



# Käyttöopas VLT<sup>®</sup> Refrigeration Drive FC 103

1,1 - 90 kW





## Sisällysluettelo

|  |    |
|--|----|
| <b>1 Johdanto</b>                                      | 3  |
| 1.1 Käyttöoppaan tarkoitus                             | 3  |
| 1.2 Lisäresurssit                                      | 3  |
| 1.3 Asiakirja- ja ohjelmistoversio                     | 3  |
| 1.4 Tuotekatsaus                                       | 3  |
| 1.5 Hyväksynät ja sertifiointit                        | 6  |
| 1.6 Hävittämisohje                                     | 6  |
| <b>2 Turvallisuus</b>                                  | 7  |
| 2.1 Turvallisuussymbolit                               | 7  |
| 2.2 Pätevä henkilöstö                                  | 7  |
| 2.3 Turvallisuusvarotoimet                             | 7  |
| <b>3 Mekaaninen asennus</b>                            | 9  |
| 3.1 Pakkauksen avaaminen                               | 9  |
| 3.2 Asennusympäristöt                                  | 9  |
| 3.3 Asennustapa  | 10 |
| <b>4 Sähköasennus</b>                                  | 12 |
| 4.1 Turvallisuusohjeet                                 | 12 |
| 4.2 EMC-direktiivin mukainen asennus                   | 12 |
| 4.3 Maadoitus  | 12 |
| 4.4 Kytkenäkaavio                                      | 13 |
| 4.5 Käyttö   | 15 |
| 4.6 Moottorin kytkentä                                 | 15 |
| 4.7 Verkon vaihtovirtakytkentä                         | 16 |
| 4.8 Ohjauskaapelit                                     | 16 |
| 4.8.1 Ohjausliitintyytit                               | 17 |
| 4.8.2 Kytkenät ohjausliittimiin                        | 18 |
| 4.8.3 Moottorin toiminnan salliminen (liitin 27)       | 18 |
| 4.8.4 Jännite-/virtatulon valinta (kytkimet)           | 19 |
| 4.8.5 Safe Torque Off (STO), vahinkokäynnistyksen esto | 19 |
| 4.8.6 RS-485-sarjaliikenne                             | 19 |
| 4.9 Asennuksen tarkistuslista                          | 20 |
| <b>5 Käyttöönotto</b>                                  | 21 |
| 5.1 Turvallisuusohjeet                                 | 21 |
| 5.2 Virran kytkeminen                                  | 21 |
| 5.3 Paikallisohtauspaneelin toiminta                   | 22 |
| 5.3.2 LCP:n rakenne                                    | 22 |

|   |           |
|---|-----------|
| 5.3.3 Parametrin asetukset                      | 23        |
| 5.3.4 Tietojen lataaminen LCP:lle/LCP:stä       | 23        |
| 5.4 Perusohjelmointi                            | 25        |
| 5.4.1 Käyttöönotto SmartStart-toiminnon avulla  | 25        |
| 5.4.2 Käyttöönotto [Main Menu] -valikon kautta  | 25        |
| 5.4.3 Asynkronisen moottorin asetukset          | 26        |
| 5.4.4 PM-moottorin asetus, VVC <sup>plus</sup>  | 26        |
| 5.4.5 Automaattinen Energian Optimointi (AEO)   | 27        |
| 5.4.6 Automaattinen moottorin sovitus (AMA)     | 27        |
| 5.5 Moottorin pyörimisen tarkistus              | 28        |
| 5.6 Paikallishjauksen testi                     | 28        |
| 5.7 Järjestelmän käynnistys                     | 28        |
| <b>6 Sovellusten asetusimerkkejä</b>            | <b>29</b> |
| <b>7 Huolto, diagnostiikka ja vianmääritys</b>  | <b>33</b> |
| 7.1 Ylläpito ja huolto                          | 33        |
| 7.2 Tilaviestit                                 | 33        |
| 7.3 Varoitus- ja hälytystyypit                  | 35        |
| 7.4 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä      | 36        |
| 7.5 Vianmääritys                                | 42        |
| <b>8 Tekniset tiedot</b>                        | <b>45</b> |
| 8.1 Sähkö tiedot                                | 45        |
| 8.1.1 Verkköjännite 3 x 200 - 240 V vaihtovirta | 45        |
| 8.1.2 Verkköjännite 3 x 380 - 480 V vaihtovirta | 47        |
| 8.1.3 Verkköjännite 3 x 525 - 600 V AC          | 49        |
| 8.2 Verkköjännite                               | 51        |
| 8.3 Moottorilähtö ja moottorin tiedot           | 52        |
| 8.4 Ympäristön olosuhteet                       | 52        |
| 8.5 Kaapelien tekniset tiedot                   | 52        |
| 8.6 Ohjaustulo/-lähtö ja ohjaustiedot           | 53        |
| 8.7 Liitäntöjen kiristysmomentit                | 56        |
| 8.8 Sulakkeet ja katkaisimet                    | 57        |
| 8.9 Tehoalueet, painot ja mitat                 | 62        |
| <b>9 Liite</b>                                  | <b>63</b> |
| 9.1 Symbolit, lyhenteet ja merkintätavat        | 63        |
| 9.2 Parametrivalikon rakenne                    | 63        |
| <b>Hakemisto</b>                                | <b>68</b> |

# 1 Johdanto

## 1.1 Käyttöoppaan tarkoitus

Käyttöopas sisältää taajuusmuuttajan turvallista asennusta ja käyttöönottoa koskevia tietoja.

Käyttöopas on tarkoitettu pätevän henkilöstön käyttöön. Lue käyttöopas ja toimi sen mukaisesti osataksesi käyttää taajuusmuuttajaa turvallisesti ja ammattimaisesti. Kiinnitä erityisesti huomiota turvaohjeisiin ja yleisiin varoituksiin. Säilytä tämä käyttöopas siten, että se on aina käytettävissä taajuusmuuttajan lähellä.

VLT® on rekisteröity tavaramerkki.

## 1.2 Lisäresurssit

Saatavana on lisäresursseja, joiden avulla on helpompi ymmärtää taajuusmuuttajan edistyneitä toimintoja ja ohjelmointia.

- VLT® ohjelmointioppaassa kuvataan tarkemmin työskentelyä parametrien kanssa sekä annetaan runsaasti sovellusesimerkkejä.
- VLT®-suunnitteluoppaan tarkoituksena on kuvata yksityiskohtaisesti mahdollisuuksia ja toimintoja ohjausjärjestelmien suunnittelua varten.
- Ohjeet käyttöön lisälaitteiden kanssa.

Täydentäviä julkaisuja ja käyttöohjeita antaa Danfoss. Lue kohta [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm) luettelot.

## 1.3 Asiakirja- ja ohjelmistoversio

Tätä käyttöohjetta tarkistetaan ja päivitetään säännöllisesti. Kaikki parannusehdotukset ovat tervetulleita. Taulukko 1.1 näyttää asiakirjaversion ja vastaavan ohjelmistoversion.

| Painos   | Huomautuksia            | Ohjelmistoversio |
|----------|-------------------------|------------------|
| MG16E3xx | Korvaa version MG16E2xx | 1.21             |

Taulukko 1.1 Asiakirja- ja ohjelmistoversio

## 1.4 Tuotekatsaus

### 1.4.1 Käyttötarkoitus

Taajuusmuuttaja on elektroninen moottorinohjauslaite, joka on tarkoitettu

- säätämään moottorin nopeutta vasteena järjestelmän takaisinkytkentään tai ulkoisten ohjainten etäkomentoihin. Tehokäyttöjärjestelmä muodostuu taajuusmuuttajasta, moottorista ja moottorin käyttämistä laitteista.
- järjestelmän ja moottorin tilan valvonta.

Taajuusmuuttajaa voi käyttää myös moottorin suojaukseen.

Kokoonpanosta riippuen taajuusmuuttajaa voi käyttää yksittäisissä sovelluksissa tai se voi muodostaa osan suuremmasta laitteistosta tai asennuksesta.

Taajuusmuuttajaa saa käyttää asuin- ja teollisuusympäristöissä sekä kaupallisissa ympäristöissä paikallisten lakien ja standardien mukaisesti.

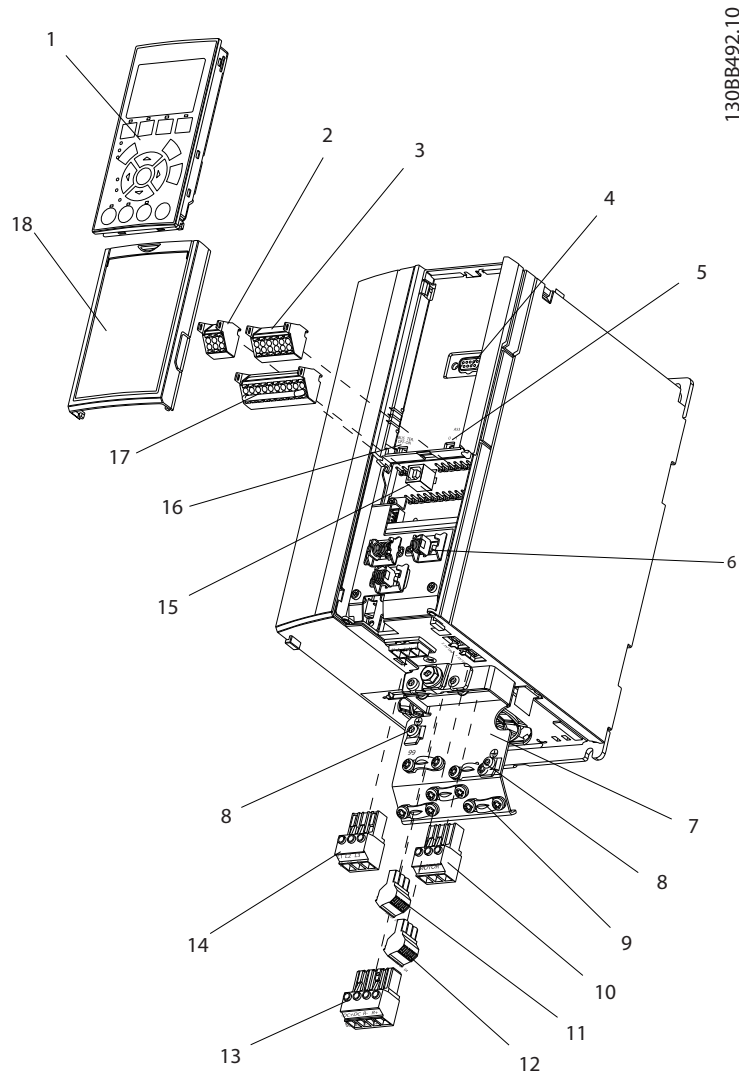
### **HUOMAUTUS!**

**Asuinympäristössä tämä tuote saattaa aiheuttaa radiohäiriöitä, jolloin niiden vaimentaminen saattaa edellyttää lisätoimenpiteitä.**

### **Ennakoitavissa oleva väärä käyttö**

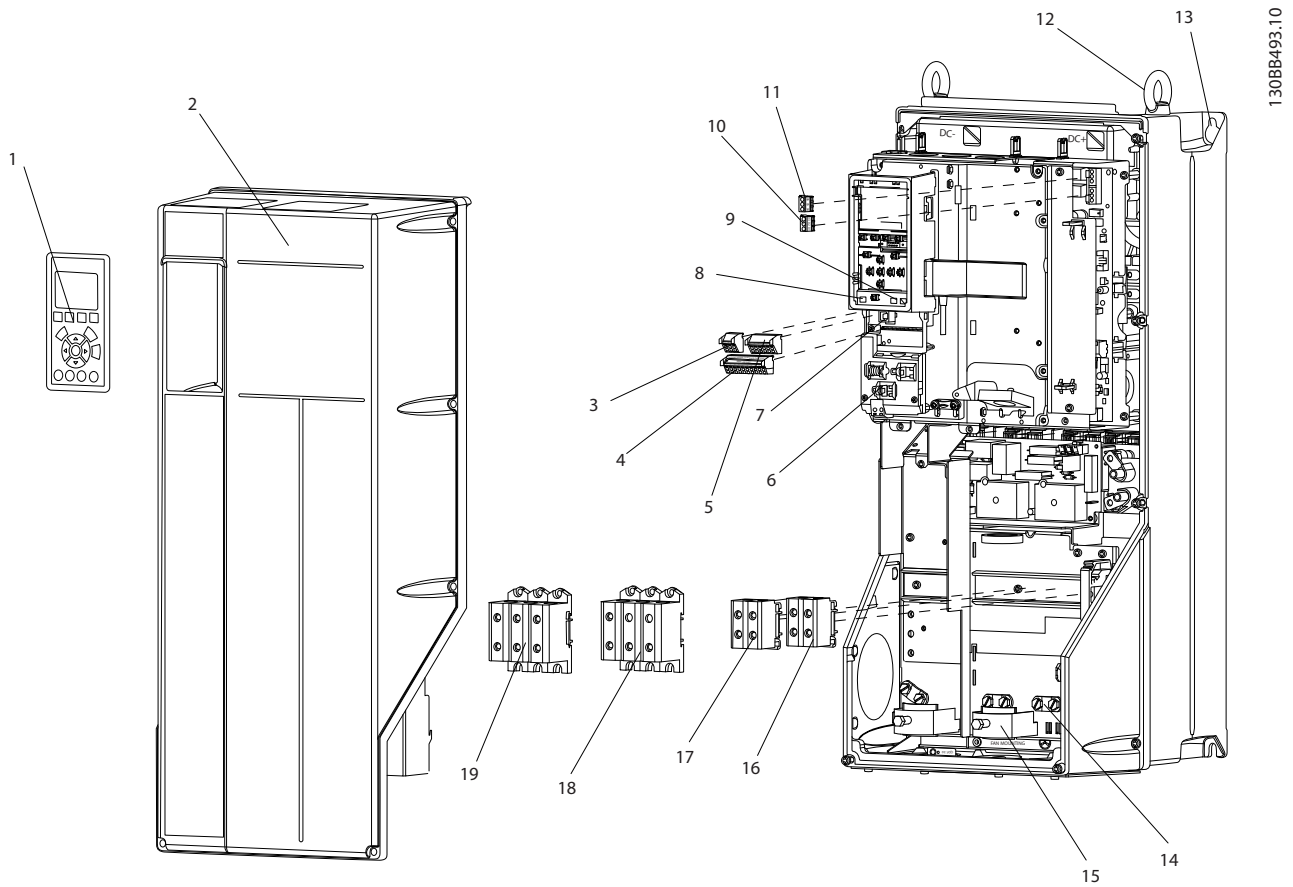
Älä käytä taajuusmuuttajaa sovelluksissa, jotka eivät ole määritettyjen käyttöolosuhteiden ja -ympäristöjen mukaisia. Varmista, että kohdassa *kappale 8 Tekniset tiedot* määritetyt olosuhteet täyttyvät.

1.4.2 Räjätyskuvat



|   |  |    |   |
|---|--|----|---|
| 1 | Paikallisohjauspaneeli (LCP)                       | 10 | Moottorin lähtöliittimet 96 (U), 97 (V), 98 (W) |
| 2 | RS-485-sarjaväyläliitin (+68, -69)                 | 11 | Rele 2 (04, 05, 06)                             |
| 3 | Analoginen I/O-liitin                              | 12 | Rele 1 (01, 02, 03)                             |
| 4 | LCP-tulopistoke                                    | 13 | -   |
| 5 | Analogiset katkaisimet (A53), (A54)                | 14 | Syötön tuloliittimet 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)  |
| 6 | Kaapelin suojausliitin                             | 15 | USB-liitin                                      |
| 7 | Kytkentälevy                                       | 16 | Sarjaliikenneväylän liittimen katkaisin         |
| 8 | Maadoituspuristin (PE)                             | 17 | Digitaalinen I/O ja 24 V tehonsyöttö            |
| 9 | Suojattu kaapelin maadoituspuristin ja vedonpoisto | 18 | Kansi   |

Kuva 1.1 Räjätyskuva kotelointityyppi A, IP20



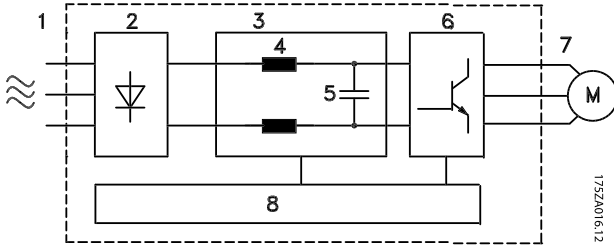
1308B493:10

|    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 1  | Paikallisohjauspaneeli (LCP)            | 11 | Rele 2 (04, 05, 06)                             |
| 2  | Kansi                                   | 12 | Nostorengas                                     |
| 3  | RS-485 sarjaliikenneväylän liitin       | 13 | Asennuspaikka                                   |
| 4  | Digitaalinen I/O ja 24 V tehonsyöttö    | 14 | Maadoituspuristin (PE)                          |
| 5  | Analoginen I/O-liitin                   | 15 | Kaapelin suojuksen liitin                       |
| 6  | Kaapelin suojuksen liitin               | 16 | -   |
| 7  | USB-liitin                              | 17 | -   |
| 8  | Sarjaliikenneväylän liittimen katkaisin | 18 | Moottorin lähtöliittimet 96 (U), 97 (V), 98 (W) |
| 9  | Analogiset katkaisimet (A53), (A54)     | 19 | Syötön tuloliittimet 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)  |
| 10 | Rele 1 (01, 02, 03)                     |    |   |

Kuva 1.2 Räjätyskuva Kotelointityypit B ja C, IP55 ja IP66

### 1.4.3 Taajuusmuuttajan lohkokaavio

Kuva 1.3 on taajuusmuuttajan sisäisten komponenttien lohkokaavio. Katso niiden toiminnot kohdasta *Taulukko 1.2*.



Kuva 1.3 Taajuusmuuttajan lohkokaavio

| Pinta-ala | Otsikko      | Toiminnot   |
|-----------|--------------|---|
| 8         | Ohjauspiirit | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tulotehoa, sisäistä käsittelyä, ulostuloa ja moottorivirtaa tarkkaillaan tehokkaan käytön ja ohjauksen varmistamiseksi</li> <li>Käyttöliittymää ja ulkoisia komentoja tarkkaillaan ja toteutetaan</li> <li>Tilalostulo ja -ohjaus voidaan taata</li> </ul> |

Taulukko 1.2 Kuvateksti Kuva 1.3

| Pinta-ala | Otsikko            | Toiminnot   |
|-----------|--------------------|---|
| 1         | Verkkovirtatulo    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Kolmivaiheverkon syöttö taajuusmuuttajalle</li> </ul>  |
| 2         | Tasasuuntaaja      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tasasuuntaajasilta muuntaa vaihtovirtatulon tasavirraksi vaihtosuuntaajatehon syöttöä varten</li> </ul>  |
| 3         | DC-välipiiri       | <ul style="list-style-type: none"> <li>DC-välipiiri käsittelee tasavirran</li> </ul>  |
| 4         | Tasavirtareaktorit | <ul style="list-style-type: none"> <li>Suodattavat DC-välipiirin jännitteen</li> <li>Todistavat linjan transientti-suojauksen</li> <li>Pienentävät RMS-virtaa</li> <li>Suurentavat takaisin linjaan heijastuvaa tehokerrointa</li> <li>Vähentävät vaihtojännite-syötön ylivärhätelyä</li> </ul> |
| 5         | Kondensaattoririvi | <ul style="list-style-type: none"> <li>Varastoi tasavirtaa</li> <li>Tarjoaa läpiajosuojauksen lyhyiden tehohäviöiden varalta</li> </ul>   |
| 6         | Vaihtosuuntaaja    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Muuntaa tasavirran kontrolloituun PWM-vaihtovirta-aaltomuotoon hallitun vaihtelevan lähdön aikaansaamiseksi moottorille</li> </ul>   |
| 7         | Lähtö moottorille  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Säädely kolmivaihelähtöteho moottorille</li> </ul>   |

### 1.4.4 Koteloitintyyppit ja tehoalueet

Katso taajuusmuuttajien koteloitintyyppit ja tehoalueet kohdasta *kappale 8.9 Tehoalueet, painot ja mitat*.

### 1.5 Hyväksynät ja sertifiointit



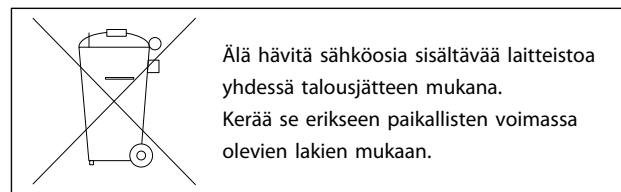
Taulukko 1.3 Hyväksynät ja sertifiointit

Saatavilla on useita hyväksyntöjä ja sertifiointeja. Ota yhteyttä Danfoss -kumppaniin.

Taajuusmuuttaja täyttää termistä muistin pysyvyyttä koskevat UL508C-vaatimukset. Katso lisätietoja *Suunnitteluoppaan* kohdasta *Moottorin lämpösuojaus*.

Lisätietoa vaarallisten aineiden vesiliikennekuljetuksia koskevan eurooppalaisen sopimuksen mukaisesti (ADN) on *Suunnitteluoppaan* kohdassa *ADN-sopimuksen mukainen asennus*.

### 1.6 Hävittämisohje



Taulukko 1.4 Hävittämisohje



## 2 Turvallisuus

### 2.1 Turvallisuussymbolit

Tässä asiakirjassa käytetään seuraavia symboleja:

#### **VAROITUS**

Ilmoittaa mahdollisesti vaarallisesta tilanteesta, joka saattaa johtaa kuolemaan tai vakavaan loukkaantumiseen.

#### **HUOMIO**

Ilmoittaa mahdollisesti vaarallisesta tilanteesta, joka voisi johtaa lievään tai kohtalaiseen loukkaantumiseen. Sitä voidaan käyttää myös varoituksena käytännöistä, jotka eivät ole turvallisia.

#### **HUOMAUTUS!**

Ilmoittaa tärkeitä tietoja, mukaan lukien tilanteet, jotka voivat aiheuttaa vahinkoja laitteille tai omaisuudelle.

### 2.2 Pätevä henkilöstö

Oikea ja luotettava kuljetus, varastointi, asennus, käyttö ja ylläpito ovat taajuusmuuttajan ongelmattoman ja turvallisen käytön edellytyksiä. Ainoastaan pätevä henkilöstö saa asentaa tai käyttää tätä laitteistoa.

Päteväksi henkilöstöksi katsotaan koulutettu henkilöstö, joka on valtuutettu asentamaan, ottamaan käyttöön ja ylläpitämään laitteistoja, järjestelmiä ja piirejä niitä koskevien lakien ja määräysten mukaisesti. Lisäksi henkilökunnan on tunnettava tässä asiakirjassa kuvatut ohjeet ja turvallisuustoimet.

### 2.3 Turvallisuusvarotoimet

#### **VAROITUS**

##### **SUURI JÄNNITE**

Taajuusmuuttajissa esiintyy suuria jännitteitä, kun ne ovat kytkettyinä verkkovirran vaihtovirran tulotehoon. Jos asennus-, käynnistys- ja huoltotöitä ei teetä pätevällä henkilöstöllä, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- Asennus, käynnistys ja huolto tulee antaa ainoastaan pätevän henkilöstön tehtäviksi.

#### **VAROITUS**

##### **TAHATON KÄYNNISTYS**

Kun taajuusmuuttaja kytketään verkkosyöttöön, moottori saattaa käynnistyä milloin tahansa, jolloin aiheutuu kuoleman, vakavan loukkaantumisen sekä laitteisto- tai omaisuusvahinkojen riski. Moottori voi käynnistyä ulkoisella kytkimellä, sarjaliikennekomennolla, tulon ohjearvosignaalilla LCP:stä tai vikatilän kuittauksen jälkeen.

- Irrota taajuusmuuttaja verkkovirrasta aina, kun henkilökohtainen turvallisuus edellyttää moottorin tahattoman käynnistykseen välttämistä.
- Paina LCP:n [Off]-näppäintä ennen parametrien ohjelmointia.
- Taajuusmuuttajan, moottorin ja minkä tahansa käytettävän laitteiston on oltava käyttövalmiina, kun taajuusmuuttaja kytketään vaihtovirtaan.

#### **VAROITUS**

##### **PURKAUTUMISAIKA**

Taajuusmuuttajassa on tasajännitevälipiirin kondensattoreita, joihin voi jäädä varaus, vaikka taajuusmuuttajaan ei tule virtaa. Jos virran katkaisun jälkeen ei odoteta määritettyä aikaa ennen huoltoa tai korjausta, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

1. Pysäytä moottori.
2. Irrota verkkosyöttö, kestopagneettimoottorit ja tasajännitevälipiirin etäsyötöt, mukaan lukien akkuvarmistukset, UPS ja tasajännitevälipiiriilitännät muihin taajuusmuuttajiin.
3. Odota, että kondensattorit purkautuvat kokonaan ennen huolto- tai korjaustöiden tekemistä. Tarvittava odotusaika mainitaan kohdassa *Taulukko 2.1*.

| Jännite [V] | Minimiodotusaika (minuuttia) |             |
|-------------|------------------------------|-------------|
|             | 4                            | 15          |
| 200-240     | 1,1 - 3,7 kW                 | 5,5 - 45 kW |
| 380-500     | 1,1 - 7,5 kW                 | 11 - 90 kW  |
| 525-600     | 1,1 - 7,5 kW                 | 11 - 90 kW  |

Suurta jännitettä voi esiintyä silloinkin, kun LED-varoitusvalot eivät pala!

Taulukko 2.1 Purkausaika

**VAROITUS****VUOTOVIRTAVAARA**

Vuotovirta on yli 3,5 mA. Ellei taajuusmuuttajaa maadoiteta kunnolla, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- Varmista, että laitteiston maadoitus on valtuutetun sähköasentajan tekemä.

**VAROITUS****LAITTEESTA JOHTUVA VAARA**

Pyörivien akselien ja sähkölaitteiden koskettaminen saattaa aiheuttaa kuoleman tai vakavan loukkaantumisen.

- Varmista, että ainoastaan koulutetut ja pätevät henkilöt tekevät asennus-, käynnistys- ja ylläpitotöitä.
- Varmista, että sähkötyöt ovat kansallisten ja paikallisten sähkömääräysten mukaisia.
- Noudata tämän käyttöohjeen ohjeita.

**HUOMIO****TUULIMYLLYILMIÖ**

Kestomagneettimoottorien tahaton pyöriminen aiheuttaa loukkaantumisen ja laitteiston vahingoittumisen riskin.

- Varmista, että kestopagneettimoottorit on lukittu niiden tahattoman pyörimisen estämiseksi.

**HUOMIO****MAHDOLLINEN VAARA SISÄISEN VIAN YHTEYDESSÄ**

Loukkaantumisvaara, jos taajuusmuuttajaa ei ole suljettu oikein.

- Varmista ennen virran kytkemistä, että kaikki turvakannet ovat kiinni ja hyvin kiinnitetty.

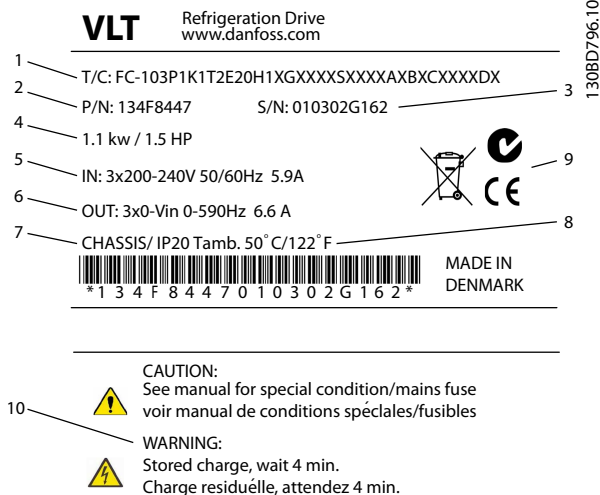
## 3 Mekaaninen asennus

### 3.1 Pakkauksen avaaminen

#### 3.1.1 Toimitetut tuotteet

Toimitetut tuotteet saattavat vaihdella tuotteen kokoonpanon mukaan.

- Varmista, että toimitetut tuotteet ja tyyppikilven tiedot vastaavat tilausvahvistusta.
- Tarkista pakkaus ja taajuusmuuttaja visuaalisesti kuljetuksen aikaisen asiattoman käsittelyn aiheuttamien vahinkojen varalta. Tee mahdolliset korvausvaatimukset kuljetusyhtiölle. Säilytä vahingoittuneet ovat selvityksiä varten.



|    |  |
|----|--|
| 1  | Tyyppikoodi  |
| 2  | Tilausnumero   |
| 3  | Sarjanumero  |
| 4  | Tehoalue   |
| 5  | Syöttöjännite, taajuus ja virta (pienellä/suurella jännitteellä) |
| 6  | Lähtöjännite, taajuus ja virta (pienellä/suurella jännitteellä)  |
| 7  | Kotelon tyyppi ja IP-luokitus                                    |
| 8  | Ympäristön maksimilämpötila                                      |
| 9  | Sertifioinnit  |
| 10 | Purkautumisaika (varoitusta)                                     |

Kuva 3.1 Tuotteen tyyppikilpi (esimerkki)

### **HUOMAUTUS!**

Älä irrota taajuusmuuttajan tyyppikilpeä (takuu raukeaa).

#### 3.1.2 Varastointi

Varmista, että varastointivaatimukset täyttyvät. Katso lisätietoja kohdasta *kappale 8.4 Ympäristön olosuhteet*.

### 3.2 Asennusympäristöt

#### **HUOMAUTUS!**

Ympäristöissä, joissa ilmassa on kulkeutuvia nesteitä, hiukkasia tai syövyttäviä kaasuja, on varmistettava, että laitteiston IP-/tyyppiluokka vastaa asennusympäristöä. Jos laitteisto ei vastaa ympäristön vaatimuksia, taajuusmuuttajan käyttöikä voi lyhentyä. Varmista, että ilman kosteuden, lämpötilan ja korkeuden vaatimukset täyttyvät.

#### Tärinä ja iskut

Taajuusmuuttaja vastaa vaatimuksia, jotka koskevat laitteita tuotantotilojen seiniin tai lattioihin tai niihin kiinnitettyyn paneeliin asennettaessa syntyviä olosuhteita.

Katso lisätietoja ympäristön olosuhteista kohdasta *kappale 8.4 Ympäristön olosuhteet*.

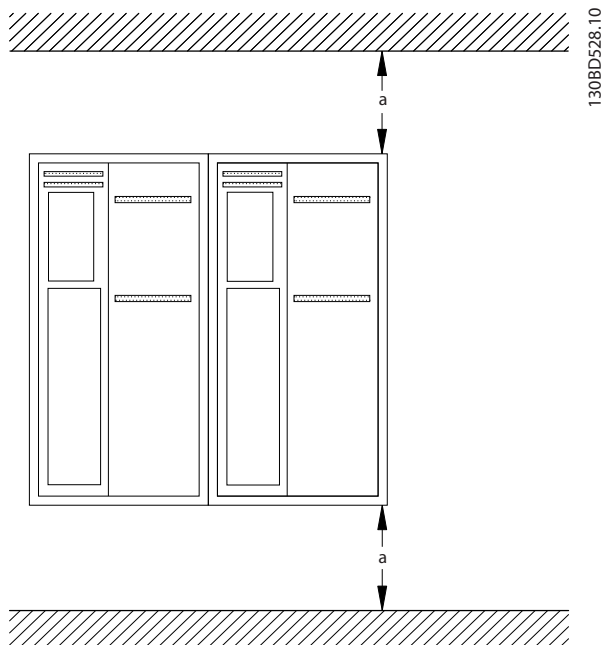
### 3.3 Asennustapa

#### **HUOMAUTUS!**

Virheellinen asennus voi aiheuttaa ylikuumenemista ja heikentää suorituskykyä.

#### Jäähdytys

- Varmista, että laitteen ylä- ja alapuolella on ilmaväli tuuletusta varten. Katso ilmavälivaatimukset kohdasta Kuva 3.2.



Kuva 3.2 Ilmavälit jäähdytykseen ylä- ja alapuolella

| Kotelointi | A2-A5 | B1-B4 | C1, C3 | C2, C4 |
|------------|-------|-------|--------|--------|
| a [mm]     | 100   | 200   | 200    | 225    |

Taulukko 3.1 Minimi-ilmavälivaatimukset

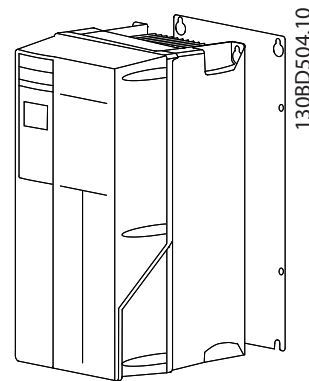
#### Nostaminen

- Määritä turvallinen nostomenetelmä tarkistamalla laitteen paino, katso *kappale 8.9 Tehoalueet, painot ja mitat*.
- Varmista, että nostolaite on tehtävään sopiva.
- Varaa tehtävään tarvittaessa nostolaite, nosturi tai haarukkatrukki, jonka nimellisteho riittää laitteen siirtämiseen.
- Jos laitteessa on nostorenkaat, käytä nostamiseen niitä.

#### Asennustapa

1. Varmista, että asennuspaikka on tarpeeksi luja kestääkseen laitteen painon. Taajuusmuuttaja mahdollistaa asennuksen vierekkäin.
2. Sijoita laite mahdollisimman lähelle moottoria. Moottorikaapelien on oltava mahdollisimman lyhyet.
3. Asenna jäähdyttävän ilmavirran saamiseksi laite lujalle ja tasaiselle pinnalle tai lisävarusteena saatavan taustalevyn varaan.
4. Käytä laitteessa olevia urallisia asennusreikiä seinäkiinnitykseen, jos mahdollista.

#### Asennus taustalevyn ja kiskojen kanssa



Kuva 3.3 Asianmukainen asennus taustalevyn kanssa

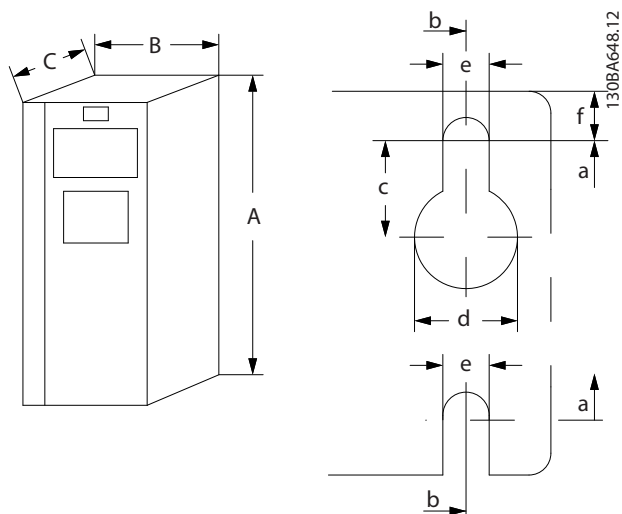
#### **HUOMAUTUS!**

Taustalevy tarvitaan, jos laite asennetaan kiskoille.

#### **HUOMAUTUS!**

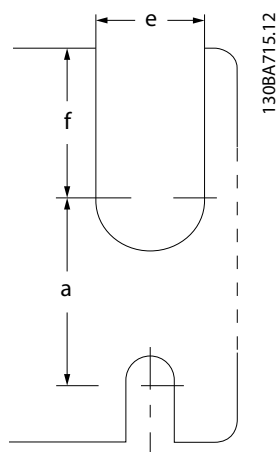
Kaikki A-, B- ja C-koteloinnit voidaan asentaa vierekkäin. Poikkeus: Jos käytössä on IP21-sarja, taajuusmuuttajien välissä on oltava ilmaväli:

- A2-, A3-, A4-, B3-, B4- ja C3-kotelointien välissä on oltava vähintään 50 mm.
- C4-kotelointien välissä on oltava vähintään 75 mm.



3

Kuva 3.4 Ylä- ja alaosan asennusreiät (katso kappale 8.9 Tehoalueet, painot ja mitat)



Kuva 3.5 Ylä- ja alaosan asennusreiät (B4, C3, C4)

## 4 Sähköasennus

### 4.1 Turvallisuusohjeet

Katso yleiset turvaohjeet kohdasta *kappale 2 Turvallisuus*.

#### **VAROITUS**

##### INDUSOITUNUT JÄNNITE

Yhdessä kuljetetuista moottorin lähtökaapeleista indusoitunut jännite voi ladata laitteiston kondensaatoreita silloinkin, kun laitteistosta on katkaistu virta ja se on lukittu. Jos moottorin lähtökaapeleita ei kuljeteta erikseen, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- Vedä moottorikaapelit erikseen tai
- käytä suojattuja kaapeleita

#### **HUOMIO**

##### SÄHKÖISKUVAARA

Taajuusmuuttaja voi aiheuttaa tasavirtaa PE-johtimeen. Seuraavan suosituksen noudattamatta jättäminen tarkoittaa, että vikavirtarele ei ehkä suojaa tarkoitetulla tavalla.

- Kun sähköiskusuojaukseen käytetään vikavirtarelettä (RCD), vain B-tyyppin RCD:tä saa käyttää syöttöpuolella.

##### Ylivirtasuojaus

- Sovelluksissa, joissa on useita moottoreita, vaaditaan taajuusmuuttajan ja moottorin väliin lisäsuojalaitteita, kuten oikosulkusuojaus tai moottorin lämpösuojaus.
- Oikosulku- ja ylivirtasuojauksia varten on syötössä oltava sulakkeet. Jos sulakkeita ei ole asennettu tehtaalla, asentajan on asennettava ne. Katso sulakkeiden suurimmat nimellistehot kohdasta *kappale 8.8 Sulakkeet ja katkaisimet*.

##### Johdintyyppi ja nimellistehot

- Kaikkien kaapelointien on oltava poikkipinta-alaa ja ympäristön lämpötilaa koskevien paikallisten ja kansallisten vaatimusten mukaisia.
- Tehokytkennän johdinsuositus: vähintään 75 °C kestävä kuparilanka.

Katso suositellut johdinkoot ja -tyypit kohdasta *kappale 8.1 Sähkötiedot* ja *kappale 8.5 Kaapelien tekniset tiedot*.

### 4.2 EMC-direktiivin mukainen asennus

Varmista asennuksen EMC-direktiivin mukaisuus toimimalla kohtien *kappale 4.3 Maadoituskappale 4.4 Kytchentäkaavio*, *kappale 4.6 Moottorin kytkentä*, ja *kappale 4.8 Ohjauskaapelit* ohjeiden mukaisesti.

### 4.3 Maadoitus

#### **VAROITUS**

##### VUOTOVIRTAVAARA

Vuotovirta on yli 3,5 mA. Ellei taajuusmuuttajaa maadoiteta kunnolla, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- Varmista, että valtuutettu sähköasentaja on maadoittanut laitteiston oikein.

##### Sähköturvallisuuden vuoksi

- Maadoita taajuusmuuttaja voimassa olevien standardien ja ohjeiden mukaisesti.
- Käytä syöttöteholle, moottoriteholle ja ohjauskaapeleille omaa maadoitusjohdinta.
- Älä maadoita taajuusmuuttajaa "ketjuttamalla" eli liittämällä maadoitusjohdin toiseen taajuusmuuttajaan.
- Käytä mahdollisimman lyhyitä maajohtimia.
- Noudata moottorin valmistajan kytkentävaatimuksia.
- Kaapelin vähimmäispoikkileikkaus: 10 mm<sup>2</sup> (tai 2 erikseen päätettyä nimelliskokoista maadoitusjohdinta).

