                                                                                                               |
| EN ISO 13849-1:2015                                                               | <i>Koneturvallisuus – Turvallisuuteen liittyvät ohjausjärjestelmien osat – Osa 1: Yleiset suunnitteluperiaatteet</i>                                                                                                                                                         |
| EN ISO 13849-2:2012                                                               | <i>Koneturvallisuus – Turvallisuuteen liittyvät ohjausjärjestelmien osat – Osa 2: Kelpuus</i>                                                                                                                                                                                |

Toiminto vastaa myös standardissa SFS-EN ISO 14118:2018 (ISO 14118:2017) määritettyä odottamattoman käynnistymisen estoa sekä standardin EN/IEC 60204-1 mukaista valvomatonta pysähtymistä (pysäytysluokka 0).

### ■ Yhteensopivuus eurooppalaisen konedirektiivin kanssa

Katso tekniset tiedot.

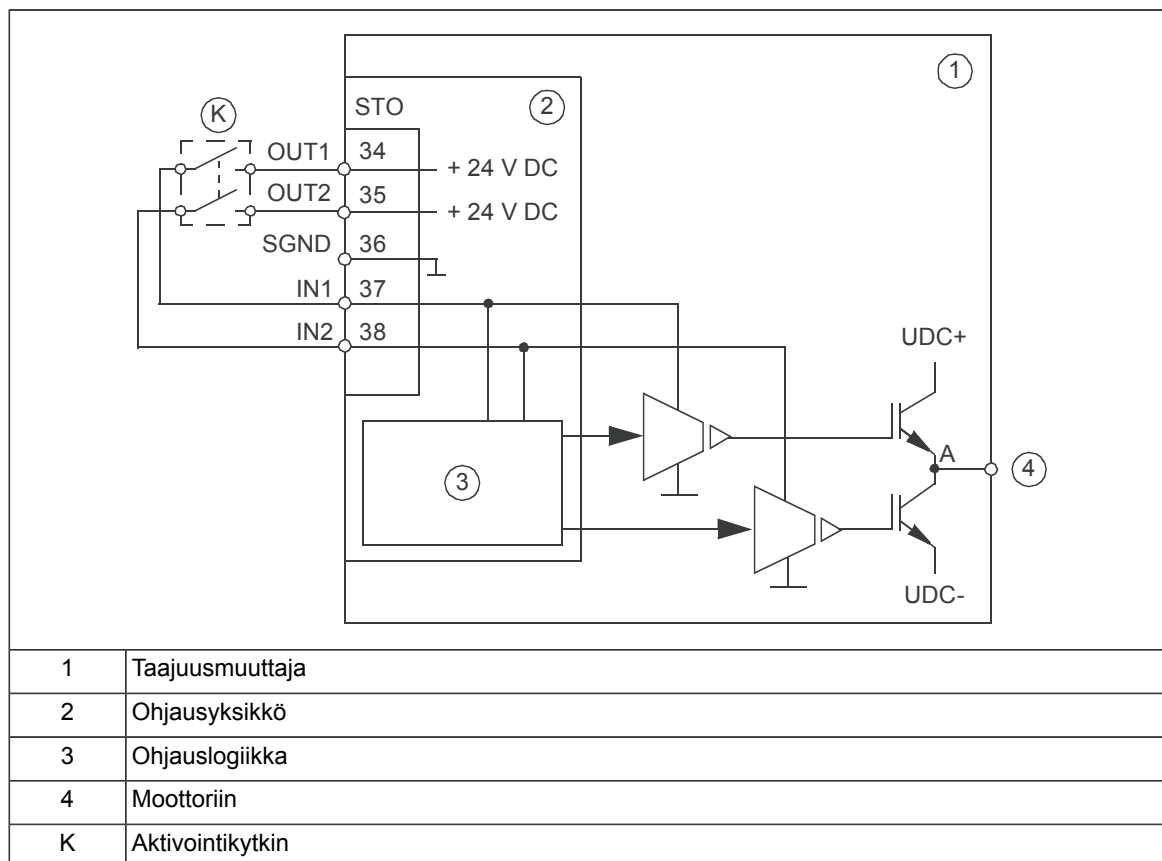
Vaatimustenmukaisuusvakuutus on tämän luvun lopussa.

## Kytkennät

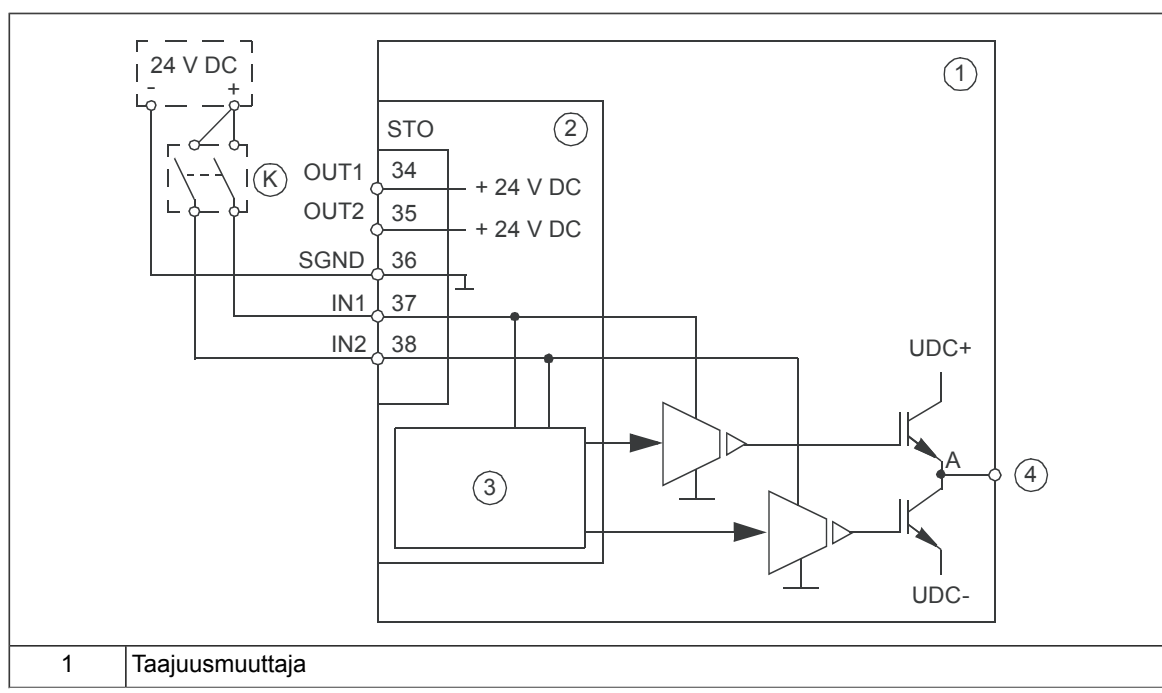
Safe Torque Off -liitännän sähkötekniset tiedot ovat ohjausyksikön teknisissä tiedoissa.

### ■ Kytchentäperiaate

#### Yksi ACS580-07-taajuusmuuttaja, sisäinen tehonlähde



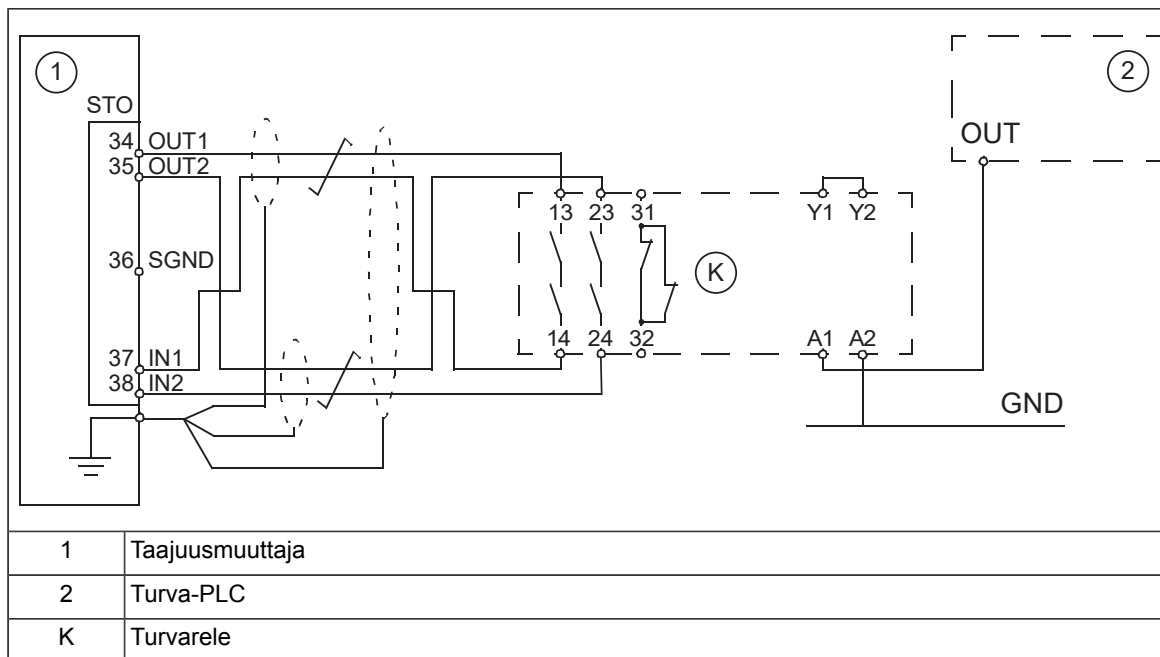
#### Yksi ACS580-07-taajuusmuuttaja, ulkoinen tehonlähde



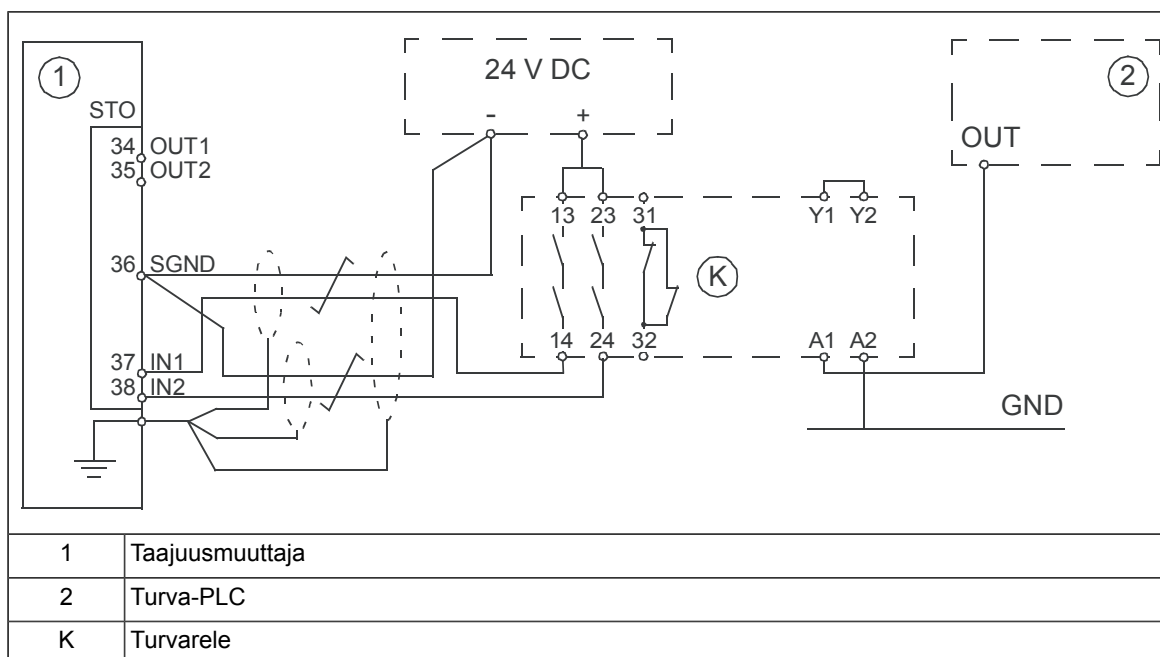
|   |                  |
|---|------------------|
| 2 | Ohjausyksikkö    |
| 3 | Ohjauslogiikka   |
| 4 | Moottoriin       |
| K | Aktivointikytkin |

