

# Käyttöopas

# VLT<sup>®</sup> AQUA Drive FC 202

0,25 - 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 Hävittäminen                                       | 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  | 9  |
| <b>4 Sähköasennus</b>                                  | 11 |
| 4.1 Turvallisuusohjeet                                 | 11 |
| 4.2 EMC-direktiivin mukainen asennus                   | 11 |
| 4.3 Maadoitus  | 11 |
| 4.4 Kytkenäkaavio                                      | 12 |
| 4.5 Käyttö   | 14 |
| 4.6 Moottorin kytkentä                                 | 14 |
| 4.7 Verkon vaihtovirtakytkentä                         | 15 |
| 4.8 Ohjauskaapelit                                     | 15 |
| 4.8.1 Ohjausliitintyytit                               | 16 |
| 4.8.2 Kytkenät ohjausliittimiin                        | 17 |
| 4.8.3 Moottorin toiminnan salliminen<br>(liitin 27)    | 17 |
| 4.8.4 Jännite-/virtatulon valinta (kytkimet)           | 17 |
| 4.8.5 Safe Torque Off (STO), vahinkokäynnistyksen esto | 18 |
| 4.8.6 RS-485-sarjaliikenne                             | 18 |
| 4.9 Asennuksen tarkistuslista                          | 19 |
| <b>5 Käyttöönotto</b>                                  | 20 |
| 5.1 Turvallisuusohjeet                                 | 20 |
| 5.2 Virran kytkeminen                                  | 20 |
| 5.3 Paikallisohtauspaneelin toiminta                   | 21 |
| 5.4 Perusohjelmointi                                   | 23 |

|   |           |
|---|-----------|
| 5.4.1 Käyttöönotto SmartStart-toiminnon avulla  | 23        |
| 5.4.2 Käyttöönotto [Main Menu] -valikon kautta  | 24        |
| 5.4.3 Oikosulkumoottorin asetukset              | 25        |
| 5.4.4 PM-moottorin asetus, VVC <sup>plus</sup>  | 25        |
| 5.4.5 Automaattinen Energian Optimointi (AEO):  | 26        |
| 5.4.6 Automaattinen moottorin sovitus (AMA)     | 26        |
| 5.5 Moottorin pyörimisen tarkistus              | 27        |
| 5.6 Paikallishjauksen testi                     | 27        |
| 5.7 Järjestelmän käynnistys                     | 28        |
| <b>6 Sovellusten asetusmerkkejä</b>             | <b>29</b> |
| <b>7 Huolto, diagnostiikka ja vianmääritys</b>  | <b>33</b> |
| 7.1 Ylläpito ja huolto                          | 33        |
| 7.2 Tilasanomat                                 | 33        |
| 7.3 Varoitus- ja hälytystyypit                  | 35        |
| 7.4 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä      | 36        |
| 7.5 Vianmääritys                                | 43        |
| <b>8 Tekniset tiedot</b>                        | <b>46</b> |
| 8.1 Sähkö tiedot                                | 46        |
| 8.1.1 Verkkojännite 1 x 200-240 V:n vaihtovirta | 46        |
| 8.1.2 Verkkojännite 3 x 200 - 240 V vaihtovirta | 47        |
| 8.1.3 Verkkojännite 1 x 380 - 480 V AC          | 48        |
| 8.1.4 Verkkojännite 3 x 380 - 480 V vaihtovirta | 49        |
| 8.1.5 Verkkojännite 3 x 525 - 600 V AC          | 51        |
| 8.1.6 Verkkojännite 3 x 525 - 690 V AC          | 52        |
| 8.2 Verkkojännite                               | 55        |
| 8.3 Moottorilähtö ja moottorin tiedot           | 55        |
| 8.4 Ympäristön olosuhteet                       | 56        |
| 8.5 Kaapelien tekniset tiedot                   | 56        |
| 8.6 Ohjaustulo/-lähtö ja ohjaustiedot           | 57        |
| 8.7 Liitäntöjen kiristysmomentit                | 60        |
| 8.8 Sulakkeet ja katkaisimet                    | 60        |
| 8.9 Tehoalueet, painot ja mitat                 | 69        |
| <b>9 Liite</b>                                  | <b>70</b> |
| 9.1 Symbolit, lyhenteet ja merkintätavat        | 70        |
| 9.2 Parametrivalikon rakenne                    | 70        |
| <b>Hakemisto</b>                                | <b>75</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.

## 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. Katso [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm) luettelot.

Tämän asiakirjan julkistaminen, kopiointi tai myynti sekä sen sisällöstä kertominen ovat kiellettyjä, ellei toisin ole erikseen mainittu. Tämän kiellon rikkominen aiheuttaa vahingonkorvausvelvollisuuden. Kaikki oikeudet patentteihin, hyödyllisyyssmalleihin ja rekisteröityihin designeihin pidätetään. VLT® on rekisteröity tavaramerkki.

## 1.3 Asiakirja- ja ohjelmistoversio

Tätä käyttöohjetta tarkistetaan ja päivitetään säännöllisesti. Kaikki parannusehdotukset ovat tervetulleita. *Taulukko 1.1* näyttää asiakirjaversio ja vastaavan ohjelmistoversio.

| Painos   | Huomautuksia            | Ohjelmistoversio |
|----------|-------------------------|------------------|
| MG20MAxx | Korvaa version MG20M9xx | 2.xx             |

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.

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.

### EU:n alueelle asennetut yksivaiheiset taajuusmuuttajat (S2 ja S4)

Seuraavat rajoitukset ovat voimassa:

Yksiköt, joiden tulovirta on alle 16 A ja tuloteho yli 1 kW, on tarkoitettu käytettäväksi ainoastaan ammattilaitteina ammatin harjoittamisessa ja teollisuudessa eikä niitä ole tarkoitettu yleisölle myytäväksi. Niille tarkoitettujen sovellusalueet ovat julkiset uima-altaat, julkiset vedenottamot, maatalous, kaupalliset rakennukset ja teollisuus. Kaikki muut yksivaiheiset yksiköt on tarkoitettu käytettäväksi vain yksityisissä matalajännitejärjestelmissä, jotka ovat yhteydessä julkiseen sähköverkkoon vain keski- ja suurjännitetasolla. Yksityisten järjestelmien käyttäjien on varmistettava, että sähkömagneettinen ympäristö vastaa standardia IEC 61000-3-6 ja/tai muita sopimuksia.

### **HUOMAUTUS!**

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

### Ennakoitavissa oleva väärä käyttö

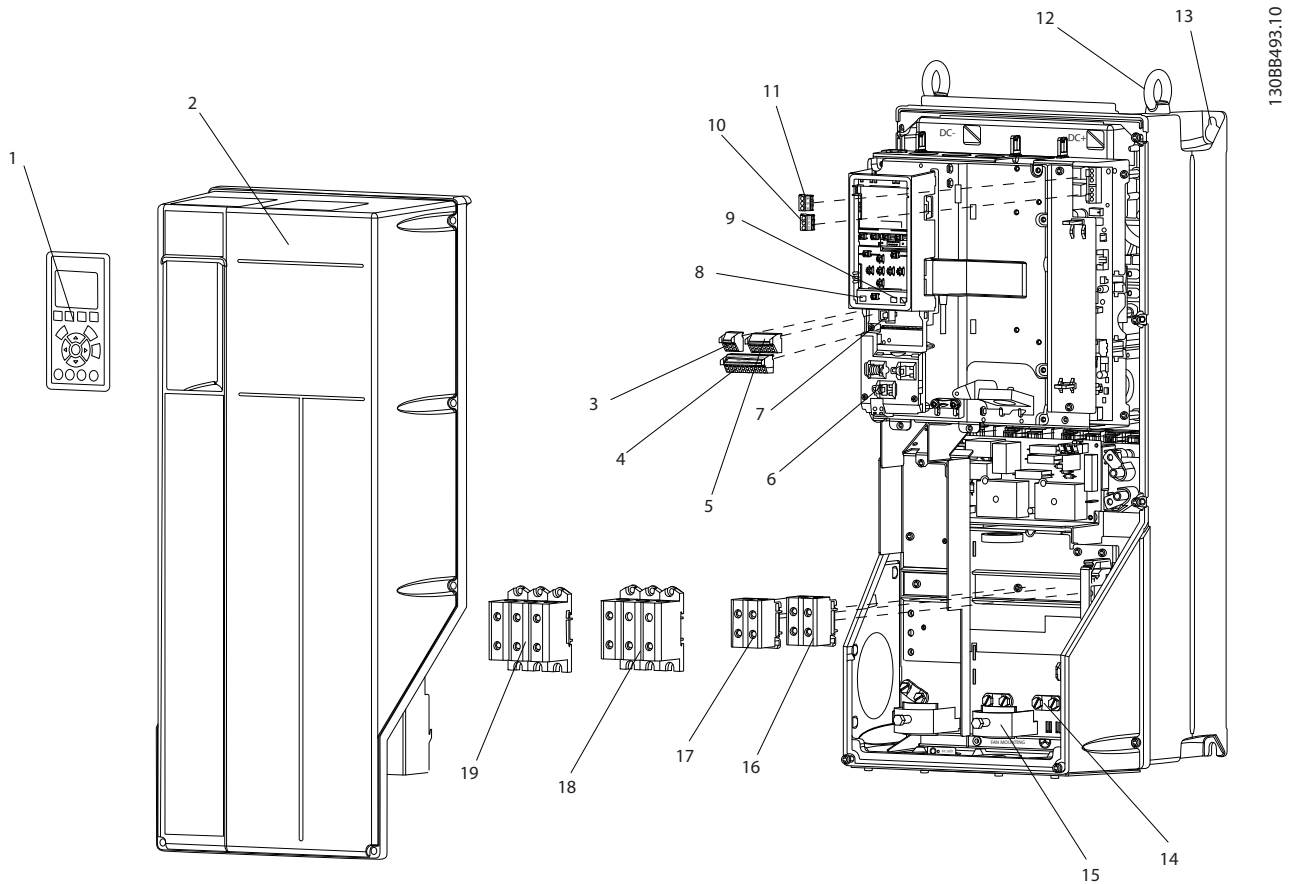
Älä käytä taajuusmuuttajaa sovelluksissa, jotka eivät ole määritettyjen käyttöolosuhteiden ja -ympäristöjen mukaisia. Varmista, että kohdassa *kappale 8 Tekniset tiedot* määritetyt olosuhteet täyttyvät.