##### EMC-direktiivin mukainen asennus

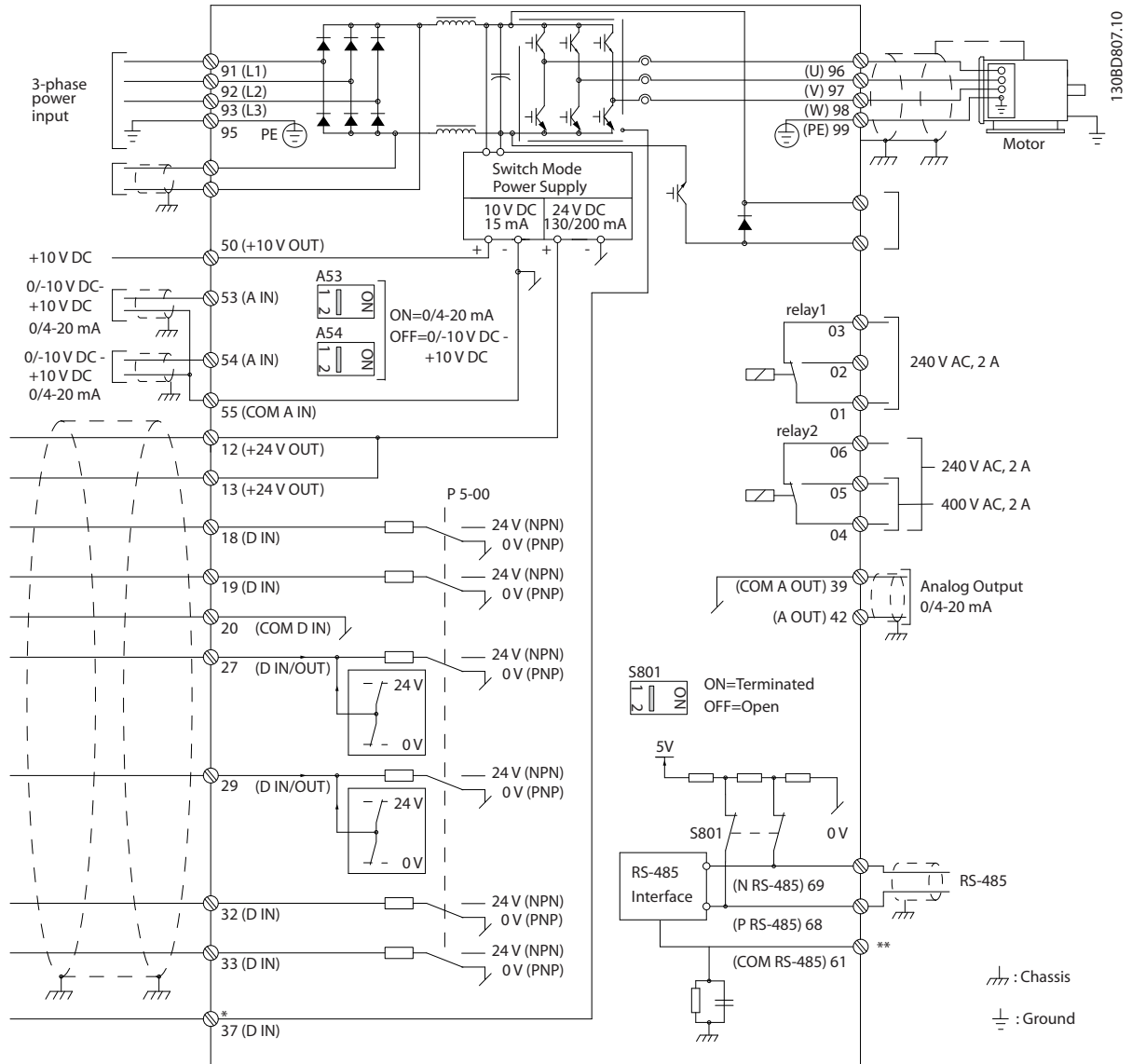
- Muodosta sähköinen kontakti kaapelisuojan ja taajuusmuuttajan koteloinnin väliin käyttämällä metallisia kaapeliläpivientejä tai laitteessa olevia puristimia (katso *kappale 4.6 Moottorin kytkentä*).
- Käytä monisäikeistä johdinta sähköisten häiriöiden vähentämiseksi.
- Älä käytä kierrettyjä suojausten päitä.

#### **HUOMAUTUS!**

##### POTENTIAALIN TASAUS

Sähköisen häiriön riski, kun taajuusmuuttajan ja järjestelmän maadoituspotentiaalit eivät ole samat. Asenna tasaavat kaapelit järjestelmän komponenttien väliin. Suositeltu kaapelin poikkileikkaus: 16 mm<sup>2</sup>.

4.4 Kytentäkaavio

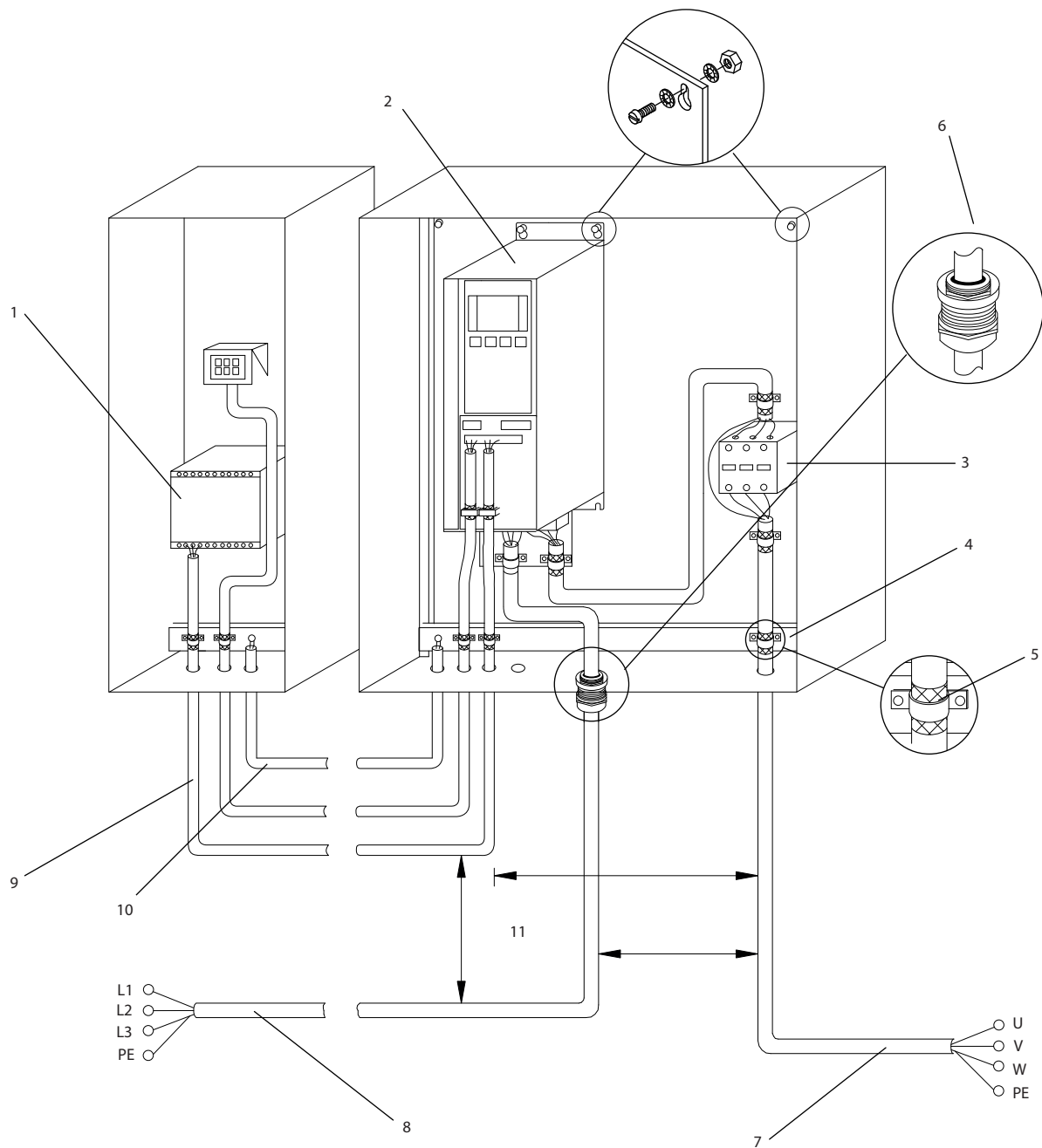


Kuva 4.1 Peruskytännän kaavio

A = analoginen, D = digitaalinen

\*Liitintä 37 (valinnainen) käytetään turvalliseen pysäytykseen. Katso turvallisen pysäytyksen ohjeet kohdasta the VLT®-taajuusmuuttajat - Turvallisen pysäytyksen käyttöohjeet.

\*\*Älä kytke kaapelisuoja.



|   |                             |    |  |
|---|-----------------------------|----|--|
| 1 | PLC                         | 6  | Kaapeliläpivienti                          |
| 2 | Taajuusmuuttaja             | 7  | Moottori, 3-vaiheinen ja PE                |
| 3 | Lähtökontaktori             | 8  | Verkkovirta, 3-vaiheinen ja vahvistettu PE |
| 4 | Maadoituskisko (PE)         | 9  | Ohjauskaapelit                             |
| 5 | Kaapelin eristys (kuorittu) | 10 | Tasaus väh. 16 mm <sup>2</sup> (0,025")    |

Kuva 4.2 EMC-direktiivin mukainen sähköinen kytkentä

## HUOMAUTUS!

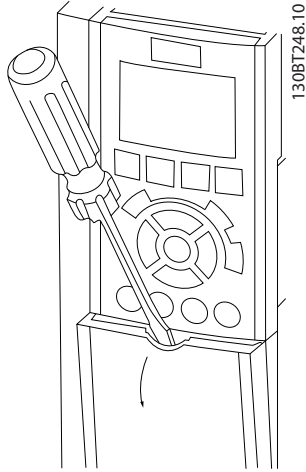
### EMC-HÄIRIÖT

Käytä moottori- ja ohjauskaapeleille suojattuja kaapeleita ja erota syöttökaapelit, moottorikaapelit ja ohjauskaapelit toisistaan. Jos syöttö-, moottori- ja ohjauskaapeleita ei eroteta toisistaan, tuloksena voi olla laitteiden arvaamaton tai heikentynyt toiminta. Virta-, moottori- ja ohjauskaapelien välissä on oltava vähintään 200 mm:n (7,9 tuumaa) väli.

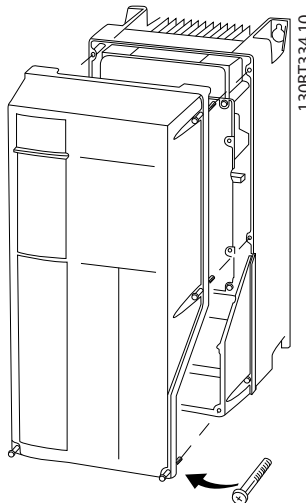


## 4.5 Käyttö

- Irrota kansi ruuvitalalla (katso Kuva 4.3) tai avaamalla kiinnitysruuvit (katso Kuva 4.4).



Kuva 4.3 Ohjauskaapelien käyttö IP20- ja IP21-koteloissa



Kuva 4.4 Ohjauskaapelien käyttö IP55- ja IP66-koteloissa

Katso Taulukko 4.1 ennen kansien kiristämistä.

| Kotelointi  | IP55 | IP66 |
|---|------|------|
| A4/A5   | 2    | 2    |
| B1/B2   | 2,2  | 2,2  |
| C1/C2   | 2,2  | 2,2  |
| Ei kiristettäviä ruuveja malleille A2/A3/B3/B4/C3/C4. |      |      |

Taulukko 4.1 Kiristysmomentit kansille [Nm]

## 4.6 Moottorin kytkentä

### VAROITUS

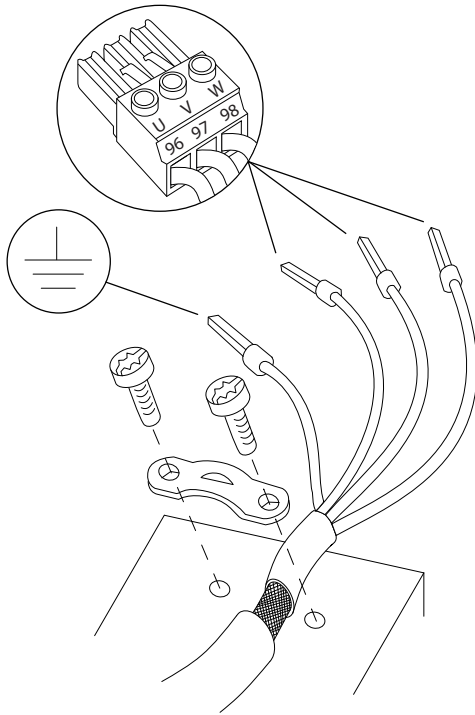
#### INDUSOITUNUT JÄNNITE

Yhdessä kuljetetuista moottorin lähtökaapeleista indusoitunut jännite voi ladata laitteiston kondensattoreita silloinkin, kun laitteistosta on katkaistu virta ja se on lukittu. Jos moottorin lähtökaapeleita ei kuljeteta erikseen, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- vedä moottorikaapelit erikseen tai
- käytä suojattuja kaapeleita
- Noudata kaapelikokoja koskevia paikallisia ja kansallisia sähkömääräyksiä. Katso johdinten maksimikoot kohdasta *kappale 8.1 Sähkötiedot*.
- Noudata moottorin valmistajan kytkentävaatimuksia.
- Moottorikytkentöjen talttaukset tai käyttöpaneelit ovat laitteiden pohjassa vähintään IP21 (NEMA1/12) -laitteissa.
- Älä kytke käynnistys- tai navanvaihtolaitetta (esimerkiksi Dahlander-moottoria tai liukurengasinduktiomoottoria) taajuusmuuttajan ja moottorin väliin.

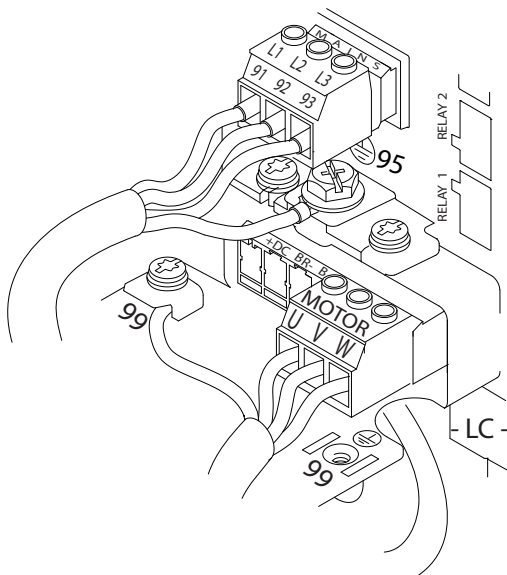
#### Toimenpide

1. Kuori osa ulkokaapelin eristeestä.
2. Aseta kuorittu kaapeli kaapelipitimen alle mekaanisen kiinnityksen ja sähköisen kontaktin tuottamiseksi kaapelin suojauksen ja maadoituksen välille.
3. Kytke maadoituskaapeli lähimpään maadoitusliittimeen kohdassa *kappale 4.3 Maadoitus* olevien maadoitusohjeiden mukaisesti, katso Kuva 4.5.
4. Kytke moottorin 3-vaihejohtimet liittimiin 96 (U), 97 (V) ja 98 (W), katso Kuva 4.5.
5. Kiristä liittimet kohdan *kappale 8.7 Liitäntöjen kiristysmomentit* tietojen mukaisesti.



Kuva 4.5 Moottorin kytkentä

Kuva 4.6 esittää perustaajuusmuuttajan verkkovirtatuloa, moottoria ja maadoitusta. Todelliset konfiguraatiot vaihtelevat laitetyypin ja laiteoptioiden mukaan.



Kuva 4.6 Esimerkki moottori-, syöttö- ja maakytkennästä

1308D531.10

#### 4.7 Verkon vaihtovirtakytkentä

- Johdinten koko taajuusmuuttajan tulovirran mukaan. Katso johdinten maksimikoot kohdasta *kappale 8.1 Sähkötiedot*.
- Noudata kaapelikokoja koskevia paikallisia ja kansallisia sähkömääräyksiä.

#### Toimenpide

1. Kytke 3-vaiheinen vaihtovirtatulon virtakytkentä liittimiin L1, L2 ja L3 (katso *Kuva 4.6*).
2. Laitteiston konfiguraatiosta riippuen tulovirta kytketään verkkovirran tuloliittimiin tai tulon erotukseen.
3. Maadoita kaapeli kohdan *kappale 4.3 Maadoitus* maadoitusohjeiden mukaan.
4. Syötettäessä eristetyistä verkosta (IT-syöttö tai kelluva delta) tai TT/TN-S-syötöstä maadoitetulla lenkillä (maadoitettu delta) varmista, että parametrin *14-50 RFI-suod.* arvoksi on asetettu [0] *Ei käytössä* välipiirin vahingoittumisen välttämiseksi ja maakapasitanssin vähentämiseksi standardin IEC 61800-3 mukaisesti.

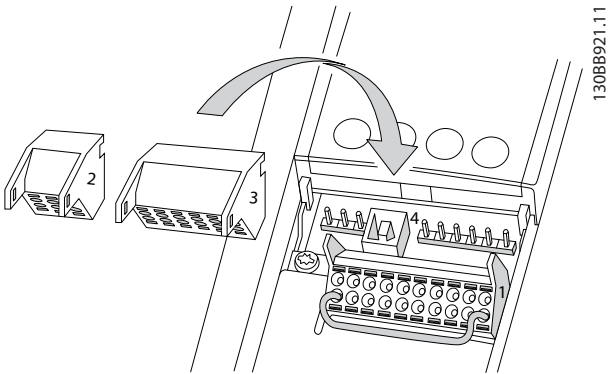
#### 4.8 Ohjauskaapelit

- Eristä ohjauskaapelit taajuusmuuttajan suurteho-komponenteista.
- Jos taajuusmuuttaja on kytketty termistoriin, termistorin ohjauskaapelit on vahvistettava/kaksoiseristettävä. Suositus on 24 V DC -syöttöjännite.

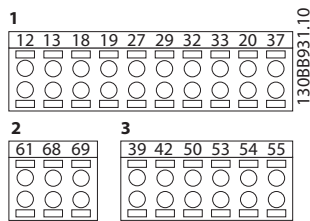
1308B920.10

### 4.8.1 Ohjausliitintyytit

Kuva 4.7 ja Kuva 4.8 näyttävät irrotettavat taajuusmuuttajan liittimet. Liitintoiminnoista ja oletusasetuksista esitetään yhteenveto kohdassa Taulukko 4.2.



Kuva 4.7 Ohjausliitinten paikat



Kuva 4.8 Liitinten numerot

- **Liitännässä 1** on neljä ohjelmoitavaa digitaalista tuloliitintä, kaksi ylimääräistä digitaaliliitintä, jotka voi ohjelmoida joko tuloiksi tai lähdoiksi, 24 V:n tasavirtaliittimen syöttöjännite sekä mahdollisuus 24 V:n tasajänniteoption.
- **Liitännän 2** liittimet (+) 68 ja (-) 69 on tarkoitettu RS-485-sarjaliikennekytkentään.
- **Liitännässä 3** on kaksi analogista tuloa, yksi analogialähtö, 10 V:n tasavirtasyöttöjännite sekä yhteiset tuloille ja lähdoille.
- **Liitin 4** on USB-portti käytettäväksi MCT 10 -asetusohjelmisto -ohjelmiston kanssa.

| Digitaaliset tulot/lähdöt |           |  |   |
|---------------------------|-----------|--|---|
| Liitin                    | Parametri | Oletus-asetus                                    | Kuvaus  |
| 12, 13                    | -         | +24 V DC   | 24 V DC -verkkojännite. Suurin lähtövirta on yhteensä 200 mA kaikissa 24 V:n kuormissa. Sopii käytettäväksi digitaalituloissa ja ulkoisissa antureissa. |
| 18                        | 5-10      | [8] Käynnistys                                   | Digitaalitulot.   |
| 19                        | 5-11      | [10] Suunnanvaihto                               |   |
| 32                        | 5-14      | [39] Day/Night Control                           |   |
| 33                        | 5-15      | [0] Ei toimintoa                                 |   |
| 27                        | 5-12      | [2] Rullaus, käänt.                              | Voidaan valita joko digitaalituloille tai -lähdoille.   |
| 29                        | 5-13      | [0] Ei toimintoa                                 | Oletusasetuksena on tulo.   |
| 20                        | -         |  | Yhteinen digitaalituloille ja 0 V:n potentiaalille 24 V:n syöttöön.   |
| 37                        | -         | Safe Torque Off (STO), vahinkokäynnistyksen esto | (Optio) Turvallinen tulo. Käytetään STO-toimintoon  |
| Analogiset tulot/lähdöt   |           |  |   |
| 39                        | -         |  | Yhteinen analogialähdölle   |
| 42                        | 6-50      | [100] Lähtötaajuus                               | Ohjelmoitava analogialähtö. Analoginen signaali on 0-20 mA tai 4-20 mA, kun maksimivastus on 500 Ω  |
| 50                        | -         | +10 V DC   | 10 V:n analoginen tasasyöttöjännite. 15 mA:n maksimi yleisestä käytössä potentiometrillä tai termistorilla.   |
| 53                        | 6-1*      | Ohjearvo   | Analoginen tulo. Valittavissa jännitteelle tai virralle. Katkaisimet A53 ja A54, valitse mA tai V.  |
| 54                        | 6-2*      | Takaisin-kytkentä                                |   |
| 55                        | -         |  | Yhteinen analogiatuloille   |

| Digitaaliset tulot/lähdöt |           |                      |   |
|---------------------------|-----------|----------------------|---|
| Liitin                    | Parametri | Oletus-<br>asetus    | Kuvaus  |
| <b>Sarjaliikenne</b>      |           |                      |   |
| 61                        | -         |                      | Integroitu RC-suodatin kaapelisuojujalle. VAIN suojausten kytkemiseen EMC-ongelmien yhteydessä.               |
| 68 (+)                    | 8-3*      |                      | RS-485-liitäntä.  |
| 69 (-)                    | 8-3*      |                      | Liitännän resistanssille on varattu ohjauskortin katkaisin.   |
| <b>Releet</b>             |           |                      |   |
| 01, 02, 03                | 5-40      | [2] Taaj.muut. valm. | Form C -relelähtö. Käytettävissä vaihtotai tasajännitteellä ja resistiivisillä tai induktiivisilla kuormilla. |
| 04, 05, 06                | 5-40      | [5] Käy              |   |

Taulukko 4.2 Liitinten kuvaus

**Lisäliittimet:**

- 2 form C -relelähtöä. Lähtöjen sijainti riippuu taajuusmuuttajan konfiguraatiosta.
- Sisäisissä laiteoptioissa olevat liittimet. Katso laiteoption mukana tullutta käyttöohjetta.

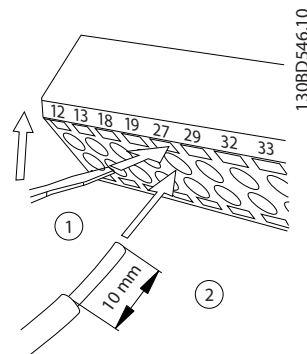
**4.8.2 Kytkenät ohjausliittimiin**

Ohjausliitinten liitännät voidaan irrottaa taajuusmuuttajasta asennuksen helpottamiseksi kuten kohdassa *Kuva 4.7*.

**HUOMAUTUS!**

Minimoi häiriöt pitämällä ohjausjohtimet mahdollisimman lyhyinä ja erillään tehokaapeleista.

1. Avaa kontakti viemällä pieni ruuviavain kontaktin yläpuolella olevaan uraan kuten kuvassa ja työnnä ruuviavainta hieman ylöspäin.



Kuva 4.9 Ohjauskaapeleiden kytkentä

2. Vie paljaaksi kuorittu ohjausjohdin kontaktiin.
3. Poista ruuviavain kiinnittäaksesi ohjausjohtimen kontaktiin.
4. Varmista, että kontakti on tukeva eikä irrallaan. Löysistä ohjauskaapeleista voi aiheutua laitevikoja tai optimaalista heikompaa toimintaa.

Katso ohjausliittimien kaapelien koot kohdasta *kappale 8.5 Kaapelien tekniset tiedot* ja tyypilliset ohjauskaapelien liitännät kohdasta *kappale 6 Sovellusten asetusmerkkejä*.

**4.8.3 Moottorin toiminnan salliminen (liitin 27)**

Liittimen 12 (tai 13) ja liittimen 27 välillä voidaan tarvita hyppyjohdin, jotta taajuusmuuttaja toimisi käytettäessä tehtaalla oletusohjelmointiarvoja.

- Digitaalituloliitin 27 on suunniteltu 24 V:n ulkoisen DC-lukituskomennon vastaanottamiseen. Monissa sovelluksissa käyttäjä kytkee ulkoisen lukituslaitteen liittimeen 27
- Jos lukituslaitetta ei käytetä, kytke hyppyjohdin ohjausliittimen 12 (suositus) tai 13 ja liittimen 27 väliin. Näin saadaan sisäinen 24 V:n signaali liittimeen 27.
- Jos tilarivillä LCP:n alareunassa lukee AUTO REMOTE COAST, laite on käyttövalmis, mutta siitä puuttuu tulo liittimestä 27.
- Jos liittimeen 27 on kytketty tehtaalla asennettu lisälaite, älä poista tätä kytkentää.

**HUOMAUTUS!**

Taajuusmuuttaja ei voi toimia, jos liittimessä 27 ei ole signaalia, ellei liitintä 27 ole ohjelmoitu uudelleen.

#### 4.8.4 Jännite-/virtatulon valinta (kytkimet)

Analogiatuloliittimet 53 ja 54 mahdollistavat tulosignaalin määrittämisen jännitteeksi (0 - 10 V) tai virraksi (0/4 - 20 mA).

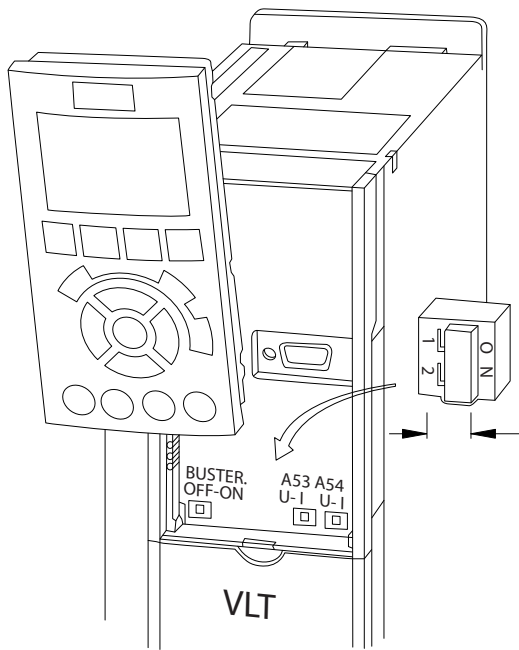
**Parametrin oletusasetukset:**

- Liitin 53: nopeuden ohjearvoviesti avoimessa piirissä (katso 16-61 Liitin 53 kytkentäasetus).
- Liitin 54: takaisinkytkentäsignaali suljetussa piirissä (katso 16-63 Liitin 54 kytkentäasetus).

**HUOMAUTUS!**

Katkaise taajuusmuuttajan syöttö ennen kytkinten asentojen muuttamista.

1. Irrota paikallisohjauspaneeli (katso Kuva 4.10).
2. Irrota muut mahdolliset katkaisimet peittävät lisälaitteet.
3. Aseta katkaisimet A53 ja A54 signaalityyppin valintaa varten. U tarkoittaa jännitettä, I virtaa.



Kuva 4.10 Liitinten 53 ja 54 katkaisimien paikka

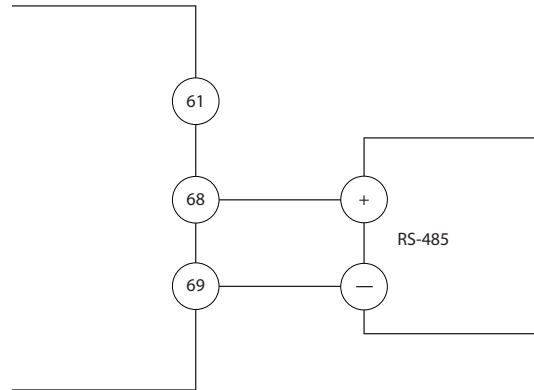
#### 4.8.5 Safe Torque Off (STO), vahinkokäynnistyksen esto

STO -toiminnon käyttäminen vaatii taajuusmuuttajaan ylimääräisen johdotuksen, katso *Turvallisen sammutuksen käyttöohjeet Danfoss VLT®-taajuusmuuttajille*.

#### 4.8.6 RS-485-sarjaliikenne

Kytke RS-485-sarjaliikennekytkentä liittimiin (+) 68 ja (-) 69.

- Käytä suojattua sarjaliikennekaapelia (suositus).
- Katso ohjeet asianmukaiseen maadoitukseen kohdasta *kappale 4.3 Maadoitus*.



Kuva 4.11 Sarjaliikenteen kytkentäkaavio

Sarjaliikenteen peruskokoonpanossa tulee tehdä seuraavat valinnat:

1. protokollatyyppi kohdassa 8-30 *Protokolla*
  2. taajuusmuuttajan osoite kohdassa 8-31 *Osoite*
  3. siirtonopeus kohdassa 8-32 *Baudinopeus*
- Tiedonsiirtoprotokollat ovat taajuusmuuttajan sisäisiä.
    - [0] FC-Profiili
    - [1] FC/MC-Profiili
    - [2] Modbus RTU
    - [3] Metasys N2
    - [9] FC-Optio
  - Toiminnot voi ohjelmoida etäkäytöllä protokolla-ohjelmiston ja RS-485-yhteyden avulla tai parametriryhmässä 8-\*\*\* *Tiedons. ja aset.*
  - Tietyn tiedonsiirtoprotokollan valinta muuttaa erilaisia oletusparametriasetuksia kyseisen protokollan spesifikaatioita vastaaviksi sekä tuo käyttöön lisää protokollakohtaisia parametreja
  - Taajuusmuuttajaan asennettavien optiokorttien avulla saadaan käyttöön lisää tiedonsiirtoprotokollia. Katso asennus- ja käyttöohjeet optiokortin dokumentaatiosta

## 4.9 Asennuksen tarkistuslista

Tarkista koko asennus kohdassa *Taulukko 4.3* kuvatulla tavalla ennen laitteen asennuksen viimeistelemistä. Tarkista valmiit kohdat kohdat ja merkitse ne muistiin.

| Tarkista seuraavat ohjeet    | Kuvaus  | <input checked="" type="checkbox"/> |
|------------------------------|---|-------------------------------------|
| Apulaitteet                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Etsi apulaitteita, katkaisimia, erottimia tai tulosulakkeita/-katkaisimia, joita voi olla taajuusmuuttajan tulonpuolella tai moottorin lähtöpuolella. Varmista, että ne ovat valmiit käytettäväksi täydellä nopeudella.</li> <li>Tarkista takaisinkytkentään taajuusmuuttajalle käytettävien anturien toiminta ja asennus.</li> <li>Irrota tehokertoimen korjaustulpat moottorista/moottoreista.</li> <li>Säädä tehokertoimen korjauskondensaattorit syöttöpuolella ja varmista, että ne ovat vaimennettuja</li> </ul> |                                     |
| Kaapelin vetäminen           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Varmista, että moottorikaapelit ja ohjauskaapelit ovat erikseen tai kolmessa erillisessä metallisessa kaapeliputkessa suurtaajuuskohinan eristämiseksi.</li> </ul>   |                                     |
| Ohjauskaapelit               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkista järjestelmä rikkinaisten tai vaurioituneiden johdinten ja löysien liitännöiden varalta.</li> <li>Tarkista, että ohjauskaapelit on eristetty virrasta ja moottorin kytkennöistä kohinan estämiseksi</li> <li>Tarkista tarvittaessa signaalien jännitelähde</li> <li>Suosittellemme suojatun kaapelin tai kierretyn parin käyttöä. Varmista, että suojuksen päät on liitetty oikein.</li> </ul>   |                                     |
| Jäähdytyksen ilmaväli        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mittaa, että välit ylhäällä ja alhaalla ovat sopivat asianmukaisen ilmavirran varmistamiseksi jäähdytystä varten, katso <i>kappale 3.3 Asennustapa</i></li> </ul>  |                                     |
| Ympäristön olosuhteet        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkista, että ympäristön olosuhteita koskevat vaatimukset täyttyvät.</li> </ul>   |                                     |
| Sulakkeet ja katkaisimet     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkista, että sulakkeet tai katkaisimet ovat asianmukaiset</li> <li>Tarkista, että kaikki sulakkeet on kytketty tukevasti ja että ne ovat toimintakunnossa. Tarkista myös, että kaikki katkaisimet ovat auki.</li> </ul>  |                                     |
| Maadoitus                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Varmista, että maadoitusliitännät ovat riittävät ja tiiviit eikä niissä ole hapettumia.</li> <li>Maadoitus kaapeliputkeen tai takapaneelin kiinnittäminen metallipintaan ei ole riittävä maadoitus.</li> </ul>   |                                     |
| Tulo- ja lähtöteho-kytkennät | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkista löysien liitännöiden varalta</li> <li>Tarkista, että moottori ja verkkovirta ovat erillisessä kaapelijohdossa tai erillisissä suojatuissa kaapeleissa</li> </ul>  |                                     |
| Paneelin sisäosat            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkista, ettei laitteen sisäosissa ole likaa, metallilastuja, kosteutta eikä korroosiota</li> <li>Tarkista, että laite on asennettu maalaamattomalle metallipinnalle.</li> </ul>  |                                     |
| Kytkimet                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Varmista, että kaikki katkaisinten asetukset on määritetty oikein.</li> </ul>  |                                     |
| Tärinä                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkista, että laite on asennettu tukevasti ja että tarvittaessa käytetään iskua vaimentavia alustoja</li> <li>Tarkista, esiintyykö tärinää tavallista enemmän.</li> </ul>   |                                     |

Taulukko 4.3 Asennuksen tarkistuslista

### **⚠️ HUOMIO**

#### MAHDOLLINEN VAARA SISÄISEN VIAN YHTEYDESSÄ

Loukkaantumiswaara, jos taajuusmuuttajaa ei ole suljettu oikein.

- Varmista ennen virran kytkemistä, että kaikki turvakannet ovat kiinni ja hyvin kiinnitetty.

## 5 Käyttöönotto

### 5.1 Turvallisuusohjeet

Katso yleiset turvaohjeet kohdasta *kappale 2 Turvallisuus*.

#### **VAROITUS**

##### SUURI JÄNNITE

Taajuusmuuttajissa esiintyy suuria jännitteitä, kun ne ovat kytkettyinä verkkovirran vaihtovirran tulotehoon. Jos asennus-, käynnistys- ja huoltotöitä ei teeteta pätevällä henkilöstöllä, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- Asennus, käynnistys ja huolto tulee antaa ainoastaan pätevän henkilöstön tehtäviksi.

##### Ennen syötön kytkemistä:

1. Sulje kansi asianmukaisesti.
2. Tarkista, että kaikki kaapeliläpiviennit on kiristetty oikein.
3. Varmista, että laitteen syöttö on katkaistu ja lukittu. Älä luota taajuusmuuttajan katkaisimiin syöttötehon eristyksessä.
4. Varmista, ettei tuloliittimissä L1 (91), L2 (92) ja L3 (93), vaiheesta vaiheeseen tai vaiheesta maahan ole jännitettä.
5. Varmista, ettei lähtöliittimissä 96 (U), 97 (V) ja 98 (W), vaiheesta vaiheeseen tai vaiheesta maahan ole jännitettä.
6. Varmista moottorin jatkuvuus mittaamalla ohmiarvot U-V (96-97), V-W (97-98) ja W-U (98-96).
7. Tarkista, että taajuusmuuttaja ja moottori on kunnolla maadoitettu.
8. Tarkista, ettei taajuusmuuttajan liittimissä ole löysiä kytkentöjä.
9. Varmista, että verkkojännite vastaa taajuusmuuttajan ja moottorin jännitettä.

### 5.2 Virran kytkeminen

#### **VAROITUS**

##### TAHATON KÄYNNISTYS

Kun taajuusmuuttaja kytketään verkkosyöttöön, moottori saattaa käynnistyä milloin tahansa, jolloin aiheutuu kuoleman, vakavan loukkaantumisen sekä laitteisto- tai omaisuusvahinkojen riski. Moottori voi käynnistyä ulkoisella kytkimellä, sarjaliikennekomennolla, tulon ohjearvosignaalilla LCP:stä tai vikatilän kuittauksen jälkeen.

- Irrota taajuusmuuttaja verkkovirrasta aina, kun henkilökohtainen turvallisuus edellyttää moottorin tahattoman käynnistykseen välttämistä.
- Paina LCP:n [Off]-näppäintä ennen parametrien ohjelmointia.
- Taajuusmuuttajan, moottorin ja minkä tahansa käytettävän laitteiston on oltava käyttövalmiina, kun taajuusmuuttaja kytketään vaihtovirtaan.

Kytke laitteeseen virta seuraavasti:

1. Varmista, että syöttöjännite on tasapainossa 3 %:n sisällä. Ellei, korjaa syöttöjännitteen epätasapaino, ennen kuin jatkat. Toista toimenpide jännitteen korjauksen jälkeen.
2. Varmista, että mahdollisen optiona saatavan laitteen kytkentä vastaa asennussovellusta.
3. Varmista, että kaikki käyttölaitteet ovat OFF-asennossa. Paneeliovien on oltava kiinni tai kannen asennettuna.
4. Kytke laitteeseen virta. ÄLÄ käynnistä taajuusmuuttajaa nyt. Jos laitteessa on katkaisin, käännä se ON-asentoon virran tuomiseksi taajuusmuuttajaan.

#### **HUOMAUTUS!**

Jos tilarivillä LCP:n alareunassa lukee AUTO REMOTE COASTING tai näytöllä lukee *Hälytys 60 Ulkoinen lukitus*, laite on käyttövalmis, mutta siitä puuttuu tulosignaali esimerkiksi liittimestä 27. Lisätiedot, katso *kappale 4.8.3 Moottorin toiminnan salliminen (liitin 27)*.

## 5.3 Paikallishjauspaneelin toiminta

### 5.3.1 Paikallishjauspaneeli

Paikallishjauspaneeli (LCP) on yhdistetty näyttö ja näppäimistö laitteen etuosassa.