### ■ Kytcentäesimerkkejä

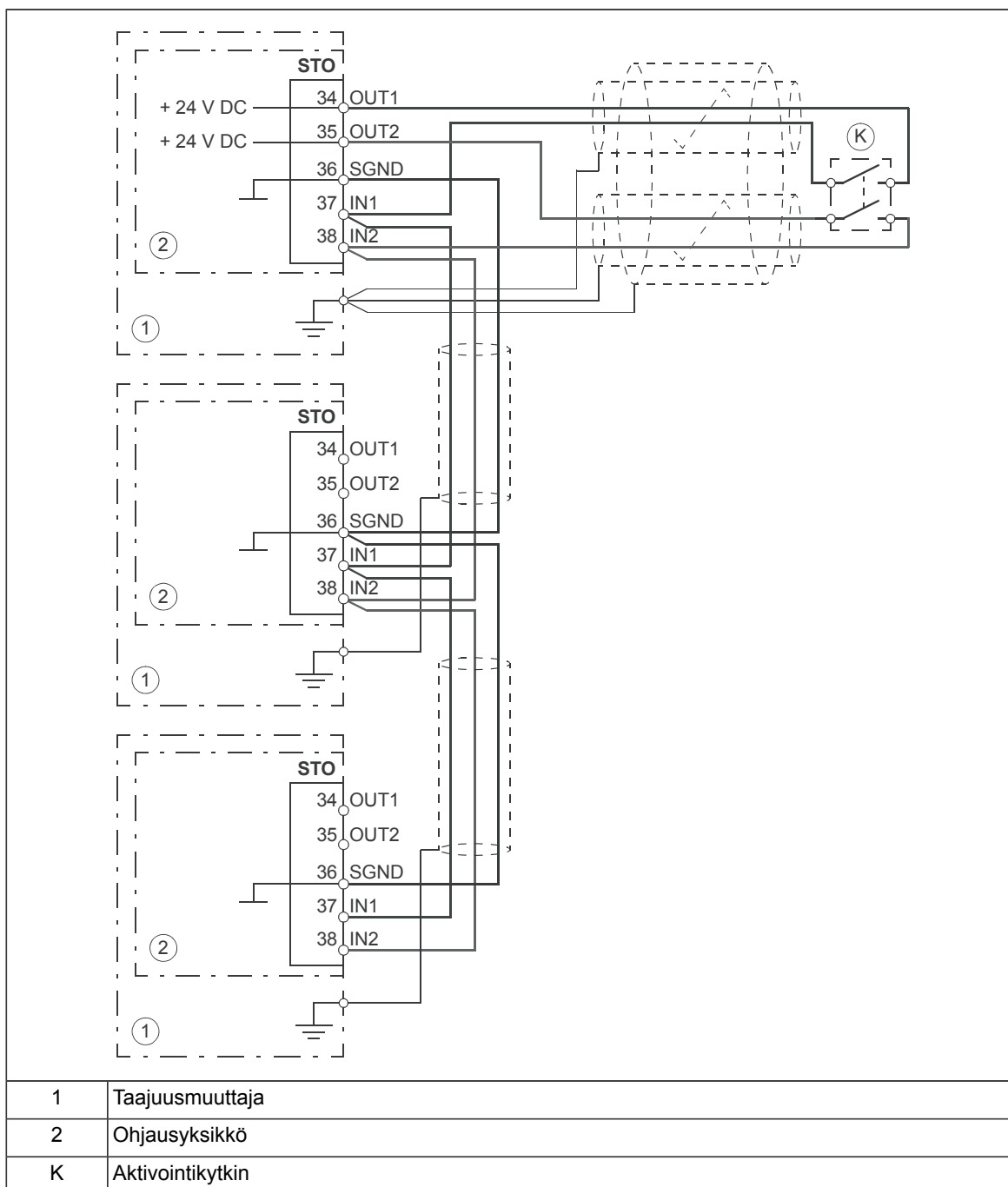
#### Yksi ACS580-07-taajuusmuuttaja, sisäinen tehonlähde



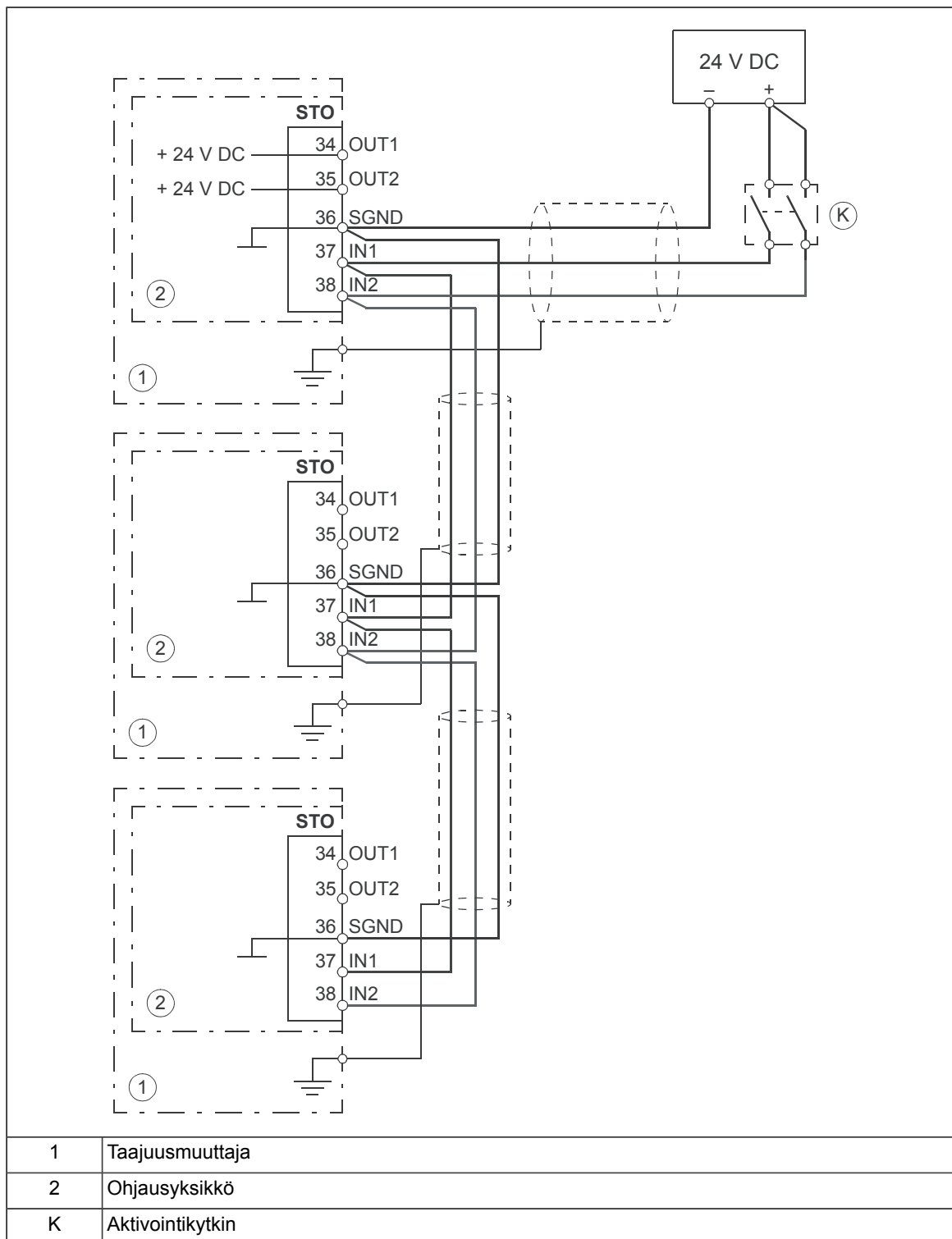
#### Yksi ACS580-07-taajuusmuuttaja, ulkoinen tehonlähde



# Useita ACS580-07-taajuusmuuttajia, sisäinen tehonlähde



## Useita ACS580-07-taajuusmuuttajia, ulkoinen tehonlähde



## ■ Aktivointikytkin

Aktivointikytkin on merkitty kytkentäkaavioihin symbolilla [K]. Aktivointikytkimenä voi olla esimerkiksi manuaalinen kytkin, hätäseis-painike tai suojareleen tai ohjelmoitavan turvalogiikan koskettimet.



- Jos käytössä on manuaalinen aktivointikytkin, se on voitava lukita auki-asentoon.
- Kytkimen tai releen koskettimien on avauduttava/sulkeuduttava 200 millisekunnin sisällä toisistaan.
- Myös CPTC-02-termistorisuojausmoduulia voidaan käyttää. Lisätietoja on moduulin käyttöoppaissa.

#### ■ Kaapelien tyypit ja pituudet

- On suositeltavaa käyttää kaksoissuojattua kierrettyä parikaapelia.
- Kaapelien enimmäispituudet:
  - 300 m aktivointikytkimen [K] ja taajuusmuuttajan ohjausyksikön välillä
  - 60 m taajuusmuuttajien välillä
  - 60 m ulkoisen virtalähteen ja ensimmäisen ohjausyksikön välillä.

**Huomautus:** Kytkimen ja STO-toiminnon liittimen välillä tapahtuva oikosulku aiheuttaa vaarallisen vian. Tämän vuoksi on suositeltavaa käyttää turvarelettä ja kytkentädiagnostiikkaa tai kytkentätapaa (suojavaipan maadoitus, kanavien erotus), joka pienentää oikosulun aiheuttamia riskejä tai poistaa ne.

**Huomautus:** Taajuusmuuttajan STO-liittimien jännitteen tulee olla vähintään 13 V DC, jotta järjestelmä tulkitsee sen arvoksi 1.

Tulokanavien pulssitoleranssi on 1 ms.

#### ■ Suojavaippojen maadoitus

- Maadoita aktivointikytkimen ja ohjausyksikön välisten kaapelien suojavaipat vain ohjausyksikköön.
- Maadoita kahden ohjausyksikön välisten kaapelien suojavaipat vain yhteen ohjausyksikköön.

## Toimintaperiaate

1. Safe torque off -toiminto aktivoituu (aktivointikytkin avataan tai suojarileen koskettimet avautuvat).
2. Taajuusmuuttajan ohjausyksikön STO-tulot päästävät.
3. Ohjausyksikkö katkaisee lähdön IGBT-transistoreiden ohjausjännitteen.
4. Ohjausohjelma muodostaa parametrin 31.22 määrittämän ilmoituksen (lisätietoja on taajuusmuuttajan ohjelmointioppaassa).

Parametrilla valitaan, mitä ilmoituksia järjestelmä antaa, kun yksi tai molemmat Safe torque off (STO) -signaalit kytketään pois tai menetetään. Ilmoituksiin vaikuttaa myös se, onko taajuusmuuttaja tällöin käynnissä vai pysäytettynä.

**Huomautus:** Tämä parametri ei vaikuta STO-toiminnon varsinaiseen toimintaan. STO-toiminto toimii parametrin asetuksista riippumatta: käynnissä oleva taajuusmuuttaja pysähtyy, jos yksi tai molemmat STO-signaalit poistuvat, eikä käynnisty, ennen kuin molemmat STO-signaalit on palautettu ja kaikki viat kuitattu.

**Huomautus:** Yhden STO-signaalin menetyksestä seuraa aina vika, sillä se tulkitaan STO-laitteiston tai kytkentöjen virhetoiminnoksi.

5. Jos moottori on käynnissä, se pysähtyy vapaasti pyörien. Taajuusmuuttaja ei voi käynnistyä uudelleen, kun aktivointikytkimen tai suojarileen koskettimet ovat auki. Kun kosketin on sulkeutunut, tila on mahdollisesti kuitattava (parametrin 31.22 asetuksen mukaan). Taajuusmuuttaja käynnistyy vasta, kun sille on annettu uusi käynnistyskomento.

## Käyttöönotto ja hyväksyntätestaus

Turvatoiminnon turvallinen käyttö varmistetaan validoinnilla. Laitteen lopullisen asentajan on validoitava toiminto hyväksyntätestillä. Hyväksyntätesti täytyy suorittaa

- turvatoiminnon ensimmäisellä käyttöönottokerralla
- turvatoimintoon liittyvien muutosten (esimerkiksi piirikortit, kytkennät, osat, asetukset) tekemisen jälkeen
- turvatoimintoon liittyvien huoltotöiden jälkeen.

### ■ Pätevyys

Turvatoiminnon hyväksyntätestin suorittajan täytyy olla osaava asiantuntija, jolla on riittävät tiedot sekä turvatoiminnosta että toimintaturvallisuudesta standardin IEC 61508-1 kohdan 6 mukaisesti. Testin suorittajan on dokumentoitava ja allekirjoitettava testausmenettelyt ja testausraportti.

### ■ Hyväksyntätestiraportit

Allekirjoitetut hyväksyntätestiraportit täytyy tallentaa koneen lokikirjaan. Raportin täytyy sisältää dokumentoidut käyttöönottoiminnot ja testitulokset, viitteet vikaraportteihin ja vikojen ratkaisut. Kaikki muutos- tai huoltotöiden vuoksi suoritettavat hyväksyntätestit täytyy kirjata lokikirjaan.

### ■ Hyväksyntätestauksen suorittaminen

Kun Safe torque off -toiminto on kytketty, vahvista sen toiminta seuraavien ohjeiden avulla.

**Huomautus:** Jos taajuusmuuttajassa on turvalisävaruste +Q951 tai +Q953, noudata lisävarusteen oppaassa annettuja ohjeita.

**Huomautus:** Jos kokoonpanoon sisältyy CPTC-02-moduuli, katso lisätietoja sen oppaasta.

| Toiminto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <input checked="" type="checkbox"/> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|  <b>VAROITUS!</b><br>Noudata turvallisuusohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengen-vaaran ja/tai vahingoittaa laitteistoa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/>            |
| Varmista, että taajuusmuuttaja voi käydä ja pysähtyä vapaasti käynnistyksen aikana.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <input type="checkbox"/>            |
| Pysäytä taajuusmuuttaja (jos se on käynnissä), katkaise syöttöjännite ja erota taajuusmuuttaja verkosta kuormanerotimella.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <input type="checkbox"/>            |
| Tarkista STO-piirin liitännät kytkentäkaavioon verraten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/>            |
| Sulje kuormanerotin ja kytke jännite.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <input type="checkbox"/>            |
| Testaa STO-toiminnon toiminta, kun moottori on pysähdyksissä. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jos taajuusmuuttaja on käynnissä, anna sille pysäytyskomento ja odota, kunnes moottorin akseli on pysähtynyt.</li> </ul> Varmista, että taajuusmuuttaja toimii seuraavalla tavalla: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaa STO-piiri. Taajuusmuuttaja antaa ilmoituksen, jos sellainen on valittu pysäytystilaa varten parametrilla 31.22 (lisätietoja on ohjelmointioppaassa).</li> <li>• Anna käynnistyskomento ja varmista, että STO-toiminto estää taajuusmuuttajan toiminnan. Taajuusmuuttaja antaa varoituksen. Moottorin ei pitäisi käynnistyä.</li> <li>• Sulje STO-piiri.</li> <li>• Kuittaa mahdolliset aktiiviset viat. Käynnistä taajuusmuuttaja ja tarkista, että moottori toimii normaalisti.</li> </ul> | <input type="checkbox"/>            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Toiminto</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <p>Testaa STO-toiminnon toiminta, kun moottori on käynnissä:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Käynnistä taajuusmuuttaja ja varmista, että moottori käy.</li> <li>• Avaa STO-piiri. Moottorin pitäisi pysähtyä. Taajuusmuuttaja antaa ilmoituksen, jos sellainen on valittu käyntitilaa varten parametrilla 31.22 (lisätietoja on ohjelmointioppaassa).</li> <li>• Kuittaa mahdolliset aktiiviset viat ja yritä käynnistää taajuusmuuttaja.</li> <li>• Varmista, että moottori pysyy pysähtyneenä ja taajuusmuuttaja toimii samoin kuin edellä kuvatussa pysähdyksissä olevan moottorin testauksessa.</li> <li>• Sulje STO-piiri.</li> <li>• Kuittaa mahdolliset aktiiviset viat. Käynnistä taajuusmuuttaja ja tarkista, että moottori toimii normaalisti.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/>            |
| <p>Testaa, että taajuusmuuttajan vikailmaisus toimii. Moottori voi olla pysäytettynä tai käynnissä.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaa STO-piirin kanava 1. Jos moottori on käynnissä, sen tulee pysähtyä vapaasti pyörien. Taajuusmuuttaja antaa vikailmoituksen <i>FA81 Safe Torque Off 1 poikki</i> (lisätietoja on ohjelmointioppaassa).</li> <li>• Anna käynnistyskomento ja varmista, että STO-toiminto estää taajuusmuuttajan toiminnan. Moottorin ei pitäisi käynnistyä.</li> <li>• Sulje STO-piiri.</li> <li>• Kuittaa mahdolliset aktiiviset viat. Käynnistä taajuusmuuttaja ja tarkista, että moottori toimii normaalisti.</li> <li>• Avaa STO-piirin kanava 2. Jos moottori on käynnissä, sen tulee pysähtyä vapaasti pyörien. Taajuusmuuttaja antaa vikailmoituksen <i>FA82 Safe Torque Off 2 poikki</i> (lisätietoja on ohjelmointioppaassa).</li> <li>• Anna käynnistyskomento ja varmista, että STO-toiminto estää taajuusmuuttajan toiminnan. Moottorin ei pitäisi käynnistyä.</li> <li>• Sulje STO-piiri.</li> <li>• Kuittaa mahdolliset aktiiviset viat. Käynnistä taajuusmuuttaja ja tarkista, että moottori toimii normaalisti.</li> </ul> | <input type="checkbox"/>            |
| Dokumentoi ja allekirjoita hyväksyntätestin raportti, joka vahvistaa, että turvatoiminto on turvallinen ja hyväksytty käyttöön.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <input type="checkbox"/>            |