### 1.4.2 Ominaisuudet

VLT® AQUA Drive FC 202 -taajuusmuuttaja on suunniteltu erityisesti vesi- ja jätevesisovelluksiin. Vako- ja lisäominaisuuksiin kuuluvat:

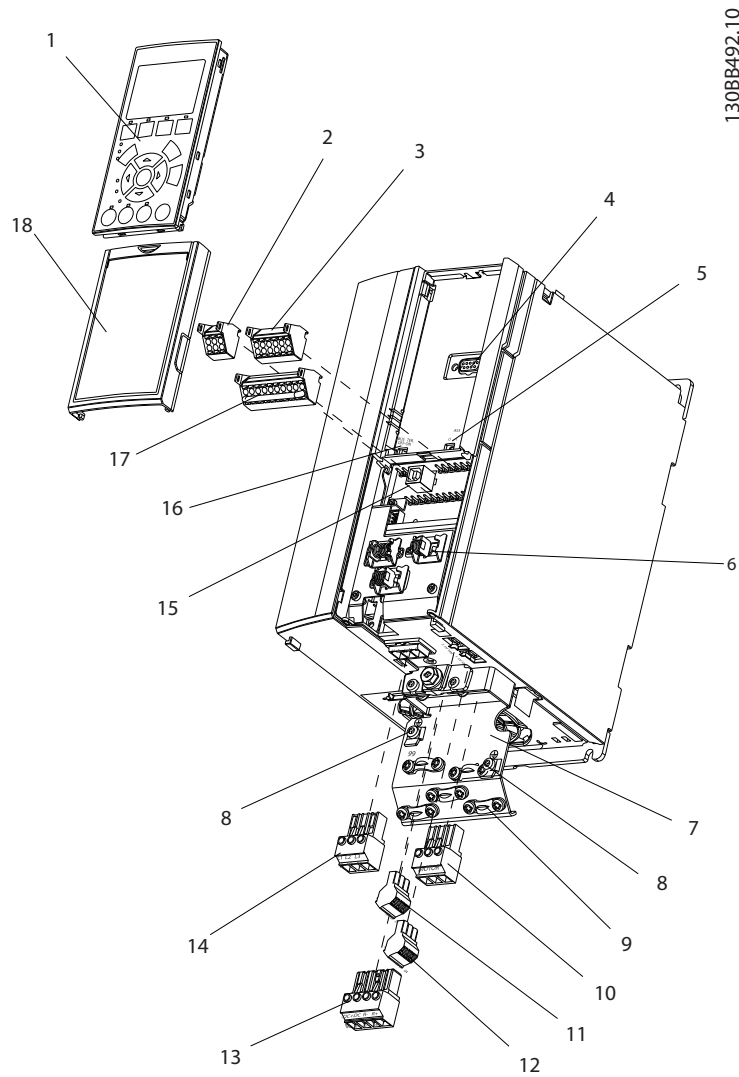
- Kaskadiohjaus • Kuivakäytön tunnistus • Käyrän lopun tunnistus
- Moottorin vuorottelu • Deragging-toiminto • 2-vaiheiset rampit
- Takaiskuventtiilin suojaus • Safe Torque Off, vahinkokäynnistyksen esto • Pienen virran tunnistus
- Putken täyttötila • Nukahdustila • Reaaliaikainen kello
- Salanasuojaus • Ylikuormitussuoja • Älykäs logiikkavalvonta

### 1.4.3 Räjätyskuvat



|    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 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 suojausliitin                          |
| 6  | Kaapelin suojausliitin                  | 16 | Jarruliitin (-81, +82)                          |
| 7  | USB-liitin                              | 17 | Kuorman jaon liitin (DC-väylä) (-88, +89)       |
| 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 1.1 Räjätyskuva Kotelointityypit B ja C, IP55 ja IP66

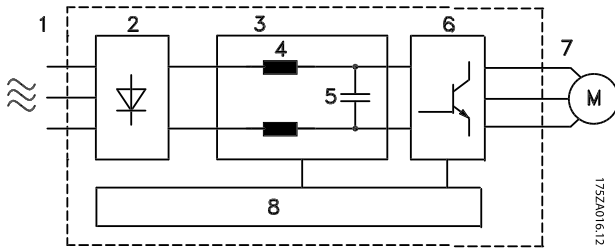


|   |  |    |   |
|---|--|----|---|
| 1 | Paikallishajauspaneeli (LCP)                       | 10 | Moottorin lähtöliittimet 96 (U), 97 (V), 98 (W)       |
| 2 | RS-485-sarjaväyläliitin (+68, -69)                 | 11 | Rele 2 (01, 02, 03)                                   |
| 3 | Analoginen I/O-liitin                              | 12 | Rele 1 (04, 05, 06)                                   |
| 4 | LCP-tulopistoke                                    | 13 | Jarrun (-81, +82) ja kuormanjaon (-88, +89) liittimet |
| 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 1.2 Räjätyskuva koteloitintyyppi A, IP20

### 1.4.4 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  |
|-----------|--------------------|--|
| 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>• Varmistavat 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>• Säädelty kolmivaihelähtöteho moottorille</li> </ul>   |

| 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 SelitysKuva 1.3

### 1.4.5 Koteloitintyytit ja tehoalueet

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

### 1.5 Hyväksynät ja sertifiointit



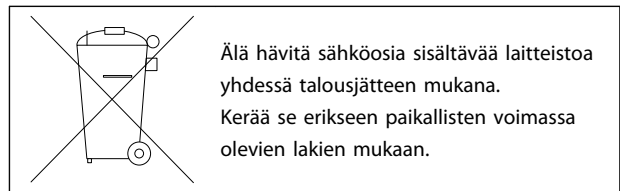
Taulukko 1.3 Hyväksynät ja sertifiointit

Saatavilla on useita hyväksyntöjä ja sertifiointeja. Ota yhteyttä Danfoss -kumppaniin. T7-koteloitintyyppin taajuusmuuttajia (525 - 690 V) ei ole sertifioitu UL-käyttöön.

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 Hävittäminen



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 teetetä pätevällä henkilöstöllä, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

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

#### **VAROITUS**

##### **TAHATON KÄYNNISTYS**

Kun taajuusmuuttaja on kytketty verkkosyöttöön, moottori saattaa käynnistyä milloin tahansa, jolloin aiheutuu hengenvaara, vakavan loukkaantumisen tai laite- tai omaisuusvahingon vaara. Moottorin voi käynnistää ulkoinen kytkin, sarjaliikenneväylän komento, tulon ohjearvoviesti LCP:ltä tai LOP:ltä tai vikatilaa kuittaus.

- 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                            | 7            | 15          |
| 200-240     | 0,25 - 3,7 kW                |              | 5,5 - 45 kW |
| 380-480     | 0,37 - 7,5 kW                |              | 11 - 90 kW  |
| 525-600     | 0,75 - 7,5 kW                |              | 11 - 90 kW  |
| 525-690     |                              | 1,1 - 7,5 kW | 11 - 90 kW  |

Suurta jännitettä voi esiintyä silloinkin, kun LED-varoitussymboli 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 pyöräminen aiheuttaa loukkaantumisen ja laitteiston vahingoittumisen riskin.

- Varmista, että kestopagneettimoottorit on lukittu niiden tahattoman pyörämisestä 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.

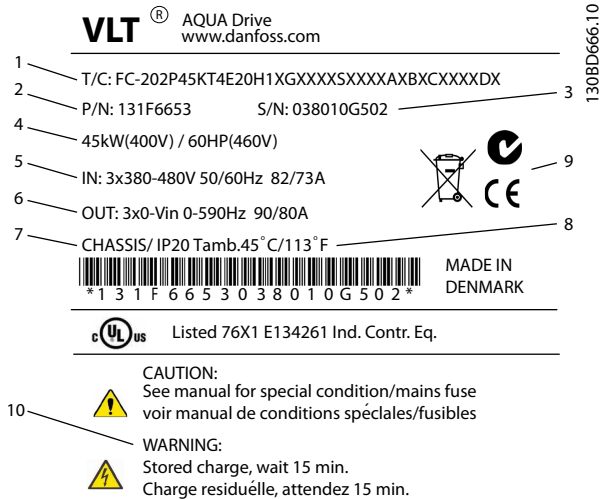
### 3 Mekaaninen asennus

#### 3.1 Pakkauksen avaaminen

##### 3.1.1 Toimitetut tuotteet

Toimitetut tuotteet saattavat vaihdella tuotteen kokoonpanon mukaan.