Paikallishjauspaneelissa on useita käyttäjätoimintoja:

- Käynnistys, pysäytys ja ohjausnopeus paikallishjauksella
- Näytä käyttötiedot, tila, varoitukset ja huomautukset
- Taajuusmuuttajan toimintojen ohjelmointi
- Nollaa taajuusmuuttaja vian jälkeen, jos automaattinollaus on poissa käytöstä

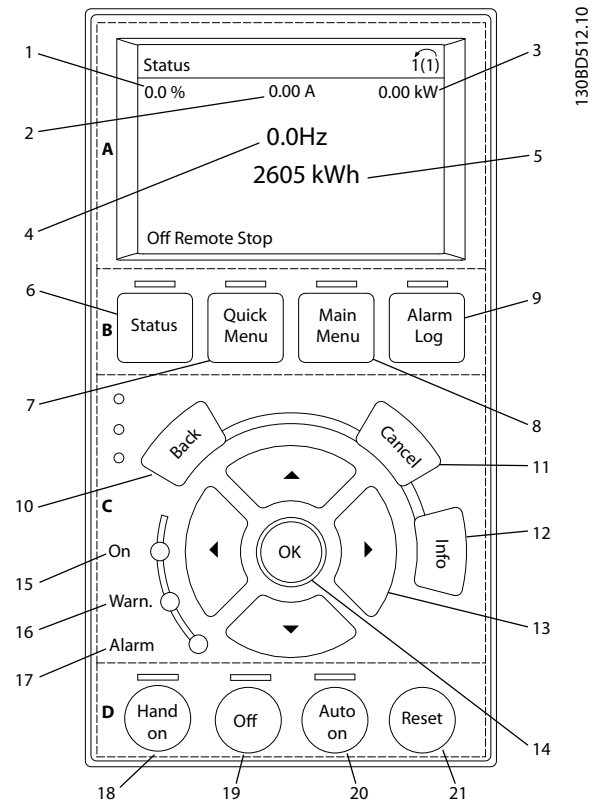
#### **HUOMAUTUS!**

Voit tehdä käyttöönoton tietokoneen avulla asentamalla MCT 10 -asetusohjelmisto -ohjelmiston. Ohjelmiston voi ladata (perusversio) tai tilata (edistynyt versio, tilausnumero 130B1000). Saat lisätietoja ja latauksia osoitteesta [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm).

### 5.3.2 LCP:n rakenne

LCP jakautuu neljään toiminnalliseen ryhmään (katso Kuva 5.1).

- A. Näyttöalue
- B. Näytön valikkonäppäimet
- C. Navigointinäppäimet ja merkkivalot (LED)
- D. Toimintinäppäimet ja resetointi



Kuva 5.1 Paikallishjauspaneeli (LCP)

#### A. Näyttöalue

Näyttöalue aktivoituu, kun taajuusmuuttajaan kytketään verkkojännite tai se saa jännitettä DC-väyläliittimen tai ulkoisen 24 V:n virtalähteen kautta.

LCP:ssä näkyviä tietoja voi muokata käyttäjäsovelluksen mukaan. Valitse optiot pika-asetusvalikosta Q3-13 *Näytön asetukset*.

| Selitys | Näyttö | Parametrin numero | Oletusasetus  |
|---------|--------|-------------------|---------------|
| 1       | 1.1    | 0-20              | Ohjearvo %    |
| 2       | 1.2    | 0-21              | Moottorivirta |
| 3       | 1.3    | 0-22              | Teho [kW]     |
| 4       | 2      | 0-23              | Taajuus       |
| 5       | 3      | 0-24              | kWh-laskuri   |

Taulukko 5.1 Kuvateksti Kuva 5.1, näyttöalue



## B. Näytön valikkonäppäimet

Valikkonäppäimiä käytetään valikon käyttöparametrien määrittämiseen, tilanäyttötilojen selaamiseen normaalin käytön aikana sekä vikalokin tietojen tarkasteluun.

| Selitys | Painike             | Toiminta   |
|---------|---------------------|--|
| 6       | Tila                | Näyttää toimintatiedot.  |
| 7       | Pika-asetus-valikko | Mahdollistaa ohjelmoinnin parametrien muokkaamisen alkuasennusohjeita ja monia yksityiskohtaisia käyttöohjeita varten. |
| 8       | Päävalikko          | Mahdollistaa kaikkien ohjelmointiparametrien muokkaamisen.   |
| 9       | Hälytysloki         | Näyttää luettelon aktiivisista varoituksista, 10 tuoreinta hälytystä sekä huoltolokin.                                 |

Taulukko 5.2 Kuvateksti Kuva 5.1, näytön valikkonäppäimet

## C. Navigointinäppäimet ja merkkivalot (LED)

Navigointinäppäimillä ohjelmoidaan toimintoja ja liikutetaan näyttökohdistinta. Lisäksi navigointinäppäimillä voi säädellä nopeutta paikallisessa käytössä (käsikäytössä). Tällä alueella on kolme taajuusmuuttajan tilan merkkivaloa.

| Selitys | Painike             | Toiminta  |
|---------|---------------------|---|
| 10      | Takaisin            | Palauttaa edelliseen vaiheeseen tai luetteloon valikkorakenteessa.                            |
| 11      | Peruuta             | Peruu viimeksi tekemäsi muutoksen tai antamasi komennon, kunhan näyttötilaa ei ole vaihdettu. |
| 12      | Info                | Paina tästä, niin saat esiin näytöllä olevan toiminnon määritelmän.                           |
| 13      | Navigointinäppäimet | Liiku valikkokohdasta toiseen painamalla näitä.   |
| 14      | OK                  | Voit muokata parametריךmiä tai ottaa käyttöön vaihtoehdon.                                    |

Taulukko 5.3 Kuvateksti Kuva 5.1, navigointinäppäimet

| Selitys | Ilmais  | Valo      | Toiminta   |
|---------|---------|-----------|--|
| 15      | PÄÄLLÄ  | Vihreä    | Päällä-merkkivalo syttyy, kun taajuusmuuttajaan kytketään verkkojännite tai se saa jännitettä DC-väylän liittimen tai ulkoisen 24 V:n virtalähteen kautta. |
| 16      | VAR.    | Keltainen | Kun varoituksen edellytykset täyttyvät, keltainen WARN-valo syttyy ja näytölle tulee ongelmasta kertova teksti.  |
| 17      | HÄLYTYS | Punainen  | Vikatilanne saa punaisen hälytysvalon vilkkumaan, ja näytölle tulee hälytysteksti.   |

Taulukko 5.4 Kuvateksti Kuva 5.1, merkkivalot (LED)

## D. Toimintinäppäimet ja resetointi

Käyttönäppäimet ovat LCP:n alaosassa.

| Selitys | Painike     | Toiminta  |
|---------|-------------|---|
| 18      | Hand On     | Käynnistää taajuusmuuttajan paikallisohjauksella. <ul style="list-style-type: none"> <li>Ohjaustulosta tai sarjaliikenteestä peräisin oleva ulkoinen pysäytys-signaali ohittaa paikallisen käsiohjauksen</li> </ul> |
| 19      | Ei käytössä | Sammuttaa moottorin mutta ei katkaise tehonsyöttöä taajuusmuuttajalle.  |
| 20      | Auto On     | Kytkee järjestelmän etäkäyttötilaan. <ul style="list-style-type: none"> <li>Reagoi ohjausliittimen tai sarjaliikenteen ulkoiseen käynnistyskomentoon</li> </ul>   |
| 21      | Kuittaus    | Resetoi taajuusmuuttajan manuaalisesti vian korjaamisen jälkeen.  |

Taulukko 5.5 Kuvateksti Kuva 5.1, käyttönäppäimet ja resetointi

## HUOMAUTUS!

Näytön kontrastia voi säätää [Status] ja [▲]/[▼] -painikkeilla.

### 5.3.3 Parametrin asetukset

Sovellusten oikea ohjelmointi edellyttää usein toimintojen asettamista useisiin toisiinsa liittyviin parametreihin. Lisätietoja parametreista on kohdissa *kappale 9.2 Parametri-valikon rakenne*.

Ohjelmointitiedot tallennetaan sisäisesti taajuusmuuttajaan.

- Tee tiedoista varmuuskopio lataamalla se LCP:n muistiin
- Voit ladata tiedot toiseen taajuusmuuttajaan kytkemällä LCP:n kyseiseen laitteeseen ja lataamalla tallennetut asetukset.
- Tehdasasetusten palauttaminen ei muuta LCP:n muistiin tallennettuja tietoja.

### 5.3.4 Tietojen lataaminen LCP:lle/LCP:stä

1. Pysäytä moottori [Off]-painikkeella ennen tietojen lataamista paneeliin tai taajuusmuuttajaan.
2. Siirry [Päävalikkoon] 0-50 LCP-kopiointi ja paina [OK].
3. Lataa tiedot LCP:hen valitsemalla [1] Kaikki LCP:hen tai lataa tiedot LCP:stä valitsemalla [2] Kaikki LCP:stä.

4. Paina [OK]-näppäintä. Näyttöön tulee palkki, joka kertoo lataamisen edistymisestä.
5. Palaa normaaliin toimintaan painamalla [Hand On]- tai [Auto On] -näppäintä.

### 5.3.5 Parametriasietusten muuttaminen

Parametriasietoja voi käyttää ja muuttaa [Quick Menu]- tai [Main menu] -näppäimen avulla. [Quick Menu] -valikon kautta voi käyttää vain tiettyjä parametreja.

1. Paina LCP:n [Quick Menu]- tai [Main Menu] -näppäintä.
2. Selaa parametriryhmiä painamalla [▲] [▼], valitse parametriryhmä painamalla [OK].
3. Selaa parametreja painamalla [▲] [▼], valitse parametri painamalla [OK].
4. [▲] [▼]-näppäimillä voit muuttaa parametrin asetuksen arvoa.
5. Siirrä numeroa painamalla [◀] [▶] kun desimaali-parametri on muokkaustilassa.
6. Hyväksy muutos [OK]-näppäimellä.
7. Siirry Tila-kohtaan painamalla kaksi kertaa [Back] tai siirry päävalikkoon painamalla [Main Menu].

#### Näytä muutokset

*Pika-asetusvalikko Q5 - Tehdyt muutokset* näyttää kaikki parametrit, jotka on muutettu oletusasetuksista.

- Luettelossa näytetään ainoastaan parametrit, jotka on muutettu nykyisen asetusten muokkauksen aikana.
- Oletusarvoiksi palautettuja parametreja ei näytetä.
- Viesti *Tyhjä* tarkoittaa, että parametreja ei ole muutettu.

### 5.3.6 Oletusasetusten palauttaminen

#### **HUOMAUTUS!**

Ohjelmoinnin, moottorin tietojen, lokalisoinnin ja valvontatietojen häviämisen vaara, jos oletusasetukset palautetaan. Voit luoda varmuuskopion lataamalla tiedot LCP:hen ennen alustamista.

Parametriasiedot palautetaan oletusarvoon alustamalla taajuusmuuttaja. Alustus tehdään toiminnolla *14-22 Toimintatila* (suositeltava) tai manuaalisesti.

- *14-22 Toimintatila*-toiminnon avulla tehty alustus ei resetoit taajuusmuuttajan asetuksia, kuten käyttötunteja, sarjaliikenteen valinnat, henkilökohdalliset valikkoasetukset, hälytysloki ja muut valvontatoiminnot.
- Manuaalinen alustus poistaa kaikki moottorin, ohjelmoinnin ja valvonnan tiedot ja palauttaa tehtaan oletusasetukset

#### Suosittelava alustustoiminnon *14-22 Toimintatila* avulla

1. Paina [Main Menu] -näppäintä kahdesti parametrien muokkaamiseksi.
2. Siirry kohtaan *14-22 Toimintatila* ja paina [OK]-näppäintä.
3. Valitse *Alustus* ja paina [OK]-näppäintä.
4. Katkaise laitteesta virta ja odota, kunnes näyttö sammuu.
5. Kytke laitteeseen virta.

Parametrien oletusasetukset palautuvat käynnistyksen aikana. Se voi kestää hiukan normaalia pidempään.

6. Näytölle tulee hälytys 80.
7. Palaa käyttötilaan painamalla [Reset]-näppäintä.

#### Manuaaliset alustustoimet

1. Katkaise laitteesta virta ja odota, kunnes näyttö sammuu.
2. Pidä [Status]-, [Main Menu]- ja [OK]-näppäimiä painettuna samaan aikaan, kun kytket laitteeseen syötön (noin 5 s tai kunnes kuuluu selvä napsahdus ja puhallin käynnistyy).

Tehtaan oletusparametriasiedot palautuvat käynnistyksen aikana. Se voi kestää hiukan normaalia pidempään.

Manuaalinen alustus ei resetoit seuraavia taajuusmuuttajan tietoja:

- *15-00 Käyttötunnit*
- *15-03 Käynnistyksiä*
- *15-04 Yliämpötilat*
- *15-05 Ylijännitteet*

## 5.4 Perusohjelmointi

### 5.4.1 Käyttöönotto SmartStart-toiminnon avulla

SmartStart-avustaja mahdollistaa perusmoottorin ja sovellusparametrien nopean asetusten määrittämisen.

- SmartStart käynnistyy automaattisesti ensimmäisen käynnistyksen tai alustuksen jälkeen.
- Tee taajuusmuuttajan käyttöönottotoimet loppuun toimimalla näyttöön tulevien ohjeiden mukaisesti. Aktivoi SmartStart uudelleen aina valitsemalla *Pika-asetusvalikko Q4 - SmartStart*.
- Katso lisätietoja käyttöönotosta ilman SmartStart-avustajaa kohdasta *kappale 5.4.2 Käyttöönotto [Main Menu] -valikon kautta tai Ohjelmointioppaasta*.

### **HUOMAUTUS!**

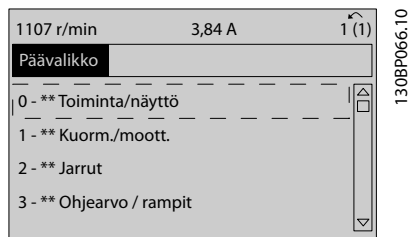
SmartStart-asetusten määrittäminen edellyttää moottorin tietoja. Vaadittavat tiedot ovat yleensä moottorin tyyppikilvessä.

### 5.4.2 Käyttöönotto [Main Menu] -valikon kautta

Suositteluvat parametrien asetukset on tarkoitettu käynnistystä ja tarkistusta varten. Sovelluksen asetukset voivat vaihdella.

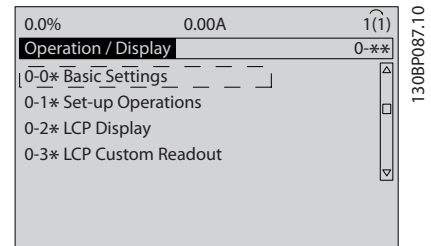
Syötä tiedot, kun virta on päällä, mutta ennen taajuusmuuttajan käyttöä.

1. Paina LCP:n [Main Menu] -näppäintä.
2. Siirry navigointinäppäimillä parametriyhmään *0-\*\*- Toiminto/näyttö* ja paina [OK].



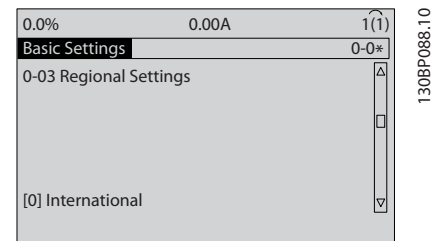
Kuva 5.2 Päävalikko

3. Siirry navigointinäppäimillä parametriyhmään *0-0\* Perusasetukset* ja paina [OK].



Kuva 5.3 Toiminto/näyttö

4. Siirry navigointinäppäimillä kohtaan *0-03 Paikalliset asetukset* ja paina [OK].



Kuva 5.4 Perusasetukset

5. Valitse navigointinäppäimillä tarpeen mukaan *[0] Kansainvälinen* tai *[1] Pohjois-Amerikka* ja paina [OK]-näppäintä. (Tämä muuttaa eräiden perusparametrien oletusasetuksia.)
6. Paina LCP:n [Main Menu] -näppäintä.
7. Siirry navigointinäppäimillä kohtaan *0-01 Kieli*.
8. Valitse kieli ja paina [OK]-näppäintä.
9. Jos ohjausliittimien 12 ja 27 välissä on hyppyjohdin, jätä parametrin *5-12 Liitin 27, digitaalitulo* arvo oletusasetukseksi. Valitse muussa tapauksessa *Ei toimintoa 5-12 Liitin 27, digitaalitulo*.
10. *3-02 Minimiohjearvo*
11. *3-03 Maksimiohjearvo*
12. *3-41 Ramppi 1:n nousuaika*
13. *3-42 Ramppi 1 rampin seisonta-aika*
14. *3-13 Ohjearvon paikka*. Yhdistetty asetukseen Yht. käsi/aut.käytt. Paikallinen Etä.

### 5.4.3 Asynkronisen moottorin asetukset

Syötä moottorin tiedot parametrissa 1-20 Moottorin teho [kW] tai 1-21 Moott. teho [hv] - 1-25 Moottorin nimellinopeus. Tiedot ovat moottorin tyyppikilvessä.

- 1-20 Moottorin teho [kW] tai 1-21 Moott. teho [hv]
- 1-22 Moottorin jännite
- 1-23 Moottorin taajuus
- 1-24 Moottorin virta
- 1-25 Moottorin nimellinopeus

### 5.4.4 PM-moottorin asetus, VVC<sup>plus</sup>

#### **HUOMAUTUS!**

Käytä kestopagneettimoottoria (PM) vain puhaltimille ja pumpuille.

#### Alkuohjelmoinnin vaiheet

1. Aktivoi PM-moottorin toiminta 1-10 Moott. rakenne, valitse(1) PM, ei avonapa SPM
2. Aseta parametrin 0-02 Moottorin nopeusyks. arvoksi [0] RPM

#### Moottoridatan ohjelmointi

Kun valittuna on PM-moottori kohdassa 1-10 Moott. rakenne, PM moottoriin liittyvät parametrit parametri-ryhmissä 1-2\* Moottoridata, 1-3\* Laaj. moottoritied. ja 1-4\* ovat aktiivisia.

Tarvittavat tiedot ovat moottorin tyyppikilvessä ja moottorin datalehdellä.

Ohjelmoi seuraavat parametrit luetellussa järjestyksessä.

- 1-24 Moottorin virta
- 1-26 Moott. jatk. nimell.momentti
- 1-25 Moottorin nimellinopeus
- 1-39 Moottorin napaluku
- 1-30 Staattorin resistanssi (Rs)  
Syötä linja yhteiseen staattorikäänin resistanssiin (Rs). Jos käytettävissä on tiedot linjasta linjaan, se on jaettava 2:lla linjasta yhteiseen (tähtipiste) - arvon saavuttamiseksi.
- 1-37 d-akselin induktanssi (Ld)  
Syötä linja PM-moottorin yhteiseen suoran akselin induktanssiin.  
Jos käytettävissä on vain tiedot linjasta linjaan, se on jaettava 2:lla linja-tähtipiste-arvon määrittämiseksi.

7. 1-40 Paluu EMF nop. 1000 1/min  
Syötä linjasta linjaan PM-moottorin SMV:n palautus 1000 kierrosta minuutissa (rpm) (RMS-arvo). SMV:n palautus on PM-moottorin tuottama jännite silloin, kun taajuusmuuttajaa ei ole kytketty ja akselia pyöritetään ulkopuolelta. SMV:n palautus ilmoitetaan yleensä suhteessa moottorin nimellinopeuteen tai 1000 kierrokseen minuutissa 2 linjan väliltä mitattuna. Jos arvoa ei ole saatavana moottorin nopeudella 1000 kierrosta minuutissa (rpm), laske oikea arvo seuraavasti: Jos SMV:n palautus on esim. 320 V kierroksilla 1800 kierrosta minuutissa (rpm), se voidaan laskea kierrosten ollessa 1000 RPM seuraavasti: SMV:n palautus= (jännite/RPM)\*1000 = (320/1800)\*1000 = 178. Tämä on arvo, joka on asetettava parametriin 1-40 Paluu EMF nop. 1000 1/min.

#### Testaa moottorin toiminta

1. Käynnistä moottori pienellä nopeudella (100 - 200 kierrosta minuutissa (rpm)). Jos moottori ei käänny, tarkista asennus, yleinen ohjelmointi ja moottorin tiedot.
2. Tarkasta, että käynnistystoiminto kohdassa 1-70 PM Start Mode vastaa sovelluksen vaatimuksia.

#### Roottorin tunnistus

Tätä toimintoa suositellaan sovelluksissa, joissa moottori käynnistyy pysähdyksistä esim. pumpuissa ja kuljettimissa. Joissain moottoreissa kuuluu ääni, kun impulssia lähetetään. Tämä ei vahingoita moottoria.

#### Paikoitus

Tämä toiminto on suositeltava sovelluksille, joissa moottori pyörii hitaalla nopeudella, esim. puhallinsovellusten tuulimyllyilmiö. 2-06 Parking Current ja 2-07 Parking Time ovat säädettävissä. Suurena näiden parametrien tehdasetuksia sovelluksissa, joissa on kyseessä suuri hitaus.

Käynnistä moottori nimellisa nopeudella. Jos sovellus ei käy hyvin, tarkista VVC<sup>plus</sup> PM -asetukset. Suositukset eri sovelluksille ovat nähtävissä kohdissa *Taulukko 5.6*.

| Sovellus   | Asetukset  |
|--|--|
| Alhaisen inertian sovellukset<br>$I_{Load}/I_{Motor} < 5$      | 1-17 Jännitteen suodatinaikavakio on suurennettava kertoimella 5 - 10<br>1-14 Vaimennuksen vahvistus on pienennettävä<br>1-66 Min.virta pienellä nopeudella on pienennettävä (<100 %)              |
| Alhaisen inertian sovellukset<br>$50 > I_{Load}/I_{Motor} > 5$ | Merkitse muistiin lasketut arvot   |
| Korkean inertian sovellukset<br>$I_{Load}/I_{Motor} > 50$      | 1-14 Vaimennuksen vahvistus,<br>1-15 Low Speed Filter Time Const. ja<br>1-16 High Speed Filter Time Const. on suurennettava  |
| Suuri kuorma pienellä nopeudella<br><30 % (nimellisa nopeus)   | Parametria 1-17 Jännitteen suodatinaikavakio on suurennettava<br>Parametria 1-66 Min.virta pienellä nopeudella on suurennettava (>100 % pitkän aikaa saattaa aiheuttaa moottorin ylikuumentumisen) |

**Taulukko 5.6 Suositukset eri sovelluksissa**

Jos moottori alkaa oskilloida tietyllä nopeudessa, lisää 1-14 Vaimennuksen vahvistus. Lisää arvoa pienin askelin. Moottorista riippuen tälle parametrille hyvä arvo on 10 % tai 100 % suurempi kuin oletusarvo.

Käynnistysmomenttia voi säätää kohdassa 1-66 Min.virta pienellä nopeudella. 100 % sisältää nimellismomentin käynnistysmomenttina.

#### 5.4.5 Automaattinen Energian Optimointi (AEO)

### **HUOMAUTUS!**

AEO ei koske kestopagneettimoottoreita.

Automatic Energy Optimisation (AEO) on menetelmä, joka minimoi moottorin jännitteensyötön, jolloin energiankulutus, lämpö ja melu vähenevät.

Ota AEO käyttöön asettamalla parametrin 1-03 Momentin ominaiskäyrä arvoksi [2] Autom. energia optim. CT tai [3] Autom. energia optim. VT.

#### 5.4.6 Automaattinen moottorin sovitus (AMA)

### **HUOMAUTUS!**

AMA ei koske PM-moottoreita.

Automaattinen moottorin sovitus (AMA) on menetelmä, jolla optimoidaan taajuusmuuttajan ja moottorin yhteensopivuus.

- Taajuusmuuttaja rakentaa matemaattisen mallin moottorista moottorin lähtövirran säätämiseksi. Menetelmällä testataan myös sähkön tulovaiheen tasapaino. Se vertaa moottorin ominaisuuksia parametreissa 1-20 - 1-25 syötettyihin tietoihin.
- Moottorin akseli ei pyöri eikä moottori vaurioidu AMA:n ajon aikana.
- Jotkin moottorit eivät ehkä pysty suorittamaan testin täydellistä versiota. Valitse siinä tapauksessa [2] Rajoit. AMA käyttöön.
- Jos moottoriin on kytketty lähtösuodatin, valitse Rajoit. AMA käyttöön.
- Jos järjestelmä antaa varoituksia tai hälytyksiä, lue kohta *kappale 7.4 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä*.
- Suorita tämä kylmällä moottorilla parhaiden tulosten saamiseksi.

#### AMA:n suorittaminen

1. Paina [Main Menu] -näppäintä parametrin muokkaamiseksi.
2. Siirry parametriryhmään 1-\*\* Kuorma ja moottori ja paina [OK]-näppäintä.
3. Siirry parametriryhmään 1-2\* Moottoridata ja paina [OK]-näppäintä.
4. Siirry kohtaan 1-29 Automaattinen moottorin sovitus (AMA) ja paina [OK]-näppäintä.
5. Valitse [1] Täyd. AMA käytt. ja paina [OK]-näppäintä.
6. Noudata näytölle tulevia ohjeita.
7. Testi suoritetaan automaattisesti, ja järjestelmä ilmoittaa sen valmistumisesta.

## 5.5 Moottorin pyörimisen tarkistus

### **HUOMAUTUS!**

Väärään suuntaan pyörivä moottori saattaa vahingoittaa pumppuja tai kompressoria. Tarkista ennen taajuusmuuttajan käyttöä moottorin pyöriminen.

Moottori käy vähän aikaa 5 Hz:n taajuudella tai minimitaajuudella, joka on määritetty kohdassa 4-12 Moott. nopeuden alaraja [Hz].

1. Paina [Main Menu] -näppäintä.
2. Siirry kohtaan 1-28 Moott. pyör. tarkistus ja paina [OK]-näppäintä.
3. Vieritä kohtaan [1] Käytössä.

Näyttöön tulee seuraava teksti: *Huom! Moottori saattaa pyöriä väärään suuntaan.*

4. Paina [OK]-näppäintä.
5. Noudata näytölle tulevia ohjeita.

### **HUOMAUTUS!**

Jos haluat vaihtaa pyörimissuuntaa, katkaise tehonsyöttö taajuusmuuttajalle ja odota tehon purkautumista. Käänä kahden moottorikaapelin kytkentä (kolmesta moottorikaapelista) moottorin tai taajuusmuuttajan puolelta.

## 5.6 Paikallisohjauksen testi

1. Anna taajuusmuuttajalle paikallinen käynnistyskomento painamalla [Hand On] -näppäintä.
2. Nopeuta taajuusmuuttajaa painamalla [▲]-näppäintä täydelle nopeudelle. Jos liikutat kohdistinta vasemmalle desimaalipilkusta, tulon muutokset tapahtuvat nopeammin.
3. Pane merkille mahdolliset kiihdytysongelmat.
4. Paina [Off]-näppäintä. Pane merkille mahdolliset hidastusongelmat.

Katso kappale 7.5 Vianmääritys, jos havaitset kiihdytys- tai hidastusongelmia. Katso ohjeita taajuusmuuttajan resetoimiseen laukaisun jälkeen kohdasta Varoitus- ja hälytystyypit kappale 7.4 Luettelo varoituksista ja hälytysistä kappale 7.4 Luettelo varoituksista ja hälytysistä.

## 5.7 Järjestelmän käynnistys

Tässä kappaleessa vaaditut toimet edellyttävät käyttäjän kytkentöjä ja sovellusten ohjelmointia. Seuraavaa menettelyä suositellaan, kun sovelluksen asennus on suoritettu.

1. Paina [Auto On] -näppäintä.
2. Suorita ulkoinen käyttökomento.
3. Säädä nopeuden ohjearvo koko nopeusalueella.
4. Poista ulkoinen käyttökomento.
5. Tarkista moottorin ääni- ja värinätaso varmistaaksesi, että järjestelmä toimii aiotulla tavalla.

Jos järjestelmä antaa varoituksia tai hälytyksiä, katso kappale 7.4 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä.

## 6 Sovellusten asetusmerkkejä

Tämän jakson esimerkit on tarkoitettu nopeaksi viittaukseksi yleisiin sovelluksiin.

- Parametrien asetukset ovat alueen oletusarvot, ellei toisin ole mainittu (valittu parametrissa *0-03 Paikalliset asetukset*)
- Liittimiin liittyvät parametrit ja niiden asetukset näkyvät piirrosten vieressä
- Jos vaaditaan kytkentäasetukset analogisille liittimille A53 tai A54, nekin näkyvät.

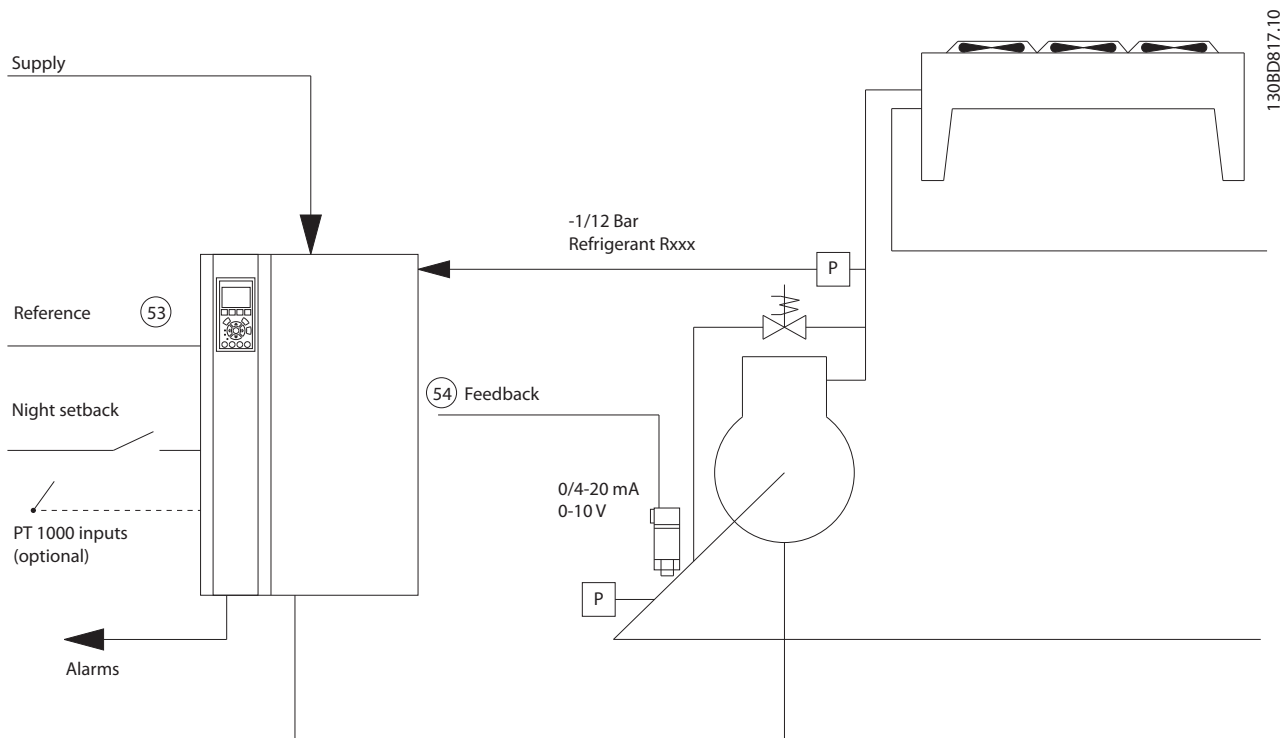
### **HUOMAUTUS!**

Kun käytössä on valinnainen STO-toiminto, liittimen 12 (tai 13) ja liittimen 37 välillä voidaan tarvita hyppyjohdin, jotta taajuusmuuttaja toimisi käytettäessä tehtaan oletusohjelmointiarvoja.

### 6.1 Sovellusesimerkkejä

#### 6.1.1 Kompessorori

SmartStart-toiminto opastaa käyttäjän jäähdytyskompressorin asetusten määrittämisen läpi pyytämällä kirjoittamaan tietoja kompressorista ja jäähdytysjärjestelmästä, jossa taajuusmuuttajaa on määrä käyttää. Kaikki SmartStart-toiminnon termit ja yksiköt vastaavat yleistä jäähdytysalanastoa, joten asetusten määrittäminen onnistuu helposti 10-15 vaiheen avulla käyttäen ainoastaan kahta taajuusmuuttajan LCP-painiketta.



Kuva 6.1 Vakiopiirustus "sisäisellä säätimellä varustetusta kompressorista"

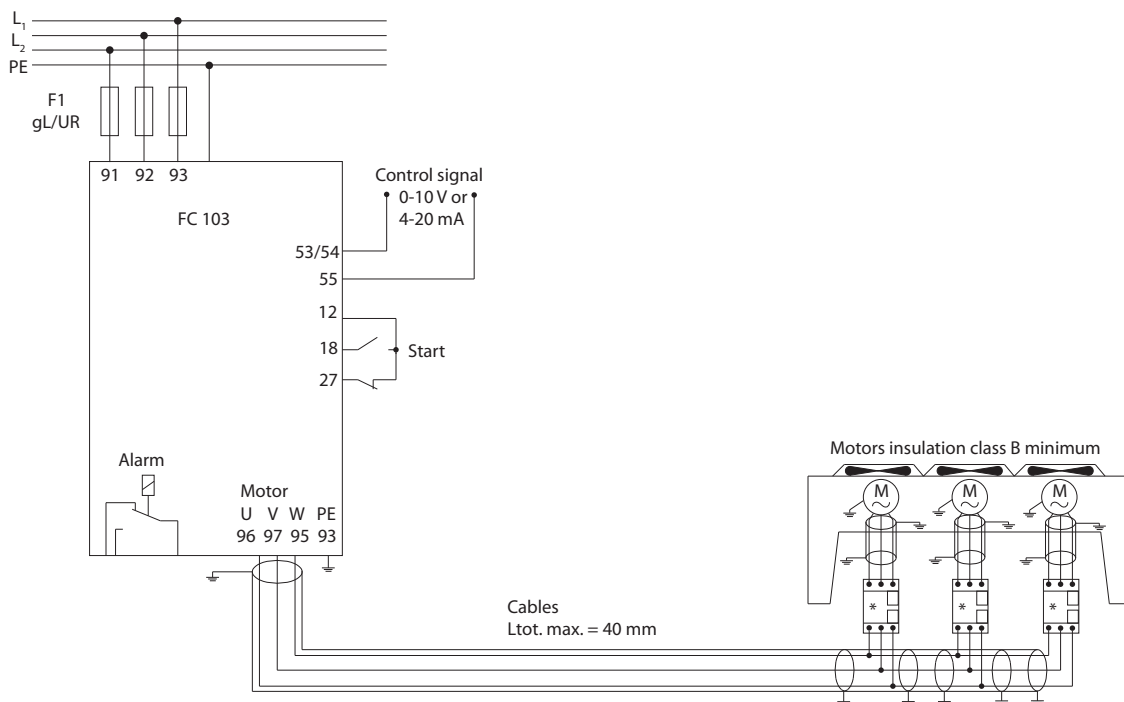
SmartStart-tulo:

- Ohitusventtiili
- Käyntiaika (käynnistyksestä käynnistykseen)
- Min. Hz
- Maks. Hz
- Asetuspiste
- KytKentä/katkaisu
- 400/230 V AC
- Ampeeria
- kierr./min.

## 6

## 6.1.2 Yksi tai useampia puhaltimia tai pumppuja

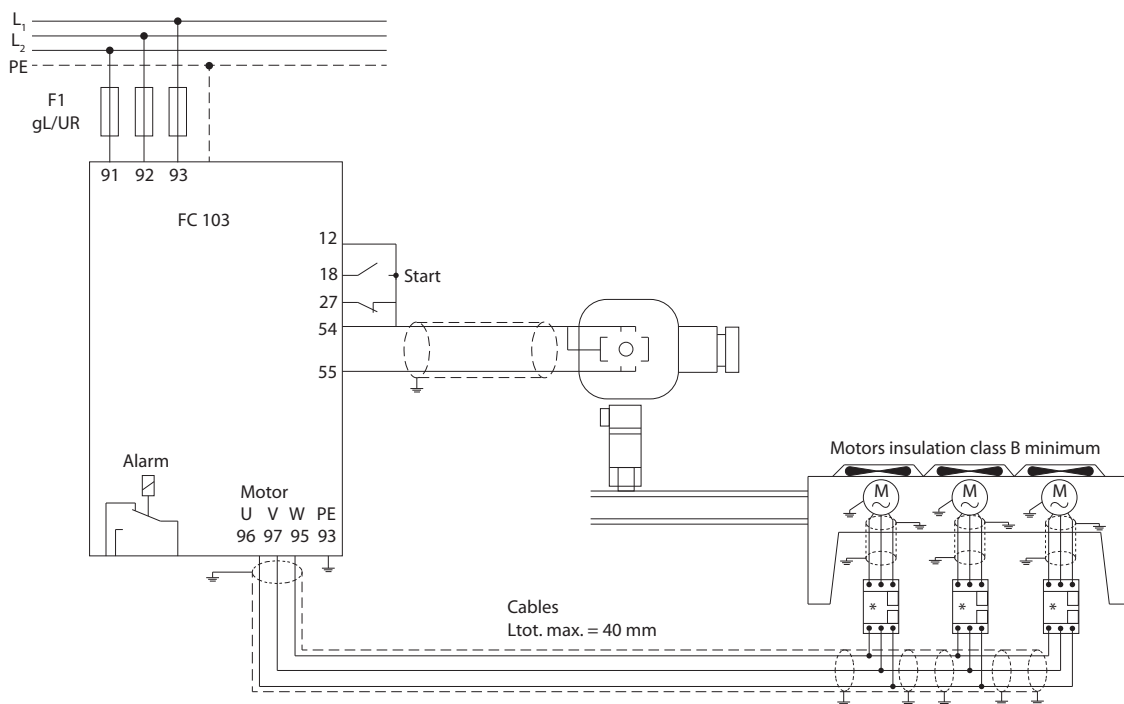
SmartStart-toiminto opastaa jäähdytyksen lauhdutinpuhaltimen tai pumpun asennusprosessin läpi. Syötä tiedot lauhduttimesta tai pumpusta sekä jäähdytysjärjestelmästä, jossa taajuusmuuttajaa käytetään. Kaikki SmartStart-toiminnon termit ja yksiköt vastaavat yleistä jäähdytysalanastoa, joten asetusten määrittäminen onnistuu helposti 10-15 vaiheen avulla käyttäen kahta LCP-painiketta.