## Käyttö

1. Avaa aktivointikytkin tai aktivoi STO-liitäntään kytketty turvatoiminto.
2. Taajuusmuuttajan ohjausyksikön STO-tulot päästävät, ja ohjausyksikkö katkaisee lähdön IGBT-transistoreiden ohjausjännitteen.
3. Ohjausohjelma muodostaa parametrin 31.22 määrittämän ilmoituksen (lisätietoja on taajuusmuuttajan ohjelmointioppaassa).
4. Jos moottori on käynnissä, se pysähtyy vapaasti pyörien. Taajuusmuuttaja ei voi käynnistyä uudelleen, kun aktivointikytkimen tai suoja-alueen koskettimet ovat auki.
5. Lopeta STO-toiminto sulkemalla aktivointikytkin tai palauttamalla STO-liitäntään kytketty turvatoiminto alkutilaansa.
6. Kuittaa mahdolliset viat ennen uudelleenkäynnistystä.



### VAROITUS!

Safe torque off -toiminto ei kytke pää- ja apupiirien jännitettä irti taajuusmuuttajasta. Tämän vuoksi taajuusmuuttajan tai moottorin huoltotoimet voidaan tehdä vasta, kun taajuusmuuttaja on kytketty irti syötöstä ja muista jännitelähteistä.



### VAROITUS!

Taajuusmuuttaja ei pysty havaitsemaan tai tallentamaan STO-piireihin tehtyjä muutoksia, jos taajuusmuuttajan ohjausyksikössä ei ole virtaa. Jos molemmat STO-piirit suljetaan ja tasotyypinen käynnistyssignaali on aktiivisena, kun virta palautuu, on mahdollista, että taajuusmuuttaja käynnistyy ilman uutta käynnistyskomentoa. Tämä on huomioitava järjestelmän riskiarvioinnissa.

Voimassa myös, jos taajuusmuuttajaan syötetään tehoa vain CMOD-xx-monitoimilaajennusmoduulilla.



### VAROITUS!

(Vain kestopagneettimoottoreilla ja SynRM-reluktanssimoottoreilla.)

Jos useat IGBT-tehopuolijohteet pettävät samanaikaisesti, taajuusmuuttaja voi tuottaa vääntömomentin, joka pyörittää moottorin akselia enintään 180/p astetta (kestopagneettimoottorit) tai 180/2p astetta (SynRM-reluktanssimoottorit), eikä Safe torque off -toiminnolla ole tähän vaikutusta. Arvo  $p$  ilmaisee napaparien määrää.

### Huomautuksia:

- Jos käynnissä oleva taajuusmuuttaja pysäytetään Safe torque off -toiminnolla, taajuusmuuttaja pysähtyy vapaasti pyörien. Jos näin ei voida tehdä (esim. mahdollisen vaaratilanteen vuoksi), taajuusmuuttaja ja laitteisto on pysäytettävä asianmukaisella pysäytystavalla ennen Safe torque off -toiminnon käyttämistä. Jos vapaa pyöriminen aiheuttaa vaaratilanteen tai sitä ei muutoin haluta sallia, taajuusmuuttaja ja koneisto on pysäytettävä asianmukaisella pysäytystavalla ennen Safe torque off -toiminnon käyttämistä.
- Safe torque off -toiminto ohittaa kaikki muut taajuusmuuttajan toiminnot.

- Safe torque off -toiminto ei suojaa tahalliselta väärinkäytöltä tai tihutyöltä.
- Safe torque off -toiminto on suunniteltu pienentämään tunnistettujen vaaratilanteiden riskejä. Kaikkia vaaroja ei kuitenkaan ole aina mahdollista poistaa. Järjestelmän kokoonpanosta vastaavan asentajan on kerrottava loppukäyttäjälle riskeistä, joita ei voida poistaa.

## Huolto

Sen jälkeen kun piirin toiminta on tarkastettu käynnistyksen yhteydessä, STO-toiminnon toimintakunto varmistetaan määräaikaiskoestuksilla. Jos toimintoa käytetään usein, suurin sallittu koestusväli on 20 vuotta. Jos toimintoa käytetään harvoin, suurin sallittu koestusväli on 5 tai 2 vuotta; katso kohta [Turvallisuustiedot \(sivu 265\)](#). Kaikkien STO-virtapiirin vaarallisten vikojen oletetaan tulevan havaituiksi koestuksessa. Koestuksen suorittaminen:

[Hyväksyntätestauksen suorittaminen \(sivu 259\)](#).

**Huomautus:** Katso myös eurooppalaisen ilmoitettujen laitosten koordinoinnin julkaisema käyttösuositus CNB/M/11.050, joka koskee kaksikanavaisia turvallisuuteen liittyviä järjestelmiä, joissa on sähkömekaanisia lähtöjä:

- Jos turvatoiminnon eheysvaatimus on SIL 3 tai PL e (kategoria 3 tai 4), toiminnon koestus on tehtävä ainakin kerran kuukaudessa.
- Jos turvatoiminnon eheysvaatimus on SIL 2 (HFT = 1) tai PL d (kategoria 3), toiminnon koestus on tehtävä vähintään 12 kuukauden välein.

Taajuusmuuttajan STO-toiminto ei sisällä mitään sähkömekaanisia komponentteja.

Määräaikaiskoestuksen lisäksi toiminnon toiminta on hyvä tarkistaa aina, kun laitteistossa suoritetaan muita huoltotoimenpiteitä.

Edellä kuvattu Safe torque off -toimintatesti kannattaa sisällyttää taajuusmuuttajan käyttämän laitteiston normaaliin huolto-ohjelmaan.

Jos jotakin johdotusta tai komponenttia täytyy muuttaa käyttöönoton jälkeen tai jos parametrit palautetaan, noudata kohdassa [Hyväksyntätestauksen suorittaminen \(sivu 259\)](#) annettuja koestusohjeita.

Käytä vain ABB:n hyväksymiä varaosia.

Kirjaa kaikki huolto- ja testaustoimet laitteen lokikirjaan.

### ■ Pätevyys

Turvatoiminnon huolto- ja testaustoimenpiteiden suorittajan täytyy olla osaava asiantuntija, jolla on riittävät tiedot sekä turvatoiminnosta että toimintaturvallisuudesta standardin IEC 61508-1 kohdan 6 mukaisesti.

---

## **Vianetsintä**

Safe torque off -toiminnon normaalin käytön aikana käytettävät ilmoitukset valitaan taajuusmuuttajan ohjausohjelman parametrilla 31.22.

Safe torque off -toiminnan diagnostiikka vertaa kahden STO-kanavan tilaa toisiinsa. Jos kanavat eivät ole samassa tilassa, järjestelmä suorittaa vikaan reagoivan toiminnon ja taajuusmuuttaja laukaisee STO-laitevian. Sama reaktio seuraa myös siitä, että STO-toimintoa yritetään käyttää ei-redundanttisesti esimerkiksi aktivoimalla vain yksi kanava.

Taajuusmuuttajan ohjausohjelman ohjelmointioppaassa on tietoja taajuusmuuttajan muodostamista ilmoituksista sekä vikailmoitusten ja varoitusten ohjaamisesta ohjausyksikön lähtöön ulkoista diagnostiikkaa varten.

Kaikista Safe torque off -toiminnon virheistä tulee raportoida ABB:lle.



## Turvallisuustiedot

Seuraavissa taulukoissa on Safe torque off -toiminnon turvallisuustiedot.

**Huomautus:** Nämä turvatoiminnon tiedot on laskettu redundanttista käyttöä varten. Tiedot eivät koske sovelluksia, joissa käytössä on vain yksi STO-kanava.

| Runkoko-<br>ko | SIL/<br>SILCL | PL | SFF<br>(%) | PFH<br>( $T_1 = 20$ a)<br>(1/h) | PFD <sub>avg</sub><br>( $T_1 = 2$ a) | PFD <sub>avg</sub><br>( $T_1 = 5$ a) | MTTF <sub>D</sub><br>(a) | DC<br>(%) | Cat. | SC | HFT | CCF | T <sub>M</sub><br>(a) |
|----------------|---------------|----|------------|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-----------|------|----|-----|-----|-----------------------|
| R6<br>R7       | 3             | e  | >99        | 3.92E-09                        | 3.44E-05                             | 8.59E-05                             | 9380                     | ≥90       | 3    | 3  | 1   | 80  | 20                    |
| R8<br>R9       | 3             | e  | >99        | 4.22E-09                        | 3.69E-05                             | 9.24E-05                             | 8792                     | ≥90       | 3    | 3  | 1   | 80  | 20                    |
| R10<br>R11     | 3             | e  | 99.55      | 4.18E-09                        | 3.66E-05                             | 9.14E-05                             | 15080                    | ≥90       | 3    | 3  | 1   | 80  | 20                    |

3AXD10000015777 N, 3AXD10000410558 F

- Turvallisuusarvojen laskennassa käytetään seuraavaa lämpötilaprofilia:
  - 670 päälle/pois-sykliä vuodessa, kun  $\Delta T = 71,66$  °C
  - 1 340 päälle/pois-sykliä vuodessa, kun  $\Delta T = 61,66$  °C
  - 30 päälle/pois-sykliä vuodessa, kun  $\Delta T = 10,0$  °C
  - 32 °C, kortin lämpötila 2,0 % ajasta
  - 60 °C, kortin lämpötila 1,5% ajasta
  - 85 °C, kortin lämpötila 2,3% ajasta
- Mahdolliset vikatilat:
  - STO laukeaa tarpeettomasti (turvallinen vikaantuminen)
  - STO ei aktivoidu tarvittaessa.
  - Vikatilaa "painetun piirikortin oikosulku" varten on tehty vikapoikkeus (SFS-EN 13849-2, taulukko D.5). Analyysi perustuu oletukseen, että samanaikaisesti esiintyy vain yksi vika. Samanaikaisia vikaantumisia ei ole analysoitu.
- STO-toiminnon vasteajat:
  - STO-toiminnon reaktioaika (lyhin havaittavissa oleva katkos): 1 ms
  - STO-toiminnon vasteaika: 2 ms (tyypillinen), 5 ms (enimmäisaika)
  - Vian havaitsemisaika: Kanavat ovat eri tiloissa pidempään kuin 200 ms.
  - Vikareaktioaika: Vian havaintoaika + 10 ms
- Ilmoitusviiveet:
  - STO-vikailmoituksen (parametri 31.22) viive: < 500 ms
  - STO-varoituksen (parametri 31.22) viive: < 1 000 ms

### ■ Lyhenteitä

| Lyhenne | Viite              | Kuvaus                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cat.    | SFS-EN ISO 13849-1 | Ohjausjärjestelmien turvallisuusosien luokittelu sen mukaan, miten vikasetoissa ne ovat ja miten ne käyttäytyvät vikatilanteessa. Luokitus perustuu järjestelmien rakenteeseen, vianilmaisuu- ja/tai luotettavuuteen. Luokat ovat: B, 1, 2, 3 ja 4. |

| Lyhenne            | Viite                | Kuvaus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CCF                | SFS-EN ISO 13849-1   | Common Cause Failure, yhteisvikaantuminen (%)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| DC                 | SFS-EN ISO 13849-1   | Diagnostic Coverage, diagnostiikan kattavuus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| HFT                | IEC 61508            | Hardware Fault Tolerance, laitteiden vikasietoisuus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| MTTF <sub>D</sub>  | SFS-EN ISO 13849-1   | Mean Time To Dangerous Failure, keskimääräinen vaarallinen vikaantuminen: (käyttöyksiköiden kokonaismäärä) / (vaarallisten, havaitsemattomien vikojen määrä) tietyn mittausaikavälin aikana määritetyissä olosuhteissa.                                                                                                                                                                                       |
| PFD <sub>avg</sub> | IEC 61508            | Keskimääräinen vaarallisen vikaantumisen todennäköisyys eli keskimääräinen turvallisuuteen liittyvän järjestelmän vika määritetyn turvatoiminnon suorittamisessa tilanteessa, jossa toimintoa tarvitaan.                                                                                                                                                                                                      |
| PFH                | IEC 61508            | Keskimääräinen vaarallisen vikaantumisen todennäköisyys tuntia kohden eli kuinka usein turvallisuuteen liittyvä järjestelmä keskimäärin epäonnistuu määritetyn turvatoiminnon suorittamisessa annetussa ajassa tavalla, joka aiheuttaa vaaran.                                                                                                                                                                |
| PL                 | SFS-EN ISO 13849-1   | Performance Level, suoritustaso: SIL-tasot a...e                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| SC                 | IEC 61508            | Systematic capability, järjestelmällinen suorituskky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| SFF                | IEC 61508            | Safe Failure Fraction (%), turvallisen vikaantumisen osuus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| SIL                | IEC 61508            | Safety Integrity Level, turvallisuuden eheyden taso (1...3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| SILCL              | IEC/SFS-EN 62061     | Suurin SIL-taso (taso 1...3), joka voidaan määrittää turvatoiminnolle tai alajärjestelmälle                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| STO                | IEC/SFS-EN 61800-5-2 | Safe torque off                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| T <sub>1</sub>     | IEC 61508-6          | Koestusväli. Turvallisuustoiminnon tai -alijärjestelmän todennäköisyyslaskentaan perustuva vikataajuus (PFH tai PFD) määritetään parametrimilla T <sub>1</sub> . SIL-toiminnon voimassaolo edellyttää, että koestus suoritetaan T <sub>1</sub> -intervallin maksimiarvolla. Samaa intervalliarvoa sovelletaan myös PL-toiminnon (SFS-EN ISO 13849) voimassaolossa. Katso myös huolto- ja kunnossapito-ohjeet. |
| T <sub>M</sub>     | SFS-EN ISO 13849-1   | Toiminta-aika: turvatoiminnon tai -laitteen aiottu käyttöaika. Kun toiminta-aika on kulunut, turvalaite on vaihdettava. Huomaa, että annetut T <sub>M</sub> -arvoja ei voida pitää takuuarvoina.                                                                                                                                                                                                              |

## ■ TÜV-sertifikaatti

TÜV-sertifikaatti on nähtävissä Internetissä osoitteessa [www.abb.com/drives/documents](http://www.abb.com/drives/documents).