- Varmista, että toimitetut tuotteet ja tyyppikilven tiedot vastaavat tilaustietoja.
- Tarkista pakkaus ja taajuusmuuttaja visuaalisesti kuljetuksen aikaisen asiattoman käsittelyn aiheuttamien vahinkojen varalta. Tee mahdolliset korvausvaatimukset kuljetusyhtiölle. Säilytä vahingoittuneet osat 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 suhteen asetetut vaatimukset täyttyvät.

#### Tärinä ja iskut

Taajuusmuuttaja vastaa vaatimuksia, jotka vastaavat yksikköä tuotantotilojen seinään tai lattiaan tai seinään tai lattiaan kiinnitettyyn paneeliin asennettaessa syntyviä olosuhteita.

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

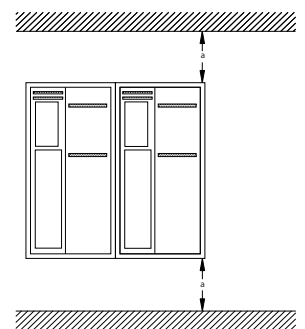
#### 3.3 Asennustapa

### **HUOMAUTUS!**

Virheellinen asennus voi aiheuttaa ylikuumentumista ja heikentää suorituskykyä.

#### Jäähdytys

- Varmista, että laitteen ylä- ja alapuolella on ilmaväli tuuletusta varten. Katso ilmaväli vaatimukset 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    |

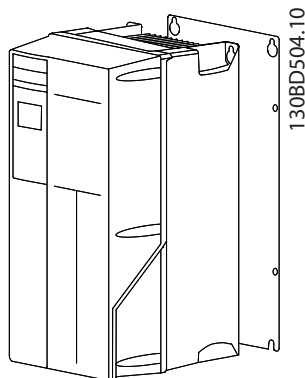
Taulukko 3.1 Minimi-ilmaväli vaatimukset

**Nostaminen**

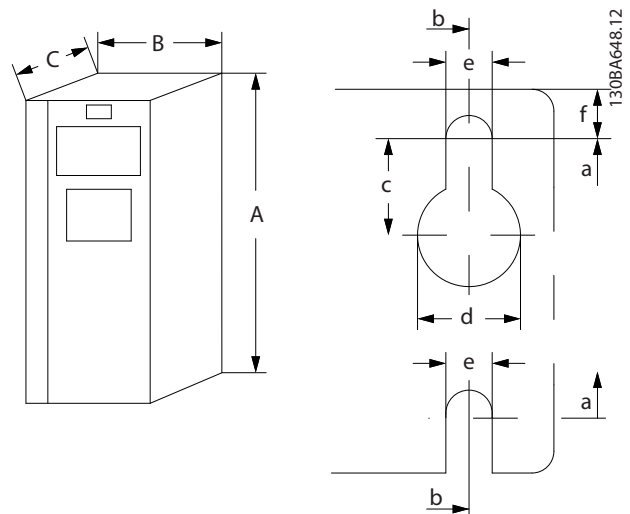
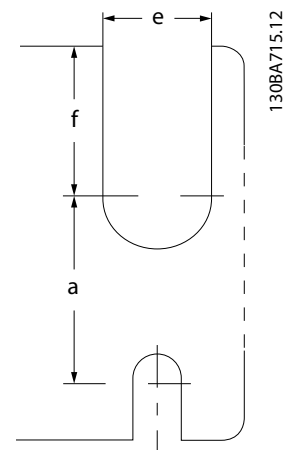
- Määritä turvallinen nostomenetelmä tarkistamalla laitteen paino, katso *kappale 8.9 Tehoalueet, painot ja mitat*.
- Varmista, että nostolaite on tehtävään sopiva.
- Varaa tehtävään tarvittaessa nostolaite, nosturi tai haarukkatrukki, jonka nimellisteho riittää laitteen siirtämiseen.
- Jos laitteessa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

**Asennustapa**

1. Varmista, että asennuspaikka on tarpeeksi luja kestääkseen laitteen painon. Taajuusmuuttajan saa asentaa 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 asennusreiğiä seinäkiinnitykseen, jos mahdollista.

**Asennus taustalevyn ja kiskojen kanssa**


Kuva 3.3 Asianmukainen asennus taustalevyn kanssa


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


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

**HUOMAUTUS!**

Taustalevy tarvitaan, jos laite asennetaan kiskoille.

## 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 vedetä 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 jäännösvirtatoimista suojalaitetta (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 tyytit 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 Maadoitus*, *kappale 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 laitteiston maadoitus on valtuutetun sähköasentajan tekemä.

##### 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 kaapelisuojaan ja taajuusmuuttajan koteloinnin väliin käyttämällä metallisia kaapeliläpivientejä tai laitteessa olevia puristimia (katso *Kuva 4.5* ja *Kuva 4.6*).
- Käytä monisäikeistä johdinta sähköisten häiriöiden vähentämiseksi.
- Älä käytä kierrettyjä suojauksen päitä.