130BD824.10

Kuva 6.2 Nopeudensäätö käyttäen analogista ohjearvoa (avoin piiri) - yksittäinen puhallin tai pumppu/useita puhaltimia tai pumppuja rinnakkain





1308D823.10

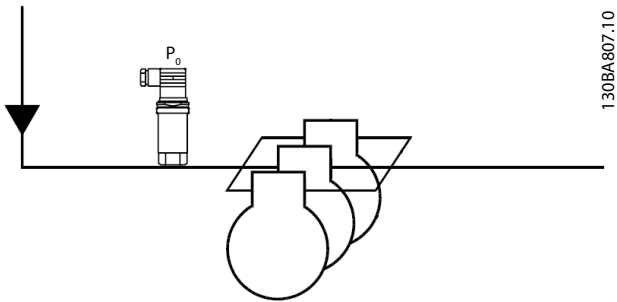
6

Kuva 6.3 Paineensäätely suljetussa piirissä - erillinen järjestelmä, yksittäinen puhallin tai pumppu/useita puhaltimia tai pumppuja rinnakkain

Suosittelut moottorikaapelityypit ovat:

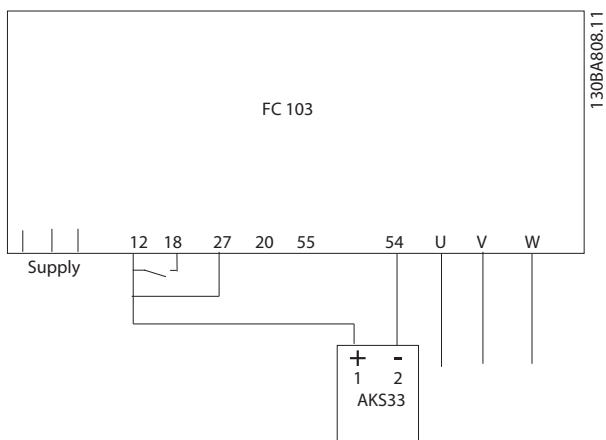
- LIYCY
- Lapp Oelflex 100CY 450/750 V
- Lapp Oelflex 110CY 600/1000 V
- Lapp Oelflex SERVO 2YSLCY-J9
- Lapp Oelflex SERVO 2YSLCYK-J9
- HELU TOPFLEX-EWV-2YSLCY-J
- HELU TOPFLEX-EWV-UV 2YSLCYK-J
- HELU TOPFLEX-EWV-3PLUS 2YSLCY-J
- HELU TOPFLEX-EWV-UV-3PLUS 2YSLCYK-J
- Faber Kabel EWV-Motorleitung 2YSL(St)Cyv
- nexans MOTIONLINE RHEYFLEX-EWV 2XSLSTCY-J

### 6.1.3 Kompressoripaketti



Kuva 6.4 P<sub>0</sub> paineanturi

6



Kuva 6.5 FC 103:n ja AKS33:n kytkeminen suljetun piirin sovelluksia varten

### **HUOMAUTUS!**

SmartStart-toiminnon suorittamalla saat selville, mitkä parametrit ovat tärkeitä.

## 7 Huolto, diagnostiikka ja vianmääritys

Tässä luvussa kuvataan ylläpito- ja huoltotoimet, tilaviestit, varoitukset ja hälytykset sekä perusvianmääritys.

### 7.1 Ylläpito ja huolto

Normaaleissa käyttöolosuhteissa ja kuormaprofiileissa taajuusmuuttaja on huoltovapaa koko sen käyttöajan ajan. Rikkoutumisen, vaaran ja vahinkojen välttämiseksi tarkista taajuusmuuttaja säännöllisesti käyttöolosuhteiden mukaan. Korvaa kuluneet tai vahingoittuneet ovat alkuperäisillä osilla tai vakio-osilla. Saat huolto- ja tukitietoja osoitteesta [www.danfoss.com/contact/sales\\_and\\_services/](http://www.danfoss.com/contact/sales_and_services/).

### **VAROITUS**

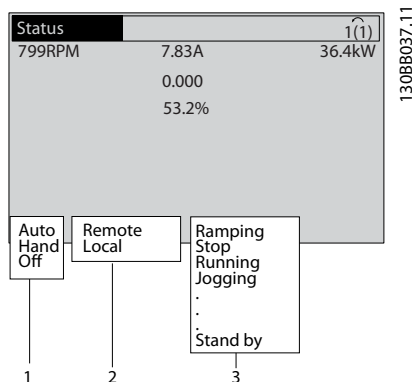
#### SUURI JÄNNITE

Taajuusmuuttajissa esiintyy suuria jännitteitä, kun ne ovat kytkettyinä verkkovirran vaihtovirran tulotehoon. Jos asennus-, käynnistys- ja huoltotöitä ei teetetä pätevällä henkilöstöllä, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- Asennus, käynnistys ja huolto tulee antaa ainoastaan pätevän henkilöstön tehtäviksi.

### 7.2 Tilaviestit

Kun taajuusmuuttaja on tilatoiminnolla, tilaviestit luodaan automaattisesti taajuusmuuttajan sisältä ja ne näkyvät näytön alarivillä (katso *Kuva 7.1*).



|   |   |
|---|---|
| 1 | Käyttötila (katso <i>Taulukko 7.1</i> )   |
| 2 | Ohjetyömaa (katso <i>Taulukko 7.2</i> )   |
| 3 | Toimintatila (katso <i>Taulukko 7.3</i> ) |

Kuva 7.1 Tilänäyttö

*Taulukko 7.1 - Taulukko 7.3* kuvaavat näytössä näkyviä tilaviestejä.

|             |   |
|-------------|---|
| Ei käytössä | Taajuusmuuttaja ei reagoi mihinkään ohjaus-signaaliin ennen [Auto On]- tai [Hand On] -näppäimen painamista.   |
| Auto On     | Taajuusmuuttajaa ohjataan ohjausliitinten ja/tai sarjaliikenteen avulla.  |
|             | Taajuusmuuttajaa ohjataan LCP:n navigointinäppäinten avulla. Pysäytyskomennot, resetointi, suunnanvaihto, tasavirtajarru ja muut ohjausliittimiin kohdistuvat signaalit ohittavat paikallisohjauksen. |

Taulukko 7.1 Käyttötila

|             |   |
|-------------|---|
| Etä         | Nopeuden ohjearvo on peräisin ulkoisista signaaleista, sarjaliikenteestä tai sisäisistä esivalituista ohjearvoista. |
| Paikallinen | Taajuusmuuttaja käyttää [Hand On] -ohjausta tai -paneelin ohjearvoja.   |

Taulukko 7.2 Ohjetyömaa

|                  |   |
|------------------|---|
| Vaihtovirtajarru | Vaihtovirtajarru on valittu kohdasta <i>2-10 Jarrun toiminto</i> . Vaihtovirtajarru ylimagneetoi moottorin hallitun hidastuksen aikaansaamiseksi.   |
| AMA-lop. OK      | Automaattinen moottorin sovitus (AMA) onnistui.   |
| AMA valmis       | AMA on valmis käynnistykseen. Käynnistä painamalla [Hand On] -näppäintä.  |
| AMA käynn.       | AMA-prosessi on käynnissä.  |
| Rullaus          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Käänteinen rullaus valittiin digitaalitulon toiminnoksi (parametriyhmä <i>5-1* Digit. tulot</i>). Vastaavaa liitintä ei ole kytketty.</li> <li>• Rullaus aktivoitu sarjaliikenteen avulla</li> </ul>   |
| Ohj. hidastus    | <p>Ohjauksen rampin lasku valittiin kohdassa <i>14-10 Verkkovika</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkkajännite on pienempi kuin kohdassa <i>14-11 Verkkajännite verkkovian sattuessa</i> määritetty arvo verkkovian sattuessa</li> <li>• Taajuusmuuttaja hidastaa moottoria ohjatun hidastuksen avulla</li> </ul> |
| Virta korkea     | Taajuusmuuttajan lähtövirta ylittää kohdassa <i>4-51 Varoitus suuresta virrasta</i> määritetyn rajan.   |
| Virta alhainen   | Taajuusmuuttajan lähtövirta jää alle kohdassa <i>4-52 Varoitus alhaisesta nopeudesta</i> määritetyn rajan   |

|                      |   |
|----------------------|---|
| Tasavirtapito        | Tasavirtapito on valittu kohdassa 1-80 <i>Toiminto pysäytet.</i> , ja pysäytyskomento on aktiivinen. Moottoria pitää kohdassa 2-00 <i>DC-pito-/esilämm.virta</i> määritetty tasavirta.  |
| DC-pysäytys          | Tasavirta pitää moottoria (2-01 <i>DC-jarrun virta</i> ) määritetyn ajan (2-02 <i>DC-jarrutusaika</i> ). <ul style="list-style-type: none"> <li>Tasavirtajarru on aktivoitu kohdassa 2-03 <i>DC-jarrun kytketymisnop.</i> [1/min], ja pysäytyskomento on aktiivinen.</li> <li>Tasavirtajarru (käänteinen) on valittu digitaalitulon toiminnoksi (parametriryhmä 5-1* <i>Digit. tulot</i>). Vastaava liitin ei ole aktiivinen.</li> <li>Tasavirtajarru on aktivoitu sarjaliikenteen avulla.</li> </ul> |
| Kork. tak.kytk       | Kaikkien aktiivisten takaisinkytkentöjen summa ylittää kohdassa 4-57 <i>Varoitus korkea tak.kytk.</i> asetetun takaisinkytkentärajan.   |
| Mat. tak.kytk.       | Kaikkien aktiivisten takaisinkytkentöjen summa jää alle kohdassa 4-56 <i>Varoitus pieni tak.kytk.</i> määritetyn takaisinkytkentärajan.   |
| Lähdön lukitus       | Nykyistä nopeutta ylläpitävä etäohjearvo on aktiivinen. <ul style="list-style-type: none"> <li>Lähdön lukitus on valittu digitaalitulon toiminnoksi (parametriryhmä 5-1* <i>Digit. tulot</i>). Vastaava liitin on aktiivinen. Nopeudensäätö onnistuu ainoastaan liittimen toiminoilla Nopeus ylös ja Nopeus alas.</li> <li>Rampin pito aktivoidaan sarjaliikenteen avulla.</li> </ul>   |
| Lähdön lukituspyyntö | Lähdön lukituspyyntö on annettu, mutta moottori ei käynnisty, ennen kuin käytön salliva signaali vastaanotetaan.  |
| Ohjea. lukit.        | Ohjearvon lukitus on valittu digitaalitulon toiminnoksi (parametriryhmä 5-1* <i>Digit. tulot</i> ). Vastaava liitin on aktiivinen. Taajuusmuuttaja tallentaa nykyisen ohjearvon. Ohjearvoa voi nyt muuttaa ainoastaan liittimen toiminoilla Nopeus ylös ja Nopeus alas.   |
| Ryömintäpyyntö       | Ryömintäkomento on annettu, mutta moottori ei käynnisty, ennen kuin käytön salliva signaali vastaanotetaan digitaalitulon kautta.   |
| Ryömintä             | Moottori käy kohdassa 3-19 <i>Ryömintänopeus [RPM]</i> ohjelmoidulla tavalla. <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Ryömintä</i> valittiin digitaalitulon toiminnoksi (parametriryhmä 5-1* <i>Digit. tulot</i>) Vastaava liitin (esim. liitin 29) on aktiivinen.</li> <li>Ryömintätoiminto aktivoidaan sarjaliikenteen avulla.</li> <li>Ryömintätoiminto valittiin valvontatoiminnon reaktioksi (esim. Ei signaalia). Valvontatoiminto on aktiivinen.</li> </ul>                                  |

|                |  |
|----------------|--|
| Moott. tark.   | Kohdassa 1-80 <i>Toiminto pysäytet.</i> on valittu <i>Moott. tark.</i> Pysäytyskomento on aktiivinen. Varmista moottorin kytkentä taajuusmuuttajaan ohjaamalla moottoriin jatkuva testivirta.  |
| OVC-ohjaus     | <i>Ylijännitevalvonta</i> aktivoitiin kohdassa 2-17 <i>Ylijännitevalvonta, [2] Käytössä.</i> Kytketty moottori syöttää taajuusmuuttajalle regeneratiivista energiaa. Ylijänniteohjaus säätää V/Hz-suhdetta moottorin käyttämiseksi valvotussa tilassa ja taajuusmuuttajan laukaisun estämiseksi.   |
| Tehoyks. ei k. | (Ainoastaan taajuusmuuttajat, joihin on asennettu ulkoinen 24 V:n virtalähde.) Verkköjännitteen syöttö taajuusmuuttajaan on katkaistu, ja ohjaukortti saa käyttöjännitteen ulkoisesta 24 V:n lähteestä.  |
| Suojaus md     | Suojaustila on aktiivinen. Laite on havainnut kriittisen tilan (ylivirta tai ylijännite). <ul style="list-style-type: none"> <li>Laukaisun välttämiseksi kytkentätaajuus pienennetään 4 kHz:iin.</li> <li>Jos mahdollista, suojaustila päättyy noin 10 sekunnin kuluttua.</li> <li>Suojaustilaa voi rajoittaa kohdassa 14-26 <i>Lauk.viive vaihtos. vian esiintyessä.</i></li> </ul> |
| Ramppaus       | Moottorin kiihdytys/hidastus tapahtuu aktiivisella rampin nousulla/laskulla. Ohjearvoa, raja-arvoa tai seisokkia ei ole vielä saavutettu.  |
| Iso ohjearvo   | Kaikkien aktiivisten ohjearvojen summa ylittää kohdassa 4-55 <i>Varoitus suuri ohjearvo</i> asetetun ohjearvorajan.  |
| Pien ohjearvo  | Kaikkien aktiivisten ohjearvojen summa jää alle kohdassa 4-54 <i>Varoitus pieni ohjearvo</i> asetetun ohjearvorajan.   |
| Käy ohjearv.   | Taajuusmuuttaja käy ohjearvoalueella. Takaisinkytkentäarvo vastaa asetuspisteen arvoa.   |
| Käyntipyntö    | Käynnistyskäsky on annettu, mutta moottori ei käynnisty, ennen kuin käytön salliva signaali vastaanotetaan digitaalitulon kautta.  |
| Käy            | Taajuusmuuttaja käyttää moottoria.   |
| Lepo           | Energiansäästötoiminto on käytössä. Moottori on nyt pysähtynyt, mutta se käynnistyy tarvittaessa automaattisesti.  |
| Suuri nopeus   | Moottorin nopeus ylittää kohdassa 4-53 <i>Varoitus suuresta nopeudesta</i> asetetun arvon.   |
| Alh. nopeus    | Moottorin nopeus jää alle kohdassa 4-52 <i>Varoitus alhaisesta nopeudesta</i> asetetun arvon.  |
| Valmiustila    | Auto On -tilassa taajuusmuuttaja käynnistää moottorin digitaalitulosta tai sarjaliikenteestä peräisin olevalla käynnistysignaallilla.  |

|                |  |
|----------------|--|
| Käynn. viive   | Kohdassa 1-71 Käynnistysviive määritettiin viiveen alkamisaika. Käynnistyskomento aktivoituu ja moottori käynnistyy käynnistuksen viiveajan kuluttua.  |
| Käyn. et./taak | Käynnistys eteen ja käynnistys taakse valittiin kahden eri digitaalitulon toiminnoiksi (parametriyhmä 5-1* Digit. tulot). Moottori käynnistyy eteen- tai taaksepäin riippuen siitä, mikä vastaavista liittimistä on aktiivinen.  |
| Pysäytys       | Taajuusmuuttaja on saanut pysäytyskomennon LCP:stä, digitaalitulosta tai sarjaliikenteestä.  |
| Laukaisu       | Hälytys on annettu, ja moottori on pysäytetty. Kun hälytyksen syy on korjattu, taajuusmuuttajan voi nollata manuaalisesti painamalla [Reset]-näppäintä tai etäkäytöllä ohjausliitinten tai sarjaliikenteen avulla.   |
| Lauk. luk.     | Hälytys on annettu, ja moottori on pysäytetty. Kun hälytyksen syy on korjattu, taajuusmuuttajaan on kierrätettävä tehoa. Taajuusmuuttaja voidaan sitten resetoida manuaalisesti painamalla [Reset]-näppäintä tai etäkäytöllä ohjausliitinten tai sarjaliikenteen avulla. |

Taulukko 7.3 Käyttötila

## HUOMAUTUS!

Automaatti-/etäkäyttötilassa taajuusmuuttaja tarvitsee ulkoisia komentoja toimintojen suorittamiseen.

### 7.3 Varoitus- ja hälytystyyppit

#### Varoitukset

Varoitus annetaan, kun hälytystila uhkaa tai käyttöolosuhteet poikkeavat normaalista ja voivat saada taajuusmuuttajan antamaan hälytyksen. Varoitus häviää itsestään, kun tila korjaantuu.

#### Hälytykset

##### Laukaisu

Hälytys annetaan, kun taajuusmuuttaja laukaisee eli katkaisee toiminnon estääkseen taajuusmuuttajan tai järjestelmän vaurioitumisen. Moottori rullaa pysähdyksiin. Taajuusmuuttajan logiikka toimii edelleen ja tarkkailee taajuusmuuttajan tilaa. Kun vikatilanne on korjattu, taajuusmuuttajan voi resetoida. Sen jälkeen se on jälleen käyttövalmis.

##### Taajuusmuuttajan resetointi laukaisun tai laukaisun lukituksen jälkeen.

Laukaisu voidaan resetoida neljällä eri tavalla:

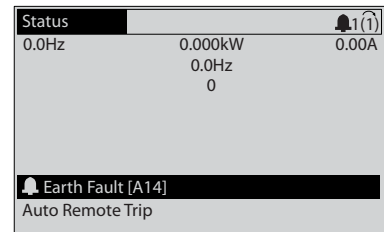
- Paina [Reset]-näppäintä LCP:ssä.
- Digitaalisen resetoinnin tulokomento
- Sarjaliikenteen resetoinnin tulokomento
- Automaattiresetointi

#### Lauk. luk.

Syöttötehoa kierrätetään. Moottori rullaa pysähdyksiin. Taajuusmuuttajan logiikka tarkkailee edelleen taajuusmuuttajan tilaa. Katkaise syöttö taajuusmuuttajaan, korjaa vian syy ja resetoi sitten taajuusmuuttaja.

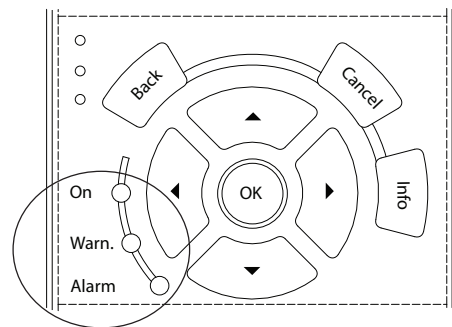
#### Varoitus- ja hälytysnäytöt

- Varoitus näytetään LCP:ssä yhdessä varoituksen numeron kanssa.
- Hälytys vilkkuu yhdessä hälytyksen numeron kanssa.



Kuva 7.2 Esimerkki hälytysnäytöstä

LCP:llä näkyvän tekstin ja hälytyskoodin lisäksi on kolme tilan merkivaloa.



|                   | Varoitus-LED | Hälytys-LED      |
|-------------------|--------------|------------------|
| Varoitus          | Käytössä     | Ei käytössä      |
| Hälytys           | Ei käytössä  | Päällä (vilkkuu) |
| Laukaisun lukitus | Käytössä     | Päällä (vilkkuu) |

Kuva 7.3 Tilan merkivalot

## 7.4 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä

Alla olevat varoitus-/hälytystiedot määrittävät varoituksen/hälytyksen tilan, kertovat tilan todennäköisen syyn ja yksityiskohtaisen korjaus- tai vianmäärityksenmenetelmän.

### VAROITUS 1, 10 V alhainen

Ohjauskortin jännite on alle 10 V liittimestä 50. Poista jonkin verran kuormitusta liittimestä 50, kun 10 V:n syöttö on ylikuormittunut. Maks. 15 mA tai min. 590 Ω.

Tämä tila voi johtua oikosulusta kytketyssä potentio-  
metrissä tai potentiometrin virheellisestä kytkennästä.

#### Vianmääritys

- Irrota kytkentä liittimestä 50. Jos varoitus häviää, ongelma on kytkennässä. Jos varoitus ei häviä, vaihda ohjauskortti.

### VAROITUS/HÄLYTYYS 2, Elävä nolla -vika

Tämä varoitus tai hälytys tulee näkyviin vain, jos se on ohjelmoitu parametrissa 6-01 "Elävä nolla" aikakatko-toiminto. Signaali jossakin analogisista tuloista on alle 50 % kyseiselle tulolle ohjelmoidusta minimiarvosta. Tämä tila voi johtua katkenneista johtimista tai viallisesta laitteesta, joka lähettää signaalia.

#### Vianmääritys

- Tarkista kaikkien analogisten tuloliitinten kytkennät. Ohjauskortin liittimet 53 ja 54 signaaleille, liitin 55 yhteinen. MCB 101:n liittimet 11 ja 12 signaaleille, liitin 10 yhteinen. MCB 109:n liittimet 1, 3, 5 signaaleille, liittimet 2, 4, 6 yhteisiä).
- Tarkista, että taajuusmuuttajan ohjelmointi ja kytkentäasetukset vastaavat analogista signaalityyppiä
- Testaa tuloliitinten signaali.

### VAROITUS/HÄLYTYYS 4, Syöttövaihehäviö

Syöttöpuolelta puuttuu vaihe tai verkkojännitteen epätasapaino on liian suuri. Tämä viesti tulee näyttöön myös, jos taajuusmuuttajan tulopuolen tasasuuntaaja on viallinen. Optiot ohjelmoidaan parametrissa 14-12 Toiminto kun verkko epätasap..

#### Vianmääritys

- Tarkista taajuusmuuttajan syöttöjännite ja syöttövirta.

### VAROITUS 5, DC-välipiirin jännite korkea

Välipiirin jännite (DC) on suurempi kuin suuren jännitteen varoitusraja. Raja riippuu taajuusmuuttajan nimellistehosta. Laite on edelleen aktiivinen.

### VAROITUS 6, DC-välipiirin jännite pieni

Välipiirin jännite (DC) alittaa alijännitevaroitusrajan. Raja riippuu taajuusmuuttajan nimellistehosta. Laite on edelleen aktiivinen.

### VAROITUS/HÄLYTYYS 7, DC-ylijänn.

Jos välipiirin jännite ylittää rajan, taajuusmuuttaja laukeaa tietyn ajan jälkeen.

#### Vianmääritys

- Kytke jarruvastus
- Pidennä ramppiaikaa
- Vaihda ramppityyppi
- Aktivoi toiminnot parametrissa 2-10 Jarrun toiminto
- Suurena arvoa 14-26 Lauk.viive vaihtos. vian esiintyessä
- Jos hälytys/varoitus esiintyy sähkökatkon aikana, käytä kineettistä varmistusta (14-10 Verkkovika)

### VAROITUS/HÄLYTYYS 8, Tasavirta-alijännite

Jos DC-välipiirin jännite laskee alhaisesta jännitteestä kertovan jännitteen rajan alapuolelle, taajuusmuuttaja tarkistaa, onko 24 V:n tasavirtavaravirtalähde kytketty. Jos 24 V:n tasavirtavaravirtalähdettä ei ole, taajuusmuuttaja laukeaa määrätyn ajan jälkeen. Aikaviive riippuu laitteen koosta.

#### Vianmääritys

- Tarkista, että verkkojännite vastaa taajuusmuuttajan jännitettä.
- Testaa tulojännite.
- Testaa pehmeän latauksen piiri.

### VAROITUS/HÄLYTYYS 9, Invertterin ylikuorma

Taajuusmuuttaja katkaisee virran pian ylikuormituksen johdosta (liian suuri virta liian pitkään). Vaihotosuuntaajan elektronisen lämpösuojan laskuri antaa varoituksen, kun se on saavuttanut arvon 98 %, ja se laukaisee ja antaa hälytyksen arvon ollessa 100 %. Taajuusmuuttajaa ei voi resetoita, ennen kuin laskurin arvo on alle 90 %. Vikana on se, että taajuusmuuttaja on käynyt yli 100 %:n ylikuormituksella liian pitkään.

#### Vianmääritys

- Vertaa LCP:ssä näkyvää lähtövirtaa taajuusmuuttajan nimellisvirtaan.
- Vertaa LCP:ssä näkyvää lähtövirtaa mitattuun moottorin virtaan.
- Näytä taajuusmuuttajan lämpökuormitus LCP:ssä ja tarkkaile arvoa. Kun laite käy suuremmalla kuin taajuusmuuttajan jatkuvalla nimellisvirralla, laskurin lukema kasvaa. Kun laite käy taajuusmuuttajan jatkuvaa nimellisvirtaa pienemmällä virralla, laskurin lukema pienentyy.

### VAROITUS/HÄLYTYYS 10, Moottorin ylikuormituslämpötila

Moottorin elektroninen lämpösuojaus (ETR) ilmoittaa, että moottori on ylikuumentunut. Valitse, antaako taajuusmuuttaja varoituksen vai hälytyksen, kun laskuri on saavuttanut arvon 100 % kohdassa 1-90 Moottorin lämpösuojaus. Vika aiheutuu siitä, että moottorin ylikuormitus on ollut yli 100 % liian pitkään.

**Vianmääritys**

- Tarkista moottori ylikuumentumisen varalta.
- Tarkista, onko moottori mekaanisesti ylikuormittunut.
- Tarkista, että kohdassa *1-24 Moottorin virta* määritetty moottorin virta on oikea.
- Varmista, että moottorin tiedot parametreissa 1-20 - 1-25 on määritetty oikein.
- Jos käytössä on ulkoinen puhallin, tarkista kohdasta *1-91 Moott. ulk. puhallin*, että se on valittuna.
- AMA:n suorittaminen kohdassa *1-29 Automaattinen moottorin sovitus (AMA)* virittää taajuusmuuttajan paremmin moottoriin sopivaksi ja pienentää lämpökuormitusta.

**VAROITUS/HÄLYTYS 11, Moottorin termistorin yllämpötila**

Tarkista, onko termistori irrotettu. Valitse, antaako taajuusmuuttaja varoituksen vai hälytyksen kohdassa *1-90 Moottorin lämpösuojaus*.

**Vianmääritys**

- Tarkista moottori ylikuumentumisen varalta.
- Tarkista, onko moottori mekaanisesti ylikuormittunut.
- Jos käytät liittintä 53 tai 54, tarkista, että termistori on kytketty oikein joko liittimen 53 tai 54 (analoginen jännitetulo) ja liittimen 50 (+10 V:n syöttö) väliin. Tarkista myös, että liittimen 53 tai 54 katkaisimeen on asetettu jännite. Tarkista, että *1-93 Termistorilähde* valitsee liittimen 53 tai 54.
- Jos käytössä on digitaalitulo 18 tai 19, tarkista, että termistori on kytketty oikein liittimen 18 tai 19 (vain digitaalitulo PNP) ja liittimen 50 väliin. Tarkista, että *1-93 Termistorilähde* valitsee liittimet 12 - 18, 19 32 tai 33.

**VAROITUS/HÄLYTYS 12, Momenttiraja**

Momentti on ylittänyt kohdassa *4-16 Moottoritilan momenttiraja* määritetyn arvon, tai kohdan *4-17 Generatiivinen momenttiraja* arvon. *14-25 Laukaisun viive momenttirajalla* voi vaihtua pelkän varoituksen vaativasta tilanteesta varoitukseksi, jota seuraa hälytys.

**Vianmääritys**

- Jos moottorin momenttiraja ylittyy kiihdytyksen aikana, pidennä kiihdytysaikaa.
- Jos generaattorin momenttiraja ylittyy hidastuksen aikana, pidennä hidastusaikaa.

- Jos momenttiraja ilmenee käytön aikana, kannattaa ehkä suurentaa momenttirajaa. Varmista, että järjestelmän käyttö suuremmalla momentilla on turvallista.
- Tarkista sovellus moottorin liian suuren ottovirran vuoksi.

**VAROITUS/HÄLYTYS 13, Ylivirta**

Vaihtosuuntaajan hetkellisen maksimivirran raja-arvo (noin 200 % nimellisvirrasta) on ylittynyt. Varoituksen kesto on noin 1,5 sekuntia, jonka jälkeen taajuusmuuttaja laukeaa ja antaa hälytyksen. Tämä vika voi johtua shokkikuormituksesta ja suuresta kiihtyvyydestä suuri-inertiaisilla kuormilla. Jos kiihdytys on rampin aikana on nopeaa, vika saattaa esiintyä myös kineettisten varmistusten jälkeen. Jos laajennettu mekaaninen jarrun ohjaus on valittuna, laukaisu voidaan kuitata ulkoisesti.

**Vianmääritys**

- Katkaise virta ja tarkista, voiko moottorin akselia kiertää.
- Tarkista, että moottorin koko vastaa taajuusmuuttajaa.
- Varmista, että parametreissa 1-20 - 1-25 on määritetty oikea moottorin data.

**HÄLYTYS 14, Maavika**

Lähteistä vaiheista kulkeutuu virtaa maahan joko taajuusmuuttajan ja moottorin välisessä kaapelissa tai moottorin sisällä.

**Vianmääritys**

- Kytke taajuusmuuttaja irti ja korjaa maavika.
- Tarkista moottori maavikojen varalta mittaamalla moottorin johdinten ja moottorin resistanssi maahan megaohmimittarilla.

**HÄLYTYS 15, Laitteet eivät ole yhteensopivat**

Asennettu optio ei toimi nykyisen ohjauskortin laitteiston tai ohjelmiston kanssa.

Merkitse muistiin seuraavien parametrien arvot ja ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjään.

- 15-40 FC-tyyppi
- 15-41 Teho-osa
- 15-42 Jännite
- 15-43 Ohjelmistoversio
- 15-45 Tod. tyyppikoodin merkkijono
- 15-49 Ohjauskortin ohj.tunnus
- 15-50 Tehokortin ohj.tunnus
- 15-60 Optio asennettu
- 15-61 Option ohj.versio (kussakin optiopaikassa)

**HÄLYTYS 16, Oikosulku**

Moottorissa tai moottorin kytkennässä on oikosulku.

Katkaise taajuusmuuttajasta virta ja korjaa oikosulku.

**VAROITUS/HÄLYTYS 17, Ohjauksen aikakatkaisu**

Tiedonsiirto taajuusmuuttajaan ei toimi.

Varoitus on aktiivinen vain, kun parametri

8-04 *Ohjauksen aikakatkaisu* ei ole [0] Ei käytössä.

Jos parametrin 8-04 *Ohjauksen aikakatkaisu* asetetaan

asetus on [5] *Pysäyt./lauk.*, järjestelmä antaa varoituksen ja

laskee ramppia pysähtymiseen asti ja antaa samalla

hälytyksen.

**Vianmääritys**

- Tarkista sarjaliikennekaapelin liitännät.
- Suurena arvoa 8-03 *Ohjauksen aikakatk. aika*
- Tarkista tiedonsiirtolaitteiden toiminta.
- Tarkista asianmukainen asennus EMC-vaatimusten pohjalta.

**HÄLYTYS 18, Käynn. epäonn**

Nopeus ei ole onnistunut ylittämään arvoa

1-77 *Kompressorin maks.käynn.nop [RPM]* käynnistyksen

aikana sallitussa ajassa. (Asetus 1-79 *Maks.aika kompr.*

*käynn laukaisuun*). Tämä voi johtua moottorin jumittumisesta.

**VAROITUS 23, Sis. puhaltimet**

Puhallinvaroitustoiminto on lisäsuojatoiminto, joka tarkistaa, onko puhallin käynnissä/asennettu. Puhallinvaroitusta voidaan poistaa käytöstä kohdassa

14-53 *Puhallinnäyttö([0] Pois käytöstä)*.

D-, E- ja F-rungolla varustetuissa suodattimissa säädelyjä jännitettä puhaltimille tarkkaillaan.

**Vianmääritys**

- Tarkista, että puhallin toimii asianmukaisesti.
- Kuljeta virtaa taajuusmuuttajalle ja tarkista lyhyesti, että puhallin toimii käynnistettäessä.
- Tarkista anturit jäähdytysrivasta ja ohjaukskortista.

**VAROITUS 24, Vika ulkoisissa puhaltimissa**

Puhallinvaroitustoiminto on lisäsuojatoiminto, joka tarkistaa, onko puhallin käynnissä/asennettu. Puhallinvaroitusta voidaan poistaa käytöstä kohdassa

14-53 *Puhallinnäyttö([0] Pois käytöstä)*.

**Vianmääritys**

- Tarkista, että puhallin toimii asianmukaisesti.
- Kuljeta virtaa taajuusmuuttajalle ja tarkista lyhyesti, että puhallin toimii käynnistettäessä.
- Tarkista anturit jäähdytysrivasta ja ohjaukskortista.

**HÄLYTYS 29, Jäähdytysrivän lämpötila**

Jäähdytysrivän suurin lämpötila on ylittynyt. Lämpötilavika ei kuitaudu, ennen kuin lämpötila laskee alle määritetyn jäähdytysrivän lämpötilan. Laukaisu- ja nollauspisteet poikkeavat toisistaan taajuusmuuttajan tehon perusteella.

**Vianmääritys**

Tarkista seuraavat ehdot.

- Ympäristön lämpötila on liian korkea.
- Moottorikaapeli on liian pitkä.
- Virheellinen ilmavirta taajuusmuuttajan ylä- ja alapuolella.
- Ilman virtaus estynyt taajuusmuuttajan ympärillä.
- Rikkoutunut jäähdytysrivän puhallin.
- Likainen jäähdytysriipa.

**HÄLYTYS 30, Moottorin U-vaihe puuttuu**

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorin vaihe U puuttuu.

Sammuta taajuusmuuttaja ja tarkista moottorin vaihe U.

**HÄLYTYS 31, Moottorin V-vaihe puuttuu**

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorin vaihe V puuttuu.

Katkaise taajuusmuuttajasta virta ja tarkista moottorin vaihe V.

**HÄLYTYS 32, Moottorin W-vaihe puuttuu**

Taajuusmuuttajan ja moottorin välinen moottorin vaihe W puuttuu.

Katkaise taajuusmuuttajasta virta ja tarkista moottorin vaihe W.

**HÄLYTYS 33, Liian suuri jännitepiikki**

Lyhyessä ajassa on tapahtunut liian monta käynnistystä. Anna laitteen jäähtyä käyttölämpötilaan.

**VAROITUS/HÄLYTYS 34, Kenttäväylän tietoliikennevika**  
Kenttäväylä tietoliikenneoptiokortissa ei toimi.

**VAROITUS/HÄLYTYS 36, Verkkovika**

Tämä varoitus/hälytys on aktiivinen ainoastaan, jos taajuusmuuttajan jännitteensyöttö katkeaa eikä parametrin 14-10 *Verkkovika* arvoksi ole määritetty [0] *Ei toimintoa*.

Tarkista sulakkeet taajuusmuuttajalle ja laitteen verkkovirtasyöttö.

**HÄLYTYS 38, Sisäinen vika**

Sisäisen vian sattuessa näytölle tulee kohdassa *Taulukko 7.4* määritetty koodinumero.

**Vianmääritys**

- Tehon kierrätys
- Tarkista, että optio on asennettu asianmukaisesti.
- Tarkista löysien tai puuttuvien kytkentöjen varalta.

Voi olla tarpeen ottaa yhteys Danfoss jälleenmyyjään tai huolto-osastoon. Merkitse koodinumero muistiin tarkempia vianmääritysohjeita varten.



| Nro       | Teksti  |
|-----------|---|
| 0         | Sarjaportin alustaminen ei onnistu. Ota yhteys Danfoss-jälleenmyyjään tai Danfoss-yhtiön huolto-osastoon. |
| 256-258   | Teho-EEPROM-data on viallista tai liian vanhaa. Vaihda tehokortti.  |
| 512-519   | Sisäinen vika. Ota yhteys Danfoss-jälleenmyyjään tai Danfoss-yhtiön huolto-osastoon.                      |
| 783       | Parametrin arvo minimi-/maksimirajojen ulkopuolella.  |
| 1024-1284 | Sisäinen vika. Ota yhteys Danfoss jälleenmyyjään tai Danfoss huolto-osastoon.                             |
| 1299      | Optio-ohjelma paikassa A on liian vanha.  |
| 1300      | Optio-ohjelma paikassa B on liian vanha.  |
| 1315      | Paikan A optio-ohjelmaa ei tueta (ei sallittu).   |
| 1316      | Paikan B optio-ohjelmaa ei tueta (ei sallittu).   |
| 1379-2819 | Sisäinen vika. Ota yhteys Danfoss-jälleenmyyjään tai Danfoss-yhtiön huolto-osastoon.                      |
| 1792      | DSP:n HW-resetointi.  |
| 1793      | Moottorista johdettuja parametreja ei siirretty oikein DSP:hen.   |
| 1794      | Tehotietoja ei siirretty käynnistyksen aikana oikein DSP:hen.   |
| 1795      | DSP on vastaanottanut liian monta tuntematonta SPI-sähköä.  |
| 1796      | RAM-kopiointivirhe.   |
| 2561      | Vaihda ohjauskortti.  |
| 2820      | LCP:n pinon ylitys.   |
| 2821      | Sarjaportin ylitys.   |
| 2822      | USB-portin ylitys.  |
| 3072-5122 | Parametrin arvo on rajojen ulkopuolella.  |
| 5123      | Optio paikassa A: Laite ei sovi yhteen ohjauskortin laitteiston kanssa.                                   |
| 5124      | Optio paikassa B: Laite ei sovi yhteen ohjauskortin laitteiston kanssa.                                   |
| 5376-6231 | Sisäinen vika. Ota yhteys Danfoss-jälleenmyyjään tai Danfoss-yhtiön huolto-osastoon.                      |

Taulukko 7.4 Sisäiset vikakoodit

**HÄLYTYS 39, Jäähdytysrivan anturi**

Ei takaisinkytkentää jäähdytysrivan lämpötila-anturilta.

IGBT-lämpöanturilta tulevaa signaalia ei ole käytettävissä tehokortilla. Ongelma voi liittyä tehokorttiin tai yhdyskäytävän taajuusmuuttajan korttiin tai se voi olla nauhakaapeliin tehokortin ja yhdyskäytävän taajuusmuuttajan kortin välillä.

**VAROITUS 40, Digitaalilähdön liittimen 27 ylikuormitus**

Tarkista liittimeen 27 kytketty kuorma tai poista oikosulkuliitäntä. Tarkista 5-00 *Digit. I/O-tila* ja 5-01 *Liittimen 27 tila*.

**VAROITUS 41, Digitaalilähdön liittimen 29 ylikuormitus**

Tarkista liittimeen 29 kytketty kuorma tai poista oikosulkuliitäntä. Tarkista 5-00 *Digit. I/O-tila* ja 5-02 *Liittimen 29 tila*.

**VAROITUS 42, Digitaalilähdön ylikuormitus kohdassa****X30/6 tai digitaalilähdön ylikuormitus kohdassa X30/7**

X30/6: Tarkista kohtaan X30/6 kytketty kuorma tai poista oikosulkuliitäntä. Tarkista 5-32 *Liitin X30/6 digit. lähtö (MCB 101)*.

X30/7: Tarkista kohtaan X30/7 kytketty kuorma tai poista oikosulkuliitäntä. Tarkista 5-33 *Liitin X30/7 digit. lähtö (MCB 101)*.

**HÄLYTYS 45, Maavika 2**

Maavika.

**Vianmäärittäminen**

- Tarkista, että maadoitus on asianmukainen eikä löysiä liittäntöjä ole.
- Tarkista, että johdinkoko on asianmukainen.
- Tarkista moottorikaapelit oikosulkujen tai vuotovirtojen varalta.

**HÄLYTYS 46, Tehok. syöttö**

Syöttö tehokorttiin on alueen ulkopuolella.

Kytkeäntätilan tehonsyöttö (SMPS) luo kolme virtalähdettä tehokortille: 24 V, 5 V,  $\pm 18$  V. Käytettäessä 24 V:n tasavirtaa MCB 107 -optiolla vain 24 V:n ja 5 V:n syöttöjä tarkkaillaan. Käytettäessä kolmivaiheista verkkojännitettä tarkkaillaan kaikkia kolmea tehonsyöttöä.

**Vianmäärittäminen**

- Tarkista, onko tehokortti viallinen.
- Tarkista, onko ohjauskortti viallinen.
- Tarkista, onko optiokortti viallinen.
- Jos käytössä on 24 V:n tasavirtalähde, tarkista, että syöttöteho on asianmukainen.

**VAROITUS 47, 24V pieni tulo**

24 V:n tasavirta mitataan ohjauskortilta. Tämä hälytys laukeaa, kun liittimen 12 havaittu jännite on alle 18 V.

**Vianmäärittäminen**

- Tarkista, onko ohjauskortti viallinen.