## ■ Vaatimustenmukaisuusvakuutus



## EU Declaration of Conformity

Machinery Directive 2006/42/EC

We

Manufacturer:

ABB Oy

Address:

Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.

Phone:

+358 10 22 11

declare under our sole responsibility that the following product:

**Frequency converter(s)**  
**ACS580-07**

with regard to the safety function(s)

- Safe Torque Off
- Emergency Stop (option codes +Q951, +Q963)
- Safe stop 1 (SS1-t, with FSPS-21 PROFIsafe module, +Q986)

is/are in conformity with all the relevant safety component requirements of EU Machinery Directive 2006/42/EC, when the listed safety function is used for safety component functionality.

The following harmonized standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional

EN 62061:2005

Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems

+ AC:2010 + A1:2013 + A2:2015

EN ISO 13849-1:2015

Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General requirements

EN ISO 13849-2:2012

Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation

EN 60204-1:2018

Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements

The following other standards have been applied:

IEC 61508:2010, parts 1-2

Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems

IEC 61800-5-2:2016

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional

The product(s) referred in this Declaration of conformity fulfil(s) the relevant provisions of other European Union Directives which are notified in Single EU Declaration of conformity 3AXD10000497690.

Person authorized to compile the technical file:

Name and address: Jussi Vesti, Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.

Helsinki, 14.09.2020

Signed for and on behalf of:

  
Tuomo Tarula  
Vice president, ABB Oy

  
Vesa Tuomainen  
Product Engineering manager, ABB Oy

Document number 3AXD10000675677



# 15

## CBAI-01: kaksinapainen analoginen IO-sovitinmoduuli

---

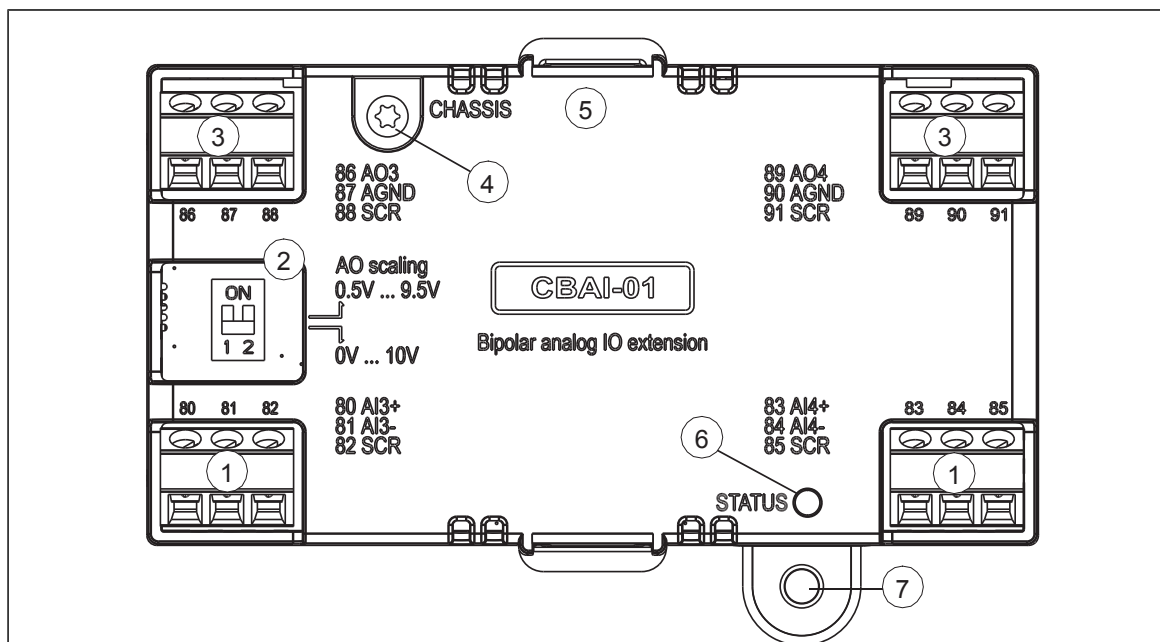
### Yleistä

Tässä luvussa kuvataan valinnainen kaksinapainen analoginen IO-sovitinmoduuli CBAI-01.

### Yleisiä tietoja tuotteesta

CBAI-01 sisältää kaksi kaksinapaista analogista tuloa, kaksi yksinapaista analogista lähtöä sekä analogisen signaalin lähtötasoskaalauksen valintakytkimen. Moduuli muuntaa kaksinapaiset analogiatulot (-10...+10 V) vastaaviksi yksinapaisiksi analogiatuloiksi (0...+10 V), jotka voidaan kytkeä taajuusmuuttajan ohjausyksikköön. Siinä ei ole lisätuloliitännöitä.

## Sijoittelukuva



| Analogiset tulot (1) |                                      |                                          | Analogiset lähdöt (3) |                   |                               |
|----------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------------------|
| 80                   | AI3+                                 | Analogisen tulon 3 positiivinen signaali | 86                    | AO3               | Analogisen lähdön 3 signaali  |
| 81                   | AI3-                                 | Analogisen tulon 3 negatiivinen signaali | 87                    | AGND              | Analoginen maapotentiaali     |
| 82                   | SCR                                  | Kaapelin suojavaipan kytkentä            | 88                    | SCR               | Kaapelin suojavaipan kytkentä |
| 83                   | AI4+                                 | Analogisen tulon 4 positiivinen signaali | 89                    | AO4               | Analogisen lähdön 4 signaali  |
| 84                   | AI4-                                 | Analogisen tulon 4 negatiivinen signaali | 90                    | AGND              | Analoginen maapotentiaali     |
| 85                   | SCR                                  | Kaapelin suojavaipan kytkentä            | 91                    | SCR               | Kaapelin suojavaipan kytkentä |
| 2                    | Analogisen lähdön skaalauskytkin (2) |                                          | 4                     | Maadoitusaukko    |                               |
| 5                    | Ohjausyksikön SLOT 2 -liitäntä       |                                          | 6                     | Diagnostiikka-LED |                               |
| 7                    | Maadoitusaukko                       |                                          | -                     |                   |                               |

## Mekaaninen asennus

### Tarvittavat työkalut

- Ruuvitaltta ja sopivat lisäosat.

### Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen

- Avaa lisävarustepakkaus ja varmista, että pakkaus sisältää seuraavat osat:

- Lisävarustemoduuli
- kiinnitysruuvi.

- Varmista, ettei laite ole vahingoittunut.

## ■ Moduulin asentaminen

Katso kohta [Lisävarustemoduulien asentaminen \(sivu 120\)](#).

## Sähköliitännät



### VAROITUS!

Noudata luvussa [Turvaohjeet \(sivu 15\)](#) annettuja ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Sähkötöitä saa tehdä vain ammattitaitoinen sähköasentaja.

**Varmista, että taajuusmuuttaja on kytketty irti verkosta asennuksen ajaksi. Jos taajuusmuuttaja on jo kytketty syöttöverkkoon, kytke se irti verkosta ja odota 5 minuuttia.**

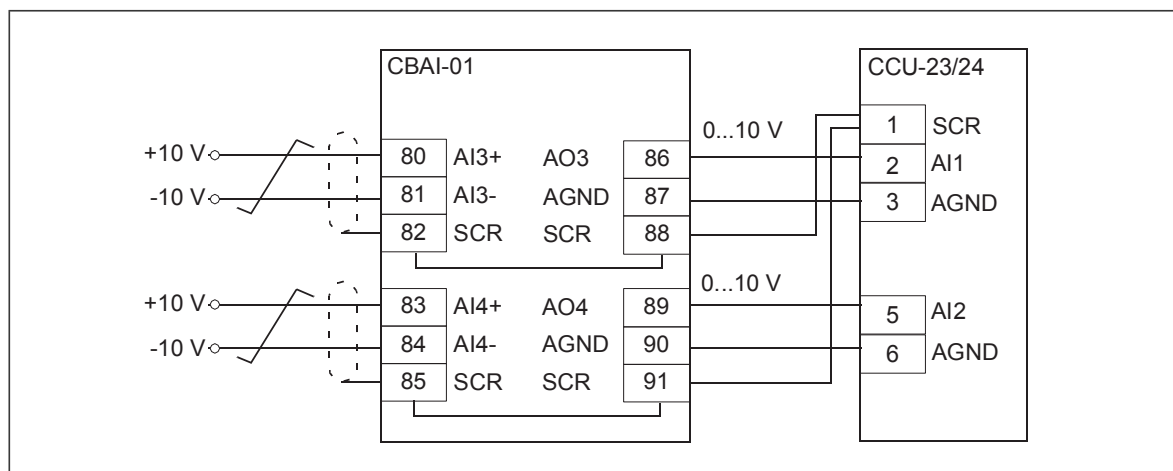
## ■ Tarvittavat työkalut

- Ruuvitaltta ja sopivat lisäosat.

## ■ Kytkennät

Kytke ulkoiset ohjauskaapelit oikeisiin liittimiin moduulissa. Maadoita kaapelien ulkovaippa 360 astetta ohjauskaapelien maadoitushyllyn maadoituspuristimeen ja parikaapelin suojavaippa CBAI-01-moduulin SCR-liittimeen.

Kytkentäkaavio:



## Käyttöönotto

### ■ Parametrien määrittäminen

1. Kytke taajuusmuuttajan virta.
2. Varmista, että diagnostiikan merkkivalo palaa.

### Esimerkki parametriasetuksista (AI1)

Tässä esimerkissä näytetään, miten ohjauskortin parametrit määritetään kaksinapaiselle nopeusohjeelle, jonka vaihteluväli on -50 – 50 Hz ja jossa käytetään sovitinmoduulin ja taajuusmuuttajan ohjausyksikön välisen kytkennän katkeamisen tunnistusta.

| Parametri                         | Asetus  | Oletusarvo             |
|-----------------------------------|---------|------------------------|
| 12.17 AI1 min.                    | 0,5 V   | 4,000 mA tai 0,000 V   |
| 12.18 AI1 maks.                   | 9,5 V   | 20,000 mA tai 10,000 V |
| 12.19 AI1 skaalattu AI1-minimiin  | -50     | 0,000                  |
| 12.20 AI1 skaalattu AI1-maksimiin | 50      | 50                     |
| 32.05 Valvontatoiminto 1          | Alaraja | Ei käytössä            |
| 32.06 Valvonnan 1 toiminto        | Vika    | Ei toimintoa           |
| 32.07 Valvonnan 1 signaali        | AI1     | Taajuus                |
| 32.09 Valvonnan 1 alaraja         | 0,4     | 0,00                   |

## Vianmääritys

### ■ LED-merkkivalot

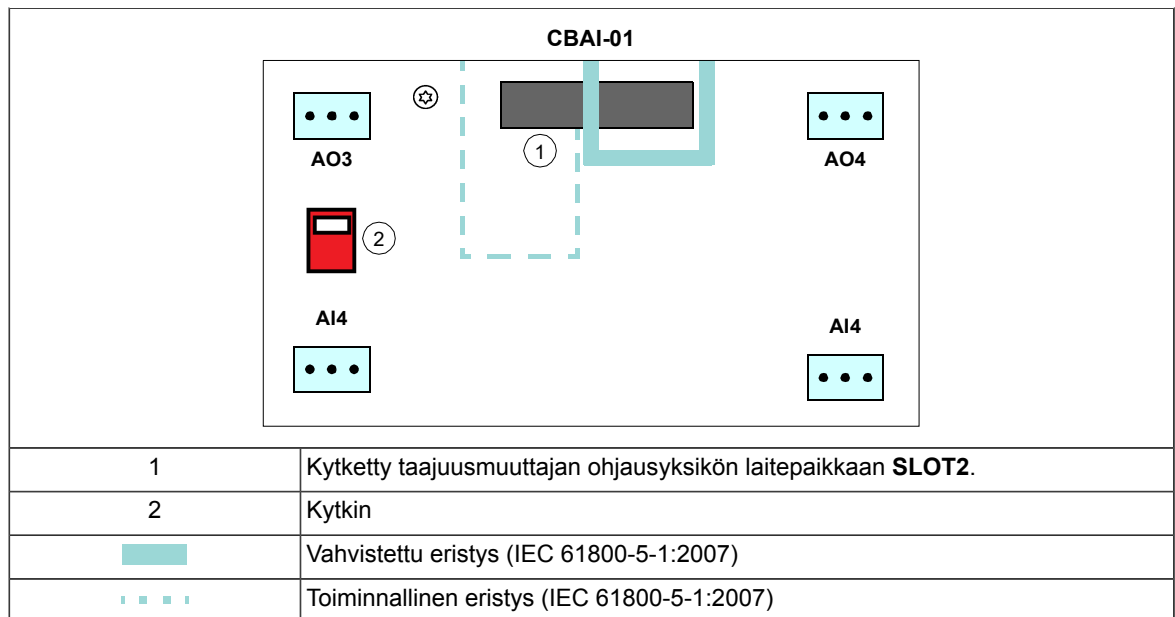
Sovitinmoduulissa on yksi merkkivalo vianmääritystä varten.