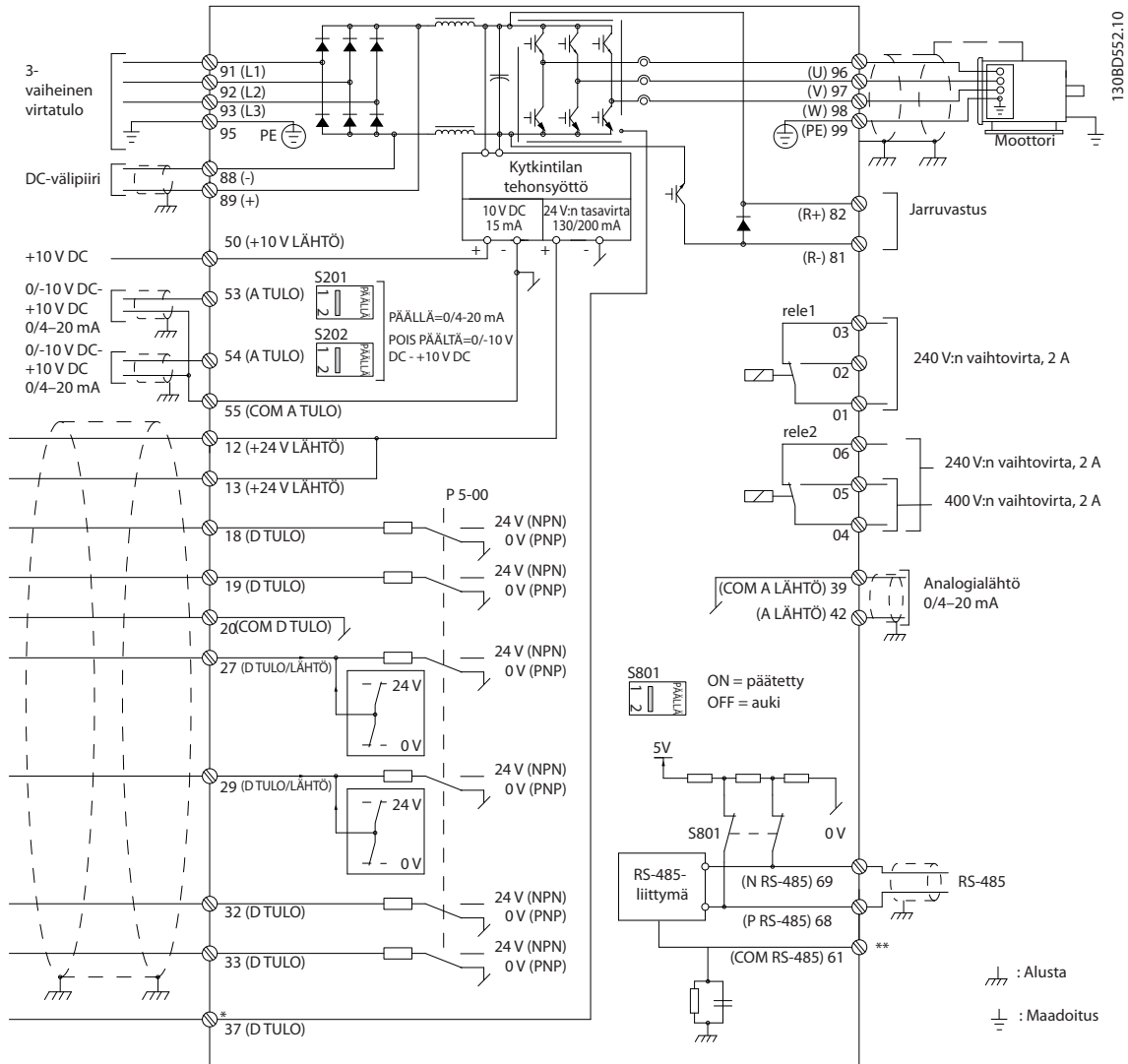
#### **HUOMAUTUS!**

##### 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

4

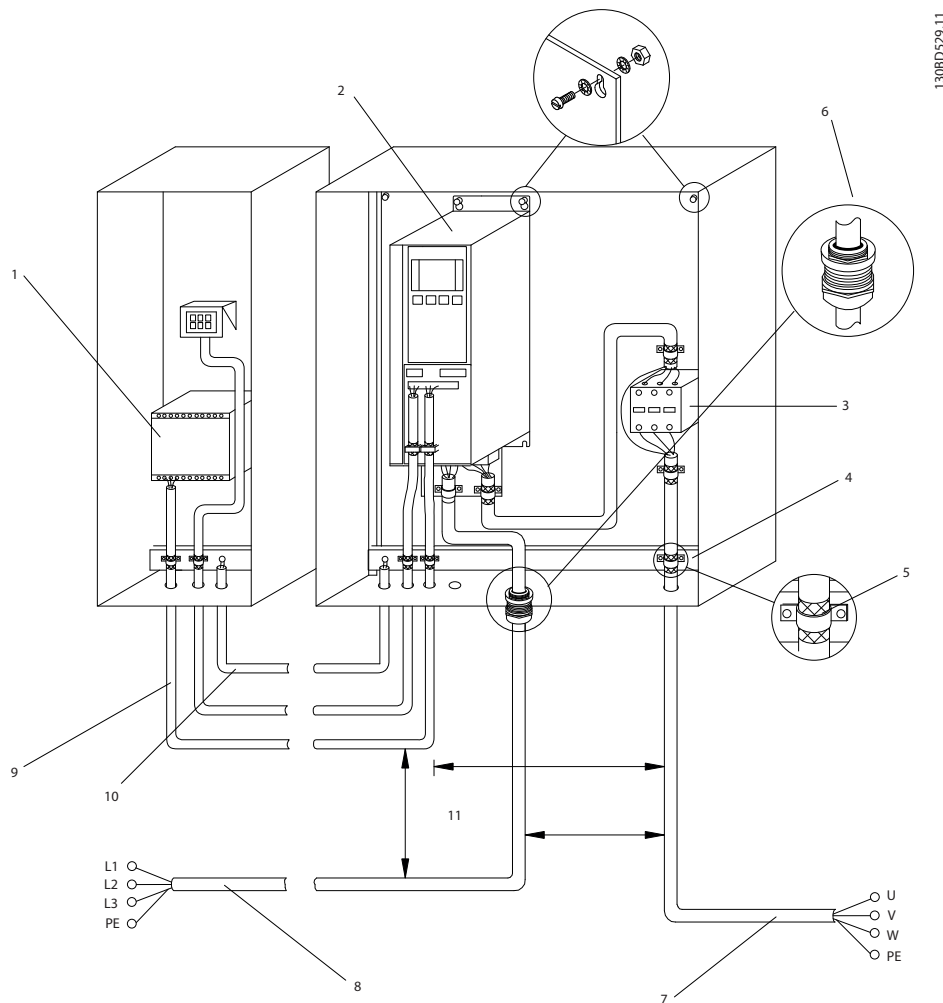


Kuva 4.1 Peruskytännäkaavio

A = analoginen, D = digitaalinen

\*Liitäntä 37 (valinnainen) käytetään turvalliseen pysäytykseen. Katso turvallisen pysäytyksen ohjeet kohdasta *Turvallinen pysäytyksen käyttöohjeet Danfoss VLT®-taajuusmuuttajille*.

\*\*Älä kytke kaapelisuoja.



130BD529-11

Kuva 4.2 EMC-direktiivin mukainen sähköinen kytkentä

|   |                             |    |   |
|---|-----------------------------|----|---|
| 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")     |

Taulukko 4.1 Kuvateksti Kuva 4.2

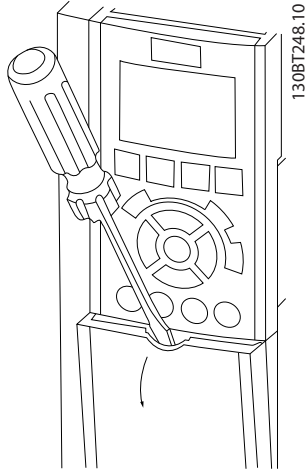
## HUOMAUTUS!

### EMC-HÄIRIÖT!

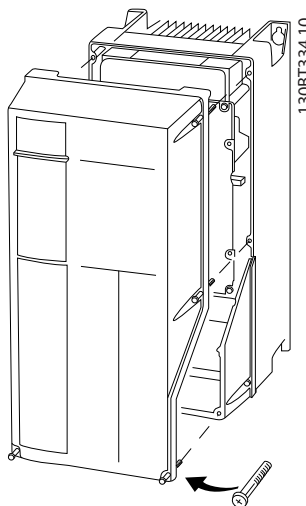
Käytä moottori- ja ohjauskaapeleille suojattuja kaapeleita ja erota syöttökaapelit, moottorikaapelit ja ohjauskaapelit toisistaan. Jos syöttö-, moottori- ja ohjauskaapeleita ei eroteta toisistaan, tuloksena voi olla laitteiden arvaamaton tai heikentynyt toiminta. Syöttö-, moottori- ja ohjauskaapelien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

#### 4.5 Käyttö

- Irrota kansi ruuvitaltalla (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 4.2 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 4.2 Kiristysmomentit kansille [Nm]

#### 4.6 Moottorin kytkentä

### VAROITUS

#### INDUSOITUNUT JÄNNITE

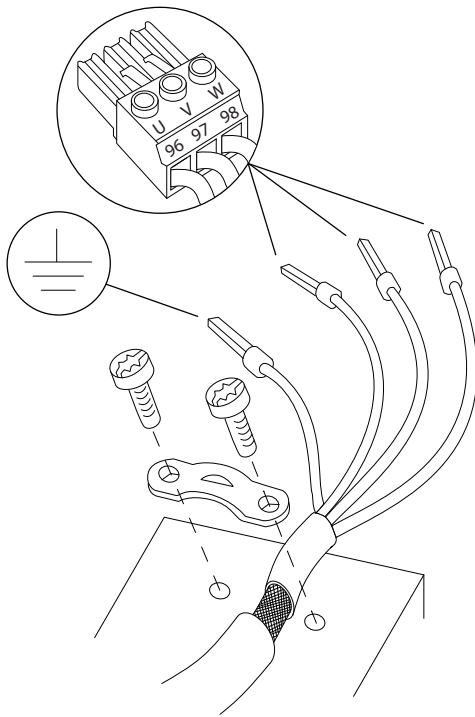
Yhdessä kuljetetuista moottorin lähtökaapeleista indusoitunut jännite voi ladata laitteiston kondensattoreita silloinkin, kun laitteistosta on katkaistu virta ja se on lukittu. Jos moottorin lähtökaapeleita ei vedetä erikseen, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- vedä moottorikaapelit erikseen tai
- käytä suojattuja kaapeleita
- Noudata kaapelikokoja koskevia paikallisia ja kansallisia sähkömääräyksiä. Katso johdinten suurimmat koot 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.

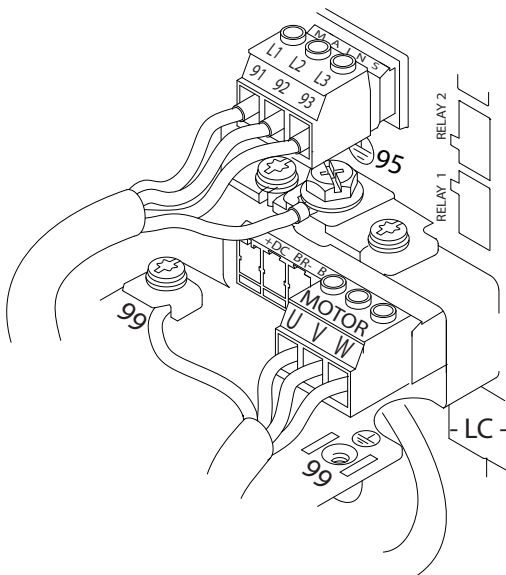




Kuva 4.5 Moottorin kytkentä

1308D531.10

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



Kuva 4.6 Esimerkki moottori-, syöttö- ja maakytkennästä

1308B920.10

## 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-vaiheiset tulovaihtovirtajohdot liittimiin L1, L2 ja L3 (katso *Kuva 4.6*).
2. Laitteiston konfiguraatiosta riippuen syöttö kytketään verkkosyötön tuloliittimiin tai tulon erotukseen.
3. Maadoita kaapeli kohdan *kappale 4.3 Maadoitus ohjeiden* mukaisesti.
4. Eristetystä verkosta (IT-syöttö tai kelluva delta) tai TT/TN-S-syötöstä maadoitetun lenkin (maadoitettu delta) syötettäessä varmista, että parametrin *14-50 RFI-suod.* arvoksi on asetettu POIS välipiirin vahingoittumisen välttämiseksi ja maakapasitanssin vähentämiseksi standardin IEC 61800-3 mukaisesti.

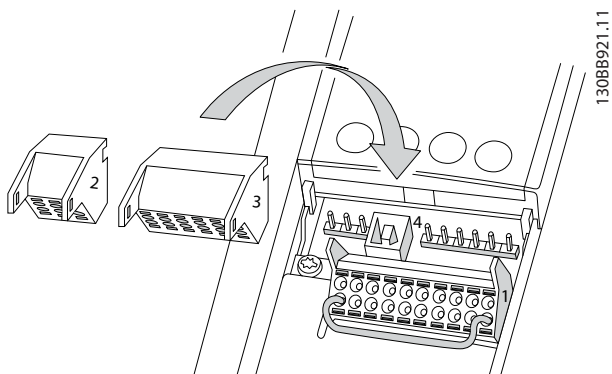
4

## 4.8 Ohjauskaapelit

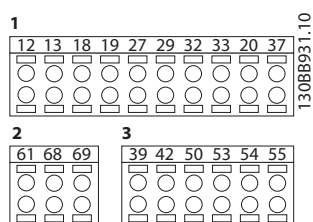
- Eristä ohjauskaapelit taajuusmuuttajan suurteho-komponenteista.
- Jos taajuusmuuttaja on kytketty termistoriin, termistorin ohjauskaapelit on vahvistettava/ kaksoiseristettävä. Suositus on 24 V DC -syöttöjännite.