**VAROITUS 48, 1,8V pieni tulo**

Ohjauskortilla käytettävä 1,8 voltin tasavirtalähde on sallittujen rajojen ulkopuolella. Tehonsyöttö mitataan ohjauskortilta. Tarkista, onko ohjauskortti viallinen. Jos käytössä on optiokortti, tarkista, onko jännite liian suuri.

**VAROITUS 49, Nopeusraja**

Jos nopeus ei ole määritetyllä alueella kohdissa 4-11 *Moott. nopeuden alaraja [RPM]* ja 4-13 *Moott. nopeuden yläaraja [RPM]*, taajuusmuuttaja näyttää varoituksen. Jos nopeus jää alle kohdassa 1-86 *Lauk. nopeuden alaraja [RPM]* määritetyn raja-arvon (käynnistystä tai pysäytystä lukuun ottamatta), taajuusmuuttaja laukeaa.

**HÄLYTYS 50, AMA-kalibrointi epäonnistui**

Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjäsi tai Danfoss-huolto-osastoon.

**HÄLYTYS 51, AMA  $U_{nom}$  ja  $I_{nom}$** 

Moottorin jännitteen, moottorivirran ja moottorin tehon asetus on väärä. Tarkista asetukset parametreista 1-20 - 1-25.

**HÄLYTYS 52, AMA pieni Inom**

Moottorin virta on liian pieni. Tarkista asetukset.

**HÄLYTYS 53, AMA moottori liian suuri**

Moottori on liian suuri, AMA:a ei voida suorittaa.

**HÄLYTYS 54, AMA moottori liian pieni**

Moottori on liian pieni, AMA:a ei voi suorittaa.

**HÄLYTYS 55, AMA - parametri vaihtelualan ulkopuolella**

Moottorin parametriverot ovat hyväksyttävän alueen ulkopuolella. AMAa ei voi suorittaa.

**HÄLYTYS 56, AMA käyttäjakeskeyty**

Käyttäjä keskeytti AMA:n.

**HÄLYTYS 57, AMA sisäinen vika**

Yritä käynnistää AMA uudelleen. Toistuvat uudelleenkäynnistykset voivat johtaa moottorin ylikuumentumiseen.

**HÄLYTYS 58, AMA sisäinen vika**

Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjään.

**VAROITUS 59, Virtaraja**

Virta on suurempi kuin arvo par. 4-18 *Virtaraja*. Varmista, että moottorin tiedot parametreissa 1-20 - 1-25 on määritetty oikein. Suurena tarvittaessa virran rajaa. Varmista, että järjestelmän käyttö on turvallista korkeammalla rajalla.

**VAROITUS 60, Ulkoinen lukitus**

Digitaalinen tulosignaali ilmoittaa taajuusmuuttajan ulkopuolisesta vikatilanteesta. Ulkoinen lukitus on antanut taajuusmuuttajalle laukaisukomennon. Nollaa ulkoinen vikatilanne. Palaa normaaliin toimintaan kohdistamalla 24 V:n tasavirta ulkoiseen lukitukseen ohjelmoituun liittimeen. Nollaa taajuusmuuttaja.

**VAROITUS 62, Lähdön taaj. raj.**

Lähtötaajuus on saavuttanut parametrissa 4-19 *Enimmäislähtötaajuus* määritetyn arvon. Tarkista sovellus syyn määrittämiseksi. Suurena tarvittaessa lähtötaajuusrajaa. Varmista, että järjestelmän käyttö on turvallista suuremmalla lähtötaajuudella. Varoitus katoaa, kun lähtöarvo laskee alle maksimirajan.

**VAROITUS/HÄLYTYS 65, Ohjaukortin yllilämpötila**

Ohjaukortin katkaisulämpötila on 80 °C.

**Vianmääritys**

- Tarkista, että ympäristön käyttölämpötila on rajojen puitteissa
- Tarkista, ettei suodattimia ole tukossa
- Tarkista puhaltimen toiminta
- Tarkista ohjaukortti

**VAROITUS 66, Jäähdytysrivan lämpötila alhainen**

Taajuusmuuttaja on liian kylmä toimiakseen. Tämä varoitus perustuu IGBT-moduulin lämpötila-anturiin. Suurena laitteen ympäristön lämpötilaa. Taajuusmuuttajaan voidaan myös syöttää hieman virtaa aina, kun moottori on pysähdyksissä asettamalla kohdan 2-00 *DC-pito-/esilämm.virta* asetukseksi 5 % ja 1-80 *Toiminto pysäytet.*

**HÄLYTYS 67, Optiomoduulin konfiguraatio muuttunut**

Yksi tai useampi optio on joko lisätty tai poistettu edellisen virran katkaisun jälkeen. Varmista, että konfiguraation muutos on tahallinen, ja resetoi laite.

**HÄLYTYS 68, Turval. pys.**

Safe Torque Off on aktivoitu. Palaa normaaliin toimintaan kohdistamalla 24 V tasavirta liittimeen 37 ja lähetä sitten resetoitosisignaali (väylän, digitaalisen I/O-liitännän kautta tai painamalla [RESET]-näppäintä).

**HÄLYTYS 69, Tehok. yllilämp.**

Tehokortin lämpötila-anturi on joko liian kuuma tai liian kylmä.

**Vianmääritys**

- Tarkista, että ympäristön käyttölämpötila on rajojen puitteissa.
- Tarkista, ettei suodattimia ole tukossa.
- Tarkista puhaltimen toiminta.
- Tarkista tehokortti.

**HÄLYTYS 70, Väärä FC-konfiguraatio**

Ohjaukortti ja tehokortti eivät sovi yhteen. Tarkista yhteensopivuus ottamalla yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjään ja ilmoita laitteen tyyppikoodi tyyppikilvestä ja korttien osanumerot.

**HÄLYTYS 80, Taajmuut. alust.**

Parametrien asetusten oletusarvot palautetaan manuaalisen resetoinnin jälkeen. Tyhjennä hälytys resetoimalla laite.

**HÄLYTYS 92, Ei virtausta**

On havaittu, että järjestelmässä ei tapahdu virtausta. 22-23 *Virtauskatkostoiminto* on asetettu hälytykselle. Tee järjestelmän vianmääritys ja nollaa taajuusmuuttaja vian korjaamisen jälkeen.

**HÄLYTYS 93, Kuiva pumppu**

Virtauksen puuttuminen järjestelmästä, jossa taajuusmuuttaja toimii suurella nopeudella, voi olla merkki pumpun kuivumisesta. 22-26 *Kuivapumpputoiminto* on asetettu hälytykselle. Tee järjestelmän vianmääritys ja resetoi taajuusmuuttaja vian korjaamisen jälkeen.

**HÄLYTYS 94, Käyrän loppu**

Takaisinkytkentä on pienempi kuin asetuspiste. Tämä voi olla merkki vuodosta putkistossa. Kohdan 22-50 *Käyrän loppumistoiminto* asetuksena on hälytys. Tee järjestelmän vianmääritys ja nollaa taajuusmuuttaja vian korjaamisen jälkeen.

**HÄLYTYS 95, Hihna rikki**

Momentti on pienempi kuin kuormituksen puuttuessa määritetty momenttitaso, mikä on merkki hihnan katkeamisesta. *22-60 Hihnakatko toiminto* on asetettu hälytykselle. Tee järjestelmän vianmääritys ja resetoi taajuusmuuttaja vian korjaamisen jälkeen.

**HÄLYTYS 96, Käynnistysviive**

Moottorin käynnistystä on lykätty oikosulkusuojauksen vuoksi. *22-76 Käynnistysväli* on käytössä. Tee järjestelmän vianmääritys ja resetoi taajuusmuuttaja vian korjaamisen jälkeen.

**VAROITUS 97, Pysäytysviive**

Moottorin pysäytystä on lykätty, koska oikosulkusuojaus on aktiivinen. *22-76 Käynnistysväli* on käytössä. Tee järjestelmän vianmääritys ja resetoi taajuusmuuttaja vian korjaamisen jälkeen.

**VAROITUS 98, Kellovika**

Kellonaikaa ei ole asetettu tai RTC-kelloon (jos sellainen on asennettu) on tullut vika. Nollaa kello kohdassa *0-70 Päiväys ja aika*.

**VAROITUS 203, Moott. puuttuu**

Useita moottoreita käyttävässä taajuusmuuttajassa havaittiin alikuormitustila. Tämä voi olla merkki puuttuvasta moottorista. Tarkista, että järjestelmä toimii asianmukaisesti.

**VAROITUS 204, Lukittu roottori**

Useita moottoreita käyttävässä taajuusmuuttajassa havaittiin ylikuormitustila. Tämä voi olla merkki lukitusta roottorista. Tarkista, että moottori toimii asianmukaisesti.

**VAROITUS 250, Uusi varaosa**

Taajuusmuuttajaan on vaihdettu osa. Nollaa taajuusmuuttaja normaalia toimintaa varten.

**VAROITUS 251, Uusi tyyppikoodi**

Tehokortti tai muita osia sekä tyyppikoodi on vaihdettu. Poista varoitus ja palaa normaaliin toimintaan resetoimalla.

## 7.5 Vianmääritys

| Oire                             | Mahdollinen syy   | Testi   | Ratkaisu   |
|----------------------------------|---|---|--|
| Näyttö pimeä/ei toimintoa        | Puuttuva syöttöteho   | Lue <i>Taulukko 4.3</i>   | Tarkista syöttötehon lähde.  |
|                                  | Sulakkeita puuttuu tai auki tai katkaisin lauennut  | Katso mahdollisia syitä tämän taulukon kohdista avoimet sulakkeet ja lauennut katkaisin.  | Noudata annettuja suosituksia.   |
|                                  | LCP:ssä ei ole virtaa   | Tarkista, että LCP:n kaapeli on kytketty asianmukaisesti eikä siinä ole vaurioita.  | Vaihda viallinen LCP tai liitäntäkaapeli.  |
|                                  | Oikosulku ohjauksenjännitteessä (liitin 12 tai 50) tai ohjausliittimissä                                | Tarkista 24 V:n ohjauksenjännite liittimestä 12/13 liittimeen 20 - 39 tai 10 V:n syöttö liittimiin 50 - 55.   | Kytke liittimet asianmukaisesti.   |
|                                  | Yhteensopimaton LCP (LCP mallista VLT® 2800 tai 5000/6000/8000/ FCD tai FCM)                            |   | Käytä ainoastaan LCP 102 (P/N 130B1107).   |
|                                  | Väärä kontrastiasetus   |   | Säädä kontrastia painamalla [Status]-näppäintä ja [▲]/[▼]-näppäimiä.   |
|                                  | Näyttö (LCP) on viallinen   | Testaa eri LCP:llä.   | Vaihda viallinen LCP tai liitäntäkaapeli.  |
|                                  | Sisäinen jännitteensyöttövika tai SMPS on viallinen   |   | Ota yhteyttä jälleenmyyjään.   |
| Jaksoittainen näyttö             | Ylikuormittunut tehonsyöttö (SMPS) viallisten ohjauskaapelien tai taajuusmuuttajan sisäisen vian vuoksi | Irrota ohjauskaapelivian pois rajaamiseksi kaikki ohjauskaapelit irrottamalla liittimet.  | Jos näytön valo ei sammuu, ongelma on ohjauskaapeleissa. Tarkista kaapelit oikosulkujen tai virheellisten kytkentöjen varalta. Jos näyttö edelleen pimenee, noudata pimeää näyttöä koskevia ohjeita.                               |
| Moottori ei käy                  | Huoltokytkin auki tai moottorin kytkentä puuttuu  | Tarkista, että moottori on kytketty ja ettei kytkentää ole katkaistu (huoltokytkimellä tai muulla laitteella).  | Kytke moottori ja tarkista huoltokytkin.   |
|                                  | Ei verkkovirtaa 24 V:n tasavirta-optiokortilla  | Jos näyttö toimii mutta tehoa ei ole, tarkista, että taajuusmuuttajaan tulee verkkovirta.   | Käytä laitetta verkkovirralla.   |
|                                  | LCP pysähtyy  | Tarkista, onko [Off]-näppäintä painettu.  | Pyöritä moottoria painamalla [Auto On]- tai [Hand On] -näppäintä (käyttötilasta riippuen).   |
|                                  | Käynnistyssignaali puuttuu (valmiustila)  | Tarkista liittimen 18 oikea asetus kohdasta <i>5-10 Liitin 18, digitaalitulo</i> (käytä oletusasetusta).  | Käynnistä moottori käyttämällä oikeaa käynnistyssignaalia.   |
|                                  | Moottorin rullaussignaali aktiivinen (rullaus)  | Tarkista, että <i>5-12 Rullaus, käänt.</i> asetus liittimelle 27 on oikea (käytä oletusasetusta).   | Käytä liittimessä 27 24 V:n jännitettä tai ohjelmoi liittimen asetukseksi <i>Ei toimintoa</i> .  |
|                                  | Väärä ohjearviointilähde  | Tarkista ohjearviointi: Paikallinen, etä- vai väljän ohjearvo? Onko esivalittu ohjearvo käytössä? Onko liittinten kytkentä oikea? Onko liittinten skaalaus oikea? Onko ohjearviointi käytettävissä? | Ohjelmoi oikeat asetukset. Tarkista <i>3-13 Ohjearvon paikka</i> . Aseta esivalittu ohjearvo aktiiviseksi parametrierhmässä <i>3-1* Ohjearvot</i> . Tarkista oikea kytkentä. Tarkista liittimien skaalaus. Tarkista ohjearviointi. |
| Moottori pyörii väärään suuntaan | Moottorin pyörimisraja  | Varmista, että <i>4-10 Moot. pyörimissuunnan lukitus</i> on ohjelmoitu oikein.  | Ohjelmoi oikeat asetukset.   |
|                                  | Aktiivinen suunnanvaihtosignaali  | Tarkista, onko liittimelle parametrierhmässä <i>5-1* Digit. tulot</i> ohjelmoitu suunnanvaihtokomento.  | Poista suunnanvaihtosignaali käytöstä.   |
|                                  | Väärä moottorin vaiheen kytkentä  |   | Katso <i>kappale 5.5 Moottorin pyörimisen tarkistus</i> .  |

| Oire  | Mahdollinen syy  | Testi   | Ratkaisu   |
|---|--|---|--|
| Moottori ei saavuta maksiminopeutta             | Taajuusrajat määritetty väärin   | Tarkista lähdön rajat kohdista 4-13 Moott. nopeuden yläraja [RPM], 4-14 Moott. nopeuden yläraja [Hz] ja 4-19 Enimmäislähtötaajuus.                              | Ohjelmoi oikeat rajat.   |
|   | Ohjetulosignaalia ei ole skaalattu oikein  | Tarkista ohjetulosignaalin skaalaus kohdasta 6-0* Analog. tulo/lähtö ja parametriryhmästä 3-1* Ohjearvot. Ohjearvorajat parametriryhmässä 3-0* Ohjearvon rajat. | Ohjelmoi oikeat asetukset.   |
| Moottorin nopeus epätasainen                    | Mahdollisesti virheellisiä parametrien asetuksia   | Tarkista kaikkien moottorin parametrien asetukset, mukaan lukien kaikki moottorin kompensointiasetukset. Tarkista PID-asetukset suljetun piirin käyttöä varten. | Tarkista asetukset parametriryhmästä 1-6* Kuorm. riippuv. as. Tarkista asetukset parametriryhmästä 20-0* Takaisinkytk. suljetun piirin käyttöä varten.   |
| Moottori käy epätasaisesti                      | Mahdollinen ylimagnetointi   | Tarkista kaikki moottorin parametrit virheellisten moottorin asetusten varalta.   | Tarkista moottorin asetukset parametriryhmistä 1-2* Moottoridata, 1-3* Laaj.moottoritied. ja 1-5* Kuorm.riippum. as.   |
| Moottori ei jarruta                             | Jarrun parametreissa ehkä virheellisiä asetuksia. Mahdollisesti liian lyhyitä hidastusaikoja | Tarkista jarrujen parametrit. Tarkista ramppiaika-asetukset.  | Tarkista parametriryhmät 2-0* DC-jarru ja 3-0* Ohjearvon rajat   |
| Sulakkeita auki tai katkaisimen laukaisu        | Oikosulku vaiheiden välillä  | Moottorissa tai paneelissa on oikosulku vaiheiden välillä. Tarkista moottorin ja paneelin vaihe oikosulkujen varalta.   | Korjaa havaitut oikosulut.   |
|   | Moottorin ylikuormitus   | Moottori on ylikuormittunut sovelluksessa.  | Suorita käynnistystesti ja varmista, että moottorin virta on spesifikaatioiden mukainen. Jos moottorin virta ylittää tyyppikilven virran täydellä kuormituksella, moottori saattaa käydä pienennetyllä kuormalla. Katso sovelluksen tekniset tiedot.       |
|   | Löyisiä kytkentöjä   | Tee käynnistystä edeltävä tarkistus löysien kytkentöjen varalta   | Kiristä löysät kytkennät.  |
| Verkkovirran epätasapaino yli 3 %               | Verkkovirtaongelma (katso kuvaus kohdasta Hälytys 4 Verkkovirran vaihehäviö)                 | Kierrä taajuusmuuttajan syöttötehojohtimia yksi paikka: A kohtaan B, B kohtaan C, C kohtaan A.  | Jos epätasapainossa oleva osuus seuraa johdinta, kyse on teho-ongelmasta. Tarkista verkon tehonsyöttö.   |
|   | Ongelma taajuusmuuttajassa   | Kierrä taajuusmuuttajan syöttötehojohtimia yksi paikka: A kohtaan B, B kohtaan C, C kohtaan A.  | Jos epätasapainossa oleva osuus on samassa tuloliittimessä, kyseessä on laiteongelma. Ota yhteyttä jälleenmyyjään.   |
| Moottorin virran epätasapaino suurempi kuin 3 % | Moottorin tai moottorin kytkentöihin liittyvä ongelma  | Kierrä moottorin lähtöjohtimia yksi paikka: U kohtaan V, V kohtaan W, W kohtaan U.  | Jos epätasapainossa oleva osuus seuraa johdinta, ongelma on moottorissa tai moottorin kytkennöissä. Tarkista moottori ja moottorin kytkentä.   |
|   | Ongelma taajuusmuuttajassa   | Kierrä moottorin lähtöjohtimia yksi paikka: U kohtaan V, V kohtaan W, W kohtaan U.  | Jos epätasapainossa oleva osuus säilyy samassa lähtöliittimessä, kyseessä on laiteongelma. Ota yhteyttä jälleenmyyjään.  |
| Taajuusmuuttajan kiihdytysongelmat              | Moottorin tiedot on syötetty väärin  | Jos varoituksia tai hälytyksiä esiintyy, katso kappale 7.4 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä<br>Tarkista, että moottorin tiedot on syötetty oikein.        | Suurena rampin nousuaikaa kohdassa 3-41 Ramppi 1:n nousuaika. Suurena ramppia 3-80 Ryöminnan ramppiaika ja 3-82 Käynnistyksen kiihdytysaika. Pidennä virran rajaa kohdassa 4-18 Virtaraja. Suurena momenttirajaa kohdassa 4-16 Moottoritilan momenttiraja. |

| Oire  | Mahdollinen syy                                       | Testi   | Ratkaisu   |
|---|---|---|--|
| Taajuusmuuttajan hidastusongelmat   | Moottorin tiedot on syötetty väärin                   | Jos varoituksia tai häilytyksiä esiintyy, katso <i>kappale 7.4 Luettelo varoituksista ja häilytyksistä</i><br>Tarkista, että moottorin tiedot on syötetty oikein. | Suurena rampin laskuaikaa kohdassa <i>3-42 Ramppi 1 rampin seisonta-aika</i> . Ota käyttöön ylijännitteen ohjaus kohdassa <i>2-17 Ylijännitevalvonta</i> . |
| Akustinen melu tai värinä (esim. puhaltimen siipi aiheuttaa kohinaa tai värinää tietyillä taajuuksilla) | Resonanssia esim. moottorissa/ puhallinjärjestelmässä | Ohita kriittiset taajuudet käyttämällä parametriryhmän <i>4-6* Speed Bypass</i> parametreja.  | Tarkista, onko melu ja/tai värinä vähentynyt hyväksyttävälle tasolle.  |
|   |   | Poista ylimodulaatio käytöstä kohdassa <i>14-03 Ylimodulaatio</i> .   |  |
|   |   | Vaihda kytkentätapa ja -taajuus parametriryhmässä <i>14-0* Vaihtos. kytk.</i>   |  |
|   |   | Lisää resonanssin vaimennusta kohdassa <i>1-64 Resonanssivaimennus</i> .  |  |

Taulukko 7.5 Vianmääritys

## 8 Tekniset tiedot

### 8.1 Sähkö tiedot

#### 8.1.1 Verkkojännite 3 x 200 - 240 V vaihtovirta

| Tyypimerkintä   | P1K1                                    | P1K5  | P2K2  | P3K0 | P3K7 |
|---|---|-------|-------|------|------|
| Tyypillinen akseliteho [kW]   | 1,1                                     | 1,5   | 2,2   | 3,0  | 3,7  |
| Tyypillinen akseliteho [HP] 208 V:n jännitteellä  | 1,5                                     | 2,0   | 2,9   | 4,0  | 4,9  |
| IP20/runko <sup>6)</sup>  | A2                                      | A2    | A2    | A3   | A3   |
| IP55/tyyppi 12  | A4/A5                                   | A4/A5 | A4/A5 | A5   | A5   |
| IP66/NEMA 4X  | A4/A5                                   | A4/A5 | A4/A5 | A5   | A5   |
| <b>Lähtövirta</b>   |   |       |       |      |      |
| Jatkuva (3 x 200 - 240 V) [A]   | 6,6                                     | 7,5   | 10,6  | 12,5 | 16,7 |
| Jaksoittainen (3 x 200 - 240 V) [A]   | 7,3                                     | 8,3   | 11,7  | 13,8 | 18,4 |
| Jatkuva kVA (208 V vaihtovirta) [kVA]   | 2,38                                    | 2,70  | 3,82  | 4,50 | 6,00 |
| <b>Enimmäissyöttövirta</b>  |   |       |       |      |      |
| Jatkuva (3 x 200 - 240 V) [A]   | 5,9                                     | 6,8   | 9,5   | 11,3 | 15,0 |
| Jaksoittainen (3 x 200 - 240 V) [A]   | 6,5                                     | 7,5   | 10,5  | 12,4 | 16,5 |
| <b>Muut tekniset tiedot</b>   |   |       |       |      |      |
| Arvioitu tehohäviö maks. nimelliskuormituksella [W] <sup>4)</sup>   | 63                                      | 82    | 116   | 155  | 185  |
| IP20, IP21 kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm <sup>2</sup> /(AWG)] | 4, 4, 4 (12, 12, 12)<br>(min. 0,2 (24)) |       |       |      |      |
| IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm <sup>2</sup> /(AWG)] | 4, 4, 4 (12, 12, 12)                    |       |       |      |      |
| Kaapelin maks.poikkileikkaus katkaisimella  | 6, 4, 4 (10, 12, 12)                    |       |       |      |      |
| Hyötysuhde <sup>3)</sup>  | 0,96                                    | 0,96  | 0,96  | 0,96 | 0,96 |

Taulukko 8.1 Verkkojännite 3 x 200 - 240 VAC - Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan, P1K1 - P3K7

| Typinimerkintä  | P5K5                 | P7K5 | P11K                 | P15K   | P18K   | P22K | P30K  | P37K          | P45K  |
|---|----------------------|------|----------------------|--------|--------|------|-------|---------------|-------|
| Typillinen akseliteho [kW]  | 5,5                  | 7,5  | 11                   | 15     | 18,5   | 22   | 30    | 37            | 45    |
| Typillinen akseliteho [HP] 208 V:n jännitteellä   | 7,5                  | 10   | 15                   | 20     | 25     | 30   | 40    | 50            | 60    |
| IP20/runko <sup>7)</sup>  | B3                   | B3   | B3                   | B4     | B4     | C3   | C3    | C4            | C4    |
| IP21/NEMA 1   | B1                   | B1   | B1                   | B2     | C1     | C1   | C1    | C2            | C2    |
| IP55/tyyppi 12  | B1                   | B1   | B1                   | B2     | C1     | C1   | C1    | C2            | C2    |
| IP66/NEMA 4X  | B1                   | B1   | B1                   | B2     | C1     | C1   | C1    | C2            | C2    |
| <b>Lähtövirta</b>   |                      |      |                      |        |        |      |       |               |       |
| Jatkuva (3 x 200 - 240 V) [A]   | 24,2                 | 30,8 | 46,2                 | 59,4   | 74,8   | 88,0 | 115   | 143           | 170   |
| Jaksoittainen (3 x 200 - 240 V) [A]   | 26,6                 | 33,9 | 50,8                 | 65,3   | 82,3   | 96,8 | 127   | 157           | 187   |
| Jatkuva kVA (208 V vaihtovirta) [kVA]   | 8,7                  | 11,1 | 16,6                 | 21,4   | 26,9   | 31,7 | 41,4  | 51,5          | 61,2  |
| <b>Enimmäisyöttövirta</b>   |                      |      |                      |        |        |      |       |               |       |
| Jatkuva (3 x 200 - 240 V) [A]   | 22,0                 | 28,0 | 42,0                 | 54,0   | 68,0   | 80,0 | 104,0 | 130,0         | 154,0 |
| Jaksoittainen (3 x 200 - 240 V) [A]   | 24,2                 | 30,8 | 46,2                 | 59,4   | 74,8   | 88,0 | 114,0 | 143,0         | 169,0 |
| <b>Muut tekniset tiedot</b>   |                      |      |                      |        |        |      |       |               |       |
| Arvioitu tehohäviö maks. nimelliskuormituksella [W] <sup>4)</sup>                                 | 269                  | 310  | 447                  | 602    | 737    | 845  | 1140  | 1353          | 1636  |
| IP20 kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta, jarru ja kuorman jako) [mm <sup>2</sup> /(AWG)] | 10, 10 (8,8,-)       |      | 35,-,- (2,-,-)       | 35 (2) | 50 (1) |      |       | 150 (300 MCM) |       |
| IP21, IP55, IP66 kaapelin maks.poikkileikkaus (verkkovirta, moottori) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]    | 10, 10 (8,8,-)       |      | 35, 25, 25 (2, 4, 4) |        | 50 (1) |      |       | 150 (300 MCM) |       |
| IP21, IP55, IP66 kaapelin maks.poikkileikkaus (jarru, kuorman jako) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]      | 16, 10, 16 (6, 8, 6) |      | 35,-,- (2,-,-)       |        | 50 (1) |      |       | 95 (3/0)      |       |
| Hyötysuhde <sup>3)</sup>  | 0,96                 | 0,96 | 0,96                 | 0,96   | 0,96   | 0,97 | 0,97  | 0,97          | 0,97  |

Taulukko 8.2 Verkkojännite 3 x 200 - 240 VAC - Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan, P5K5 - P45K



## 8.1.2 Verkköjännite 3 x 380 - 480 V vaihtovirta

| Tyypimerkintä  | P1K1                                    | P1K5  | P2K2  | P3K0  | P4K0  | P5K5 | P7K5 |
|--|---|-------|-------|-------|-------|------|------|
| Tyypillinen akseliteho [kW]  | 1,1                                     | 1,5   | 2,2   | 3,0   | 4,0   | 5,5  | 7,5  |
| Tyypillinen akseliteho [HP] 460 V:n jännitteellä   | 1,5                                     | 2,0   | 2,9   | 4,0   | 5,0   | 7,5  | 10   |
| IP20/runko <sup>6)</sup>   | A2                                      | A2    | A2    | A2    | A2    | A3   | A3   |
| IP55/tyyppi 12   | A4/A5                                   | A4/A5 | A4/A5 | A4/A5 | A4/A5 | A5   | A5   |
| IP66/NEMA 4X   | A4/A5                                   | A4/A5 | A4/A5 | A4/A5 | A4/A5 | A5   | A5   |
| <b>Lähtövirta</b>  |   |       |       |       |       |      |      |
| Jatkuva (3 x 380 - 440 V) [A]  | 3                                       | 4,1   | 5,6   | 7,2   | 10    | 13   | 16   |
| Jaksoittainen (3 x 380 - 440 V) [A]  | 3,3                                     | 4,5   | 6,2   | 7,9   | 11    | 14,3 | 17,6 |
| Jatkuva (3 x 441 - 480 V) [A]  | 2,7                                     | 3,4   | 4,8   | 6,3   | 8,2   | 11   | 14,5 |
| Jaksoittainen (3 x 441-480 V) [A]  | 3,0                                     | 3,7   | 5,3   | 6,9   | 9,0   | 12,1 | 15,4 |
| Jatkuva kVA (400 V AC) [kVA]   | 2,1                                     | 2,8   | 3,9   | 5,0   | 6,9   | 9,0  | 11,0 |
| Jatkuva kVA (460 V AC) [kVA]   | 2,4                                     | 2,7   | 3,8   | 5,0   | 6,5   | 8,8  | 11,6 |
| <b>Enimmäissyöttövirta</b>   |   |       |       |       |       |      |      |
| Jatkuva (3 x 380 - 440 V) [A]  | 2,7                                     | 3,7   | 5,0   | 6,5   | 9,0   | 11,7 | 14,4 |
| Jaksoittainen (3 x 380 - 440 V) [A]  | 3,0                                     | 4,1   | 5,5   | 7,2   | 9,9   | 12,9 | 15,8 |
| Jatkuva (3 x 441 - 480 V) [A]  | 2,7                                     | 3,1   | 4,3   | 5,7   | 7,4   | 9,9  | 13,0 |
| Jaksoittainen (3 x 441-480 V) [A]  | 3,0                                     | 3,4   | 4,7   | 6,3   | 8,1   | 10,9 | 14,3 |
| <b>Muut tekniset tiedot</b>  |   |       |       |       |       |      |      |
| Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] <sup>4)</sup>  | 58                                      | 62    | 88    | 116   | 124   | 187  | 255  |
| IP20, IP21, kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta, moottori, jarru ja kuorman jako) [(mm <sup>2</sup> /(AWG)) <sup>2</sup> ] | 4, 4, 4 (12, 12, 12)<br>(min. 0,2 (24)) |       |       |       |       |      |      |
| IP55, IP66, kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta, moottori, jarru ja kuorman jako) [(mm <sup>2</sup> /(AWG)) <sup>2</sup> ] | 4, 4, 4 (12, 12, 12)                    |       |       |       |       |      |      |
| Kaapelin maks.poikkileikkaus katkaisimella   | 6, 4, 4 (10, 12, 12)                    |       |       |       |       |      |      |
| Hyötysuhde <sup>3)</sup>   | 0,96                                    | 0,97  | 0,97  | 0,97  | 0,97  | 0,97 | 0,97 |

Taulukko 8.3 Verkköjännite 3 x 380 - 480 VAC - Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan, P1K1 - P7K5

| Tyypimerkintä  | P11K                 | P15K | P18K                 | P22K | P30K   | P37K   | P45K | P55K | P75K          | P90K                       |
|--|----------------------|------|----------------------|------|--------|--------|------|------|---------------|----------------------------|
| Typillinen akseliteho [kW]   | 11                   | 15   | 18,5                 | 22   | 30     | 37     | 45   | 55   | 75            | 90                         |
| Typillinen akseliteho [HP] 460 V:n jännitteellä  | 15                   | 20   | 25                   | 30   | 40     | 50     | 60   | 75   | 100           | 125                        |
| IP20/runko <sup>7)</sup>   | B3                   | B3   | B3                   | B4   | B4     | B4     | C3   | C3   | C4            | C4                         |
| IP21/NEMA 1  | B1                   | B1   | B1                   | B2   | B2     | C1     | C1   | C1   | C2            | C2                         |
| IP55/tyyppi 12   | B1                   | B1   | B1                   | B2   | B2     | C1     | C1   | C1   | C2            | C2                         |
| IP66/NEMA 4X   | B1                   | B1   | B1                   | B2   | B2     | C1     | C1   | C1   | C2            | C2                         |
| <b>Lähtövirta</b>  |                      |      |                      |      |        |        |      |      |               |                            |
| Jatkuva (3 x 380 - 439 V) [A]  | 24                   | 32   | 37,5                 | 44   | 61     | 73     | 90   | 106  | 147           | 177                        |
| Jaksoittainen (3 x 380 - 439 V) [A]  | 26,4                 | 35,2 | 41,3                 | 48,4 | 67,1   | 80,3   | 99   | 117  | 162           | 195                        |
| Jatkuva (3 x 440-480 V) [A]  | 21                   | 27   | 34                   | 40   | 52     | 65     | 80   | 105  | 130           | 160                        |
| Jaksoittainen (3 x 440-480 V) [A]  | 23,1                 | 29,7 | 37,4                 | 44   | 61,6   | 71,5   | 88   | 116  | 143           | 176                        |
| Jatkuva KVA (400 V AC) [kVA]   | 16,6                 | 22,2 | 26                   | 30,5 | 42,3   | 50,6   | 62,4 | 73,4 | 102           | 123                        |
| Jatkuva KVA (460 V AC) [kVA]   | 16,7                 | 21,5 | 27,1                 | 31,9 | 41,4   | 51,8   | 63,7 | 83,7 | 104           | 128                        |
| <b>Enimmäisyöttövirta</b>  |                      |      |                      |      |        |        |      |      |               |                            |
| Jatkuva (3 x 380 - 439 V) [A]  | 22                   | 29   | 34                   | 40   | 55     | 66     | 82   | 96   | 133           | 161                        |
| Jaksoittainen (3 x 380 - 439 V) [A]  | 24,2                 | 31,9 | 37,4                 | 44   | 60,5   | 72,6   | 90,2 | 106  | 146           | 177                        |
| Jatkuva (3 x 440-480 V) [A]  | 19                   | 25   | 31                   | 36   | 47     | 59     | 73   | 95   | 118           | 145                        |
| Jaksoittainen (3 x 440-480 V) [A]  | 20,9                 | 27,5 | 34,1                 | 39,6 | 51,7   | 64,9   | 80,3 | 105  | 130           | 160                        |
| <b>Muut tekniset tiedot</b>  |                      |      |                      |      |        |        |      |      |               |                            |
| Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] <sup>4)</sup>                            | 278                  | 392  | 465                  | 525  | 698    | 739    | 843  | 1083 | 1384          | 1474                       |
| IP20 kaapelin maksimipoikkeileikkaus (verkkovirta, jarru ja kuorman jako) [mm <sup>2</sup> /(AWG)] | 16, 10, - (8, 8, -)  |      | 35, -, - (2, -, -)   |      | 35 (2) | 50 (1) |      |      | 150 (300 MCM) |                            |
| IP21, IP55, IP66 kaapelin maks.poikkeileikkaus (verkkovirta, moottori) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]    | 10, 10, 16 (6, 8, 6) |      | 35, 25, 25 (2, 4, 4) |      | 50 (1) |        |      |      | 150 (300 MCM) |                            |
| IP21, IP55, IP66 kaapelin maks.poikkeileikkaus (jarru, kuorman jako) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]      | 10, 10, - (8, 8, -)  |      | 35, -, - (2, -, -)   |      | 50 (1) |        |      |      | 95 (3/0)      |                            |
| Virtakatkaisin mukaan lukien   |                      |      | 16/6                 |      |        | 35/2   | 35/2 | 35/2 | 70/3/0        | 185/kcmil <sup>3</sup> 350 |
| Hyötysuhde <sup>3)</sup>   | 0,98                 | 0,98 | 0,98                 | 0,98 | 0,98   | 0,98   | 0,98 | 0,98 | 0,98          | 0,99                       |

Taulukko 8.4 Verkköjännite 3 x 380-480 VAC - Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan, P11K - P90K

## 8.1.3 Verkköjännite 3 x 525 - 600 V AC

| Tyypimerkintä  | P1K1                                    | P1K5 | P2K2 | P3K0 | P3K7 | P4K0 | P5K5 | P7K5 |
|--|---|------|------|------|------|------|------|------|
| Tyypillinen akseliteho [kW]  | 1,1                                     | 1,5  | 2,2  | 3,0  | 3,7  | 4,0  | 5,5  | 7,5  |
| IP20/runko   | A3                                      | A3   | A3   | A3   | A2   | A3   | A3   | A3   |
| IP21/NEMA 1  | A3                                      | A3   | A3   | A3   | A2   | A3   | A3   | A3   |
| IP55/tyyppi 12   | A5                                      | A5   | A5   | A5   | A5   | A5   | A5   | A5   |
| IP66/NEMA 4X   | A5                                      | A5   | A5   | A5   | A5   | A5   | A5   | A5   |
| <b>Lähtövirta</b>  |   |      |      |      |      |      |      |      |
| Jatkuva (3 x 525-550 V) [A]  | 2,6                                     | 2,9  | 4,1  | 5,2  | -    | 6,4  | 9,5  | 11,5 |
| Jaksoittainen (3 x 525 - 550 V) [A]  | 2,9                                     | 3,2  | 4,5  | 5,7  | -    | 7,0  | 10,5 | 12,7 |
| Jatkuva (3 x 525 - 600 V) [A]  | 2,4                                     | 2,7  | 3,9  | 4,9  | -    | 6,1  | 9,0  | 11,0 |
| Jaksoittainen (3 x 525 - 600 V) [A]  | 2,6                                     | 3,0  | 4,3  | 5,4  | -    | 6,7  | 9,9  | 12,1 |
| Jatkuva kVA (525 V vaihtovirta) [kVA]  | 2,5                                     | 2,8  | 3,9  | 5,0  | -    | 6,1  | 9,0  | 11,0 |
| Jatkuva kVA (575 V vaihtovirta) [kVA]  | 2,4                                     | 2,7  | 3,9  | 4,9  | -    | 6,1  | 9,0  | 11,0 |
| <b>Enimmäissyöttövirta</b>   |   |      |      |      |      |      |      |      |
| Jatkuva (3 x 525 - 600 V) [A]  | 2,4                                     | 2,7  | 4,1  | 5,2  | -    | 5,8  | 8,6  | 10,4 |
| Jaksoittainen (3 x 525 - 600 V) [A]  | 2,7                                     | 3,0  | 4,5  | 5,7  | -    | 6,4  | 9,5  | 11,5 |
| <b>Muut tekniset tiedot</b>  |   |      |      |      |      |      |      |      |
| Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] <sup>4)</sup>  | 50                                      | 65   | 92   | 122  | -    | 145  | 195  | 261  |
| IP20, kaapelin maksimipoikkileikkaus <sup>5)</sup> (verkkovirta, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm <sup>2</sup> (AWG)]      | 4, 4, 4 (12, 12, 12)<br>(min. 0,2 (24)) |      |      |      |      |      |      |      |
| IP55, IP66 kaapelin maksimipoikkileikkaus <sup>5)</sup> (verkkovirta, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm <sup>2</sup> (AWG)] | 4, 4, 4 (12, 12, 12)<br>(min. 0,2 (24)) |      |      |      |      |      |      |      |
| Kaapelin maks.poikkileikkaus katkaisimella   | 6, 4, 4 (12, 12, 12)                    |      |      |      |      |      |      |      |
| Virtakatkaisin mukaan lukien   | 4/12                                    |      |      |      |      |      |      |      |
| Hyötysuhde <sup>3)</sup>   | 0,97                                    | 0,97 | 0,97 | 0,97 | -    | 0,97 | 0,97 | 0,97 |

Taulukko 8.5 Verkköjännite 3 x 525 - 600 VAC - Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan, P1K1 - P7K5

| Typpiemerkintä  | P11K                 | P15K | P18K                 | P22K | P30K                 | P37K               | P45K | P55K                       | P75K                                  | P90K         |
|---|----------------------|------|----------------------|------|----------------------|--------------------|------|----------------------------|---------------------------------------|--------------|
| Typillinen akseliteho [kW]  | 11                   | 15   | 18,5                 | 22   | 30                   | 37                 | 45   | 55                         | 75                                    | 90           |
| IP20/runko  | B3                   | B3   | B3                   | B4   | B4                   | B4                 | C3   | C3                         | C4                                    | C4           |
| IP21/NEMA 1   | B1                   | B1   | B1                   | B2   | B2                   | C1                 | C1   | C1                         | C2                                    | C2           |
| IP55/tyyppi 12  | B1                   | B1   | B1                   | B2   | B2                   | C1                 | C1   | C1                         | C2                                    | C2           |
| IP66/NEMA 4X  | B1                   | B1   | B1                   | B2   | B2                   | C1                 | C1   | C1                         | C2                                    | C2           |
| <b>Lähtövirta</b>   |                      |      |                      |      |                      |                    |      |                            |                                       |              |
| Jatkuva (3 x 525-550 V) [A]   | 19                   | 23   | 28                   | 36   | 43                   | 54                 | 65   | 87                         | 105                                   | 137          |
| Jaksoittainen (3 x 525 - 550 V) [A]   | 21                   | 25   | 31                   | 40   | 47                   | 59                 | 72   | 96                         | 116                                   | 151          |
| Jatkuva (3 x 525 - 600 V) [A]   | 18                   | 22   | 27                   | 34   | 41                   | 52                 | 62   | 83                         | 100                                   | 131          |
| Jaksoittainen (3 x 525 - 600 V) [A]   | 20                   | 24   | 30                   | 37   | 45                   | 57                 | 68   | 91                         | 110                                   | 144          |
| Jatkuva kVA (525 V vaihtovirta) [kVA]   | 18,1                 | 21,9 | 26,7                 | 34,3 | 41                   | 51,4               | 61,9 | 82,9                       | 100                                   | 130,5        |
| Jatkuva kVA (575 V vaihtovirta) [kVA]   | 17,9                 | 21,9 | 26,9                 | 33,9 | 40,8                 | 51,8               | 61,7 | 82,7                       | 99,6                                  | 130,5        |
| <b>Enimmäisyyttövirta</b>   |                      |      |                      |      |                      |                    |      |                            |                                       |              |
| Jatkuva (3 x 525 - 600 V) [A]   | 17,2                 | 20,9 | 25,4                 | 32,7 | 39                   | 49                 | 59   | 78,9                       | 95,3                                  | 124,3        |
| Jaksoittainen (3 x 525 - 600 V) [A]   | 19                   | 23   | 28                   | 36   | 43                   | 54                 | 65   | 87                         | 105                                   | 137          |
| <b>Muut tekniset tiedot</b>   |                      |      |                      |      |                      |                    |      |                            |                                       |              |
| Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] <sup>(4)</sup>                                  | 300                  | 400  | 475                  | 525  | 700                  | 750                | 850  | 1100                       | 1400                                  | 1500         |
| IP21, IP55, IP66 kaapelin maks.poikkileikkaus (verkkovirta, jarru, kuorman jako) [mm <sup>2</sup> /(AWG)] | 16, 10, 10 (6, 8, 8) |      | 35, -, - (2, -, -)   |      | 700                  | 50, -, - (1, -, -) |      |                            | 95 (4/0)                              |              |
| IP21, IP55, IP66 kaapelin maks.poikkileikkaus (moottori) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]                         | 10, 10, - (8, 8, -)  |      | 35, 25, 25 (2, 4, 4) |      |                      | 50, -, - (1, -, -) |      |                            | 150 (300 MCM)                         |              |
| IP20, kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta, jarru ja kuorman jako) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]        | 10, 10, - (8, 8, -)  |      | 35, -, - (2, -, -)   |      |                      | 50, -, - (1, -, -) |      |                            | 150 (300 MCM)                         |              |
| Kaapelin maks.poikkileikkaus) katkaisimella   | 16, 10, 10 (6, 8, 8) |      |                      |      | 50, 35, 35 (1, 2, 2) |                    |      | 95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0) | 185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0) |              |
| Virtakatkaisin mukaan lukien  |                      |      | 16/6                 |      |                      |                    | 35/2 |                            | 70/3/0                                | 185/kcmil350 |
| Hyötysuhde <sup>3)</sup>  | 0,98                 | 0,98 | 0,98                 | 0,98 | 0,98                 | 0,98               | 0,98 | 0,98                       | 0,98                                  | 0,98         |

Taulukko 8.6 Verkköjännite 3 x 525 - 600 VAC - Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan, P11K - P90K

<sup>1)</sup> Sulaketyyppi, katso kappale 8.8 Sulakkeet ja katkaisimet.