| Väri   | Kuvaus                              |
|--------|-------------------------------------|
| Vihreä | Sovitinmoduuliin on kytketty virta. |

## Tekniset tiedot

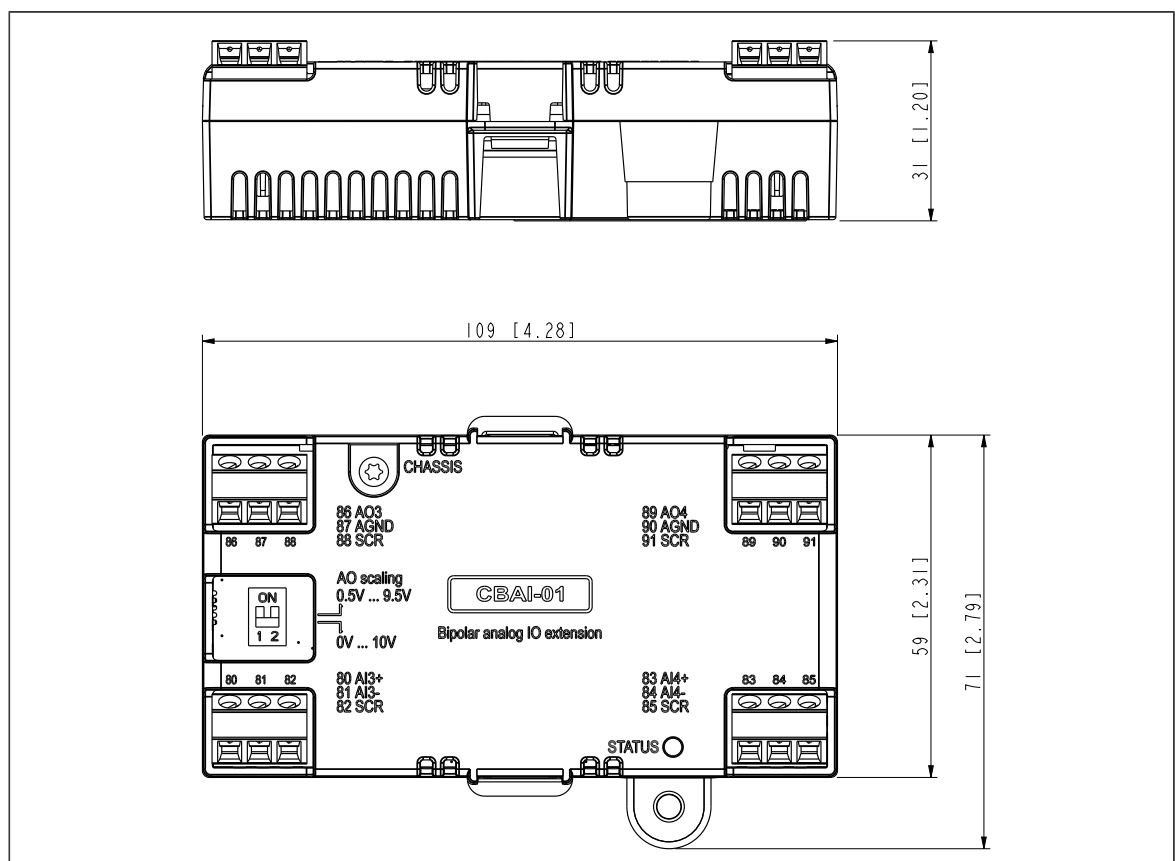
|                                            |                                                    |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Asentaminen                                | Taajuusmuuttajan ohjausyksikön SLOT 2 -liitäntään  |
| Suojausluokka                              | IP20                                               |
| Käyttöympäristö                            | Katso taajuusmuuttajan tekniset tiedot.            |
| Pakkaus                                    | Kartonkia                                          |
| <b>Analogiatulot (80...82, 83...85)</b>    |                                                    |
| Johtimien maksimikoot                      | 1,5 mm <sup>2</sup>                                |
| Syöttöjännite (AI+ ja AI-)                 | -10...+10 V                                        |
| Syöttövastus                               | > 200 kohm                                         |
| Kaaelin suojavaipan kytkentä (valinnainen) |                                                    |
| <b>Analogialähdöt (86...88, 89...91)</b>   |                                                    |
| Johtimien maksimikoot                      | 1,5 mm <sup>2</sup>                                |
| Lähtöjännite (AO+ ja AGND)                 | 0...+10 V                                          |
| Lähtövastus                                | < 20 ohm                                           |
| Suositteltu kuormitus                      | > 10 kohm                                          |
| Epätarkkuus                                | tyypillinen ±1 %, enintään ±1,5 % täydestä arvosta |
| Kaaelin suojavaipan kytkentä (valinnainen) |                                                    |
| <b>Analogisen lähdön skaalauskytkin</b>    |                                                    |
| ON-tila                                    | Alue 0,5...9,5 V käytössä                          |
| OFF-tila                                   | Alue 0...10 V käytössä                             |
| <b>Erotusalueet:</b>                       |                                                    |





## Mittapiirros

Mitat on annettu millimetreinä ja [tuumina].





16

## **CHDI-01 115/230 V -digitaalilaajennusmoduuli**

---

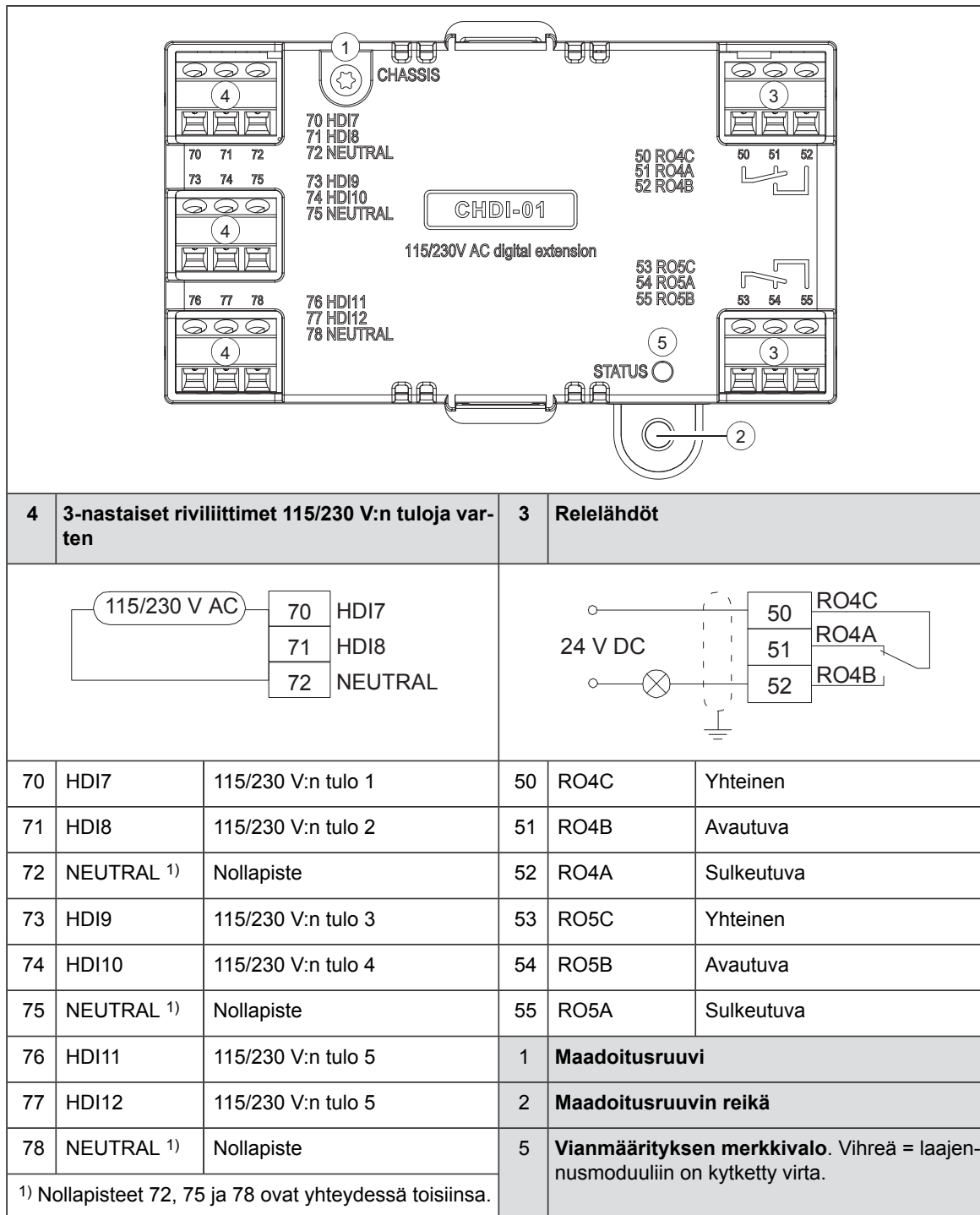
### **Yleistä**

Tässä luvussa kuvataan valinnainen CHDI-01 115/230 V -digitaalitulolaajennusmoduuli.

### **Yleisiä tietoja tuotteesta**

CHDI-01 115/230 V -digitaalitulolaajennusmoduuli lisää taajuusmuuttajan ohjausyksikköön tuloliitäntöjä. Moduulissa on kuusi korkeajännitetuloa ja kaksi relelähtöä.

## Osien sijoittelu ja esimerkkikytkennät



## Mekaaninen asennus

### ■ Tarvittavat työkalut

- Ruuvitaltta ja sopivat lisäosat.

### ■ Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen

1. Avaa lisävarustepakkaus ja varmista, että pakkaus sisältää seuraavat osat:
  - Lisävarustemoduuli
  - kiinnitysruuvi.
2. Varmista, ettei laite ole vahingoittunut.

### ■ Moduulin asentaminen

Katso kohta [Lisävarustemoduulien asentaminen \(sivu 120\)](#).

## Sähköliitännät



### **VAROITUS!**

Noudata luvussa [Turvaohjeet \(sivu 15\)](#) annettuja ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Sähkötöitä saa tehdä vain ammattitaitoinen sähköasentaja.

**Varmista, että taajuusmuuttaja on kytketty irti verkosta asennuksen ajaksi. Jos taajuusmuuttaja on jo kytketty syöttöverkkoon, kytke se irti verkosta ja odota 5 minuuttia.**

### ■ Tarvittavat työkalut

- Ruuvitaltta ja sopivat lisäosat.

### ■ Kytkennät

Kytke ulkoiset ohjauskaapelit asianmukaisesti moduulin liittimiin. Maadoita kaapelien ulkovaippa 360 astetta ohjauskaapelien maadoitushyllyn maadoituspuristimeen.

## Käyttöönotto

### ■ Parametrien määrittäminen

1. Kytke taajuusmuuttajan virta.
2. Jos näkyviin ei tule varoituksia,
  - Varmista, että parametrien *15.01 Laajennusmoduulin tyyppi* ja *15.02 Havaittu laajennusmoduuli* arvo on CHDI-01.

Jos näkyviin tulee varoitus *A7AB I/O-laajennuksen konfigurointivika*,

- Varmista, että parametrin *15.02* arvo on CHDI-01.
- Määritä parametrin *15.01* arvoksi CHDI-01.

Laajennusmoduulin parametrit näkyvät nyt parametriryhmässä *15 I/O extension module*.