### 4.8.1 Ohjausliitintyytit

Kuva 4.7 ja Kuva 4.8 näyttävät irrotettavat taajuusmuuttajan liittimet. Liitintoiminnoista ja oletusasetuksista esitetään yhteenveto kohdassa Taulukko 4.3.



Kuva 4.7 Ohjausliitinten paikat



Kuva 4.8 Liitinten numerot

- **Liitännässä 1** on neljä ohjelmoitavaa digitaalitulo-liitintä, kaksi lisädigitaaliliitintä, jotka voidaan ohjelmoida joko tuloiksi tai lähdöiksi, 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 lähdöille.
- **Liitäntä 4** on USB-portti käytettäväksi MCT 10 -asetusohjelmisto-ohjelmiston kanssa.

| Liitin                        | Parametri | Oletus-<br>asetus                                | Kuvaus  |
|-------------------------------|-----------|--|---|
| <b>Liitinten kuvaus</b>       |           |  |   |
| <b>Digitaalitulot/-lähdöt</b> |           |  |   |
| 12, 13                        | -         | +24 V DC   | 24 V:n syöttöjännite digitaalituloille ja ulkoisille antureille. Suurin lähtövirta on 200 mA kaikissa 24 V:n kuormissa. |
| 18                            | 5-10      | [8] Käynnistys                                   | Digitaalitulot.   |
| 19                            | 5-11      | [0] Ei toimintoa                                 |   |
| 32                            | 5-14      | [0] Ei toimintoa                                 |   |
| 33                            | 5-15      | [0] Ei toimintoa                                 |   |
| 27                            | 5-12      | [2] Vapaa rullaus, käänteinen                    | Digitaalituloille tai -lähdöille. Oletusasetuksena on tulo.   |
| 29                            | 5-13      | [14] RYÖMINTÄ                                    |   |
| 20                            | -         |  | Yhteinen digitaalituloille ja 0 V:n potentiaalille 24 V:n syöttöön.   |
| 37                            | -         | Safe Torque Off (STO), vahinkokäynnistyksen esto | Turvallinen syöttö (valinnainen). Käytetään STO-toimintoon.   |
| <b>Analogiatulot/-lähdöt</b>  |           |  |   |
| 39                            | -         |  | Yhteinen analogialähdöille.   |
| 42                            | 6-50      | Nopeus 0 - yläraja                               | Ohjelmoitava analogialähtö. 0 - 20 mA tai 4 - 20 mA, kun maksimivastus on 500 Ω.  |
| 50                            | -         | +10 V DC   | 10 V:n analoginen DC-syöttöjännite. Maksimi 15 mA.  |
| 53                            | 6-1       | Ohjearvo   | Analoginen tulo. Jännitteelle tai virralle. Katkaisimet A53 ja A54, valitse mA tai V.                                   |
| 54                            | 6-2       | Takaisin-kytkentä                                |   |
| 55                            | -         |  | Yhteinen analogiatuloille.  |
| <b>Sarjaliikenne</b>          |           |  |   |
| 61                            | -         |  | Integroitu RC-suodatin kaapelisuojalle. VAIN suojauksen kytkemiseen EMC-ongelmien yhteydessä.                           |
| 68 (+)                        | 8-3       |  | RS-485-liitäntä. Liitännän resistanssille on varattu ohjaukorton katkaisin.   |
| 69 (-)                        | 8-3       |  |   |
| <b>Releet</b>                 |           |  |   |

| Liitin        | Parametri | Oletus-<br>asetus | Kuvaus   |
|---------------|-----------|-------------------|--|
| 01, 02,<br>03 | 5-40 [0]  | [9] Hälytys       | Form C -relelähtö.<br>Vaihto- tai tasajännit-<br>teelle ja resistiivisille tai<br>induktiivisille kuormille. |
| 04, 05,<br>06 | 5-40 [1]  | [5] Käy           |  |

Taulukko 4.3 Liitinten kuvaus

**Lisäliittimet:**

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

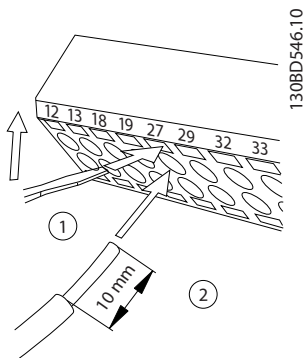
**4.8.2 Kytkenät ohjausliittimiin**

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 asetusimerkkejä*.

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

Liittimen 12 (tai 13) ja liittimen 27 välillä voidaan tarvita hyppyjohdin, jotta taajuusmuuttaja toimisi käytettäessä tehtaan 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:**

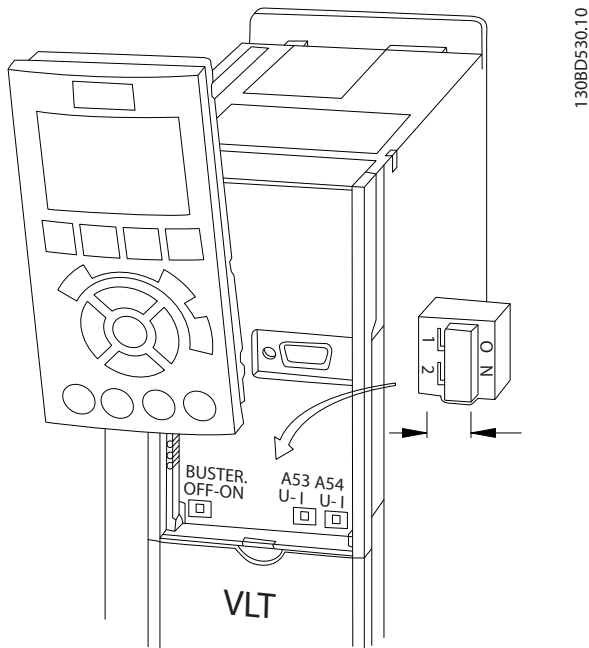
- Liitin 53: nopeuden ohjearvoviesti avoimessa piirissä (katso *16-61 Liitin 53 kytkentäasetus*).
- Liitin 54: takaisinkytkentäsignaali suljetussa piirissä (katso *16-63 Liitin 54 kytkentäasetus*).

**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 signaalityypin valintaa varten. U tarkoittaa jännitettä, I virtaa.



Kuva 4.10 Liitinten 53 ja 54 katkaisimien paikka

4

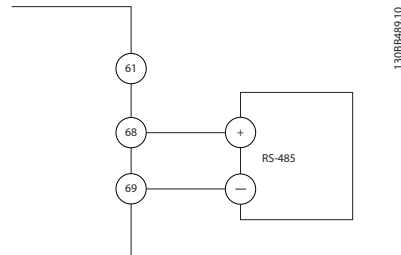
#### 4.8.5 Safe Torque Off (STO), vahinkokäynnistyksen esto

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*
- Taajuusmuuttajassa on 2 sisäistä tiedonsiirtoprotokollaa.

Danfoss FC

Modbus RTU

- Toiminnot voi ohjelmoida etäkäytöllä protokolla-ohjelmiston ja RS-485-yhteyden avulla tai parametriryhmässä 8-\*\* Tiedons. ja aset.
- Tietyn tiedonsiirtoprotokollan valinta muuttaa erilaisia oletusparametrisetuksia 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 4.4* 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 tulonsulakkeita/-katkaisimia, joita voi olla taajuusmuuttajan tulotehonpuolella 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 liitäntöjen varalta.</li> <li>Tarkista, että ohjauskaapelit on eristetty virrasta ja moottorin kytkennöistä kohinan estämiseksi.</li> <li>Tarkista tarvittaessa signaalien jännitelähde.</li> <li>Suosittelemme 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 liitäntöjen 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 4.4 Asennuksen tarkistuslista

### **⚠️ 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.

## 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 erotuskyt-kimiin 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. Esimerkkejä: käynnistys ulkoisen katkaisimen avulla; sarjaliikenneväylän komennon avulla; LCP:itä tai LOP:itä saapuvan tulon ohjearviestien avulla; tai vikatilanteen korjaamisen jälkeen.

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

LCP:ssä on monia käyttäjätoimintoja:

- Käynnistys, pysäytys ja ohjausnopeus paikallishjauksella
- Näytä käyttötiedot, tila, varoitukset ja huomautukset
- Taajuusmuuttajan toimintojen ohjelmointi
- Resetoi aktiivinen taajuusmuuttaja käsin vian jälkeen, jos automaattiresetointi ei ole käytössä

Saatavana on optiona myös numeerinen LCP (NLCP). NLCP toimii samaan tapaan kuin LCP. Katso *Ohjelmointioppaasta* tarkempia tietoja NLCP:n käytöstä.