<sup>2)</sup> American Wire Gauge.

<sup>3)</sup> Mitattu käyttäen 5 metriä pitkiä suojattuja moottorikaapeleita nimelliskuormituksella ja -taajuudella.

<sup>4)</sup> Tyypillinen tehohäviö on normaalilla kuormituksella, ja sen odotetaan olevan  $\pm 15\%$  (toleranssi vaihtelee jännitteen ja kaapelin olosuhteiden mukaan).

Arvot perustuvat tyypilliseen moottorin hyötysuhteeseen. Heikkomman hyötysuhteen moottorit kasvattavat taajuusmuuttajan tehohäviötä ja päinvastoin.

Jos kytkentätaajuutta nostetaan nimellisarvoa suuremmaksi, tehohäviöt voivat kasvaa merkittävästi.

Tähän sisältyvät paikallishjauspaneeli ja tyypilliset ohjauskortin tehokulutukset. Lisäoptiot ja asiakkaan kuormitukset voivat kasvattaa häviöitä jopa 30 W. (Vaikkakin tyypillisesti vain 4 W ylimääräistä ylikuormitelta ohjauskortilta tai paikkaan A tai B liitettyä lisävarusteelta).

Vaikka mittaukset tehdään tekniikan tasoa vastaavilla laitteilla, tulee huomata, että mittauksissa voi esiintyä hieman epätarkkuutta ( $\pm 5\%$ ).

<sup>5)</sup> Moottori- ja verkkovirtakaapeli: Kaapelin suurimman poikkileikkauksen kolme arvoa on tarkoitettu yksittäiselle ytimelle, taipuisalle johtimelle ja holkilla varustetulle taipuisalle johtimelle tässä järjestyksessä. Moottori- ja verkkosyöttökaapeli: 300 MCM/150 mm<sup>2</sup>.

<sup>6)</sup> A2+A3 voidaan muuntaa IP21-standardin mukaisiksi muunnospaketin avulla. Lue Suunnitteluoppaasta myös Mekaaninen asennus ja IP21/tyypin 1 kotelointisarja.

<sup>7)</sup> B3+4 ja C3+4 voidaan muuntaa IP21:si muunnospaketin avulla. Lue Suunnitteluoppaasta myös Mekaaninen asennus ja IP21/tyypin 1 kotelointisarja.

## 8.2 Verkköjännite

### Verkköjännite

|                 |                      |
|-----------------|----------------------|
| Syöttöliittimet | L1, L2, L3           |
| Syöttöjännite   | 200-240 V $\pm 10\%$ |
| Syöttöjännite   | 380-480 V $\pm 10\%$ |
| Syöttöjännite   | 525-600 V $\pm 10\%$ |

Verkköjännite pieni/syöttöjännitteen katkos:

Verkköjännitteen ollessa pieni tai syöttöjännitteen katkoksen aikana taajuusmuuttaja jatkaa toimintaansa, kunnes välipiirin jännite laskee minimipysäytystason alapuolelle. Tämä on tyypillisesti 15 % taajuusmuuttajan alimman nimellissyöttöjännitteen alapuolella. Käynnistymistä ja täyttä momenttia ei voida odottaa, jos verkköjännite on enemmän kuin 10 % alle taajuusmuuttajan alimman nimellissyöttöjännitteen.

|   |  |
|---|--|
| Syöttöverkon taajuus  | 50/60 Hz $\pm 5\%$                             |
| Syöttövaiheiden välinen tilapäinen suurin sallittu epätasapaino | 3,0 % nimellisverkköjännitteestä               |
| Todellinen tehokerroin ( $\lambda$ )                            | $\geq 0,9$ nimellisestä nimelliskuormituksella |
| Perusaallon tehokerroin ( $\cos \phi$ )                         | lähes pätöteho ( $> 0,98$ )                    |
| KytKentä tulosyötöllä L1, L2, L3 (käynnistyksiä) $\leq 7,5$ kW  | enintään 2 kertaa/min.                         |
| KytKentä tulosyötöllä L1, L2, L3 (käynnistyksiä) 11 - 75 kW     | enintään 1 kerta/min.                          |
| KytKentä tulosyötöllä L1, L2, L3 (käynnistyksiä) $\geq 90$ kW   | enintään 1 kerta/2 min.                        |
| Standardin EN60664-1 mukainen ympäristö                         | ylijänniteluokka III/likaantumisaste 2         |

Yksikkö soveltuu käytettäväksi piirissä, joka ei pysty tuottamaan enempää kuin 100 000 RMS symmetristä ampeeria, 240/500/600/690 V maksimi.

### 8.3 Moottorilähtö ja moottorin tiedot

#### Moottorilähtö (U, V, W)

|                            |                              |
|----------------------------|------------------------------|
| Lähtöjännite               | 0 - 100 % verkkojännitteestä |
| Lähtötaajuus (1,1 - 90 kW) | 0 - 590 <sup>1)</sup> Hz     |
| Lähdön kytkentäaika        | Rajoittamaton                |
| Ramppien kesto             | 1 - 3600 s                   |

<sup>1)</sup> Ohjelmistoversiosta 1.10 alkaen taajuusmuuttajan lähtötaajuus on rajoitettu 590 Hz:iin. Pyydä lisätietoja paikalliselta Danfoss-kumppanilta.

#### Momentin ominaiskäyrä

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| Käynnistysmomentti (jatkuva momentti) | enintään 110 % 1 minuutin ajan. <sup>1)</sup> |
| Käynnistysmomentti                    | maksimi 135 % enintään 0,5 s <sup>1)</sup>    |
| Ylimomentti (jatkuva momentti)        | enintään 110 % 1 minuutin ajan. <sup>1)</sup> |

<sup>1)</sup> Prosenttimäärä riippuu nimellismomentista.

### 8.4 Ympäristön olosuhteet

#### Ympäristö

|  |   |
|--|---|
| IP-luokka  | IP20 <sup>1)</sup> /runko, IP21 <sup>2)</sup> /tyyppi 1, IP55/tyyppi 12, IP66/tyyppi 4X |
| Tärinätesti  | 1,0 g   |
| Suurin suhteellinen kosteus                                  | 5 - 93 % (IEC 721-3-3; Luokka 3K3 (kondensoitumaton) käytön aikana                      |
| Syövyttävä ympäristö (IEC 60068-2-43) H <sub>2</sub> S-testi | luokka Kd   |
| Ympäristön lämpötila <sup>3)</sup>                           | Enintään 50 °C (24 tunnin keskiarvo enintään 45 °C)                                     |
| Pienin ympäristön lämpötila täyden toiminnan aikana          | 0 °C  |
| Pienin ympäristön lämpötila, rajoitettu teho                 | -10 °C  |
| Lämpötila varastoinnin/kuljetuksen aikana                    | -25 - +65/70 °C   |
| Maksimikorkeus merenpinnan yläpuolella ilman redusointia     | 1000 m  |

Redusointi suuren korkeuden vuoksi, katso Suunnitteluoppaan jakso Erityisolosuhteet

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| EMC-standardit, emissio | EN 61800-3 |
| EMC-standardit, sieto   | EN 61800-3 |

Katso suunnitteluoppaasta erikoisolosuhteita koskeva osa.

<sup>1)</sup> Ainoastaan teholle  $\leq 3,7$  kW (200 - 240 V),  $\leq 7,5$  kW (380 - 480 V)

<sup>2)</sup> Kotelointisarjana teholle  $\leq 3,7$  kW (200 - 240 V),  $\leq 7,5$  kW (380 - 480 V)

<sup>3)</sup> Redusointi korkean ympäristön lämpötilan vuoksi, katso suunnitteluoppaasta erikoisolosuhteita koskeva osa.

### 8.5 Kaapelien tekniset tiedot

#### Ohjauskaapelien pituudet ja poikkileikkaukset<sup>1)</sup>

|   |                              |
|---|------------------------------|
| Moottorikaapelin enimmäispituus, suojattu   | 150 m                        |
| Moottorikaapelin enimmäispituus, suojaamaton  | 300 m                        |
| Ohjausliitinten maksimipoikkileikkaus, taipuisa/jäykkä johdin ilman kaapelin päätyholkkeja  | 1,5 mm <sup>2</sup> /16 AWG  |
| Ohjausliitinten maksimipoikkileikkaus, taipuisa johdin kaapelin päätyholkeilla              | 1 mm <sup>2</sup> /18 AWG    |
| Ohjausliitinten maksimipoikkileikkaus, taipuisa johdin kaapelin päätyholkeilla kauluksineen | 0,5 mm <sup>2</sup> /20 AWG  |
| Ohjausliitinten pienin poikkileikkaus   | 0,25 mm <sup>2</sup> /24 AWG |

<sup>1)</sup> Tehokaapelit, katso sähkötietotaulukot kohdassa kappale 8.1 Sähkötiedot.

## 8.6 Ohjaustulo/-lähtö ja ohjaustiedot

## Digitaalitulot

|  |   |
|--|---|
| Ohjelmoitavat digitaalitulot           | 4 (6) <sup>1)</sup>                                   |
| Liitinten määrä                        | 18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29 <sup>1)</sup> , 32, 33, |
| Looginen                               | PNP tai NPN   |
| Jännitetaso                            | 0 - 24 V:n tasavirta                                  |
| Jännitetaso, looginen '0' PNP          | <5 V:n tasavirta                                      |
| Jännitetaso, looginen '1' PNP          | >10 V:n tasavirta                                     |
| Jännitetaso, looginen '0' NPN2)        | >19 V:n tasavirta                                     |
| Jännitetaso, looginen '1' NPN2)        | <14 V:n tasavirta                                     |
| Maksimijännite tulossa                 | 28 V:n tasavirta                                      |
| Pulssin taajuusalue                    | 0 - 110 kHz   |
| (Kuormitussuhde) Pienin pulssin leveys | 4,5 ms  |
| Tuloresistanssi, Ri                    | noin 4 k $\Omega$                                     |

STO-liitin 37<sup>3)</sup>, 4) (liitin 37 is on kiinteä PNP-logiikka)

|   |             |
|---|-------------|
| Jännitetaso                                 | 0 - 24 V DC |
| Jännitetaso, looginen '0' PNP               | <4 V DC     |
| Jännitetaso, looginen '1' PNP               | >20 V DC    |
| Tulon maksimijännite                        | 28 V DC     |
| Tyypillinen syöttövirta 24 V:n jännitteellä | 50 mA rms   |
| Tyypillinen syöttövirta 20 V:n jännitteellä | 60 mA rms   |
| Syöttökapasitanssi                          | 400 nF      |

Kaikki digitaalitulot on erotettu galvaanisesti syöttöjännitteestä (PELV) ja muista korkeajänniteliittimistä.

<sup>1)</sup> Liittimet 27 ja 29 voi ohjelmoida myös lähdeksi.

<sup>2)</sup> Lukuun ottamatta STO-liitintä 37.

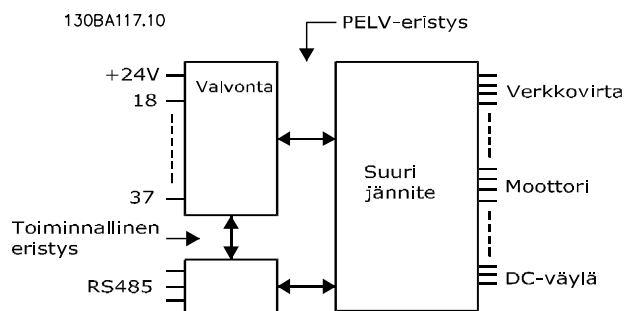
<sup>3)</sup> Katso kohdasta kappale 4.8 Ohjauskaapelit lisätietoja liittimestä 37 ja turvallisesta pysäytyksestä.

<sup>4)</sup> Käytettäessä kontaktoria, jonka sisällä on tasavirtakäämi turvalliseen pysäytykseen yhdistettynä, on tärkeää tehdä virralle paluureitti käämistä, kun virta katkaistaan. Tämä tapahtuu käyttämällä vapaakytkindiodia (tai vaihtoehtoisesti 30 tai 50 V:n MOVia vasteajan lyhentämiseksi) käämin yli. Tyypilliset kontaktorit voi ostaa yhdessä tämän diodin kanssa.

## Analogiset tulot

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Analogisten tulojen määrä      | 2                                       |
| Liitinten määrä                | 53, 54                                  |
| Tiloja                         | Jännite tai virta                       |
| Tilan valinta                  | Katkaisin S201 tai katkaisin S202       |
| Jännitetila                    | Katkaisin S201/katkaisin S202 = OFF (U) |
| Jännitetaso                    | -10 ... +10 V (skaalautuva)             |
| Tuloresistanssi, Ri            | noin 10 k $\Omega$                      |
| Maks. jännite                  | $\pm$ 20 V                              |
| Virtatila                      | Katkaisin S201/katkaisin S202 = ON (I)  |
| Virta-alue                     | 0/4 - 20 mA (skaalautuva)               |
| Tuloresistanssi, Ri            | noin 200 $\Omega$                       |
| Maks. virta                    | 30 mA                                   |
| Analogisten tulojen resoluutio | 10 bittiä (+ signaali)                  |
| Analogisten tulojen tarkkuus   | Suurin virhe 0,5 % täydestä näytetystä  |
| Kaistanleveys                  | 100 Hz                                  |

Analogiset tulot on erotettu galvaanisesti syöttöjännitteestä (PELV) ja muista korkeajänniteliittimistä.



Kuva 8.1 Analogisten tulojen PELV-erotus

## Pulssitulot

|   |   |
|---|---|
| Ohjelmoitava pulssi                     | 2/1   |
| Liitin numero pulssi                    | 29, 33 <sup>1)</sup> /32 <sup>2)</sup> , 33 <sup>2)</sup> |
| Suurin taajuus liittimissä 29, 32, 33   | 110 kHz (Push-pull -käyttöinen)                           |
| Suurin taajuus liittimissä 29, 32, 33   | 5 kHz (avoin kollektori)                                  |
| Pienin taajuus liittimissä 29, 32, 33   | 4 Hz  |
| Jännitetaso                             | katso kappale 8.6.1 Digitaalitulot                        |
| Maksimijännite tulossa                  | 28 V:n tasavirta  |
| Tuloresistanssi, Ri                     | noin 4 kΩ   |
| Pulssin tulotarkkuus (0,1 - 1 kHz)      | Maks.virhe: 0,1 % koko näyttämästä                        |
| Pulssianturin tulotarkkuus (1 - 11 kHz) | Maks.virhe: 0,05 % koko näyttämästä                       |

Pulssi- ja anturitulot (liittimet 29, 32, 33) on eristetty galvaanisesti syöttöjännitteestä (PELV) ja muista suurjänniteliittimistä.

<sup>1)</sup> Pulssitulot ovat 29 ja 33

<sup>2)</sup> Pulssianturitulot: 32 = A ja 33 = B

## Analogialähtö

|                                     |                                    |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| Ohjelmoitavia analogialähtöjä       | 1                                  |
| Liitinten määrä                     | 42                                 |
| Analogialähdön virta-alue           | 0/4-20 mA                          |
| Suurin kuorma runko – analogialähtö | 500 Ω                              |
| Analogialähdön tarkkuus             | Maks.virhe: 0,5 % koko näyttämästä |
| Analogialähdön resoluutio           | 12 bittiä                          |

Analogialähtö on erotettu galvaanisesti syöttöjännitteestä (PELV) ja muista korkeajänniteliittimistä.

## Ohjauskortti, RS-485-sarjaliikenne

|                 |                                 |
|-----------------|---------------------------------|
| Liitinten määrä | 68 (TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-) |
| Liitin 61       | Yhteinen liittimille 68 ja 69   |

RS 485 -sarjaliikennepiiri on erotettu toiminnallisesti muista keskeisistä piireistä ja eristetty galvaanisesti syöttöjännitteestä (PELV).



## Digitaalilähtö

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| Ohjelmoitavat digitaaliset/pulssilähdöt         | 2                                  |
| Liittimen numero                                | 27, 29 <sup>1)</sup>               |
| Digitaalili-/taajuuslähdon jännitetaso          | 0 - 24 V                           |
| Suurin lähtövirta (nielu tai lähde)             | 40 mA                              |
| Maksimikuormitus taajuuslähdössä                | 1 kΩ                               |
| Suurin kapasitiivinen kuormitus taajuuslähdössä | 10 nF                              |
| Pienin lähtötaajuus taajuuslähdössä             | 0 Hz                               |
| Suurin lähtötaajuus taajuuslähdössä             | 32 kHz                             |
| Taajuuslähdon tarkkuus                          | Maks.virhe: 0,1 % koko näyttämästä |
| Lähtötaajuuksien resoluutio                     | 12 bittia                          |

<sup>1)</sup> Liittimet 27 ja 29 voidaan myös ohjelmoida tuloksi.

Digitaalilähtö on erotettu galvaanisesti syöttöjännitteestä (PELV) ja muista korkeajänniteliittimistä.

## Ohjauskortti, 24 V:n tasavirta-ulos

|                 |               |
|-----------------|---------------|
| Liitinten määrä | 12, 13        |
| Lähtöjännite    | 24 V +1, -3 V |
| Maks.kuorma     | 200 mA        |

24 V:n tasavirtasyöttö on erotettu galvaanisesti verkkojännitteestä (PELV), mutta sillä on sama potentiaali kuin analogisilla ja digitaalisilla tuloilla ja lähdöillä.

## Relelähdöt

|  |  |
|--|--|
| Ohjelmoitavat relelähdöt   |  |
| Rele 01 Liittimen numero   | 1 - 3 (auki), 1 - 2 (kiinni)                     |
| Suurin liitinkuorma (AC-1) <sup>1)</sup> liittimissä 1 - 3 (NC), 1 - 2 (NO) (vastuskuorma)                         | 240 V:n vaihtovirta, 2 A                         |
| Suurin liitinkuorma (AC-15) <sup>1)</sup> (induktiivinen kuorma @ cosφ 0,4)  | 240 V:n vaihtovirta, 0,2 A                       |
| Suurin liitinkuorma (DC-1) <sup>1)</sup> liittimissä 1 - 2 (NO), 1 - 3 (NC) (vastuskuorma)                         | 60 V:n tasavirta, 1 A                            |
| Suurin liitinkuorma (DC-13) <sup>1)</sup> (Induktiivinen kuorma)   | 24 V:n tasavirta, 0,1 A                          |
| Rele 02 Liittimen numero   | 4 - 6 (auki), 4 - 5 (kiinni)                     |
| Suurin liitinkuorma (AC-1) <sup>1)</sup> liittimissä 4 - 5 (NO) (vastuskuorma) <sup>2)3)</sup> Ylijänniteluokka II | 400 V:n vaihtovirta, 2 A                         |
| Suurin liitinkuorma (AC-15) <sup>1)</sup> liittimissä 4 - 5 (NO) (induktiivinen kuorma @ cosφ 0,4)                 | 240 V:n vaihtovirta, 0,2 A                       |
| Maks.liitinkuorma (DC-1) <sup>1)</sup> liittimissä 4 - 5 (NO) (vastuskuorma)                                       | 80 V:n tasavirta, 2 A                            |
| Maks.liitinkuorma (DC-13) <sup>1)</sup> liittimissä 4 - 5 (NO) (Induktiivinen kuorma)                              | 24 V:n tasavirta, 0,1 A                          |
| Maks.liitinkuorma (AC-1) <sup>1)</sup> liittimissä 4 - 6 (NC) (vastuskuorma)                                       | 240 V:n vaihtovirta, 2 A                         |
| Suurin liitinkuorma (AC-15) <sup>1)</sup> liittimissä 4 - 6 (NC) (induktiivinen kuorma @ cosφ 0,4)                 | 240 V:n vaihtovirta, 0,2 A                       |
| Maks.liitinkuorma (DC-1) <sup>1)</sup> liittimissä 4 - 6 (NC) (vastuskuorma)                                       | 50 V:n tasavirta, 2 A                            |
| Maks.liitinkuorma (DC-13) <sup>1)</sup> liittimissä 4 - 6 (NC) (induktiivinen kuorma)                              | 24 V:n tasavirta, 0,1 A                          |
| Pienin kuorma liittimissä 1 - 3 (NC), 1 - 2 (NO), 4 - 6 (NC), 4 - 5 (NO)   | 24 V:n tasavirta 10 mA, 24 V:n vaihtovirta 20 mA |
| Standardin EN 60664-1 mukainen ympäristö   | ylijänniteluokka III/likaantumistaso 2           |

<sup>1)</sup> IEC 60947 osat 4 ja 5

Releliitännät on eristetty galvaanisesti muusta piiristä vahvistetulla eristyksellä (PELV).

<sup>2)</sup> Ylijänniteluokka II

<sup>3)</sup> UL-sovellukset 300 V AC 2A

**Ohjaukortti, 10 V:n tasavirtaustulo**

|                 |               |
|-----------------|---------------|
| Liitinten määrä | 50            |
| Lähtöjännite    | 10,5 V ±0,5 V |
| Maks.kuorma     | 15 mA         |

10 V:n tasavirtalähde on erotettu galvaanisesti syöttöjännitteestä (PELV) ja muista korkeajänniteliittimistä.

**Ohjausominaisuudet**

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| Lähtötaajuuden resoluutio alueella 0 - 590 Hz                                     | ± 0,003 Hz                    |
| Tarkan käynnistyksen/pysäytyksen toistotarkkuus (liittimet 18, 19)                | ≤± 0,1 ms                     |
| Järjestelmän vasteaika (liittimet 18, 19, 27, 29, 32, 33)                         | ≤ 2 ms                        |
| Nopeudenohjausalue (avoin piiri)  | 1:100 synkroninopeudesta      |
| Nopeus, ohjausalue (suljettu piiri)   | 1:1000 synkroninopeudesta     |
| Nopeuden tarkkuus (avoin piiri)   | 30 - 4000 rpm: virhe ±8 rpm   |
| Nopeuden tarkkuus (suljettu piiri), riippuu takaisinkytkentälaitteen tarkkuudesta | 0 - 6000 rpm: virhe ±0,15 rpm |

Kaikki ohjausominaisuudet 4-napaisella epätahtimoottorilla

**Ohjaukortin toiminta**

|              |      |
|--------------|------|
| Skannausväli | 1 ms |
|--------------|------|

**Ohjaukortti, USB-sarjaliikenne**

|               |                            |
|---------------|----------------------------|
| USB-standardi | 1.1 (täysi nopeus)         |
| USB-pistoke   | USB B-tyyppin laitepistoke |

Kytchentä PC:hen tehdään isännän ja laitteen välisellä USB-standardikaapelilla.

USB-liitäntä on erotettu galvaanisesti syöttöjännitteestä (PELV) ja muista korkeajänniteliittimistä.

USB-maaliitäntää ei ole erotettu galvaanisesti suojavaadoituksesta. Käytä ainoastaan eristettyä kannettavaa tietokonetta PC-yhteytenä taajuusmuuttajan USB-liitäntään.

## 8.7 Liitäntöjen kiristysmomentit

| Kotelointi | Teho [kW] |           |           | Vääntömomentti [Nm] |                     |     |      |
|------------|-----------|-----------|-----------|---------------------|---------------------|-----|------|
|            | 200-240 V | 380-480 V | 525-600 V | Verkkovirta         | Moottori            | Maa | Rele |
| A2         | 1.1-2.2   | 1.1-4.0   |           | 1,8                 | 1,8                 | 3   | 0,6  |
| A3         | 3.0-3.7   | 5.5-7.5   | 1.1-7.5   | 1,8                 | 1,8                 | 3   | 0,6  |
| A4         | 1.1-2.2   | 1.1-4.0   |           | 1,8                 | 1,8                 | 3   | 0,6  |
| A5         | 1.1-3.7   | 1.1-7.5   | 1.1-7.5   | 1,8                 | 1,8                 | 3   | 0,6  |
| B1         | 5.5-7.5   | 11-15     | 11-15     | 1,8                 | 1,8                 | 3   | 0,6  |
| B2         | 11        | 18        | 18        | 4.5                 | 4.5                 | 3   | 0.6  |
|            |           | 22        | 22        | 4.5                 | 4.5                 | 3   | 0.6  |
| B3         | 5,5 - 7,5 | 11-15     | 11-15     | 1,8                 | 1,8                 | 3   | 0,6  |
| B4         | 11-15     | 18-30     | 18-30     | 4,5                 | 4,5                 | 3   | 0,6  |
| C1         | 15-22     | 30-45     | 30-45     | 10                  | 10                  | 3   | 0,6  |
| C2         | 30-37     | 55 -75    | 55-75     | 14/24 <sup>1)</sup> | 14/24 <sup>1)</sup> | 3   | 0,6  |
| C3         | 18-22     | 37-45     | 37-45     | 10                  | 10                  | 3   | 0,6  |
| C4         | 30-37     | 55-75     | 55-75     | 14/24 <sup>1)</sup> | 14/24 <sup>1)</sup> | 3   | 0,6  |

Taulukko 8.7 Liitinten kiristäminen

<sup>1)</sup> Erilaisille kaapelin mitoille x/y, missä x ≤ 95 mm<sup>2</sup> ja y ≥ 95 mm<sup>2</sup>.

## 8.8 Sulakkeet ja katkaisimet

Käytä syöttöpuolella suojana suositeltuja sulakkeita ja/tai katkaisimia siltä varalta, että jokin osa taajuusmuuttajan sisällä rikkoutuu (ensimmäinen vika).

### **HUOMAUTUS!**

Sulakkeiden käyttäminen syöttöpuolella on pakollista IEC 60364 (CE)- ja NEC 2009 (UL) -vaatimusten mukaisissa asennuksissa.

#### Suosituks

- gG-tyyppiset sulakkeet.
- Moeller-tyyppiset katkaisimet. Jos käytössä on muuntotyypisiä katkaisimia, varmista, että taajuusmuuttajan energia on yhtä suuri tai pienempi kuin Moeller -tyyppien tuottama energia.

Kun valitaan suositusten mukaiset sulakkeet/katkaisimet, taajuusmuuttajan mahdolliset vauriot rajoittuvat yleensä laitteen sisäpuolelle. Lisätietoja on *Sovellushuomautuksessa Sulakkeet ja katkaisimet, MN90T*

Seuraavat sulakkeet sopivat käytettäväksi piirissä, joka pystyy tuottamaan 100 000 Arms (symmetristä), taajuusmuuttajan nimellisjännitteestä riippuen. Oikeilla sulakkeilla taajuusmuuttajan oikosulkuvirran nimellisarvo (SCCR) on 100 000 Arms.

### 8.8.1 CE-vaatimusten mukaisuus

#### 200-240 V

| Kotelointi-<br>tyyppi | Teho [kW] | Suosittelava<br>sulakekoko                           | Suurin suositeltu<br>sulakekoko | Suosittelava johdon-<br>suojakatkaisin<br>(Moeller) | Maks. laukaisutaso<br>[A] |
|-----------------------|-----------|--|---------------------------------|---|---------------------------|
| A2                    | 1.1-2.2   | gG-10 (1,1-1,5)<br>gG-16 (2,2)                       | gG-25                           | PKZM0-25  | 25                        |
| A3                    | 3.0-3.7   | gG-16 (3)<br>gG-20 (3,7)                             | gG-32                           | PKZM0-25  | 25                        |
| B3                    | 5,5 - 11  | gG-25 (5,5-7,5)<br>gG-32 (11)                        | gG-63                           | PKZM4-50  | 50                        |
| B4                    | 15-18     | gG-50 (15)<br>gG-63 (18)                             | gG-125                          | NZMB1-A100  | 100                       |
| C3                    | 22-30     | gG-80 (22)<br>aR-125 (30)                            | gG-150 (22)<br>aR-160 (30)      | NZMB2-A200  | 150                       |
| C4                    | 37-45     | aR-160 (37)<br>aR-200 (45)                           | aR-200 (37)<br>aR-250 (45)      | NZMB2-A250  | 250                       |
| A4                    | 1.1-2.2   | gG-10 (1,1-1,5)<br>gG-16 (2,2)                       | gG-32                           | PKZM0-25  | 25                        |
| A5                    | 0.25-3.7  | gG-10 (0,25 - 1,5)<br>gG-16 (2,2 - 3)<br>gG-20 (3,7) | gG-32                           | PKZM0-25  | 25                        |
| B1                    | 5,5 - 11  | gG-25 (5,5)<br>gG-32 (7,5-11)                        | gG-80                           | PKZM4-63  | 63                        |
| B2                    | 15        | gG-50  | gG-100                          | NZMB1-A100  | 100                       |
| C1                    | 18-30     | gG-63 (18,5)<br>gG-80 (22)<br>gG-100 (30)            | gG-160 (18,5-22)<br>aR-160 (30) | NZMB2-A200  | 160                       |
| C2                    | 37-45     | aR-160 (37)<br>aR-200 (45)                           | aR-200 (37)<br>aR-250 (45)      | NZMB2-A250  | 250                       |

Taulukko 8.8 200 - 240 V, kotelotyyppit A, B ja C

## 380-480 V

| Kotelointi-<br>tyyppi | Teho [kW] | Suosittelava<br>sulakekoko               | Suurin suositeltu<br>sulakekoko | Suosittelava johdon-<br>suojakatkaisin<br>(Moeller) | Maks. laukaisutaso [A] |
|-----------------------|-----------|--|---------------------------------|---|------------------------|
| A2                    | 1.1-4.0   | gG-10 (1,1-3)<br>gG-16 (4)               | gG-25                           | PKZM0-25  | 25                     |
| A3                    | 5.5-7.5   | gG-16                                    | gG-32                           | PKZM0-25  | 25                     |
| B3                    | 11-18     | gG-40                                    | gG-63                           | PKZM4-50  | 50                     |
| B4                    | 22-37     | gG-50 (22)<br>gG-63 (30)<br>gG-80 (37)   | gG-125                          | NZMB1-A100  | 100                    |
| C3                    | 45-55     | gG-100 (45)<br>gG-160 (55)               | gG-150 (45)<br>gG-160 (55)      | NZMB2-A200  | 150                    |
| C4                    | 75-90     | aR-200 (75)<br>aR-250 (90)               | aR-250                          | NZMB2-A250  | 250                    |
| A4                    | 1,1 - 4   | gG-10 (1,1-3)<br>gG-16 (4)               | gG-32                           | PKZM0-25  | 25                     |
| A5                    | 1.1-7.5   | gG-10 (1,1-3)<br>gG-16 (4-7,5)           | gG-32                           | PKZM0-25  | 25                     |
| B1                    | 11 - 18,5 | gG-40                                    | gG-80                           | PKZM4-63  | 63                     |
| B2                    | 22-30     | gG-50 (22)<br>gG-63 (30)                 | gG-100                          | NZMB1-A100  | 100                    |
| C1                    | 37-55     | gG-80 (37)<br>gG-100 (45)<br>gG-160 (55) | gG-160                          | NZMB2-A200  | 160                    |
| C2                    | 75-90     | aR-200 (75)<br>aR-250 (90)               | aR-250                          | NZMB2-A250  | 250                    |

Taulukko 8.9 380 - 480 V, kotelotyyppit A, B ja C

## 525-600 V

| Kotelointi-<br>tyyppi | Teho [kW] | Suosittelava<br>sulakekoko               | Suurin suositeltu<br>sulakekoko | Suosittelava johdon-<br>suojakatkaisin<br>(Moeller) | Maks. laukaisutaso<br>[A] |
|-----------------------|-----------|--|---------------------------------|---|---------------------------|
| A3                    | 5.5-7.5   | gG-10 (5,5)<br>gG-16 (7,5)               | gG-32                           | PKZM0-25  | 25                        |
| B3                    | 11-18     | gG-25 (11)<br>gG-32 (15-18)              | gG-63                           | PKZM4-50  | 50                        |
| B4                    | 22-37     | gG-40 (22)<br>gG-50 (30)<br>gG-63 (37)   | gG-125                          | NZMB1-A100  | 100                       |
| C3                    | 45-55     | gG-63 (45)<br>gG-100 (55)                | gG-150                          | NZMB2-A200  | 150                       |
| C4                    | 75-90     | aR-160 (75)<br>aR-200 (90)               | aR-250                          | NZMB2-A250  | 250                       |
| A5                    | 1.1-7.5   | gG-10 (1,1-5,5)<br>gG-16 (7,5)           | gG-32                           | PKZM0-25  | 25                        |
| B1                    | 11-18     | gG-25 (11)<br>gG-32 (15)<br>gG-40 (18,5) | gG-80                           | PKZM4-63  | 63                        |
| B2                    | 22-30     | gG-50 (22)<br>gG-63 (30)                 | gG-100                          | NZMB1-A100  | 100                       |
| C1                    | 37-55     | gG-63 (37)<br>gG-100 (45)<br>aR-160 (55) | gG-160 (37 - 45)<br>aR-250 (55) | NZMB2-A200  | 160                       |
| C2                    | 75-90     | aR-200 (75-90)                           | aR-250                          | NZMB2-A250  | 250                       |

Taulukko 8.10 525 - 600 V, kotelotyypit A, B ja C

## 8.8.2 UL-vaatimustenmukaisuus

## 3 x 200 - 240 V

| Teho<br>[kW] | Suositeltava maks. sulake          |                    |                    |                     |                     |                     |
|--------------|------------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|              | Bussmann<br>Type RK1 <sup>1)</sup> | Bussmann<br>Type J | Bussmann<br>Type T | Bussmann<br>Type CC | Bussmann<br>Type CC | Bussmann<br>Type CC |
| 1,1          | KTN-R-10                           | JKS-10             | JJN-10             | FNQ-R-10            | KTK-R-10            | LP-CC-10            |
| 1,5          | KTN-R-15                           | JKS-15             | JJN-15             | FNQ-R-15            | KTK-R-15            | LP-CC-15            |
| 2,2          | KTN-R-20                           | JKS-20             | JJN-20             | FNQ-R-20            | KTK-R-20            | LP-CC-20            |
| 3,0          | KTN-R-25                           | JKS-25             | JJN-25             | FNQ-R-25            | KTK-R-25            | LP-CC-25            |
| 3,7          | KTN-R-30                           | JKS-30             | JJN-30             | FNQ-R-30            | KTK-R-30            | LP-CC-30            |
| 5.5/7.5      | KTN-R-50                           | JKS-50             | JJN-50             | -                   | -                   | -                   |
| 11           | KTN-R-60                           | JKS-60             | JJN-60             | -                   | -                   | -                   |
| 15           | KTN-R-80                           | JKS-80             | JJN-80             | -                   | -                   | -                   |
| 18,5 - 22    | KTN-R-125                          | JKS-125            | JJN-125            | -                   | -                   | -                   |
| 30           | KTN-R-150                          | JKS-150            | JJN-150            | -                   | -                   | -                   |
| 37           | KTN-R-200                          | JKS-200            | JJN-200            | -                   | -                   | -                   |
| 45           | KTN-R-250                          | JKS-250            | JJN-250            | -                   | -                   | -                   |

Taulukko 8.11 3 x 200 - 240 V, kotelotyypit A, B ja C

| Teho [kW] | Suositeltava maks. sulake |                     |                        |                                       |                                   |                  |                                    |                  |
|-----------|---------------------------|---------------------|------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|------------------|------------------------------------|------------------|
|           | SIBA Type RK1             | Littelfuse Type RK1 | Ferraz-Shawmut Type CC | Ferraz-Shawmut Type RK1 <sup>3)</sup> | Bussmann Type JFHR2 <sup>2)</sup> | Littelfuse JFHR2 | Ferraz-Shawmut JFHR2 <sup>4)</sup> | Ferraz-Shawmut J |
| 1,1       | 5017906-010               | KLN-R-10            | ATM-R-10               | A2K-10-R                              | FWX-10                            | -                | -                                  | HSJ-10           |
| 1,5       | 5017906-016               | KLN-R-15            | ATM-R-15               | A2K-15-R                              | FWX-15                            | -                | -                                  | HSJ-15           |
| 2,2       | 5017906-020               | KLN-R-20            | ATM-R-20               | A2K-20-R                              | FWX-20                            | -                | -                                  | HSJ-20           |
| 3,0       | 5017906-025               | KLN-R-25            | ATM-R-25               | A2K-25-R                              | FWX-25                            | -                | -                                  | HSJ-25           |
| 3,7       | 5012406-032               | KLN-R-30            | ATM-R-30               | A2K-30-R                              | FWX-30                            | -                | -                                  | HSJ-30           |
| 5,5/7,5   | 5014006-050               | KLN-R-50            | -                      | A2K-50-R                              | FWX-50                            | -                | -                                  | HSJ-50           |
| 11        | 5014006-063               | KLN-R-60            | -                      | A2K-60-R                              | FWX-60                            | -                | -                                  | HSJ-60           |
| 15        | 5014006-080               | KLN-R-80            | -                      | A2K-80-R                              | FWX-80                            | -                | -                                  | HSJ-80           |
| 18,5 - 22 | 2028220-125               | KLN-R-125           | -                      | A2K-125-R                             | FWX-125                           | -                | -                                  | HSJ-125          |
| 30        | 2028220-150               | KLN-R-150           | -                      | A2K-150-R                             | FWX-150                           | L25S-150         | A25X-150                           | HSJ-150          |
| 37        | 2028220-200               | KLN-R-200           | -                      | A2K-200-R                             | FWX-200                           | L25S-200         | A25X-200                           | HSJ-200          |
| 45        | 2028220-250               | KLN-R-250           | -                      | A2K-250-R                             | FWX-250                           | L25S-250         | A25X-250                           | HSJ-250          |

Taulukko 8.12 3 x 200 - 240 V, kotelotyypit A, B ja C

<sup>1)</sup> 240 V:n taajuusmuuttajissa voi käyttää KTN-sulakkeiden tilalla Bussmannin KTS-sulakkeita.