3. Aseta laajennusmoduulin parametreille asianmukaiset arvot.

## Relelähdön parametriasetukset

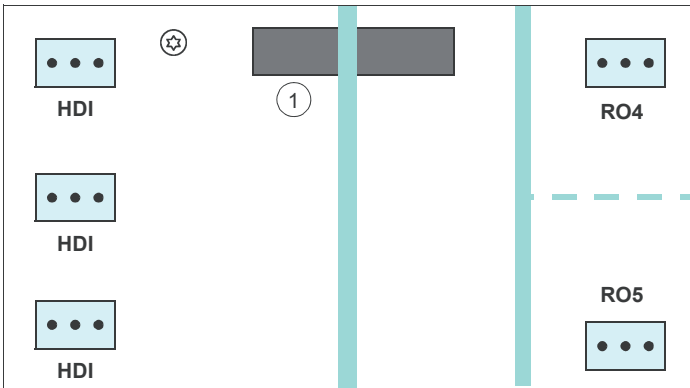
Esimerkissä asetetaan laajennusmoduulin relelähtö RO4 ilmaisemaan moottorin käänteinen pyörimissuunta yhden sekunnin viiveellä.

| Parametri               | Asetus |
|-------------------------|--------|
| 15.07 RO4:n lähde       | Taakse |
| 15.08 RO4:n vetoviive   | 1 s    |
| 15.09 RO4:n päästöviive | 1 s    |

## Vika- ja varoitusviestit

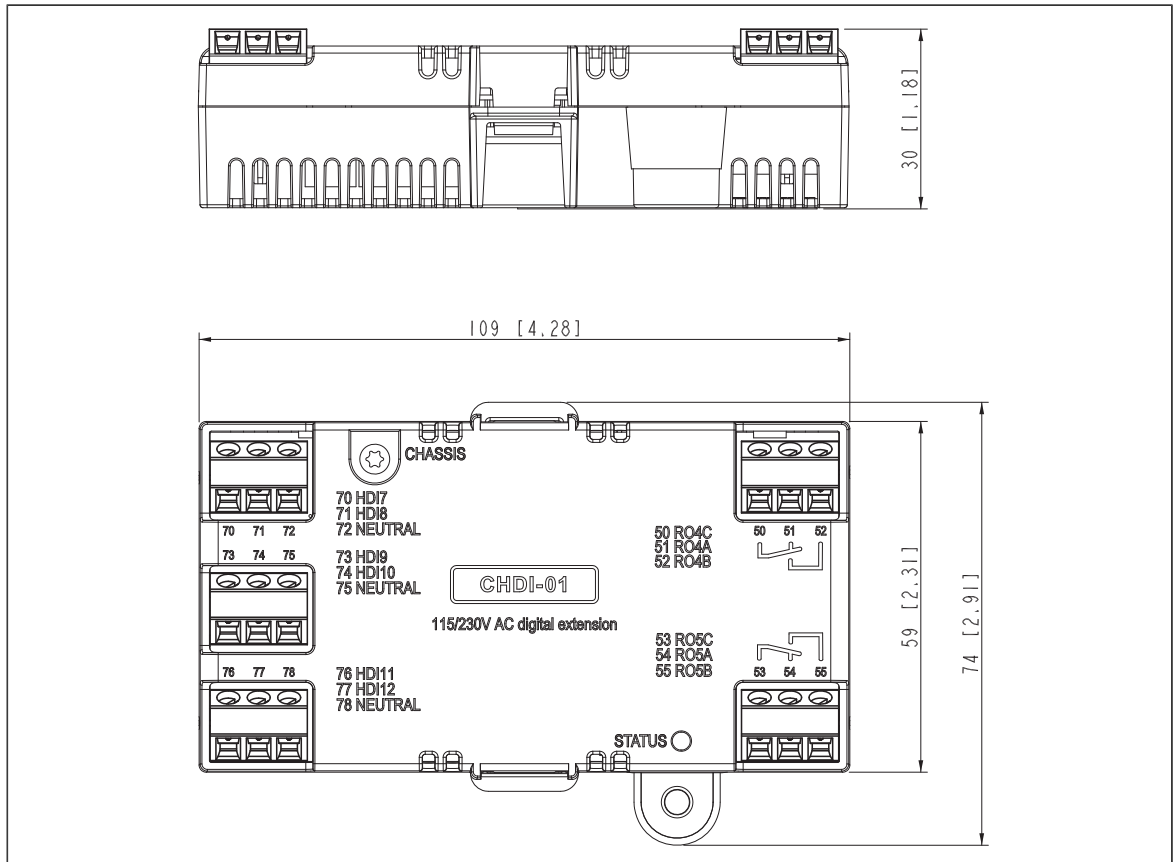
Varoitus A7AB I/O-laajennuksen konfigurointivika.

## Tekniset tiedot

|                                                                                      |                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Asentaminen                                                                          | Taajuusmuuttajan ohjausyksikön lisävarustepaikkaan |
| Suojausluokka                                                                        | IP20 / UL-tyyppi 1                                 |
| Käyttöympäristö                                                                      | Katso taajuusmuuttajan tekniset tiedot.            |
| Pakkaus                                                                              | Kartonkia                                          |
| <b>Relelähdöt (50...52, 53...55)</b>                                                 |                                                    |
| Johtimien maksimikoot                                                                | 1,5 mm <sup>2</sup>                                |
| Koskettimien vähimmäisarvot                                                          | 12 V / 10 mA                                       |
| Koskettimien enimmäisarvot                                                           | 250 V AC / 30 V DC / 2 A                           |
| Suurin katkaisukyky                                                                  | 1500 VA                                            |
| <b>115/230 V -tulot (70...78)</b>                                                    |                                                    |
| Johtimien maksimikoot                                                                | 1,5 mm <sup>2</sup>                                |
| Tulojännite                                                                          | 115...230 V AC ±10%                                |
| Virran enimmäisvuoto digitaaliosassa off-tilassa                                     | 2 mA                                               |
| <b>Erötusalueet:</b>                                                                 |                                                    |
|  |                                                    |
| 1                                                                                    | Asennettu taajuusmuuttajan <b>PAIKKAAN 2</b>       |
|   | Vahvistettu eristys (IEC 61800-5-1:2007)           |
|   | Toiminnallinen eristys (IEC 61800-5-1:2007)        |

## Mittapiirros

Mitat on annettu millimetreinä ja [tuumina].







17

## CMOD-01-monitoimilaajennusmoduuli (ulkoinen 24 V AC/DC sekä digitaalinen I/O)

---

### Yleistä

Tässä luvussa kuvataan valinnainen CMOD-01-monitoimilaajennusmoduuli (ulkoinen 24 V AC/DC sekä digitaalinen I/O).

### Yleisiä tietoja tuotteesta

CMOD-01-monitoimilaajennusmoduuli (ulkoinen 24 V AC/DC:n syöttö ja digitaali-I/O) lisää taajuusmuuttajan ohjausyksikön lähtöjä. Moduulissa on kaksi relelähtöä ja yksi transistorilähtö, joka voi toimia joko digitaali- tai taajuuslähtönä.

Laajennusmoduulissa on myös ulkoinen tehonsyöttöliitäntä, jota voidaan käyttää taajuusmuuttajan ohjausyksikön tehonsyöttöön silloin, kun taajuusmuuttajan tehonsyöttö ei ole käytössä. Jos tehonsyötön varmistusta ei tarvita, sitä ei ole tarpeen kytkeä. Moduuli saa oletuksena syöttötehonsa taajuusmuuttajan ohjausyksiköstä.

**Huomautus:** CCU-24-ohjausyksikköä käytettäessä ulkoinen 24 V AC/DC -syöttökytkentä ei edellytä CMOD-02-moduulia. Ulkoinen syöttö kytketään tällöin ohjausyksikön liittimiin 40 ja 41.

---



## Mekaaninen asennus

### ■ Tarvittavat työkalut

- Ruuvitaltta ja sopivat lisäosat.

### ■ Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen

1. Avaa lisävarustepakkaus ja varmista, että pakkaus sisältää seuraavat osat:
  - Lisävarustemoduuli
  - kiinnitysruuvi.
2. Varmista, ettei laite ole vahingoittunut.

### ■ Moduulin asentaminen

Katso kohta [Lisävarustemoduulien asentaminen \(sivu 120\)](#).

## Sähköliitännät



### **VAROITUS!**

Noudata luvussa [Turvaohjeet \(sivu 15\)](#) annettuja ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Sähkötöitä saa tehdä vain ammattitaitoinen sähköasentaja.

**Varmista, että taajuusmuuttaja on kytketty irti verkosta asennuksen ajaksi. Jos taajuusmuuttaja on jo kytketty syöttöverkkoon, kytke se irti verkosta ja odota 5 minuuttia.**

---

### ■ Tarvittavat työkalut

- Ruuvitaltta ja sopivat lisäosat.

### ■ Kytkennät

Kytke ulkoiset ohjauskaapelit asianmukaisesti moduulin liittimiin. Maadoita kaapelien ulkovaippa 360 astetta ohjauskaapelien maadoitushyllyn maadoituspuristimeen.



### **VAROITUS!**

Älä kytke +24 V AC -kaapelia ohjausyksikön maajohtimeen, jos ohjausyksikköä syötetään ulkoisella 24 V AC -virtalähteellä.

---

## Käyttöönotto

### ■ Parametrien määrittäminen

1. Kytke taajuusmuuttajan virta.

2. Jos näkyviin ei tule varoituksia,

- Varmista, että parametrien *15.01 Laajennusmoduulin tyyppi* ja *15.02 Havaittu laajennusmoduuli* arvo on CMOD-01.

Jos näkyviin tulee varoitus *A7AB I/O-laajennuksen konfigurointivika*,

- Varmista, että parametrin *15.02* arvo on CMOD-01.
- Aseta parametrin *15.01* arvoksi CMOD-01.

Laajennusmoduulin parametrit näkyvät nyt parametriryhmässä *15 I/O extension module*.

3. Aseta laajennusmoduulin parametreille asianmukaiset arvot.

Seuraavassa on esimerkkejä.

#### Relelähdön parametriasetukset

Esimerkissä asetetaan laajennusmoduulin relelähtö RO4 ilmaisemaan moottorin käänteinen pyörimissuunta yhden sekunnin viiveellä.

| Parametri               | Asetus |
|-------------------------|--------|
| 15.07 RO4:n lähde       | Taakse |
| 15.08 RO4:n vetoviive   | 1 s    |
| 15.09 RO4:n päästöviive | 1 s    |

#### Digitaalilähdön parametriasetukset

Esimerkissä asetetaan laajennusmoduulin digitaalilähtö DO1 ilmaisemaan moottorin käänteinen pyörimissuunta yhden sekunnin viiveellä.

| Parametri               | Asetus         |
|-------------------------|----------------|
| 15.22 DO1-konfiguraatio | Digital output |
| 15.23 DO1:n lähde       | Taakse         |
| 15.24 DO1:n vetoviive   | 1 s            |
| 15.25 DO1:n päästöviive | 1 s            |

#### Taajuuslähdön parametriasetukset

Esimerkissä asetetaan laajennusmoduulin digitaalilähtö DO1 ilmaisemaan moottorin pyörimisnopeus 0...1 500 rpm taajuusalueella 0...10 000 Hz.

| Parametri                          | Asetus                 |
|------------------------------------|------------------------|
| 15.22 DO1-konfiguraatio            | Frequency output       |
| 15.33 Taajuuslähdön 1 lähde        | 01.01 Moottorin nopeus |
| 15.34 Taajuuslähdön 1 lähde min.   | 0                      |
| 15.35 Taajuuslähdön 1 lähde maks.  | 1500.00                |
| 15.36 Taajuuslähtö 1 lähteen min.  | 1000 Hz                |
| 15.37 Taajuuslähtö 1 lähteen maks. | 10000 Hz               |

## ■ Vianmääritys

### Viat ja varoitukset

Varoitus A7AB "I/O-laajennuksen konfigurointivika".

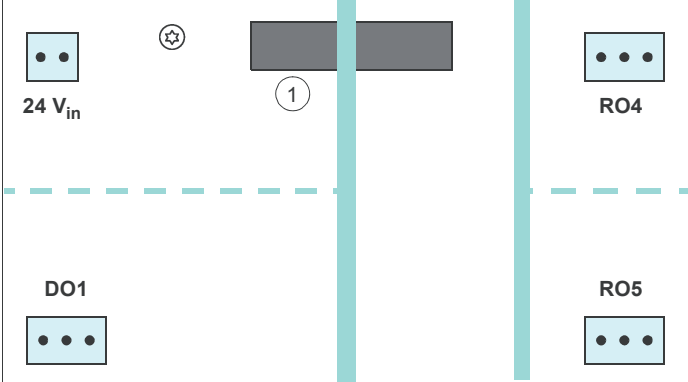
### LED-merkkivalot

Laajennusmoduulissa on yksi diagnostiikka-LED.

| Väri   | Kuvaus                                |
|--------|---------------------------------------|
| Vihreä | Laajennusmoduuliin on kytketty virta. |

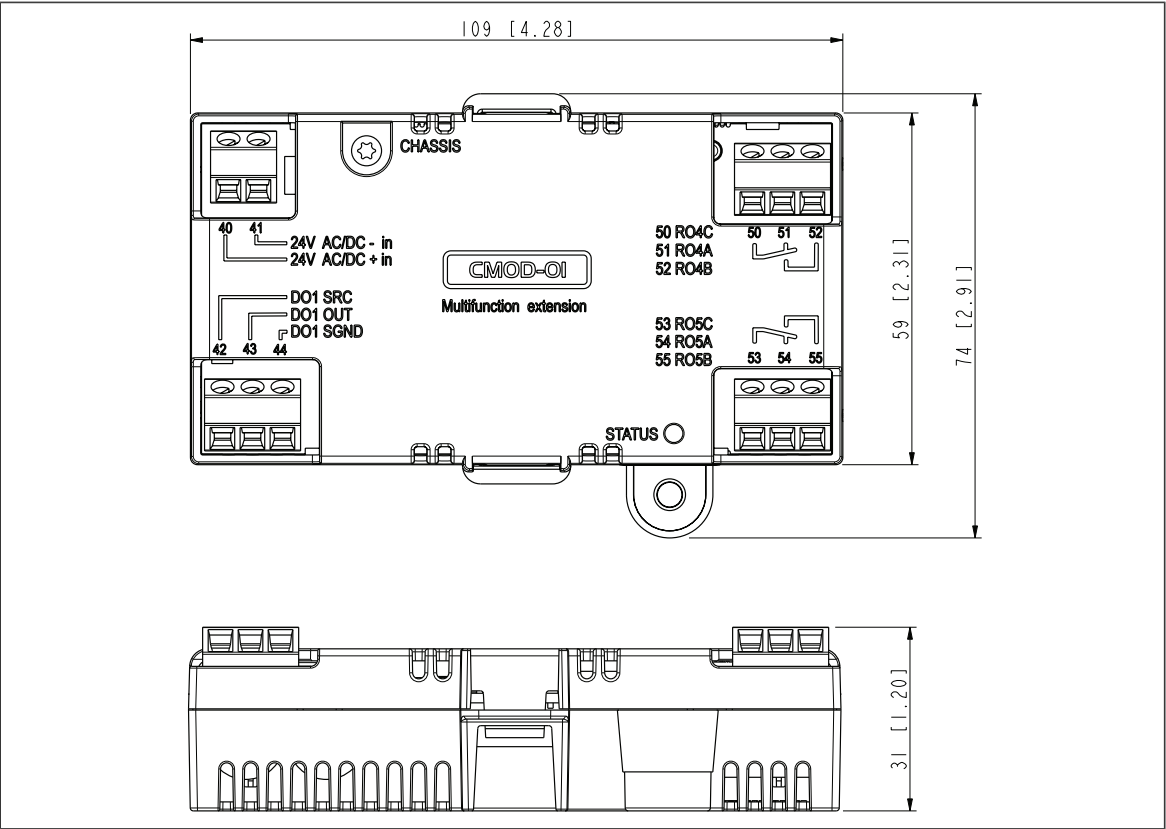
## Tekniset tiedot

|                                       |                                                    |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Asentaminen                           | Taajuusmuuttajan ohjausyksikön lisävarustepaikkaan |
| Suojausluokka                         | IP20 / UL-tyyppi 1                                 |
| Käyttöympäristö                       | Katso taajuusmuuttajan tekniset tiedot.            |
| Pakkaus                               | Kartonkia                                          |
| <b>Relelähdöt (50...52, 53...55)</b>  |                                                    |
| Johtimien maksimikoot                 | 1,5 mm <sup>2</sup>                                |
| Koskettimien vähimmäisarvot           | 12 V / 10 mA                                       |
| Koskettimien enimmäisarvot            | 250 V AC / 30 V DC / 2 A                           |
| Suurin katkaisukyky                   | 1500 VA                                            |
| <b>Transistorilähtö (42...44)</b>     |                                                    |
| Johtimien maksimikoot                 | 1,5 mm <sup>2</sup>                                |
| Tyyppi                                | Transistorilähtö PNP                               |
| Kuormitettavuus                       | 4 kohm                                             |
| Suurin kytkentäjännite                | 30 V DC                                            |
| Suurin kytkentävirta                  | 100 mA / 30 V DC, oikosulkusuojaus                 |
| Taajuus                               | 10 Hz...16 kHz                                     |
| Erottelukyky                          | 1 Hz                                               |
| Epätarkkuus                           | 0,2 %                                              |
| <b>Ulkoinen tehonsyöttö (40...41)</b> |                                                    |
| Johtimien maksimikoot                 | 1,5 mm <sup>2</sup>                                |
| Tulojännite                           | 24 V AC / V DC ± 10 % (GND, käyttäjän potentiaali) |
| Suurin virrankulutus                  | 25 W, 1,04 A jännitteellä 24 V DC                  |