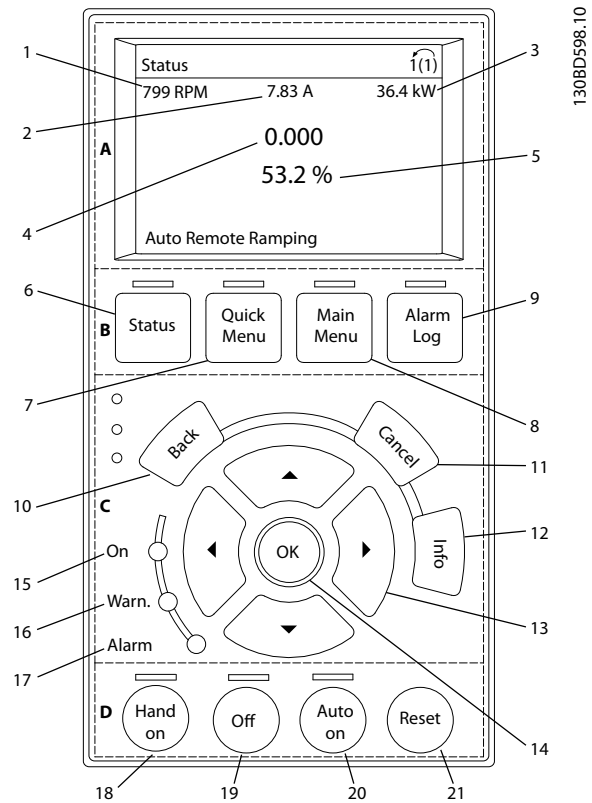
#### **HUOMAUTUS!**

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 valikonäppäimet
- 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*.

| Näyttö | Parametrin numero | Oletusasetus    |
|--------|-------------------|-----------------|
| 1      | 0-20              | Nopeus [RPM]    |
| 2      | 0-21              | Moottorin virta |
| 3      | 0-22              | Teho [kW]       |
| 4      | 0-23              | Taajuus         |
| 5      | 0-24              | Ohjearvo [%]    |

Taulukko 5.1 Kuvateksti Kuva 5.1, näyttöalue

## B. Näytön valikkonäppäimet

Valikkonäppäimiä käytetään valikon käyttöparametrien määrittämiseen, tilanäyttötilojen selaamiseen normaalin toiminnan aikana ja vikalokitietojen katselemiseen.

|   | 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 ja liikutetaan näyttökohdistinta. Lisäksi navigointinäppäimillä voi säädellä nopeutta paikallisessa käytössä. Tällä alueella on kolme taajuusmuuttajan tilan merkkivaloa.

|    | 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 | Tiedot              | Paina tästä, niin saat esiin näytöllä olevan toiminnon määrittelmän.                          |
| 13 | Navigointinäppäimet | Liiku valikkoosien välillä neljällä navigointipainikkeella.                                   |
| 14 | OK                  | Voit muokata parametriryhmiä tai ottaa käyttöön vaihtoehdon.                                  |

Taulukko 5.3 Kuvateksti Kuva 5.1, navigointinäppäimet

|    | Ilmainen | 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

Käytönäppäimet löytyvät LCP:n alaosasta.

|    | Painike     | Toiminta  |
|----|-------------|---|
| 18 | Hand On     | Käynnistää taajuusmuuttajan paikallisohjauksella. <ul style="list-style-type: none"> <li>Ohjaustulosta tai sarjaliikenteestä peräisin oleva ulkoinen pysäytysignaali 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 ohjausliitinten tai sarjaliikenteen ulkoiseen käynnistyskomento</li> </ul>   |
| 21 | Resetointi  | Resetoi taajuusmuuttajan manuaalisesti vian korjaamisen jälkeen.  |

Taulukko 5.5 Kuvateksti Kuva 5.1, käytönäppäimet 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 Parametriasetusten muuttaminen

#### 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.

#### Asetusten muuttaminen

Parametriasetuksia 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].

### 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.

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

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

#### Suosittelava alustus toiminnon *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 oletusparametriasetukset palautuvat käynnistyksen aikana. Se voi kestää hiukan normaalia pidempään.

Manuaalinen alustus ei resetoi 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 Ohjelmointioppeasta*.

**HUOMAUTUS!**

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

SmartStart-toiminto määrittää taajuusmuuttajan asetukset 3 vaiheessa, joista kussakin on useita vaiheita, katso Taulukko 5.6.

5

| Vaihe |                             | Kommentti   |
|-------|-----------------------------|---|
| 1     | Perusohjelmointi            | Esimerkiksi moottoridatan ohjelmointi   |
| 2     | Sovellusosuus               | Valitse ja ohjelmoi haluamasi sovellus: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Yksi pumppu/moottori</li> <li>• Moottorin vuorottelu</li> <li>• Peruskaskadiohjaus</li> <li>• Isäntä/seuraaja</li> </ul> |
| 3     | Vesi- ja pumppuominaisuudet | Siirry erillisiin vesi- ja pumppuparametreihin  |

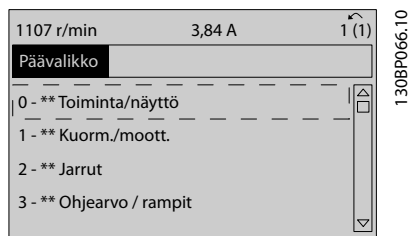
Taulukko 5.6 SmartStart-asetukset 3 vaiheessa

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

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

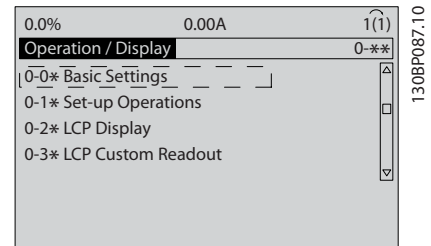
Syötä tiedot, kun virta on päällä, mutta ennen taajuusmuuttajan käyttöä.

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



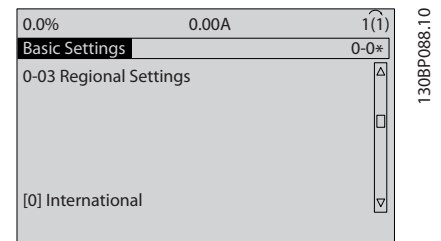
Kuva 5.2 Päävalikko

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*. Taajuusmuuttajissa, joissa on optiona saatavana ohitus, hyppyjohdinta ei tarvita liittimien 12 ja 27 välissä.
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 Oikosulkumoottorin 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. *1-20 Moottorin teho [kW]* tai *1-21 Moott. teho [hv]*
2. *1-22 Moottorin jännite*
3. *1-23 Moottorin taajuus*
4. *1-24 Moottorin virta*
5. *1-25 Moottorin nimellinopeus*

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

#### **HUOMAUTUS!**

Käytä kestomagneettimoottoria (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. *1-24 Moottorin virta*
2. *1-26 Moott. jatk. nimell.momentti*
3. *1-25 Moottorin nimellinopeus*
4. *1-39 Moottorin napaluku*
5. *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) - arvonn saavuttamiseksi.
6. *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 5.7*.

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

Taulukko 5.7 Suositukset eri sovelluksissa

Jos moottori alkaa oskilloida tietyllä nopeudessa, lisää 1-14 Damping Gain. 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.

Automaattinen energian optimointi (AEO) on suositeltavaa seuraaville:

- Ylikokoisten moottorien automaattinen kompensatio
- Järjestelmän hitaan kuormituksen muutoksen automaattinen kompensatio
- Vuodenaikojen muuttumisen automaattinen kompensatio
- Alhaisen moottorin kuormituksen automaattinen kompensatio
- Pienennettäessä energiankulutusta
- Vähennettäessä moottorin kuumentumista
- Pienennettäessä moottorin melua

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

#### 5.4.6 Automaattinen moottorin sovitus (AMA)

### **HUOMAUTUS!**

AMA ei koske PM-moottoreita.

Automaattinen moottorin sovitus (AMA) on testimenetelmä, 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, katso luku kappale 7.4 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä.
- Suorita tämä kylmällä moottorilla parhaiden tulosten saamiseksi.

#### AMA:n suorittaminen

1. Paina [Main Menu] -näppäintä parametrien 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

### **VAROITUS**

#### MOOTTORIN KÄYNNISTYS

Jos et varmista, että moottori, järjestelmä ja mahdollisesti liitetyt laitteet ovat valmiita käynnistykseen, seurauksena voi olla loukkaantuminen tai laitevaurio. Ennen käynnistystä,

- Varmista, että laitteen käyttäminen on turvallista kaikissa olosuhteissa.
- Varmista, että moottori, järjestelmä ja mahdollisesti liitetyt laitteet ovat valmiita käynnistykseen.

### **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. Käännä kahden moottorikaapelin kytkentä (kolmesta moottorikaapelista) moottorin tai taajuusmuuttajan puolelta.

## 5.6 Paikallisohjauksen testi

### **VAROITUS**

#### MOOTTORIN KÄYNNISTYS

Jos et varmista, että moottori, järjestelmä ja mahdollisesti liitetyt laitteet ovat valmiita käynnistykseen, seurauksena voi olla loukkaantuminen tai laitevaurio. Ennen käynnistystä,

- Varmista, että laitteen käyttäminen on turvallista kaikissa olosuhteissa.
- Varmista, että moottori, järjestelmä ja mahdollisesti liitetyt laitteet ovat valmiita käynnistykseen.

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 lisätietoja taajuusmuuttajan resetoimisesta laukaisun jälkeen kohdasta *kappale 7.4 Luettelo varoituksista ja häilyyksistä*.

## 5.7 Järjestelmän käynnistys

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

### **VAROITUS**

#### **MOOTTORIN KÄYNNISTYS**

Jos et varmista, että moottori, järjestelmä ja mahdollisesti liitetyt laitteet ovat valmiita käynnistykseen, seurauksena voi olla loukkaantuminen tai laitevaurio.

Ennen käynnistystä,

- Varmista, että laitteen käyttäminen on turvallista kaikissa olosuhteissa.
- Varmista, että moottori, järjestelmä ja mahdollisesti liitetyt laitteet ovat valmiita käynnistykseen.