<sup>2)</sup> 240 V:n taajuusmuuttajissa voi käyttää FWX-sulakkeiden tilalla Bussmannin FWH-sulakkeita.

<sup>3)</sup> 240 V:n taajuusmuuttajissa voi käyttää A2KR-sulakkeiden tilalla FERRAZ SHAWMUTin A6KR-sulakkeita.

<sup>4)</sup> 240 V:n taajuusmuuttajissa voi käyttää A25X-sulakkeiden tilalla FERRAZ SHAWMUTin A50X-sulakkeita.

## 3 x 380 - 480 V

| Teho [kW] | Suositeltava maks. sulake |                 |                 |                  |                  |                  |
|-----------|---------------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
|           | Bussmann Type RK1         | Bussmann Type J | Bussmann Type T | Bussmann Type CC | Bussmann Type CC | Bussmann Type CC |
| 1,1       | KTS-R-6                   | JKS-6           | JJS-6           | FNQ-R-6          | KTK-R-6          | LP-CC-6          |
| 1.5-2.2   | KTS-R-10                  | JKS-10          | JJS-10          | FNQ-R-10         | KTK-R-10         | LP-CC-10         |
| 3         | KTS-R-15                  | JKS-15          | JJS-15          | FNQ-R-15         | KTK-R-15         | LP-CC-15         |
| 4         | KTS-R-20                  | JKS-20          | JJS-20          | FNQ-R-20         | KTK-R-20         | LP-CC-20         |
| 5,5       | KTS-R-25                  | JKS-25          | JJS-25          | FNQ-R-25         | KTK-R-25         | LP-CC-25         |
| 7,5       | KTS-R-30                  | JKS-30          | JJS-30          | FNQ-R-30         | KTK-R-30         | LP-CC-30         |
| 11-15     | KTS-R-40                  | JKS-40          | JJS-40          | -                | -                | -                |
| 18        | KTS-R-50                  | JKS-50          | JJS-50          | -                | -                | -                |
| 22        | KTS-R-60                  | JKS-60          | JJS-60          | -                | -                | -                |
| 30        | KTS-R-80                  | JKS-80          | JJS-80          | -                | -                | -                |
| 37        | KTS-R-100                 | JKS-100         | JJS-100         | -                | -                | -                |
| 45        | KTS-R-125                 | JKS-125         | JJS-125         | -                | -                | -                |
| 55        | KTS-R-150                 | JKS-150         | JJS-150         | -                | -                | -                |
| 75        | KTS-R-200                 | JKS-200         | JJS-200         | -                | -                | -                |
| 90        | KTS-R-250                 | JKS-250         | JJS-250         | -                | -                | -                |

Taulukko 8.13 3 x 380 - 480 V, kotelotyypit A, B ja C

| Teho [kW] | Suositeltava maks. sulake |                     |                        |                         |                |                  |                                    |                  |
|-----------|---------------------------|---------------------|------------------------|-------------------------|----------------|------------------|------------------------------------|------------------|
|           | SIBA Type RK1             | Littelfuse Type RK1 | Ferraz-Shawmut Type CC | Ferraz-Shawmut Type RK1 | Bussmann JFHR2 | Ferraz-Shawmut J | Ferraz-Shawmut JFHR2 <sup>1)</sup> | Littelfuse JFHR2 |
| 1,1       | 5017906-006               | KLS-R-6             | ATM-R-6                | A6K-6-R                 | FWH-6          | HSJ-6            | -                                  | -                |
| 1.5-2.2   | 5017906-010               | KLS-R-10            | ATM-R-10               | A6K-10-R                | FWH-10         | HSJ-10           | -                                  | -                |
| 3         | 5017906-016               | KLS-R-15            | ATM-R-15               | A6K-15-R                | FWH-15         | HSJ-15           | -                                  | -                |
| 4         | 5017906-020               | KLS-R-20            | ATM-R-20               | A6K-20-R                | FWH-20         | HSJ-20           | -                                  | -                |
| 5,5       | 5017906-025               | KLS-R-25            | ATM-R-25               | A6K-25-R                | FWH-25         | HSJ-25           | -                                  | -                |
| 7,5       | 5012406-032               | KLS-R-30            | ATM-R-30               | A6K-30-R                | FWH-30         | HSJ-30           | -                                  | -                |
| 11-15     | 5014006-040               | KLS-R-40            | -                      | A6K-40-R                | FWH-40         | HSJ-40           | -                                  | -                |
| 18        | 5014006-050               | KLS-R-50            | -                      | A6K-50-R                | FWH-50         | HSJ-50           | -                                  | -                |
| 22        | 5014006-063               | KLS-R-60            | -                      | A6K-60-R                | FWH-60         | HSJ-60           | -                                  | -                |
| 30        | 2028220-100               | KLS-R-80            | -                      | A6K-80-R                | FWH-80         | HSJ-80           | -                                  | -                |
| 37        | 2028220-125               | KLS-R-100           | -                      | A6K-100-R               | FWH-100        | HSJ-100          | -                                  | -                |
| 45        | 2028220-125               | KLS-R-125           | -                      | A6K-125-R               | FWH-125        | HSJ-125          | -                                  | -                |
| 55        | 2028220-160               | KLS-R-150           | -                      | A6K-150-R               | FWH-150        | HSJ-150          | -                                  | -                |
| 75        | 2028220-200               | KLS-R-200           | -                      | A6K-200-R               | FWH-200        | HSJ-200          | A50-P-225                          | L50-S-225        |
| 90        | 2028220-250               | KLS-R-250           | -                      | A6K-250-R               | FWH-250        | HSJ-250          | A50-P-250                          | L50-S-250        |

Taulukko 8.14 3 x 380 - 480 V, kotelotyyppit A, B ja C

<sup>1)</sup> Ferraz-Shawmutin A50QS-sulakkeita voi käyttää A50P-sulakkeiden tilalla.

## 3 x 525 - 600 V

| Teho [kW] | Suositeltava maks. sulake |                 |                 |                  |                  |                  |               |                     |                         |                  |
|-----------|---------------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|---------------|---------------------|-------------------------|------------------|
|           | Bussmann Type RK1         | Bussmann Type J | Bussmann Type T | Bussmann Type CC | Bussmann Type CC | Bussmann Type CC | SIBA Type RK1 | Littelfuse Type RK1 | Ferraz-Shawmut Type RK1 | Ferraz-Shawmut J |
| 1,1       | KTS-R-5                   | JKS-5           | JJS-6           | FNQ-R-5          | KTK-R-5          | LP-CC-5          | 5017906-005   | KLS-R-005           | A6K-5-R                 | HSJ-6            |
| 1.5-2.2   | KTS-R-10                  | JKS-10          | JJS-10          | FNQ-R-10         | KTK-R-10         | LP-CC-10         | 5017906-010   | KLS-R-010           | A6K-10-R                | HSJ-10           |
| 3         | KTS-R-15                  | JKS-15          | JJS-15          | FNQ-R-15         | KTK-R-15         | LP-CC-15         | 5017906-016   | KLS-R-015           | A6K-15-R                | HSJ-15           |
| 4         | KTS-R-20                  | JKS-20          | JJS-20          | FNQ-R-20         | KTK-R-20         | LP-CC-20         | 5017906-020   | KLS-R-020           | A6K-20-R                | HSJ-20           |
| 5,5       | KTS-R-25                  | JKS-25          | JJS-25          | FNQ-R-25         | KTK-R-25         | LP-CC-25         | 5017906-025   | KLS-R-025           | A6K-25-R                | HSJ-25           |
| 7,5       | KTS-R-30                  | JKS-30          | JJS-30          | FNQ-R-30         | KTK-R-30         | LP-CC-30         | 5017906-030   | KLS-R-030           | A6K-30-R                | HSJ-30           |
| 11-15     | KTS-R-35                  | JKS-35          | JJS-35          | -                | -                | -                | 5014006-040   | KLS-R-035           | A6K-35-R                | HSJ-35           |
| 18        | KTS-R-45                  | JKS-45          | JJS-45          | -                | -                | -                | 5014006-050   | KLS-R-045           | A6K-45-R                | HSJ-45           |
| 22        | KTS-R-50                  | JKS-50          | JJS-50          | -                | -                | -                | 5014006-050   | KLS-R-050           | A6K-50-R                | HSJ-50           |
| 30        | KTS-R-60                  | JKS-60          | JJS-60          | -                | -                | -                | 5014006-063   | KLS-R-060           | A6K-60-R                | HSJ-60           |
| 37        | KTS-R-80                  | JKS-80          | JJS-80          | -                | -                | -                | 5014006-080   | KLS-R-075           | A6K-80-R                | HSJ-80           |
| 45        | KTS-R-100                 | JKS-100         | JJS-100         | -                | -                | -                | 5014006-100   | KLS-R-100           | A6K-100-R               | HSJ-100          |
| 55        | KTS-R-125                 | JKS-125         | JJS-125         | -                | -                | -                | 2028220-125   | KLS-125             | A6K-125-R               | HSJ-125          |
| 75        | KTS-R-150                 | JKS-150         | JJS-150         | -                | -                | -                | 2028220-150   | KLS-150             | A6K-150-R               | HSJ-150          |
| 90        | KTS-R-175                 | JKS-175         | JJS-175         | -                | -                | -                | 2028220-200   | KLS-175             | A6K-175-R               | HSJ-175          |

Taulukko 8.15 3 x 525 - 600 V, kotelotyyppit A, B ja C

## 8.9 Tehoalueet, painot ja mitat

| Kotelointityyppi [kW]:                            | A2                | A3                | A4              | A5              | B1                | B2                | B3        | B4        | C1                | C2                | C3    | C4    |
|---|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------|-----------|-------------------|-------------------|-------|-------|
| 200-240 V   | 1.1-2.2           | 3.0-3.7           | 1.1-2.2         | 1.1-3.7         | 5,5 - 11          | 15                | 5,5 - 11  | 15 - 18,5 | 18,5 - 30         | 37-45             | 22-30 | 37-45 |
| 380-480 V   | 1.1-4.0           | 5.5-7.5           | 1.1-4.0         | 1.1-7.5         | 11 - 18,5         | 22-30             | 11 - 18,5 | 22 - 37   | 37 - 55           | 75-90             | 45-55 | 75-90 |
| 525-600 V   |                   | 1.1-7.5           |                 | 1.1-7.5         | 11 - 18,5         | 11-30             | 11 - 18,5 | 22 - 37   | 37 - 55           | 37-90             | 45-55 | 75-90 |
| IP  | 20                | 20                | 55/66           | 55/66           | 21/55/66          | 21/55/66          | 20        | 20        | 21/55/66          | 21/55/66          | 20    | 20    |
| NEMA  | Runko<br>Tyyppi 1 | Runko<br>Tyyppi 1 | Tyyppi<br>12/4X | Tyyppi<br>12/4X | Tyyppi<br>1/12/4X | Tyyppi<br>1/12/4X | Runko     | Runko     | Tyyppi<br>1/12/4X | Tyyppi<br>1/12/4X | Runko | Runko |
| <b>Korkeus (mm)</b>                               |                   |                   |                 |                 |                   |                   |           |           |                   |                   |       |       |
| Kotelointi  | A*                | 246               | 372             | 390             | 420               | 480               | 350       | 460       | 680               | 770               | 490   | 600   |
| Taustalevyn korkeus                               | A                 | 268               | 375             | 390             | 420               | 480               | 399       | 520       | 680               | 770               | 550   | 660   |
| Korkeus Fieldbus-kaapelin<br>kytkentälevyn kanssa | A                 | 374               | -               | -               | -                 | -                 | 419       | 595       | -                 | -                 | 630   | 800   |
| Aseennusreikien etäisyys                          | a                 | 257               | 350             | 401             | 402               | 454               | 380       | 495       | 648               | 739               | 521   | 631   |
| <b>Leveys (mm)</b>                                |                   |                   |                 |                 |                   |                   |           |           |                   |                   |       |       |
| Kotelointi  | B                 | 90                | 130             | 200             | 242               | 242               | 165       | 231       | 308               | 370               | 308   | 370   |
| Taustalevyn leveys                                | B                 | 90                | 130             | 200             | 242               | 242               | 165       | 231       | 308               | 370               | 308   | 370   |
| Taustalevyn leveys yhdellä C-<br>optiolla         | B                 | 130               | 170             |                 | 242               | 242               | 205       | 231       | 308               | 370               | 308   | 370   |
| Aseennusreikien etäisyys                          | b                 | 70                | 110             | 171             | 215               | 210               | 140       | 200       | 272               | 334               | 270   | 330   |
| <b>Syvyys** [mm]</b>                              |                   |                   |                 |                 |                   |                   |           |           |                   |                   |       |       |
| Ilman optiota A/B                                 | C                 | 205               | 205             | 175             | 200               | 260               | 248       | 242       | 310               | 335               | 333   | 333   |
| Optiolla A/B                                      | C                 | 220               | 220             | 175             | 200               | 260               | 262       | 242       | 310               | 335               | 333   | 333   |
| <b>Ruuvinreiät [mm]</b>                           |                   |                   |                 |                 |                   |                   |           |           |                   |                   |       |       |
|   | c                 | 8,0               | 8,0             | 8,2             | 8,2               | 12                | 8         | -         | 12                | 12                | -     | -     |
| Halkaisija Ø                                      | d                 | 11                | 11              | 12              | 12                | 19                | 12        | -         | 19                | 19                | -     | -     |
| Halkaisija Ø                                      | e                 | 5,5               | 5,5             | 6,5             | 6,5               | 9                 | 6,8       | 8,5       | 9,0               | 9,0               | 8,5   | 8,5   |
|   | f                 | 9                 | 9               | 6               | 9                 | 9                 | 7,9       | 15        | 9,8               | 9,8               | 17    | 17    |
| <b>Maks.paino [kg]</b>                            |                   | 4,9               | 5,3             | 9,7             | 14                | 23                | 12        | 23,5      | 45                | 65                | 35    | 50    |

\* Katso tietoja ylä- ja alaosan asennusreiiistä kohdista Kuva 3.4 ja Kuva 3.5.

\*\* Koteloinnin syvyys vaihtelee asennettujen optioiden mukaan.

**Taulukko 8.16 Tehoalueet, painot ja mitat**



## 9 Liite

### 9.1 Symbolit, lyhenteet ja merkintätavat

|               |  |
|---------------|--|
| AC            | Vaihtovirta                                  |
| AEO           | Automaattinen energian optimointi            |
| AWG           | American Wire Gauge                          |
| AMA           | Automaattinen moottorin sovitus              |
| °C            | Celsius-astetta                              |
| DC            | Tasavirta                                    |
| EMC           | Sähkömagneettinen yhteensopivuus             |
| ETR           | Elektroninen lämpörele                       |
| FC            | Taajuusmuuttaja                              |
| LCP           | Paikallisohjauspaneeli                       |
| MCT           | Liikkeenvalvontatyökalu                      |
| IP            | Kotelointiluokka                             |
| $I_{M,N}$     | Moottorin nimellisvirta                      |
| $f_{M,N}$     | Moottorin nimellistaajuus                    |
| $P_{M,N}$     | Moottorin nimellisteho                       |
| $U_{M,N}$     | Moottorin nimellisjännite                    |
| PM-moottori   | Kestomagneettimoottori                       |
| PELV          | Erytisen pieni suojajännite                  |
| PCB           | Painettu piirilevy                           |
| PWM           | Pulssinleveysmoduloitu                       |
| $I_{LIM}$     | Current Limit                                |
| $I_{INV}$     | Vaihtosuuntaajan nimellinen lähtövirta       |
| kierr./min.   | Kierrosta minuutissa                         |
| Regen         | Regeneratiiviset liittimet                   |
| $n_s$         | Synkroninen moottorin nopeus                 |
| $T_{LIM}$     | Momenttiraja                                 |
| $I_{VLT,MAX}$ | Maksimilähtövirta                            |
| $I_{VLT,N}$   | Taajuusmuuttajan syöttämä nimellislähtövirta |

Taulukko 9.1 Symbolit ja lyhenteet

#### Merkintätavat

Numeroidut luettelot tarkoittavat toimenpiteitä.

Luettelomerkkiluettelo tarkoittavat muita tietoja ja kaikkien kuvien kuvauksia.

Kursiiviteksti tarkoittaa

- ristiviitettä
- linkkiä
- parametrin nimeä

### 9.2 Parametrivalikon rakenne

|      |                                       |             |  |             |                                    |             |                                      |             |  |
|------|---------------------------------------|-------------|--|-------------|------------------------------------|-------------|--------------------------------------|-------------|--|
| 0-0* | Toiminto / näyttö                     | 1-1*        | VC+ PM                                   | 1-93        | Termistorilähde                    | 4-52        | Varoitusta alhaisesta nopeudesta     | 5-90        | Digitaalisen & Releviävän valvonta                   |
| 0-0* | Perusasetukset                        | 1-14        | Damping Gain                             | <b>2-*</b>  | Jarrut                             | 4-53        | Varoitusta suuresta nopeudesta       | 5-93        | Pulsilähtö #27 väylän valvonta                       |
| 0-01 | Kieli                                 | 1-15        | Low Speed Filter Time Const.             | <b>2-0*</b> | DC-jarru                           | 4-54        | Varoitusta pieni ohjearvo            | 5-94        | Pulsilähtö #27 aikakatkausun esiasetus               |
| 0-02 | Moottorin nopeusyks.                  | 1-16        | High Speed Filter Time Const.            | 2-00        | DC-pito-/esilämm.virta             | 4-55        | Varoitusta suuri ohjearvo            | 5-95        | Pulsilähtö #29 väylän valvonta                       |
| 0-03 | Paikalliset asetukset                 | 1-17        | Voltage filter time const.               | 2-01        | DC-jarrun virta                    | 4-56        | Varoitusta suuri ohjearvo            | 5-96        | Pulsilähtö #29 aikakatkausun esiasetus               |
| 0-04 | Toimintatilan virran kytkentähetkellä | <b>1-2*</b> | Moottoridata                             | 2-02        | DC-jarrutus aika                   | 4-57        | Varoitusta korkea tak.kytk.          | 5-97        | Pulsilähtö #30/6 väylän valvonta                     |
| 0-05 | Paikallistilan yks.                   | 1-20        | Moottorin teho [kW]                      | 2-03        | DC-jarrun kytketyrmissnop. [1/min] | 4-58        | Moottorin vaihtotoiminto puuttuu     | 5-98        | Pulsilähtö #30/6 aikakatkausun esiasetus             |
| 0-1* | Asetustoiminnot                       | 1-21        | Moott. teho [hv]                         | 2-04        | DC-jarrun kytketyrmissnop. [Hz]    | <b>4-6*</b> | Ohitusnopeus                         | <b>6-*</b>  | Analog. tulo/lähtö                                   |
| 0-10 | Aktiiviset asetukset                  | 1-22        | Moottorin jännite                        | 2-06        | Parking Current                    | 4-60        | Ohitusnopeus nopeudesta [RPM]        | 6-0*        | Analog. I/O-tila                                     |
| 0-11 | Ohjelmointiasetukset                  | 1-23        | Moottorin virta                          | 2-07        | Parking Time                       | 4-61        | Ohitusnopeus taajuudesta [Hz]        | 6-00        | "Elävä nolla" aikakatkaika                           |
| 0-12 | Nämä asetukset yhteydessä             | 1-24        | Moottorin virta                          | <b>2-1*</b> | Jarruetoiminnot                    | 4-62        | Ohitusnopeus nopeuteen [RPM]         | 6-01        | "Elävä nolla" aikakatkaikatoiminto                   |
| 0-13 | Lukema: Linkitetyt asetukset          | 1-25        | Moottorin nimellinopeus                  | 2-10        | Jarrun toiminto                    | 4-63        | Ohitusnopeus taajuuteen [Hz]         | 6-02        | Fire Mode -tilan "Elävä nolla" -aikakatkaikatoiminto |
| 0-14 | Lukema: Ohjelm. Asetukset / kanava    | 1-26        | Moott. jatk. nimellimomentti             | 2-16        | AC-jarrun maks. virta              | 4-64        | Puoliaut. ohitusasetukset            | <b>5-*</b>  | Digit. tulo/lähtö                                    |
| 0-2* | LCP-näyttö                            | 1-28        | Moott. pyör. tarkistus                   | 2-17        | Yliäänitevalvonta                  | <b>5-0*</b> | Digit. I/O-tila                      | 6-1*        | Analog. tulo 53                                      |
| 0-20 | Näytön rivi 1,1 pieni                 | 1-29        | Automaattinen moottorin sovitus (AMA)    | <b>3-*</b>  | Ohjearvo/rampit                    | 5-00        | Digit. I/O-tila                      | 6-10        | Liitin 53 alijännite                                 |
| 0-21 | Näytön rivi 1,2 pieni                 | <b>1-3*</b> | Lajimoottoritied.                        | 3-00        | Ohjearvon rajat                    | 5-00        | Liittimen 27 tila                    | 6-11        | Liitin 53 ylijännite                                 |
| 0-22 | Näytön rivi 1,3 pieni                 | 1-30        | Staattoirin resistanssi (Rs)             | 3-02        | Minimiohjearvo                     | 5-01        | Liittimen 29 tila                    | 6-12        | Liitin 53 alivirta                                   |
| 0-23 | Näytön rivi 2 suuri                   | 1-31        | Moottorin resistanssi (Rr)               | 3-03        | Maksimiohjearvo                    | <b>5-1*</b> | Digit. tulot                         | 6-13        | Liitin 53 ylivirta                                   |
| 0-24 | Näytön rivi 3 suuri                   | 1-32        | Pääreaktanssi (Xh)                       | 3-04        | Ohjearvotoiminto                   | 5-10        | Liitin 18, digitaalitulo             | 6-14        | Liitin 53 pieni ohjearvo/takaisk. Arvo               |
| 0-25 | Oma valikko                           | 1-35        | Rautahävion resistanssi (Rfe)            | 3-10        | Esiasetettu ohjearvo               | 5-11        | Liitin 19, digitaalitulo             | 6-15        | Liitin 53 suuri ohjearvo/takk. Arvo                  |
| 0-3* | LCP:n oma lukema                      | 1-36        | Oma lukemayksikkö                        | 3-11        | Ryömintänopeus [Hz]                | 5-12        | Liitin 27, digitaalitulo             | 6-16        | Liitin 53 suodatinalkavakio                          |
| 0-30 | Oman lukeman minimiarvo               | 1-37        | d-akselin induktanssi (Ld)               | 3-13        | Ohjearvon palikka                  | 5-13        | Liitin 29, digitaalitulo             | 6-17        | Liitin 53 elävä nolla                                |
| 0-31 | Oman lukeman maksimiarvo              | 1-39        | Moottorin napaluku                       | 3-14        | Esiaset. suhteellinen ohjearvo     | 5-14        | Liitin 32, digitaalitulo             | <b>6-2*</b> | Analog. tulo 54                                      |
| 0-32 | Oman lukeman maksimiarvo              | 1-40        | Paluu EMF nop. 1000 1/min                | 3-15        | Ohjearvo 1 Lähde                   | 5-15        | Liitin 33, digitaalitulo             | 6-20        | Liitin 54 alijännite                                 |
| 0-37 | Näytön teksti 1                       | 1-46        | Position Detection Gain                  | 3-16        | Ohjearvo 2 Lähde                   | 5-16        | Liitin X30/2 digitaalitulo           | 6-21        | Liitin 54 ylijännite                                 |
| 0-38 | Näytön teksti 2                       | <b>1-5*</b> | Kuorm.riippuv. as.                       | 3-17        | Ohjearvo 3 Lähde                   | 5-17        | Liitin X30/3 digitaalitulo           | 6-22        | Liitin 54 alivirta                                   |
| 0-39 | Näytön teksti 3                       | 1-50        | Moott. magnetisoit. kun nopeus 0         | 3-19        | Ryömintänopeus [RPM]               | 5-18        | Liitin X30/4 digitaalitulo           | 6-23        | Liitin 54 ylivirta                                   |
| 0-40 | LCP [nappaimisto]                     | 1-51        | Min.nopeus norm. magnetointi [RPM]       | <b>3-4*</b> | Ramppi 1                           | 5-19        | Liitin 37 turvapäilytyys             | 6-24        | Liitin 54 pieni ohjearvo/takaisk. Arvo               |
| 0-41 | LCP [Hand on] -näppäin                | 1-52        | Min.nopeus norm. magnetointi [Hz]        | 3-41        | Ramppi 1:n nousuaika               | <b>5-3*</b> | Digit. lähdöt                        | 6-25        | Liitin 54 suuri ohjearvo/takk. Arvo                  |
| 0-42 | LCP [Auto on] -näppäin                | 1-58        | Pyör. moott. kytk. testipulssien virta   | 3-42        | Ramppi 2:n nousuaika               | 5-30        | Liitin 29, digitaalinen lähtö        | 6-26        | Liitin 54 suodatinalkavakio                          |
| 0-43 | LCP [Reset]-näppäin                   | 1-59        | Pyör. moott. kytk. testipulssien taajuus | 3-43        | Ramppi 2                           | 5-31        | Liitin 29, digitaalinen lähtö        | 6-27        | Liitin 54 elävä nolla                                |
| 0-5* | Kopioi/tallenna                       | <b>1-6*</b> | Kuorm. rippuv. as.                       | 3-51        | Ramppi 2:n nousuaika               | 5-32        | Liitin X30/6 digit. lähtö (MCB 101)  | <b>6-3*</b> | Analog. tulo X30/11                                  |
| 0-50 | LCP-kopiointi                         | 1-61        | Kuorm. kompens. suurella nopeudella      | 3-52        | Ramppi 2 rampin seisonta-aika      | 5-33        | Liitin X30/7 digit. lähtö (MCB 101)  | 6-30        | Liitin X30/11 alijännite                             |
| 0-51 | Asetusten kopio                       | 1-62        | Jättämäkompensointi                      | <b>3-8*</b> | Muut rampit                        | <b>5-4*</b> | Releet                               | 6-31        | Liitin X30/11 ylijännite                             |
| 0-6* | Salasana                              | 1-63        | Jättämäkompensoinnin aikavakio           | 3-80        | Ryöm. rampilla                     | 5-40        | Toimintorele                         | 6-34        | Liitin X30/11 pieni ohje-/takaisk. arvo              |
| 0-60 | Päävalikon salasana                   | 1-64        | Resonanssivaimennus                      | 3-81        | Pikapysäytyksen rampilla           | 5-41        | Rele, vetovirve                      | 6-35        | Liit. X30/11 suuri ohje-/takaisk. arvo               |
| 0-61 | Päävalikon käyttö ilman salasanaa     | 1-65        | Resonanssivaimennuksen aikavakio         | 3-82        | Käynnistyksen kiihdytysaika        | 5-42        | Rele, päästövirve                    | 6-36        | Liitin X30/11 suodatattimen aikavakio                |
| 0-65 | Oman valikon salasana                 | 1-66        | Min.virta pienellä nopeudella            | <b>3-9*</b> | Digit. pot.metri                   | <b>5-5*</b> | Pulsitulo                            | 6-37        | Liit. X30/11 elävä nolla                             |
| 0-66 | Oman valikon käytty ilman salasanaa   | <b>1-7*</b> | Käynnistysäädot                          | 3-90        | Askelkoko                          | 5-50        | Liitin 29, alhainen taajuus          | <b>6-4*</b> | Analog. tulo X30/12                                  |
| 0-67 | Pääsy väylään salasanaalla            | 1-70        | PM Start Mode                            | 3-91        | Ramppilla                          | 5-51        | Liitin 29, suuri taajuus             | 6-40        | Liitin X30/12 alijännite                             |
| 0-7* | Kellon asetukset                      | 1-71        | Käynnistysvirve                          | 3-92        | Tehon palautus                     | 5-52        | Liitin 29, pieni ohje-/takaisk. Arvo | 6-41        | Liitin X30/12 ylijännite                             |
| 0-70 | Aseta päiväs ja aika                  | 1-72        | Käynnistystoiminto                       | 3-93        | Maksimiraja                        | 5-53        | Liitin 29, suuri ohje-/takaisk. Arvo | 6-44        | Liitin X30/12 pieni ohje-/takaisk. arvo              |
| 0-71 | Päiväyksen muoto                      | 1-73        | Kytkeyt. pyöriv. moott.                  | 3-94        | Minimiraja                         | 5-54        | Pulsisuodatattimen aikavakio #29     | 6-45        | Liit. X30/12 suuri ohje-/takaisk. arvo               |
| 0-72 | Ajan muoto                            | 1-74        | Käynnistysnopeus [RPM]                   | 3-95        | Ramppivirve                        | 5-55        | Liitin 33, alhainen taajuus          | 6-46        | Liitin X30/12 suodatattimen aikavakio                |
| 0-74 | DST/kesäaika                          | 1-75        | Käynnistysnopeus [Hz]                    | <b>4-*</b>  | Rajat/varoitukset                  | 5-56        | Liitin 33, suuri taajuus             | 6-47        | Liit. X30/12 elävä nolla                             |
| 0-76 | DST/kesäajan alku                     | 1-76        | Käynnistysvirta                          | <b>4-1*</b> | Moottorin rajat                    | 5-57        | Liitin 33, pieni ohje-/takaisk. Arvo | <b>6-5*</b> | Analog. lähtö 42                                     |
| 0-77 | DST/kesäajan päättyminen              | 1-77        | Kompressorin maks.käynn.nop [RPM]        | 4-10        | Moott.pyör.nop suunta              | 5-58        | Liitin 33, suuri ohje-/takaisk. Arvo | 6-50        | Liitin 42, lähtö                                     |
| 0-79 | Kellovika                             | 1-78        | Kompressorin maks.käynn.nop [Hz]         | 4-11        | Moott. nopeuden alaraja [RPM]      | 5-59        | Pulsisuodatattimen aikavakio #33     | 6-51        | Liitin 42 lähdon min. skaalaus                       |
| 0-81 | Työpäivät                             | 1-79        | Maks.aika kompr. käynn laukaisuun        | 4-12        | Moott. nopeuden alaraja [Hz]       | <b>5-6*</b> | Pulsilähtö                           | 6-52        | Liitin 42 lähdon maks. skaalaus                      |
| 0-82 | Lisävapaapäivät                       | <b>1-8*</b> | Pysäytysäädot                            | 4-13        | Moott. nopeuden yläraja [Hz]       | 5-60        | Pulsilähtö #27                       | 6-53        | Liitin 42 lähdon väylän valvonta                     |
| 0-83 | Lisävapaapäivät                       | 1-80        | Toiminto pysäytet.                       | 4-14        | Moott. nopeuden yläraja [RPM]      | 5-62        | Pulsilähdön maks.taaj. #27           | 6-54        | Liitin 42 lähdon aikakatkausun esiasetus             |
| 0-88 | Päiväys- ja aikalukena                | 1-81        | Min.nopeus toiminnolle pysäyt. [rpm]     | 4-16        | Moottorin momenttiraja             | 5-65        | Liitin 29, pulsilähtömuuttuja        | <b>6-6*</b> | Analog. lähtö X30/8                                  |
| 1-0* | Väiset asetukset                      | 1-82        | Min.nopeus toiminnolle pysäyt. [Hz]      | 4-17        | Generatiivisen momenttiraja        | 5-66        | Pulsilähdön maks.taaj. #29           | 6-61        | Liitin X30/8 lähtö                                   |
| 1-00 | Konfiguraatioita                      | 1-86        | Lauk.nopeuden alaraja [RPM]              | 4-18        | Virtaraja                          | 5-66        | Liitin X30/6 pulsilähtömuuttuja      | 6-62        | Liitin X30/8 min.skaalaus                            |
| 1-1* | Moottorin valinta                     | <b>1-9*</b> | Moottorin lämpötila                      | 4-19        | Enimmäislähtötaajuus               | <b>5-8*</b> | I/O Options                          | 6-63        | Liitin X30/8 maks.skaalaus                           |
| 1-10 | Moott. rakenne                        | 1-90        | Moottorin lämpösuojaus                   | 4-50        | Varoitusta alhaisesta virrasta     | 5-80        | AHF Cap Reconnect Delay              | 6-64        | Liitin X30/8 lähdon aikakatkausun esiasetus          |
|      |                                       | 1-91        | Moott. ulk. puhallin                     | 4-51        | Varoitusta suuresta virrasta       | 5-9*        | Väylä valvotuu                       |             |  |