| Erotusalueet:                                                                      |                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|  |                                              |
| 1                                                                                  | Asennettu taajuusmuuttajan <b>PAIKKAAN 2</b> |
|   | Vahvistettu eristys (IEC 61800-5-1:2007)     |
|   | Toiminnallinen eristys (IEC 61800-5-1:2007)  |

Mittapiirros

Mitat on annettu millimetreinä ja [tuumina].



# 18

## CMOD-02-monitoimilaajennusmoduuli (ulkoinen 24 V:n AC/DC-syöttö sekä eristetty PTC-liitäntä)

---

### Yleistä

Tässä luvussa kuvataan lisävarusteena saatava CMOD-02-monitoimilaajennusmoduuli (ulkoinen 24 V AC/DC ja eristetty PTC-liitäntä).

### Yleisiä tietoja tuotteesta

CMOD-02-monitoimilaajennusmoduulissa (ulkoinen 24 V AC/DC -liitäntä ja eristetty PTC-liitäntä) on moottorin termistoriliitäntä moottorin lämpötilan valvontaan sekä yksi relelähtö, joka ilmoittaa termistorin tilan. Jos termistori ylikuumenee, taajuusmuuttaja laukeaa moottorin ylikuumenemisvirheeseen. Jos Safe torque off -liipaisu on pakollinen, käyttäjän on kytkettävä ylikuumenemisilmoitusrele taajuusmuuttajassa olevaan sertifioituun Safe torque off -tuloon.

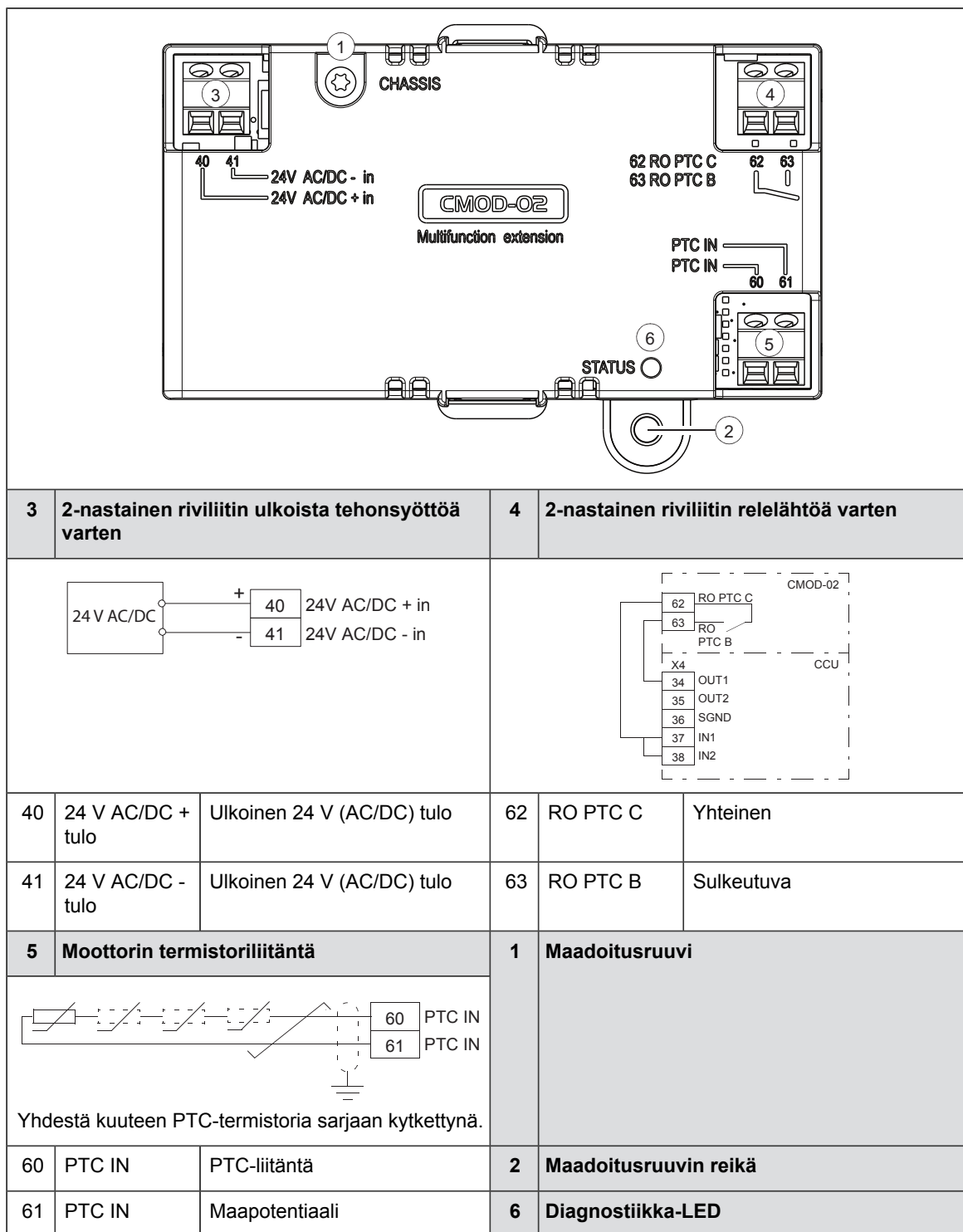
Laajennusmoduulissa on myös ulkoinen tehonsyöttöliitäntä, jota voidaan käyttää taajuusmuuttajan ohjausyksikön tehonsyöttöön silloin, kun taajuusmuuttajan tehonsyöttö ei ole käytössä. Jos tehonsyötön varmistusta ei tarvita, sitä ei ole tarpeen kytkeä. Moduuli saa oletuksena syöttötehonsa taajuusmuuttajan ohjausyksiköstä.

Moottorin termistoriliitännän, relelähdön ja taajuusmuuttajan ohjausyksikköliitännän välissä on vahvistettu eristys. Moottoritermistori voidaan tämän ansiosta kytkeä taajuusmuuttajaan laajennusmoduulin kautta.

**Huomautus:** CCU-24-ohjausyksikköä käytettäessä ulkoinen 24 V AC/DC -syöttökytkentä ei edellytä CMOD-02-moduulia. Ulkoinen syöttö kytketään tällöin ohjausyksikön liittimiin 40 ja 41.

---

## Osien sijoittelu ja esimerkkikytkennät



## Mekaaninen asennus

### ■ Tarvittavat työkalut

- Ruuvitaltta ja sopivat lisäosat.



## ■ Kuljetuspakkauksen purkaminen ja sisällön tarkastaminen

1. Avaa lisävarustepakkaus ja varmista, että pakkaus sisältää seuraavat osat:
  - Lisävarustemoduuli
  - kiinnitysruuvi.
2. Varmista, ettei laite ole vahingoittunut.

## ■ Moduulin asentaminen

Katso kohta [Lisävarustemoduulien asentaminen \(sivu 120\)](#).

## Sähköliitännät



### VAROITUS!

Noudata luvussa [Turvaohjeet \(sivu 15\)](#) annettuja ohjeita. Ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa fyysisen vamman tai hengenvaaran tai vahingoittaa laitteistoa. Sähkötöitä saa tehdä vain ammattitaitoinen sähköasentaja.

**Varmista, että taajuusmuuttaja on kytketty irti verkosta asennuksen ajaksi. Jos taajuusmuuttaja on jo kytketty syöttöverkkoon, kytke se irti verkosta ja odota 5 minuuttia.**

## ■ Tarvittavat työkalut ja ohjeet

- Ruuvitaltta ja sopivat lisäosat.

## ■ Kytkennät

Kytke ulkoiset ohjauskaapelit asianmukaisesti moduulin liittimiin. Maadoita kaapelien ulkovaippa 360 astetta ohjauskaapelien maadoitushyllyn maadoituspuristimeen.



### VAROITUS!

Älä kytke +24 V AC -kaapelia ohjausyksikön maajohtimeen, jos ohjausyksikköä syötetään ulkoisella 24 V AC -virtalähteellä.

## Käyttöönotto

### ■ Parametrien määrittäminen

1. Kytke taajuusmuuttajan virta.
2. Jos näkyviin ei tule varoituksia,
  - Varmista, että parametrien *15.01 Laajennusmoduulin tyyppi* ja *15.02 Havaittu laajennusmoduuli* arvo on CMOD-02.Jos näkyviin tulee varoitus A7AB I/O-laajennuksen konfigurointivika,
  - Varmista, että parametrin *15.02* arvo on CMOD-02.
  - Aseta parametrin *15.01* arvoksi CMOD-02.Laajennusmoduulin parametrit näkyvät nyt parametriryhmässä *15 I/O extension module*.

## Vianmääritys

### ■ Viat ja varoitukset

Varoitus A7AB "I/O-laajennuksen konfigurointivika".

### ■ LED-merkkivalot

Laajennusmoduulissa on yksi diagnostiikka-LED.

| Väri   | Kuvaus                                |
|--------|---------------------------------------|
| Vihreä | Laajennusmoduuliin on kytketty virta. |

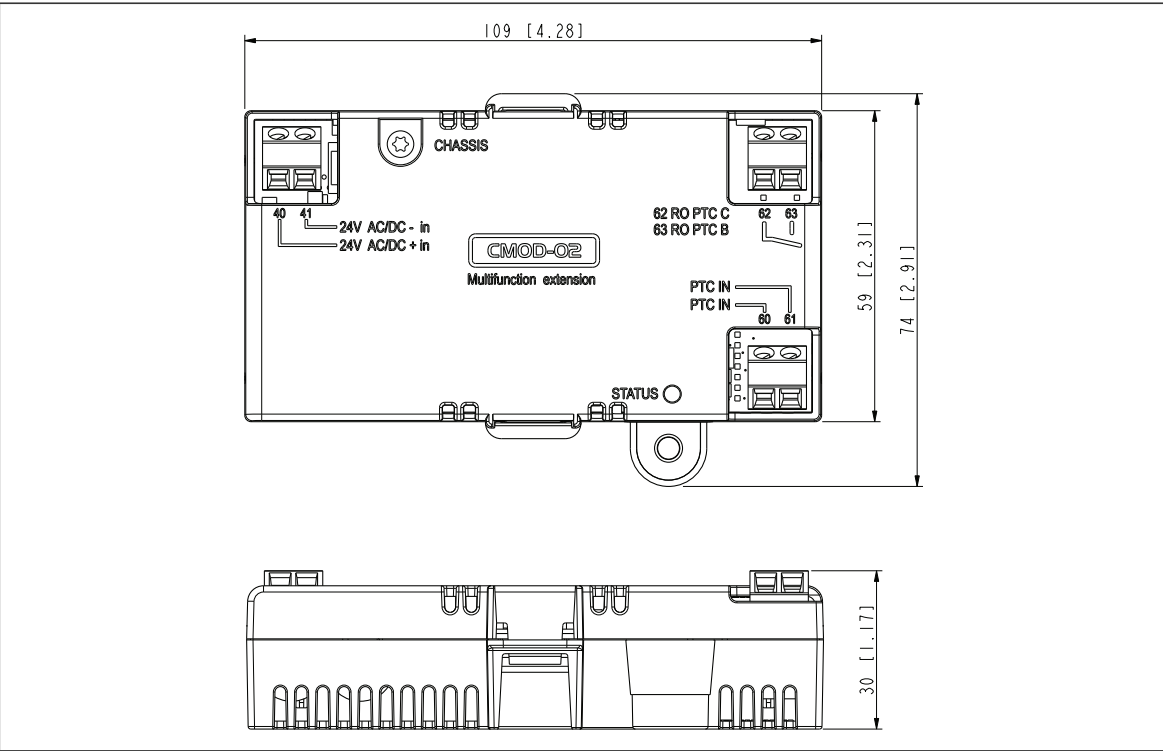
## Tekniset tiedot

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Asentaminen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Taajuusmuuttajan ohjausyksikön lisävarustepaikkaan 2 |
| Suojausluokka                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | IP20 / UL-tyyppi 1                                   |
| Käyttöympäristö                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Katso taajuusmuuttajan tekniset tiedot.              |
| Pakkaus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Kartonkia                                            |
| <b>Moottorin termistoriliitäntä (60...61)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                      |
| Johtimien maksimikoot                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1,5 mm <sup>2</sup>                                  |
| Standardit:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | DIN 44081 ja DIN 44082                               |
| Laukaisuraja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3,6 kohm ±10 %                                       |
| Palautumisraja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1,6 kohm ±10 %                                       |
| PTC-liitännän jännite                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ≤ 5,0 V                                              |
| PTC-liitännän virta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | < 1 mA                                               |
| Oikosulun havaitsemisraja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | < 50 ohm ±10 %                                       |
| PTC-tulo on vahvistettu tai kaksinkertaisesti eristetty. Jos PTC-anturin moottoriosan ja kaapelointi ovat vahvistetut tai kaksinkertaisesti eristetyt, PTC-kaapeloinnin jännitteet ovat SELV-rajojen mukaiset.<br>Jos moottorin PTC-piiri ei ole vahvistettu tai kaksinkertaisesti eristetty (eli se on tavanomaisesti eristetty), moottorin PTC:n ja CMOD-02-PTC-liittimen välissä on käytettävä vahvistettua tai kaksinkertaisesti eristettyä kaapelointia. |                                                      |
| <b>Relelähde (62...63)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                      |
| Johtimien maksimikoot                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1,5 mm <sup>2</sup>                                  |
| Koskettimien enimmäisarvot                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 250 V AC / 30 V DC / 5 A                             |
| Suurin katkaisukyky                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1000 VA                                              |
| <b>Ulkoinen tehonsyöttö (40...41)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                      |
| Johtimien maksimikoot                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1,5 mm <sup>2</sup>                                  |
| Tulojännite                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 24 V AC / V DC ± 10 % (GND, käyttäjän potentiaali)   |
| Suurin virrankulutus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 25 W, 1,04 A jännitteellä 24 V DC                    |