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

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

## 6 Sovellusten asetusmerkkejä

Tämän jakson esimerkit on tarkoitettu pikaohjeiksi 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 Takaisinkytkentä

| FC    |    | Parametrit  |        |
|-------|----|---|--------|
|       |    | Toiminta  | Asetus |
| +24 V | 12 | 6-22 Liitin 54 alivirta                                   | 4 mA*  |
| +24 V | 13 | 6-23 Liitin 54 ylivirta                                   | 20 mA* |
| D IN  | 18 | 6-24 Liitin 54 pieni ohjearvo/takaisink. Arvo             | 0*     |
| D IN  | 19 | 6-25 Liitin 54 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo                 | 50*    |
| COM   | 20 | * = Oletusarvo  |        |
| D IN  | 27 | <b>Huomautukset/kommentit:</b><br>D IN 37 on valinnainen. |        |
| D IN  | 29 |   |        |
| D IN  | 32 |   |        |
| D IN  | 33 |   |        |
| D IN  | 37 |   |        |
| +10 V | 50 |   |        |
| A IN  | 53 |   |        |
| A IN  | 54 |   |        |
| COM   | 55 |   |        |
| A OUT | 42 |   |        |
| COM   | 39 |   |        |

Taulukko 6.1 Analogisen virran takaisinkytkentäanturi

| FC    |    | Parametrit  |         |
|-------|----|---|---------|
|       |    | Toiminta  | Asetus  |
| +24 V | 12 | 6-20 Liitin 54 alijännite                                 | 0,07 V* |
| +24 V | 13 | 6-21 Liitin 54 ylijännite                                 | 10 V*   |
| D IN  | 18 | 6-24 Liitin 54 pieni ohjearvo/takaisink. Arvo             | 0*      |
| D IN  | 19 | 6-25 Liitin 54 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo                 | 50*     |
| COM   | 20 | * = Oletusarvo  |         |
| D IN  | 27 | <b>Huomautukset/kommentit:</b><br>D IN 37 on valinnainen. |         |
| D IN  | 29 |   |         |
| D IN  | 32 |   |         |
| D IN  | 33 |   |         |
| D IN  | 37 |   |         |
| +10 V | 50 |   |         |
| A IN  | 53 |   |         |
| A IN  | 54 |   |         |
| COM   | 55 |   |         |
| A OUT | 42 |   |         |
| COM   | 39 |   |         |

Taulukko 6.2 Analogisen jännitteen takaisinkytkentäanturi (3-johtiminen)

| FC    |    | Parametrit  |         |
|-------|----|---|---------|
|       |    | Toiminta  | Asetus  |
| +24 V | 12 | 6-20 Liitin 54 alijännite                                 | 0,07 V* |
| +24 V | 13 | 6-21 Liitin 54 ylijännite                                 | 10 V*   |
| D IN  | 18 | 6-24 Liitin 54 pieni ohjearvo/takaisink. Arvo             | 0*      |
| D IN  | 19 | 6-25 Liitin 54 suuri ohjearvo/tak.k. Arvo                 | 50*     |
| COM   | 20 | * = Oletusarvo  |         |
| D IN  | 27 | <b>Huomautukset/kommentit:</b><br>D IN 37 on valinnainen. |         |
| D IN  | 29 |   |         |
| D IN  | 32 |   |         |
| D IN  | 33 |   |         |
| D IN  | 37 |   |         |
| +10 V | 50 |   |         |
| A IN  | 53 |   |         |
| A IN  | 54 |   |         |
| COM   | 55 |   |         |
| A OUT | 42 |   |         |
| COM   | 39 |   |         |

Taulukko 6.3 Analogisen jännitteen takaisinkytkentäanturi (4-johtiminen)

## 6.1.2 Nopeus

|   |    | Parametrit   |         |
|---|----|--|---------|
| FC  |    | Toiminta   | Asetus  |
| +24 V   | 12 | 6-10 Liitin 53<br>alijännite                         | 0,07 V* |
| +24 V   | 13 |  |         |
| D IN  | 18 | 6-11 Liitin 53<br>ylijännite                         | 10 V*   |
| D IN  | 19 |  |         |
| COM   | 20 | 6-14 Liitin 53<br>pieni ohjearvo/<br>takaisink. Arvo | 0 Hz    |
| D IN  | 27 |  |         |
| D IN  | 29 | 6-15 Liitin 53<br>suuri ohjearvo/<br>tak.k. Arvo     | 50 Hz   |
| D IN  | 32 |  |         |
| D IN  | 33 | * = Oletusarvo                                       |         |
| D IN  | 37 |  |         |
| <b>Huomautukset/kommentit:</b><br>D IN 37 on valinnainen. |    |  |         |

Taulukko 6.4 Analoginen nopeuden ohjearvo (jännite)

|   |    | Parametrit   |        |
|---|----|--|--------|
| FC  |    | Toiminta   | Asetus |
| +24 V   | 12 | 6-12 Liitin 53<br>alivirta                           | 4 mA*  |
| +24 V   | 13 |  |        |
| D IN  | 18 | 6-13 Liitin 53<br>ylivirta                           | 20 mA* |
| D IN  | 19 |  |        |
| COM   | 20 | 6-14 Liitin 53<br>pieni ohjearvo/<br>takaisink. Arvo | 0 Hz   |
| D IN  | 27 |  |        |
| D IN  | 29 | 6-15 Liitin 53<br>suuri ohjearvo/<br>tak.k. Arvo     | 50 Hz  |
| D IN  | 32 |  |        |
| D IN  | 33 | * = Oletusarvo                                       |        |
| D IN  | 37 |  |        |
| <b>Huomautukset/kommentit:</b><br>D IN 37 on valinnainen. |    |  |        |

Taulukko 6.5 Analoginen nopeuden ohjearvo (virta)

|   |    | Parametrit   |         |
|---|----|--|---------|
| FC  |    | Toiminta   | Asetus  |
| +24 V   | 12 | 6-10 Liitin 53<br>alijännite                         | 0,07 V* |
| +24 V   | 13 |  |         |
| D IN  | 18 | 6-11 Liitin 53<br>ylijännite                         | 10 V*   |
| D IN  | 19 |  |         |
| COM   | 20 | 6-14 Liitin 53<br>pieni ohjearvo/<br>takaisink. Arvo | 0 Hz    |
| D IN  | 27 |  |         |
| D IN  | 29 | 6-15 Liitin 53<br>suuri ohjearvo/<br>tak.k. Arvo     | 1500 Hz |
| D IN  | 32 |  |         |
| D IN  | 33 | * = Oletusarvo                                       |         |
| D IN  | 37 |  |         |
| <b>Huomautukset/kommentit:</b><br>D IN 37 on valinnainen. |    |  |         |

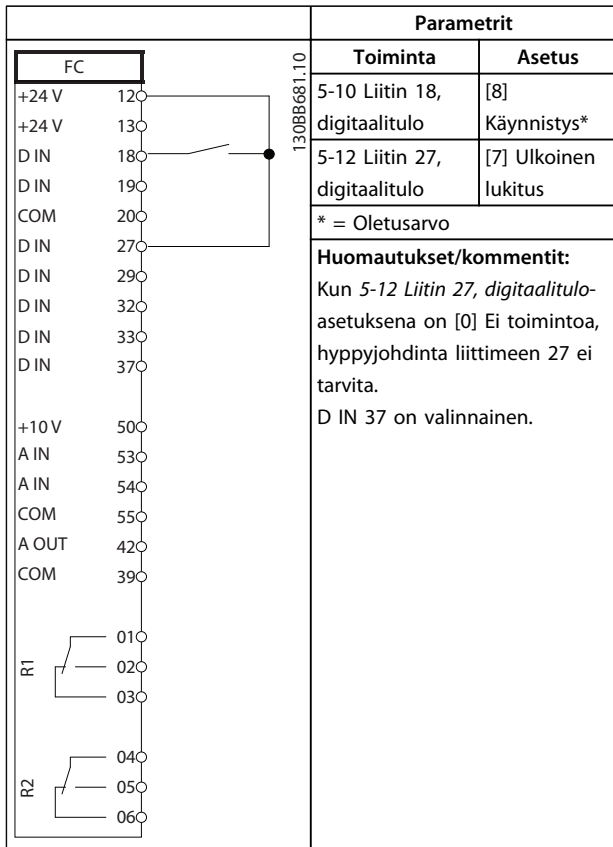
Taulukko 6.6 Nopeuden ohjearvo (manuaalisen potentiometrin avulla)