|      |                                   |       |                              |       |                                      |       |                                     |       |                                |
|------|-----------------------------------|-------|------------------------------|-------|--------------------------------------|-------|-------------------------------------|-------|--------------------------------|
| 8-0* | Tiedonsi- ja aset.                | 9-53  | Profibus-varoitussana        | 12-96 | Port Config                          | 14-6* | Automaattinen redusointi            | 15-77 | Paikan C1 option ohjelmaversio |
| 8-0* | Yleiset asetukset                 | 9-63  | Todell. baudi nopeus         | 12-98 | Liitännän laskurit                   | 14-60 | Toiminto ylikuumentumien yhteydessä | 15-8* | Operating Data II              |
| 8-01 | Ohjauspaikka                      | 9-64  | Laitteen tunnistus           | 12-99 | Media-laskurit                       | 14-61 | Toiminto vaihtos. ylikuum.          | 15-80 | Fan Running Hours              |
| 8-02 | Ohjauslähde                       | 9-65  | Profilin numero              | 13-0* | Älykäs lojiikka                      | 14-62 | Taajamuut Ylikuorm. redusointivirta | 15-81 | Preset Fan Running Hours       |
| 8-03 | Ohjauksen aikakatkaisu            | 9-67  | Ohjussana 1                  | 13-0* | SLC-asetukset                        | 15-0* | Taajamuut. tiedot                   | 15-9* | Parametritiedot                |
| 8-04 | Ohjauksen aikakatkaisu            | 9-68  | Tilassana 1                  | 13-00 | SL-ohjaimen tila                     | 15-0* | Käyttötieto                         | 15-92 | Määritellyt parametrit         |
| 8-05 | Alkakatkausun lopetus             | 9-70  | Programming Set-up           | 13-01 | Aloita tapahtuma                     | 15-00 | Käyttötunnit                        | 15-93 | Muutet parametrit              |
| 8-06 | Nollaa ohjauksen aikakatkaisu     | 9-71  | Profibus Tallenna data-arvot | 13-02 | Lopeta tapahtuma                     | 15-01 | Käyntitunnit                        | 15-99 | Parametri metadata             |
| 8-07 | Diagnoosilaukasin                 | 9-72  | Profibus-seman nollaus       | 13-03 | Nollaa SLC                           | 15-02 | Kilowattituntilaskuri               | 16-00 | Yleinen tila                   |
| 8-1* | Ohjaukasetukset                   | 9-75  | DO Identification            | 13-1* | Vertaimet                            | 15-03 | Käynnistyksiä                       | 16-0* | Moottorin tila                 |
| 8-10 | Ohjausprofiili                    | 9-80  | Määritellyt parametrit (1)   | 13-10 | Vertaimen kohde                      | 15-04 | Yliämpötilat                        | 16-00 | Ohjussana                      |
| 8-13 | Konfiguroitava tilassana STW      | 9-81  | Määritellyt parametrit (2)   | 13-11 | Vert. funkt.merkki (vert. laskut.)   | 15-05 | Ylijännitteet                       | 16-01 | Ohjearvo [yks]                 |
| 8-3* | FC-portin aset.                   | 9-82  | Määritellyt parametrit (3)   | 13-12 | Vertaimen arvo                       | 15-06 | Nollaa kilowattituntilaskuri        | 16-02 | Ohjearvo %                     |
| 8-30 | Protokolla                        | 9-83  | Määritellyt parametrit (4)   | 13-2* | Ajastimet                            | 15-07 | Nollaa käyntituntilaskuri           | 16-03 | Tilassana                      |
| 8-31 | Osoite                            | 9-84  | Määritetyt parametrit (5)    | 13-20 | SL-ohjaimen ajastin                  | 15-08 | Käynnistyksiä                       | 16-05 | Pääarvo, todellinen [%]        |
| 8-32 | Baudi nopeus                      | 9-90  | Muutet parametrit (1)        | 13-4* | Logisäännöt                          | 15-1* | Datalokin asetukset                 | 16-09 | Oma lukema                     |
| 8-33 | Pariteetti / pysäytysbitit        | 9-91  | Muutet parametrit (2)        | 13-40 | Logiikkasääntö Boolean 1             | 15-10 | Lokilähde                           | 16-1* | Moottorin tila                 |
| 8-35 | Vasteen minimiviive               | 9-92  | Muutet parametrit (3)        | 13-41 | Logiikkasääntö käyttäjä 1            | 15-11 | Lokiväli                            | 16-10 | Teho [kW]                      |
| 8-36 | Vasteen maksimiviive              | 9-93  | Muutet parametrit (4)        | 13-42 | Logiikkasääntö Boolean 2             | 15-12 | Laukaisutapaht.                     | 16-11 | Teho [hv]                      |
| 8-37 | Ominaisuuksien välinen maks.viive | 9-94  | Muutet parametrit (5)        | 13-43 | Logiikkasääntö käyttäjä 2            | 15-13 | Lokitila                            | 16-12 | Moottorin jännite              |
| 8-4* | FC MC protokaset.                 | 9-99  | Profibus-muokkauslaskuri     | 13-44 | Logiikkasääntö Boolean 3             | 15-14 | Otoksia. ennen lipaisua             | 16-13 | Taajuus                        |
| 8-40 | Sähkeen valinta                   | 11-2* | LonWorks                     | 13-5* | Ilmaisee                             | 15-2* | Historialoki                        | 16-14 | Moottorin virta                |
| 8-42 | PCDn kirjoituskonfiguraatio       | 11-21 | Tallenna data-arvot          | 13-51 | SL-ohjaimen tapahtuma                | 15-20 | Historialoki: Tapahtuma             | 16-15 | Taajuus [%]                    |
| 8-43 | PCDn lukukonfiguraatio            | 11-21 | Tallenna data-arvot          | 13-52 | SL-ohjaimen toiminto                 | 15-21 | Historialoki: Arvo                  | 16-16 | Momentti [Nm]                  |
| 8-45 | BTM Transaction Command           | 11-90 | AK LonWorks                  | 14-0* | Erikoistoinnot                       | 15-22 | Historialoki: Aika                  | 16-17 | Nopeus [RPM]                   |
| 8-46 | BTM Transaction Status            | 11-90 | VLT Network Address          | 14-0* | Vaihtos. kytk.                       | 15-23 | Historialoki: Päiväys ja aika       | 16-18 | Moottorin terminen             |
| 8-47 | BTM Timeout                       | 11-91 | AK Service Pin               | 14-00 | Kytkentätapa                         | 15-3* | Hälytysloki                         | 16-22 | Momentti [%]                   |
| 8-50 | Digit.Väylä                       | 11-98 | Alarm Text                   | 14-01 | Kytkentätaajuus                      | 15-30 | Hälytysloki: Virhekoodi             | 16-3* | Taajamuut. tila                |
| 8-51 | Rullauksen valinta                | 11-99 | Alarm Status                 | 14-03 | Ylimodulaatio                        | 15-31 | Hälytysloki: arvo                   | 16-30 | DC-välipiirin jännite          |
| 8-52 | DC-jarrun valinta                 | 12-00 | IP-osoite                    | 14-04 | PWM satunnainen                      | 15-32 | Hälytysloki: Alka                   | 16-32 | Jarruenergia /s                |
| 8-53 | Aloita valinta                    | 12-00 | IP-aset.                     | 14-1* | Verkkovirta on/ei                    | 15-33 | Hälytysloki: Päiväys ja aika        | 16-33 | Jarruenergia /2 min            |
| 8-54 | Käanteinen valinta                | 12-01 | IP-osoite                    | 14-11 | Verkköjännite verkkovian sattuessa   | 15-34 | Alarm Log: Status                   | 16-34 | Jäähdäysvirran lämpöt.         |
| 8-55 | Asetusten valinta                 | 12-02 | Aliverkon peite              | 14-12 | Toiminto kun verkko epätasap.        | 15-35 | Alarm Log: Alarm Text               | 16-35 | Vaihtosuuntaajan terminen      |
| 8-56 | Esiaset. ohjearvon valinta        | 12-03 | Oletusohjeyksikäytävä        | 14-2* | Nollaa toiminnot                     | 15-4* | Taajamuut. tunninst.                | 16-36 | Taajamuut nimell.virta         |
| 8-8* | FC-portin diagnostiikka           | 12-04 | DHCP-palvelin                | 14-20 | Nollauksia                           | 15-40 | FC-tyyppi                           | 16-37 | Taajamuut maks.virta           |
| 8-80 | Väylän viestimäärä                | 12-05 | Vuokra päätty                | 14-21 | Autom. uud.käynn.aika                | 15-41 | Teho-osa                            | 16-38 | SL-ohjaimen tila               |
| 8-81 | Väylän virhemäärä                 | 12-06 | Nimipalvelimet               | 14-22 | Toimintatila                         | 15-42 | Jännite                             | 16-39 | Ohj.kortin lämpöt.             |
| 8-82 | Orjan viestimäärä                 | 12-07 | Verkköalueen nimi            | 14-23 | Typpikoodin asetus                   | 15-43 | Ohjelmistoversio                    | 16-40 | Lokimuisti täynnä              |
| 8-83 | Orjan virhemäärä                  | 12-08 | isännän nimi                 | 14-25 | Laukaisun viive momenttirajalla      | 15-44 | Tilatun typpikoodin merkkipilono    | 16-41 | Lokimuusti täynnä              |
| 8-9* | Väyluryöm.                        | 12-08 | isännän nimi                 | 14-26 | Laukviive vaihtos. vian esiintyessä  | 15-45 | Tod. tyypikoodin merkkipilono       | 16-49 | Virtavian lähde                |
| 8-90 | Väyl. ryöm. 1 nopeus              | 12-09 | Fyysinen osoite              | 14-28 | Tuotantoasetukset                    | 15-46 | Taajuudenmuuttajan tilausno         | 16-5* | Ohj. & takaisink.              |
| 8-91 | Väyl. ryöm. 2 nopeus              | 12-1* | Ethernet Link Parameters     | 14-29 | Huoltokoodi                          | 15-48 | LCP id no                           | 16-50 | Ulkoinen ohjearvo              |
| 8-94 | Väylän tak.kytk. 1                | 12-11 | Välip. tila                  | 14-3* | Virtarajasaadin                      | 15-49 | Ohjauk kortin ohj.tunnus            | 16-52 | Tak.kytk. [yks]                |
| 8-95 | Väylän tak.kytk. 2                | 12-12 | Autom. neuvottelu            | 14-30 | Virtarajan valv., suhteellinen vahv. | 15-50 | Tehokortin ohj.tunnus               | 16-53 | Dig. potent.metrin ohjearvo    |
| 8-96 | Väylän tak.kytk. 3                | 12-13 | Välip. nop.                  | 14-31 | Virtaraj. valv., integraika          | 15-51 | Taajuudenmuuttajan sarjanumero      | 16-54 | Tak.kytk. 1 [yks]              |
| 9-0* | PROFIdrive                        | 12-14 | Välip. kaksisuunt.           | 14-32 | Current Lim Ctrl, Filter Time        | 15-53 | Tehokortin sarjanumero              | 16-55 | Tak.kytk. 2 [yks]              |
| 9-00 | Hetkellisarvo                     | 12-8* | Other Ethernet Services      | 14-4* | Energian optimointi                  | 15-6* | Tulot & lähdöt                      | 16-56 | Tak.kytk. 3 [yks]              |
| 9-07 | PCD-kirjoituskonfiguraatio        | 12-80 | FTP-palvelin                 | 14-40 | VT-raso                              | 15-60 | Optio asennettu                     | 16-6* | Tulot & lähdöt                 |
| 9-15 | PCD-lukukonfiguraatio             | 12-81 | HTTP-palvelin                | 14-41 | AEOn minimimagnetointi               | 15-61 | Optio ohj.verso                     | 16-60 | Digitaalinen tulo              |
| 9-18 | Solmun osoite                     | 12-82 | SMTP-huolto                  | 14-42 | AEOn minimitaajuus                   | 15-62 | Optio tilausno                      | 16-61 | Liitin 53 kytkentäasetus       |
| 9-22 | Sähkeen valinta                   | 12-89 | Läpin. pistokekanavan portti | 14-43 | Moott. cos-fi                        | 15-63 | Optio sarjanro                      | 16-62 | Analoginen tulo 53             |
| 9-23 | Parametrit signalleille           | 12-90 | Advanced Ethernet Services   | 14-5* | Ympäristö                            | 15-70 | Optio paikassa A                    | 16-63 | Liitin 54 kytkentäasetus       |
| 9-27 | Parametrien muokkaus              | 12-91 | Auto Cross Over              | 14-50 | RFI-suod.                            | 15-71 | Paikan A option ohjelm.verso        | 16-64 | Analoginen tulo 54             |
| 9-28 | Prosessiohjaus                    | 12-92 | IGMP Snooping                | 14-51 | DC-välipiirin kompensointi           | 15-72 | Optio paikassa B                    | 16-65 | Analoginen lähtö 42 [mA]       |
| 9-44 | Vikaviesti-laskuri                | 12-93 | IGMP Snooping                | 14-52 | Puhalt. ohj.                         | 15-73 | Paikan A option ohjelm.verso        | 16-66 | Digitaalinen lähtö [bin]       |
| 9-45 | Vikakoodi                         | 12-93 | Kaapelivirhe, pituus         | 14-53 | Puhallinvyötö                        | 15-74 | Optio paikassa C0                   | 16-67 | Pulsistulo #29 [Hz]            |
| 9-47 | Viknumero                         | 12-94 | Broadcast Storm Protection   | 14-55 | Lähtösuodatint                       | 15-75 | Paikan C0 option ohjelm.verso       | 16-68 | Pulsistulo #33 [Hz]            |
| 9-52 | Vikatilanelaskuri                 | 12-95 | Broadcast Storm Filter       | 14-59 | Actual Number of Inverter Units      | 15-76 | Optio paikassa C1                   | 16-69 | Pulsislähtö #27 [Hz]           |
|      |                                   |       |                              |       |                                      |       |                                     | 16-70 | Pulsislähtö #29 [Hz]           |



|       |                                   |       |                                       |       |                                       |       |                                   |       |   |
|-------|-----------------------------------|-------|---------------------------------------|-------|---------------------------------------|-------|-----------------------------------|-------|---|
| 16-71 | Reliähtö [bin]                    | 20-33 | Käytt. määritt. kylmäaine A3          | 21-41 | Ulk. 2 Suhteellinen vahvistus         | 22-76 | Käynnistysväli                    | 25-21 | + Zone [unit]                           |
| 16-72 | Laskuri A                         | 20-4* | Thermostat/Pressostat                 | 21-42 | Ulk. 2 Integrointiaika                | 22-77 | Minimikäyntiaika                  | 25-22 | - Zone [unit]                           |
| 16-73 | Laskuri B                         | 20-40 | Thermostat/Pressostat Function        | 21-43 | Ulk. 2 derivaattiaika                 | 22-78 | Minimikäyntiajan ohitus           | 25-23 | Kiinteänopeuksinen kytkentäalue         |
| 16-75 | Analog. tulo X30/11               | 20-41 | Cut-out Value                         | 21-44 | Ulk. 2 deriv. vahvraja                | 22-79 | Minimikäyntiajan ohitusarvo       | 25-24 | Päällekytkentäalueen kytkentäviive      |
| 16-76 | Analog. tulo X30/12               | 20-42 | Cut-in Value                          | 21-5* | Ulk. 2 CL 3 ohjearvo/tak.kytk.        | 22-8* | Flow Compensation                 | 25-25 | Päällekytkentäalueen irrtkytkentäviive  |
| 16-77 | Analoginen lähtö X30/8 [mA]       | 20-7* | PID-automaattisäätö                   | 21-50 | Ulk. 3 ohjearvon/tak.kytk. yksikkö    | 22-80 | Virtauksen kompensointi           | 25-26 | ++ Zone Delay                           |
| 16-8* | Kenttävä. & FC-port               | 20-70 | Avoim. piirin tyyppi                  | 21-51 | Ulk. 3 minimiohjearvo                 | 22-81 | Kulma-lineaariikäyrän arviointi   | 25-27 | - Zone Delay                            |
| 16-80 | Kenttäväylä CTW 1                 | 20-71 | Säätötila                             | 21-52 | Ulk. 3 maksimiohjearvo                | 22-82 | Työpiistelaskenta                 | 25-3* | Staging Functions                       |
| 16-82 | Kenttäväylä REF 1                 | 20-72 | PID-lähdön muutos                     | 21-53 | Ulk. 3 ohjearvo, lähde                | 22-83 | Nopeus virtauskatk. [1/min]       | 25-30 | Kytk. irti jos ei virtausta             |
| 16-84 | Tiedon. option tilasana           | 20-73 | Vähimmäistakaisinkytkentätaso         | 21-54 | Ulk. 3 tak.kytk.lähde                 | 22-84 | Nopeus virtauskatk. [Hz]          | 25-31 | Kytkentätoiminto                        |
| 16-85 | FC-portti CTW 1                   | 20-74 | Enimmäistakaisinkytkentätaso          | 21-55 | Ulk. 3 asetuspiste                    | 22-85 | Nopeus suunnitt.pisteessä [1/min] | 25-32 | Kytkentätoiminnon aika                  |
| 16-86 | FC-portti REF 1                   | 20-79 | PID-automaattisäätö                   | 21-57 | Ulk. 3 ohjearvo [yks]                 | 22-86 | Nopeus suunnitt.pisteessä [Hz]    | 25-33 | Irtkytkentätoiminto                     |
| 16-9* | Diagnosiilukemat                  | 20-8* | PID perusasetukset                    | 21-58 | Ulk. 3 tak.kytk. [yks]                | 22-87 | Paine virt.katkosnopeudella       | 25-34 | Irtkytkentätoiminnon aika               |
| 16-90 | Hälytysluku                       | 20-81 | PID:n normaali/käänteinen ohjaus      | 21-59 | Ulk. 3 lähtö [%]                      | 22-88 | Paine nimellisnopeudella          | 25-4* | Kytkentäasetukset                       |
| 16-91 | Hälytysluku 2                     | 20-82 | PID:n käynnistysnopeus [1/min]        | 21-6* | Ulk. CL 3 PID                         | 22-89 | Virtaus suunn.pisteessä           | 25-42 | Kytkentäkynnys                          |
| 16-92 | Varoitusluku                      | 20-83 | PID:n käynnistysnopeus [Hz]           | 21-60 | Ulk. 3 Tavallinen / käänteinen ohjaus | 22-90 | Virtaus nimelliskynnys            | 25-43 | Irtkytkentäkynnys                       |
| 16-93 | Varoitusluku 2                    | 20-84 | Ohjearvon kaistanleveydellä           | 21-61 | Ulk. 3 Suhteellinen vahvistus         | 23-0* | Ajastetut toimet                  | 25-44 | Kytkentänopeus [1/min]                  |
| 16-94 | Ulk. tilasana                     | 20-9* | PID-säädin                            | 21-62 | Ulk. 3 Integrointiaika                | 23-0* | Ajastetut toimet                  | 25-45 | Kytkentänopeus [Hz]                     |
| 16-95 | Ulk. tilasana 2                   | 20-91 | PID:n anti-windup                     | 21-63 | Ulk. 3 derivaattiaika                 | 23-00 | Käynnistysaika                    | 25-46 | Irtkytkentänopeus [1/min]               |
| 16-96 | Kunnessapitosana                  | 20-93 | PID:n suhteellinen vahvistus          | 21-64 | Ulk. 3 deriv. vahvraja                | 23-01 | PÄÄLLE-toiminto                   | 25-47 | Irtkytkentänopeus [Hz]                  |
| 18-1* | Info ja lukemat                   | 20-94 | PID:n integrointiaika                 | 22-2* | Sovellustoiminnot                     | 23-02 | Pysäytysaika                      | 25-8* | Tila                                    |
| 18-0* | Kunnessapitoloki                  | 20-95 | PID:n derivaattiaika                  | 22-0* | Muut                                  | 23-03 | POIS-toiminto                     | 25-80 | Kaskadtila                              |
| 18-00 | Kunnessapitoloki: Osanumero       | 20-96 | PID deriv. vahvraja                   | 22-00 | Ulkaisen lukituksen viive             | 23-04 | Esiintyminen                      | 25-81 | Pumpun tila                             |
| 18-01 | Kunnessapitoloki: Toiminta        | 21-1* | Ulk. PID Automaattisäätö              | 22-2* | Virtauskatkosten tunnistus            | 23-1* | Kunnessapito                      | 25-82 | Pääpumppu                               |
| 18-02 | Kunnessapitoloki: Aika            | 21-0* | Ulk. PID Automaattisäätö              | 22-20 | Pientehtoum.asetukset                 | 23-10 | Kunnessapitokohta                 | 25-83 | Releen tila                             |
| 18-03 | Kunnessapitoloki: Päiväys ja aika | 21-00 | Avoim. piirin tyyppi                  | 22-21 | Pientehtoum.asetukset                 | 23-11 | Kunnessapitoaika                  | 25-84 | Pumpun kytkentäaika                     |
| 18-1* | Fire Mode -loki                   | 21-01 | Säätötila                             | 22-22 | Pienen nopeuden tunnistus             | 23-12 | Kunnessapitoaikalaperusta         | 25-85 | Releen kytkentäaika                     |
| 18-10 | Fire Mode -loki: Tapahtuma        | 21-02 | PID-lähdön muutos                     | 22-23 | Virtauskatkosviive                    | 23-13 | Huoltoväli                        | 25-86 | Nollaa releasikurit                     |
| 18-11 | Fire Mode -loki: Aika             | 21-03 | Vähimmäistakaisinkytkentätaso         | 22-24 | Virtauskatkosviive                    | 23-14 | Huoltoväli                        | 25-87 | Inverse Interlock                       |
| 18-12 | Fire Mode -loki: Päiväys ja aika  | 21-04 | Enimmäistakaisinkytkentätaso          | 22-26 | Kuivapumpputoiminto                   | 23-15 | Nollaa kunnessapitosana           | 25-88 | Pack capacity [%]                       |
| 18-3* | Tulot & lähdöt                    | 21-09 | PID-automaattisäätö                   | 22-27 | Kuivapumppuviive                      | 23-16 | Nollaa kunnessapitosana           | 25-9* | Huolto                                  |
| 18-30 | Analog. tulo X42/1                | 21-1* | Ulk. CL 1 -ohjearvo/Tak.kytk.         | 22-3* | Virtauskatkoston säätö                | 23-16 | Kunnessapitoteaksi                | 25-90 | Pumpun lukitus                          |
| 18-31 | Analog. tulo X42/2                | 21-10 | Ulk. 1 ohjearvon/tak.kytk. yksikkö    | 22-30 | Virtauskatkoston                      | 23-5* | Energialoki                       | 25-91 | Manuaalinen vuorottelu                  |
| 18-32 | Analog. tulo X42/3                | 21-11 | Ulk. 1 minimiohjearvo                 | 22-31 | Tehonkorjauskerroin                   | 23-5* | Energialokin tarkkuus             | 26-*  | Analog. I/O-optio                       |
| 18-33 | Analog. lähtö X42/7 [V]           | 21-12 | Ulk. 1 maksimiohjearvo                | 22-32 | Alhainen nopeus [1/min]               | 23-50 | Energialokin tarkkuus             | 26-0* | Analog. I/O-tila                        |
| 18-34 | Analog. lähtö X42/9 [V]           | 21-13 | Ulk. 1 ohjearvo, lähde                | 22-33 | Alhainen nopeus [Hz]                  | 23-51 | Jakson alku                       | 26-00 | Liitin X42/1 Tila                       |
| 18-35 | Analog. lähtö X42/11 [V]          | 21-14 | Ulk. 1 tak.kytk.lähde                 | 22-34 | Piennopeusteho [kW]                   | 23-53 | Energialoki                       | 26-01 | Liitin X42/3 Tila                       |
| 20-*  | Taj.lmuutt. sulj. piiri           | 21-15 | Ulk. 1 asetuspiste                    | 22-35 | Piennopeusteho [hv]                   | 23-54 | Nollaa energialoki                | 26-02 | Liitin X42/5 Tila                       |
| 20-0* | Takaisinkytk.                     | 21-17 | Ulk. 1 ohjearvo [yks]                 | 22-36 | Suuri nopeus [1/min]                  | 23-6* | Trendit                           | 26-1* | Analog. tulo X42/1                      |
| 20-00 | Tak.kytk. 1 Lähde                 | 21-18 | Ulk. 1 tak.kytk. [yks]                | 22-37 | Suuri nopeus [Hz]                     | 23-61 | Jatkuva bin-data                  | 26-10 | Liitin X42/1 alijännite                 |
| 20-01 | Tak.kytk. 1 muunnos               | 21-19 | Ulk. 1 lähtö [%]                      | 22-38 | Suurnopeusteho [kW]                   | 23-62 | Ajastettu bin-data                | 26-11 | Liitin X42/1 ylijännite                 |
| 20-02 | Tak.kytk. 2 Lähde                 | 21-20 | Ulk. 1 Tavallinen / käänteinen ohjaus | 22-39 | Suurnopeusteho [hv]                   | 23-63 | Ajastettu jakson alku             | 26-14 | Liit. X42/1 pieni ohje-/takaisink. arvo |
| 20-03 | Tak.kytk. 2 muunnos               | 21-21 | Ulk. 1 Suhteellinen vahvistus         | 22-4* | Lepotila                              | 23-64 | Ajastettu jakson loppu            | 26-15 | Liit. X42/1 suuri ohje-/tak.k. arvo     |
| 20-04 | Tak.kytk. 3 Lähde                 | 21-22 | Ulk. 1 Integrointiaika                | 22-40 | Minimikäyntiaika                      | 23-65 | Pienen bin-arvo                   | 26-16 | Liit. X42/1 suodattimen aikaväli        |
| 20-05 | Tak.kytk. 3 muunnos               | 21-23 | Ulk. 1 derivaattiaika                 | 22-41 | Minimilepoaika                        | 23-66 | Nollaa jatkuva bin-data           | 26-17 | Liit. X42/1 elävä nolla                 |
| 20-06 | Tak.kytk. 3 Lähde                 | 21-24 | Ulk. 1 deriv. vahvraja                | 22-42 | Heräämisnopeus [1/min]                | 23-67 | Nollaa ajastettu bin-data         | 26-2* | Analog. tulo X42/3                      |
| 20-07 | Tak.kytk. 3 muunnos               | 21-24 | Ulk. 1 deriv. vahvraja                | 22-43 | Heräämisnopeus [Hz]                   | 23-68 | Tuottolaskuri                     | 26-20 | Liitin X42/3 alijännite                 |
| 20-08 | Tak.kytk. 3 Lähdeyksikkö          | 21-3* | Ulk. CL 2 ohjearvo/tak.kytk.          | 22-44 | Heräämisnopeus / tak.kytk.ero         | 23-80 | Tehon viitekerroin                | 26-21 | Liitin X42/3 ylijännite                 |
| 20-10 | Ohjearvo/tak.kytk.yks             | 21-30 | Ulk. 2 ohjearvon/tak.kytk. yksikkö    | 22-45 | Asetuspisteen lisäläpänite            | 23-81 | Energialukut                      | 26-24 | Liit. X42/3 pieni ohje-/takaisink. arvo |
| 20-2* | Takaisinkytkentä & asetuspiste    | 21-31 | Ulk. 2 minimiohjearvo                 | 22-46 | Lisäläpänitteen maksimikesto          | 23-82 | Sijoitus                          | 26-25 | Liit. X42/3 suuri ohje-/tak.k. arvo     |
| 20-20 | Tak.kytk. toiminto                | 21-32 | Ulk. 2 maksimiohjearvo                | 22-5* | Käyrän loppu                          | 23-83 | Energiansäätö                     | 26-26 | Liit. X42/3 suodattimen aikaväli        |
| 20-21 | Asetuspiste 1                     | 21-33 | Ulk. 2 ohjearvo, lähde                | 22-50 | Käyrän loppumistoiminto               | 23-84 | Kustannussäätö                    | 26-27 | Liit. X42/3 elävä nolla                 |
| 20-22 | Asetuspiste 2                     | 21-34 | Ulk. 2 tak.kytk.lähde                 | 22-51 | Käyrän loppumisviive                  | 25-*  | Kaskadisäädin                     | 26-3* | Analog. tulo X42/5                      |
| 20-23 | Asetuspiste 3                     | 21-35 | Ulk. 2 asetuspiste                    | 22-6* | Kat. hinnan tunnistus                 | 25-0* | Järr. asetukset                   | 26-30 | Liitin X42/5 alijännite                 |
| 20-25 | Setpoint Type                     | 21-37 | Ulk. 2 ohjearvo [yks]                 | 22-60 | Hinnakatkostoitinto                   | 25-00 | Kaskadisäädin                     | 26-31 | Liitin X42/5 ylijännite                 |
| 20-3* | Takaisinkytk. laaj. Muunnos-      | 21-38 | Ulk. 2 tak.kytk. [yks]                | 22-61 | Hinnakatkostomomentti                 | 25-04 | Pumppujen kierätyös               | 26-34 | Liit. X42/5 pieni ohje-/takaisink. arvo |
| 20-30 | Kylmäaine                         | 21-39 | Ulk. 2 tak.kytk. [yks]                | 22-62 | Hinnakatkosviive                      | 25-06 | Pumppujen määrä                   | 26-35 | Liit. X42/5 suuri ohje-/tak.k. arvo     |
| 20-31 | Käytt. määritt. kylmäaine A1      | 21-4* | Ulk. CL 2 PID                         | 22-7* | Lyhyen jakson suojaus                 | 25-2* | Kytkentäalueen asetukset          | 26-36 | Liit. X42/5 suodattimen aikaväli        |
| 20-32 | Käytt. määritt. kylmäaine A2      | 21-40 | Ulk. 2 Tavallinen / käänteinen ohjaus | 22-75 | Lyhyen jakson suojaus                 | 25-20 | Päällekytkentäalue                | 26-37 | Liit. X42/5 elävä nolla                 |

|       |  |       |                          |
|-------|--|-------|--------------------------|
| 26-4* | Analoginen lähtö X42/7                       | 31-02 | Ohituksen laukaisuviive  |
| 26-40 | Liitin X42/7 lähtö                           | 31-03 | Testitilan aktiivisuus   |
| 26-41 | Liitin X42/7 min. skaalaus                   | 31-10 | Ohitustilana             |
| 26-42 | Liitin X42/7 maks. skaalaus                  | 31-11 | Ohituskäyntitunnit       |
| 26-43 | Liitin X42/7 lähtö, väylän valvonta          | 31-19 | Remote Bypass Activation |
| 26-44 | Liitin X42/7 lähdön aikakatkausun esiasetus  |       |                          |
| 26-5* | Analoginen lähtö X42/9                       |       |                          |
| 26-50 | Liitin X42/9 lähtö                           |       |                          |
| 26-51 | Liitin X42/9 min. skaalaus                   |       |                          |
| 26-52 | Liitin X42/9 maks. skaalaus                  |       |                          |
| 26-53 | Liitin X42/9 lähtö, väylän valvonta          |       |                          |
| 26-54 | Liitin X42/9 lähdön aikakatkausun esiasetus  |       |                          |
| 26-6* | Analoginen lähtö X42/11                      |       |                          |
| 26-60 | Liitin X42/11 lähtö                          |       |                          |
| 26-61 | Liitin X42/11 min. skaalaus                  |       |                          |
| 26-62 | Liitin X42/11 maks. skaalaus                 |       |                          |
| 26-63 | Liitin X42/11 lähtö, väylän valvonta         |       |                          |
| 26-64 | Liitin X42/11 lähdön aikakatkausun esiasetus |       |                          |
| 28-*  | Compressor Functions                         |       |                          |
| 28-1* | Oil Return Management                        |       |                          |
| 28-10 | Oil Return Management                        |       |                          |
| 28-11 | Low Speed Running Time                       |       |                          |
| 28-12 | Fixed Boost Interval                         |       |                          |
| 28-13 | Boost Duration                               |       |                          |
| 28-2* | Discharge Temperature Monitor                |       |                          |
| 28-20 | Temperature Source                           |       |                          |
| 28-21 | Temperature Unit                             |       |                          |
| 28-24 | Warning Level                                |       |                          |
| 28-25 | Warning Action                               |       |                          |
| 28-26 | Emergency Level                              |       |                          |
| 28-27 | Discharge Temperature                        |       |                          |
| 28-7* | Day/Night Settings                           |       |                          |
| 28-71 | Day/Night Bus Indicator                      |       |                          |
| 28-72 | Enable Day/Night Via Bus                     |       |                          |
| 28-73 | Night Setback                                |       |                          |
| 28-74 | Night Speed Drop [RPM]                       |       |                          |
| 28-75 | Night Speed Drop Override                    |       |                          |
| 28-76 | Night Speed Drop [Hz]                        |       |                          |
| 28-8* | P0 Optimization                              |       |                          |
| 28-81 | dP0 Offset                                   |       |                          |
| 28-82 | P0   |       |                          |
| 28-83 | P0 Setpoint                                  |       |                          |
| 28-84 | P0 Reference                                 |       |                          |
| 28-85 | P0 Minimum Reference                         |       |                          |
| 28-86 | P0 Maximum Reference                         |       |                          |
| 28-87 | Most Loaded Controller                       |       |                          |
| 28-9* | Injection Control                            |       |                          |
| 28-90 | Injection On                                 |       |                          |
| 28-91 | Delayed Compressor Start                     |       |                          |
| 30-*  | Erityisominaisuudet                          |       |                          |
| 30-2* | Adv. Start Adjust                            |       |                          |
| 30-22 | Locked Rotor Protection                      |       |                          |
| 30-23 | Locked Rotor Detection Time [s]              |       |                          |
| 31-*  | Ohitusoptio                                  |       |                          |
| 31-00 | Ohitustila                                   |       |                          |
| 31-01 | Ohituksen käynnistysviive                    |       |                          |

## Hakemisto

|                           |                |
|---------------------------|----------------|
| <b>A</b>                  |                |
| AEO.....                  | 27             |
| Alustus.....              | 24             |
| AMA.....                  | 27, 33, 37, 40 |
| Analogialähtö.....        | 17             |
| Analoginen signaali.....  | 36             |
| Analoginen tulo.....      | 17, 36         |
| Apulaitteet.....          | 20             |
| Asennus.....              | 10, 18, 19, 20 |
| Asennusympäristöt.....    | 9              |
| Asetukset.....            | 23, 28         |
| Asetuspiste.....          | 34             |
| Auto on.....              | 23, 28         |
| Auto On.....              | 33, 34         |
| Automaattinollaus.....    | 22             |
| Avoin piiri.....          | 19             |
| <b>D</b>                  |                |
| DC-välipiiri.....         | 36             |
| Digitaalitulo.....        | 18, 34, 37     |
| <b>E</b>                  |                |
| EMC.....                  | 12             |
| EMC-häiriöt.....          | 14             |
| Erotettu verkkovirta..... | 16             |
| Erotuskytkin.....         | 21             |
| Etäohjearvo.....          | 34             |
| <b>H</b>                  |                |
| Häiriöiden erotus.....    | 20             |
| Hälytykset.....           | 35             |
| Hälytysloki.....          | 23             |
| Hand On.....              | 23             |
| Harmoniset virrat.....    | 6              |
| Hävittämishoje.....       | 6              |
| Huolto.....               | 33             |
| Hyppyjohdin.....          | 18             |
| Hyväksynnät.....          | 6              |
| <b>I</b>                  |                |
| IEC 61800-3.....          | 16             |
| Ilmavälivaatimukset.....  | 10             |
| Iskut.....                | 9              |

**J**

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| Jäähdytyksen ilmaväli.....         | 20 |
| Jäähdytys.....                     | 10 |
| Jäähdytysriipa.....                | 39 |
| Jännitetaso.....                   | 53 |
| Jännitteen epätasapaino.....       | 36 |
| Järjestelmän takaisinkytkentä..... | 3  |
| Jarrun ohjaus.....                 | 37 |
| Jarruvastus.....                   | 36 |
| Johdinkoko.....                    | 12 |
| Johdinkoot.....                    | 15 |

**K**

|                         |        |
|-------------------------|--------|
| Kaapelin vetäminen..... | 20     |
| Kaapeliputki.....       | 20     |
| Katkaisimet.....        | 20, 57 |
| Käynnistys.....         | 24     |
| Käyntikomento.....      | 28     |
| Käyntilupa.....         | 34     |
| Käyttötarkoitus.....    | 3      |
| Kelluva delta.....      | 16     |
| Kiihdytysaika.....      | 43     |
| Kunnossapito.....       | 33     |
| Kytkenäkaavio.....      | 13     |
| Kytkenätaajuus.....     | 34     |
| Kytkin.....             | 19     |

**L**

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| Lähtöliitin.....            | 21         |
| Lähtötehokytkennät.....     | 20         |
| Lähtövirta.....             | 33, 36     |
| Lämpösuojaus.....           | 6          |
| Lauk. luk.....              | 35         |
| Laukaisut.....              | 35         |
| Lepo.....                   | 34         |
| Liitin 53.....              | 19         |
| Liitin 54.....              | 19         |
| Liitinten kiristäminen..... | 56         |
| Lisälaite.....              | 16, 18, 21 |
| Lisäresurssit.....          | 3          |
| Lyhenteet.....              | 63         |

**M**

|                        |                |
|------------------------|----------------|
| Maadoitettu delta..... | 16             |
| Maadoitus.....         | 15, 16, 20, 21 |

|                            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| Maadoitusjohdin.....       | 12                 |
| Manuaalinen alustus.....   | 24                 |
| MCT 10.....                | 17, 22             |
| Merkintätavat.....         | 63                 |
| Mitat.....                 | 62                 |
| Modbus RTU.....            | 19                 |
| Momentin ominaiskäyrä..... | 52                 |
| Momenttiraja.....          | 43                 |
| Moottoridata.....          | 26, 27, 37, 40, 43 |
| Moottorikaapeli.....       | 12                 |
| Moottorikaapelit.....      | 14, 15, 0 , 20     |
| Moottorilähtö.....         | 52                 |
| Moottorin nopeus.....      | 25                 |
| Moottorin pyöriminen.....  | 28                 |
| Moottorin suojaus.....     | 3                  |
| Moottorin teho.....        | 12, 22, 40         |
| Moottorin tila.....        | 3                  |
| Moottorivirta.....         | 6, 22, 27, 40      |

**N**

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| Navigointinäppäimet..... | 33         |
| Navigointinäppäin.....   | 22, 23, 25 |
| Nimellisvirta.....       | 36         |
| Nopeuden ohjearvo.....   | 28, 33     |
| Nopeusohjearvo.....      | 19         |
| Nostaminen.....          | 10         |

**O**

|                                      |                |
|--------------------------------------|----------------|
| Ohjauskaapelit.....                  | 12, 14, 18, 20 |
| Ohjauskortti.....                    | 36             |
| Ohjauskortti, USB-sarjaliikenne..... | 56             |
| Ohjausliitin.....                    | 23, 25         |
| Ohjausliittimet.....                 | 33, 35         |
| Ohjaussanan aikakatkaistu.....       | 38             |
| Ohjaussignaali.....                  | 33             |
| Ohjearvo.....                        | 22, 29, 33, 34 |
| Ohjelmointi.....                     | 18, 22, 23, 36 |
| Oikosulku.....                       | 38             |
| Oletusasetus.....                    | 24             |

**P**

|                                   |            |
|-----------------------------------|------------|
| Päävalikko.....                   | 23         |
| Paikallisojhaus.....              | 22, 23, 33 |
| Paikallisojhauspaneeli (LCP)..... | 22         |
| Paino.....                        | 62         |
| Pätevä henkilöstö.....            | 7          |

|                          |        |
|--------------------------|--------|
| Pika-asetusvalikko.....  | 22, 23 |
| PM-moottori.....         | 26     |
| Potentiaalin tasaus..... | 12     |
| Purkaus aika.....        | 7      |

**R**

|                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| Räjätyskuva.....          | 4                          |
| Rampin laskuaika.....     | 44                         |
| Resetointi.....           | 22, 23, 24, 35, 36, 37, 40 |
| RFI-suodatin.....         | 16                         |
| RMS-virta.....            | 6                          |
| RS-485-sarjaliikenne..... | 19                         |

**S**

|                        |                               |
|------------------------|-------------------------------|
| Sähköiset häiriöt..... | 12                            |
| Sarjaliikenne.....     | 17, 23, 33, 34, 35            |
| Sertifioinnit.....     | 6                             |
| Sulake.....            | 12, 38                        |
| Sulakkeet.....         | 20, 42, 57                    |
| Suljettu piiri.....    | 19                            |
| Suojattu kaapeli.....  | 14, 20                        |
| Suuri jännite.....     | 7, 33                         |
| Suurjännite.....       | 21                            |
| Symbolit.....          | 63                            |
| Syöttöjännite.....     | 16, 17, 21, 38                |
| Syöttöteho.....        | 6, 12, 14, 16, 20, 21, 35, 42 |

**T**

|                                 |                |
|---------------------------------|----------------|
| Tahaton käynnistys.....         | 7, 21          |
| Takaisinkytkentä.....           | 19, 34, 39, 40 |
| Takaisinkytkentä.....           | 20             |
| Tärinä.....                     | 9              |
| Tasavirta.....                  | 6, 12, 34      |
| Taustalevy.....                 | 10             |
| Tehoalueet.....                 | 62             |
| Tehokerroin.....                | 6, 20          |
| Tekniset tiedot.....            | 19             |
| Termistori.....                 | 16             |
| Termistorin ohjauskaapelit..... | 16             |
| Tietoliikenneoptio.....         | 38             |
| Tila.....                       | 33             |
| Toimintänäppäin.....            | 22             |
| Transienttien suojaus.....      | 6              |
| Tuloliitin.....                 | 16, 19, 21, 36 |
| Tulon erotus.....               | 16             |
| Tulosignaali.....               | 19             |

|                           |    |
|---------------------------|----|
| Tulotehokytkenät.....     | 20 |
| Tulovirta.....            | 16 |
| Turvallinen sammutus..... | 19 |
| Tuulimyllyilmiö.....      | 8  |
| Tyypikilpi.....           | 9  |

## U

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| Ulkoisen lukitus.....        | 18       |
| Ulkoiset komennot.....       | 3, 6, 35 |
| Ulkoiset ohjaimet.....       | 3        |
| Useita taajuusmuuttajia..... | 12       |

## V

|                               |        |
|-------------------------------|--------|
| Vääntömomentti.....           | 37     |
| Vaihehäviö.....               | 36     |
| Vaihtovirran aallonmuoto..... | 6      |
| Vaihtovirtasyöttö.....        | 6, 16  |
| Valikkonäppäin.....           | 22, 23 |
| Valikon rakenne.....          | 23     |
| Välipiiri.....                | 36     |
| Varastointi.....              | 9      |
| Varoitukset.....              | 35     |
| Verkköjännitteestä.....       | 22, 33 |
| Verkon vaihtovirta.....       | 6, 16  |
| Vikaloki.....                 | 23     |
| Virtakytkentä.....            | 12     |
| Virtaraja.....                | 43     |
| Vuotovirta.....               | 8, 12  |
| VVCplus.....                  | 26     |

## Y

|                       |        |
|-----------------------|--------|
| Ylijännite.....       | 34, 44 |
| Ylikuumentuminen..... | 37     |
| Yliämpötila.....      | 37     |
| Ylivirtasuojaus.....  | 12     |







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

.....  
Danfoss ei vastaa luetteloissa, esitteissä tai muissa painotuotteissa mahdollisesti esiintyvistä virheistä. Danfoss pidättää itselleen oikeuden tehdä ennalta ilmoittamatta tuotteisiinsa muutoksia, myös jo tilattuihin, mikäli tämä voi tapahtua muuttamatta jo sovittuja suoritusarvoja. Kaikki tässä materiaalissa esiintyvät tavaramerkit ovat asianomaisten yritysten omaisuutta. Danfoss ja Danfoss-logo ovat Danfoss A/S:n tavaramerkkejä. Kaikki oikeudet pidätetään.  
.....

Danfoss A/S  
Ulsnaes 1  
DK-6300 Graasten  
[www.danfoss.com/drives](http://www.danfoss.com/drives)