| Erotusalueet:                                                                                                                                       |                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <div><div>CMOD-02</div><div><div><div>24 V<sub>in</sub></div><div>☆</div><div>1</div><div>RO PTC</div><div>PTC<sub>in</sub></div></div></div></div> |                                              |
| 1                                                                                                                                                   | Asennettu taajuusmuuttajan <b>PAIKKAAN 2</b> |
| <div></div>                                                                                                                                         | Vahvistettu eristys (IEC 61800-5-1:2007)     |
| <div></div>                                                                                                                                         | Toiminnallinen eristys (IEC 61800-5-1:2007)  |

Mittapiirros

Mitat on annettu millimetreinä ja [tuumina].



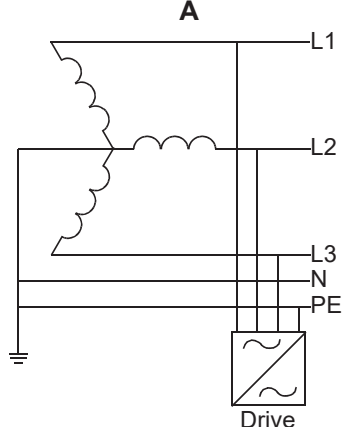
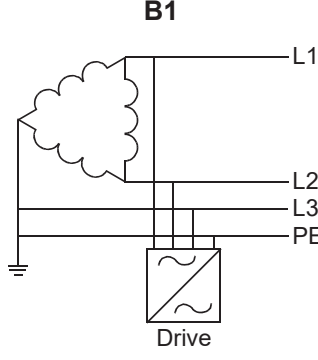
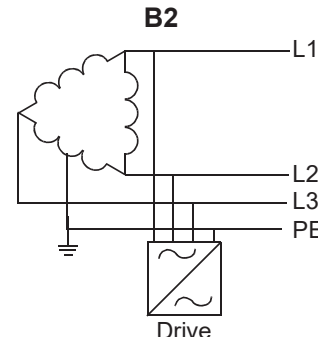
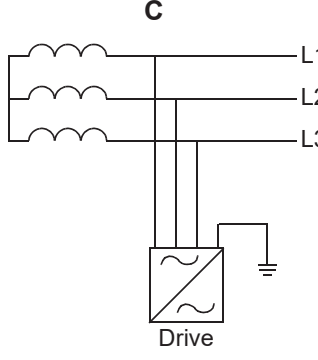


# 19

## EMC-suotimen sekä maajohtimen ja vaihejohtimen välisen varistorin kytkeminen irti

Milloin maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori on kytkettävä irti: TN-S-verkko, IT-verkko, epäsymmetrisesti maadoitettu kolmioverkko tai keskipisteestä maadoitettu kolmioverkko.

| Runkoko-<br>ko | Symmetrisesti maadoitettu TN-verkko (TN-S-verkko), esim. keskipistemaadoitettu tähtikyt-kentä (A). | Epäsymmetrisesti maadoitettu kolmioverkko (B1) ja keskipis-teestä maadoitettu kolmioverk-ko (B2). | IT-verkot (maadoittamattomat tai suurohmisesti [ $>30$ ohm] maadoitetut) (C) |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| R6...R9        | Älä irrota EMC- tai VAR-ruuveja.                                                                   | Älä irrota EMC AC- tai VAR-ruu-veja. Irrota EMC DC -ruuvi.                                        | Irrota EMC-ruuvit (2 kpl) ja VAR-ruuvi.                                      |
| R10...R11      | Älä irrota VAR-johdinta.                                                                           | Älä irrota VAR-johdinta.                                                                          | Irrota VAR-johdin.                                                           |

| Runkoko-<br>ko | Symmetrisesti maadoitettu TN-verkko (TN-S-verkko), esim. keskipistemaadoitettu tähtikyt-kentä (A). | Epäsymmetrisesti maadoitettu kolmioverkko (B1) ja keskipis-<br>teestä maadoitettu kolmioverk-<br>ko (B2).                                                               | IT-verkot (maadoittamattomat<br>tai suurohmisesti [ $>30$ ohm]<br>maadoitetut) (C) |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                   | <br> |  |

Nämä osat ovat eri runkokokojen EMC-suodinten ja varistorien ruuveja.

| Runkoko-<br>ko | EMC-suotimen (+E200) ruuvit | Maajohtimen ja vaihejohtimen välisen varisto-<br>rin ruuvit |
|----------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------|
| R6...R9        | Kaksi EMC-ruuvia            | VAR                                                         |

## Ohjeita taajuusmuuttajan asentamiseen TT-verkkoon

Taajuusmuuttaja voidaan asentaa TT-verkkoon, mikäli seuraavat edellytykset täyttyvät:

1. Syöttöverkkoon on asennettu vikavirtasuojakytkin.
2. Johdin on kytketty irti. Muussa tapauksessa EMC-suotimen ja maajohtimen ja vaihejohtimen välisen varistorikondensaattorin vuotovirta aiheuttaa vikavirtasuojakytkimen laukeamisen.

| Runkoko-<br>ko | EMC-suotimen ruuvit | Maajohtimen ja vaihejohtimen välisen varis-<br>torin ruuvit |
|----------------|---------------------|-------------------------------------------------------------|
| R6...R9        | Kaksi EMC-ruuvia    | VAR                                                         |
| R10, R11       | -                   | VAR                                                         |

### Huomautus:

- Koska varistorin johdin on kytketty irti, ABB ei takaa laitteen EMC-luokitusta.
- ABB ei takaa taajuusmuuttajan sisäänrakennetun maavuototunnistimen toimimista.
- Suurissa järjestelmissä vikavirtasuojakytkin voi laueta ilman todellista syytä.

## Sähköverkon maadoitusjärjestelmän selvittäminen



### VAROITUS!

Tässä kohdassa kuvatut työt saa tehdä vain pätevä sähköalan ammattilainen. Työ voidaan asennuspaikasta riippuen luokitella jännitetyöksi. Jatka vain, jos olet sähköalan ammattilainen ja sinulla on asianmukaiset luvat työn tekemiseen. Noudata paikallisia määräyksiä. Määräysten laiminlyönti voi aiheuttaa loukkaantumisen tai kuoleman.

Voit määrittää maadoitusjärjestelmän tyypin tarkastelemalla syöttömuuntajakytkentää. Perekdy myös rakennuksen sähkökaavioihin. Jos tämä ei ole mahdollista, mittaa seuraavat jännitteet jakokeskuksessa ja määritä maadoitusjärjestelmän tyyppi taulukon avulla.

1. tulojännite/pääjännite ( $U_{L-L}$ )
2. tulojännite linja 1–maa ( $U_{L1-G}$ )
3. tulojännite linja 2–maa ( $U_{L2-G}$ )
4. tulojännite linja 3–maa ( $U_{L3-G}$ )

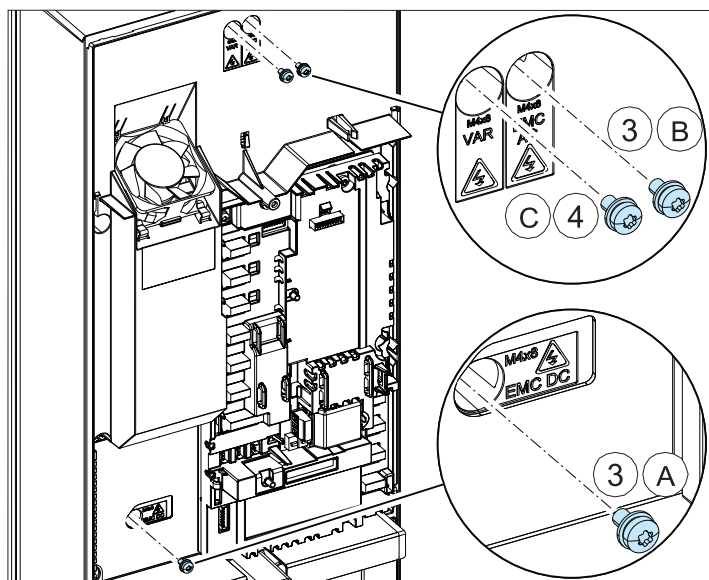
Seuraava taulukko esittää eri maadoitusjärjestelmien linjasta maahan -jännitteet suhteessa pääjännitteeseen.

| $U_{L-L}$ | $U_{L1-G}$               | $U_{L2-G}$               | $U_{L3-G}$               | Sähköverkon tyyppi                                                                                                                   |
|-----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| X         | $0,58 \cdot X$           | $0,58 \cdot X$           | $0,58 \cdot X$           | Symmetrisesti maadoitettu TN-verkko (TN-S-verkko)                                                                                    |
| X         | $1,0 \cdot X$            | $1,0 \cdot X$            | 0                        | Kulmasta maadoitettu kolmioverkko (epäsymmetrinen)                                                                                   |
| X         | $0,866 \cdot X$          | $0,5 \cdot X$            | $0,5 \cdot X$            | Keskipisteestä maadoitettu kolmioverkko (epäsymmetrinen)                                                                             |
| X         | Vaihteleva taso vs. aika | Vaihteleva taso vs. aika | Vaihteleva taso vs. aika | Epäsymmetriset IT-verkot (maadoittamattomat ja suurohmisesti [ $>30$ ohmia] maadoitetut)                                             |
| X         | Vaihteleva taso vs. aika | Vaihteleva taso vs. aika | Vaihteleva taso vs. aika | TT-järjestelmä (kuluttajan suojamaaliitintä on toteutettu paikallisen maaelektrodin kautta ja generaattorilla on erillinen suojamaa) |

## EMC-suotimen ja maajohtimen ja vaihejohtimen välisen varistorin kytkeminen irti (runkokoot R6...R9)

Irrota sisäinen EMC-suodin tai maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori seuraavasti:

1. Katkaise taajuusmuuttajasta virta.
2. Avaa etukansi, jos se ei jo ole auki.
3. Kytke sisäinen EMC-suodin irti irrottamalla kaksi EMC-ruuvia.
4. Kytke maajohtimen ja vaihejohtimen välinen varistori irti irrottamalla varistorin ruuvi.



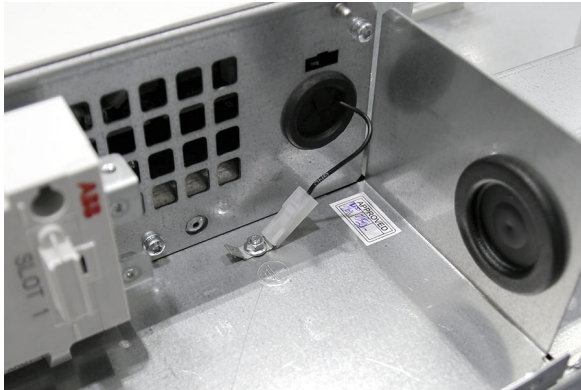
|   |          |
|---|----------|
| A | EMC (DC) |
| B | EMC (AC) |
| C | VAR      |

## Maajohtimen ja vaihejohtimen välisen varistorin kytkeminen irti (runkokoot R10 ja R11)

Varistorin (VAR) maadoitusjohtimen liitin on ohjauspiiritilan vieressä. Irrota johdin. Eristä johtimen pää ja liitä se.



*EMC-suotimen sekä maajohtimen ja vaihejohtimen välisen varistorin kytkeminen irti 297*





# Lisätietoja

## Tuotteita ja palveluja koskevat tiedustelut

Kaikki tuotetta koskevat tiedustelut on osoitettava ABB Oy:n paikalliselle edustajalle. Liitä mukaan tuotteen tyyppikoodi ja sarjanumero. Internet-osoitteessa [www.abb.com/searchchannels](http://www.abb.com/searchchannels) on luettelo ABB:n myynnin, teknisen tuen ja huollon yhteyshenkilöistä.

## Tuotekoulutus

Lisätietoja ABB:n tuotekoulutuksesta saat Internet-osoitteesta [new.abb.com/service/training](http://new.abb.com/service/training).

## ABB:n käyttöoppaita koskeva palaute

Otamme mielellämme vastaan käyttöoppaitamme koskevaa palautetta. Siirry osoitteeseen [new.abb.com/drives/manuals-feedback-form](http://new.abb.com/drives/manuals-feedback-form).

## Internetin asiakirja-arkisto

Oppaat ja muut tuotetiedot ovat saatavina PDF-muodossa osoitteessa [www.abb.com/drives/documents](http://www.abb.com/drives/documents).



[www.abb.com/drives](http://www.abb.com/drives)



3AXD50000105021E