## 6.1.3 Käynti/Pysäytys

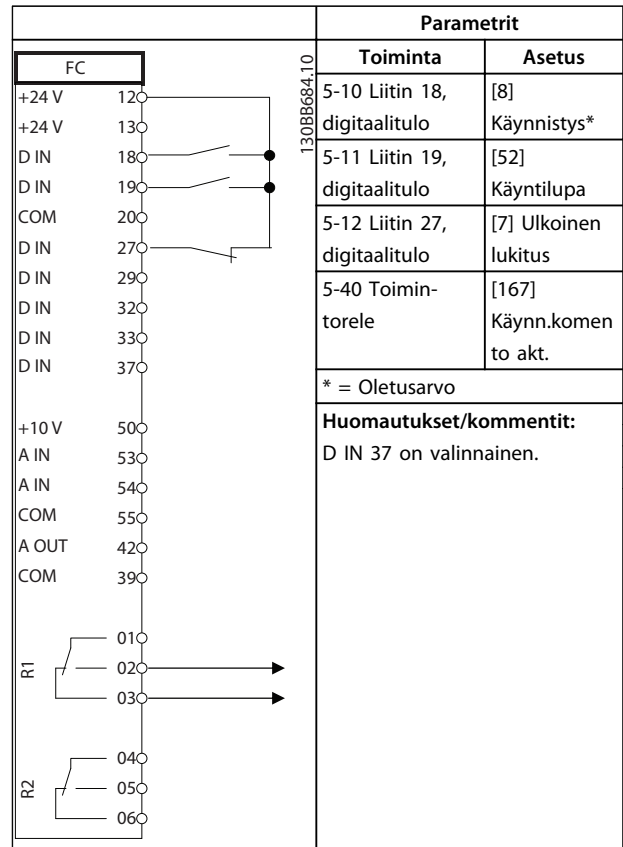
|   |    | Parametrit                       |                         |
|---|----|----------------------------------|-------------------------|
| FC  |    | Toiminta                         | Asetus                  |
| +24 V   | 12 | 5-10 Liitin 18,<br>digitaalitulo | [8]<br>Käynnistys*      |
| +24 V   | 13 |                                  |                         |
| D IN  | 18 | 5-12 Liitin 27,<br>digitaalitulo | [7] Ulkoinen<br>lukitus |
| D IN  | 19 |                                  |                         |
| COM   | 20 | * = Oletusarvo                   |                         |
| D IN  | 27 |                                  |                         |
| <b>Huomautukset/kommentit:</b><br>D IN 37 on valinnainen. |    |                                  |                         |

Taulukko 6.7 Käynti-/pysäytyskomento ulkoisella lukituksella



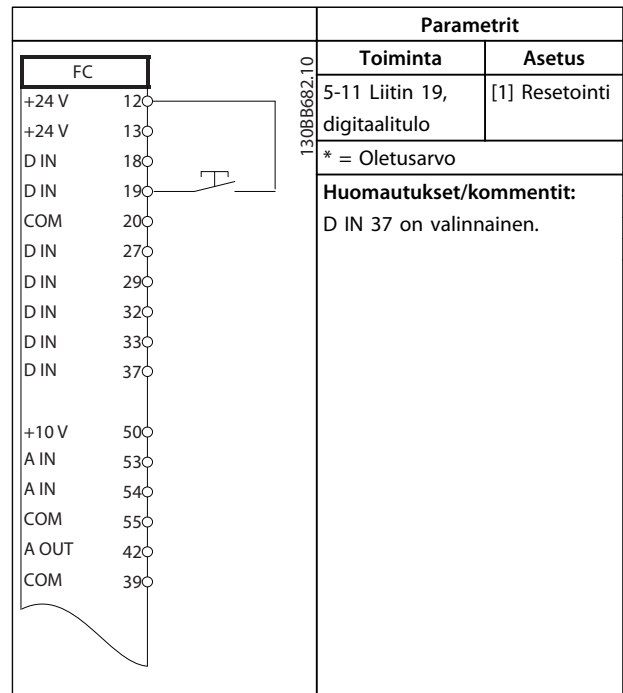


Taulukko 6.8 Käynti-/pysäytyskomento ilman ulkoista lukitusta



Taulukko 6.9 Käytön salliva

## 6.1.4 Ulkoisen hälytyksen resetointi



Taulukko 6.10 Ulkoisen hälytyksen resetointi

## 6.1.5 RS-485

|   |    | Parametrit |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |  |    |  |    |  |    |             |  |
|---|----|------------|--------|-------|----|-------|----|------|----|------|----|-----|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|--|--|-------|----|------|----|------|----|-----|----|-------|----|-----|----|--|--|------|----|--|----|--|----|--|--|------|----|--|----|--|----|--|--|--|----|--|----|--|----|-------------|--|
|   |    | Toiminta   | Asetus |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |  |    |  |    |  |    |             |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">FC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>37</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>COM</td><td>39</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>RI 1</td><td>01</td></tr> <tr><td></td><td>02</td></tr> <tr><td></td><td>03</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>RI 2</td><td>04</td></tr> <tr><td></td><td>05</td></tr> <tr><td></td><td>06</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td></td><td>61</td></tr> <tr><td></td><td>68</td></tr> <tr><td></td><td>69</td></tr> </tbody> </table> |    | FC         |        | +24 V | 12 | +24 V | 13 | D IN | 18 | D IN | 19 | COM | 20 | D IN | 27 | D IN | 29 | D IN | 32 | D IN | 33 | D IN | 37 |  |  | +10 V | 50 | A IN | 53 | A IN | 54 | COM | 55 | A OUT | 42 | COM | 39 |  |  | RI 1 | 01 |  | 02 |  | 03 |  |  | RI 2 | 04 |  | 05 |  | 06 |  |  |  | 61 |  | 68 |  | 69 | 130BB685.10 | 8-30 Protokolla FC*<br>8-31 Osoite 1*<br>8-32 Baudinopeus 9600*<br>* = Oletusarvo<br><b>Huomautukset/kommentit:</b><br>Valitse protokolla, osoite ja siirtonopeus yllä mainituista parametreista.<br>D IN 37 on valinnainen. |
| FC  |    |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |  |    |  |    |  |    |             |  |
| +24 V   | 12 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |  |    |  |    |  |    |             |  |
| +24 V   | 13 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |  |    |  |    |  |    |             |  |
| D IN  | 18 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |  |    |  |    |  |    |             |  |
| D IN  | 19 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |  |    |  |    |  |    |             |  |
| COM   | 20 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |  |    |  |    |  |    |             |  |
| D IN  | 27 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |  |    |  |    |  |    |             |  |
| D IN  | 29 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |  |    |  |    |  |    |             |  |
| D IN  | 32 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |  |    |  |    |  |    |             |  |
| D IN  | 33 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |  |    |  |    |  |    |             |  |
| D IN  | 37 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |  |    |  |    |  |    |             |  |
|   |    |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |  |    |  |    |  |    |             |  |
| +10 V   | 50 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |  |    |  |    |  |    |             |  |
| A IN  | 53 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |  |    |  |    |  |    |             |  |
| A IN  | 54 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |  |    |  |    |  |    |             |  |
| COM   | 55 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |  |    |  |    |  |    |             |  |
| A OUT   | 42 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |  |    |  |    |  |    |             |  |
| COM   | 39 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |  |    |  |    |  |    |             |  |
|   |    |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |  |    |  |    |  |    |             |  |
| RI 1  | 01 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |  |    |  |    |  |    |             |  |
|   | 02 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |  |    |  |    |  |    |             |  |
|   | 03 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |  |    |  |    |  |    |             |  |
|   |    |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |  |    |  |    |  |    |             |  |
| RI 2  | 04 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |  |    |  |    |  |    |             |  |
|   | 05 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |  |    |  |    |  |    |             |  |
|   | 06 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |  |    |  |    |  |    |             |  |
|   |    |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |  |    |  |    |  |    |             |  |
|   | 61 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |  |    |  |    |  |    |             |  |
|   | 68 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |  |    |  |    |  |    |             |  |
|   | 69 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |      |    |  |    |  |    |  |  |  |    |  |    |  |    |             |  |

Taulukko 6.11 RS-485-verkkokytkenä

## 6.1.6 Moottorin termistori


**TERMISTORIN ERISTYS**

Laitteen vaurioitumisen vaara.

- Käytä ainoastaan termistoreja, joissa on vahvistettu tai kaksinkertainen erotus PELV-eristysvaatimusten täyttämiseksi.

|  |    | Parametrit |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |             |   |
|--|----|------------|--------|-------|----|-------|----|------|----|------|----|-----|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|--|--|-------|----|------|----|------|----|-----|----|-------|----|-----|----|-------------|---|
|  |    | Toiminta   | Asetus |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |             |   |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">VLT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>37</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>COM</td><td>39</td></tr> </tbody> </table> |    | VLT        |        | +24 V | 12 | +24 V | 13 | D IN | 18 | D IN | 19 | COM | 20 | D IN | 27 | D IN | 29 | D IN | 32 | D IN | 33 | D IN | 37 |  |  | +10 V | 50 | A IN | 53 | A IN | 54 | COM | 55 | A OUT | 42 | COM | 39 | 130BB686.12 | 1-90 Moottorin lämpösuojaus [2] Termistorin laukaisu<br>1-93 Termistorilähde [1] Analoginen tulo 53<br>* = Oletusarvo<br><b>Huomautukset/kommentit:</b><br>Jos haluat vain varoituksen, kohdan 1-90 Moottorin lämpösuojaus asetukseksi tulee määrittää [1] Termistorin varoitus.<br>D IN 37 on valinnainen. |
| VLT  |    |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |             |   |
| +24 V  | 12 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |             |   |
| +24 V  | 13 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |             |   |
| D IN   | 18 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |             |   |
| D IN   | 19 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |             |   |
| COM  | 20 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |             |   |
| D IN   | 27 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |             |   |
| D IN   | 29 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |             |   |
| D IN   | 32 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |             |   |
| D IN   | 33 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |             |   |
| D IN   | 37 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |             |   |
|  |    |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |             |   |
| +10 V  | 50 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |             |   |
| A IN   | 53 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |             |   |
| A IN   | 54 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |             |   |
| COM  | 55 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |             |   |
| A OUT  | 42 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |             |   |
| COM  | 39 |            |        |       |    |       |    |      |    |      |    |     |    |      |    |      |    |      |    |      |    |      |    |  |  |       |    |      |    |      |    |     |    |       |    |     |    |             |   |

Taulukko 6.12 Moottorin termistori

## 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**

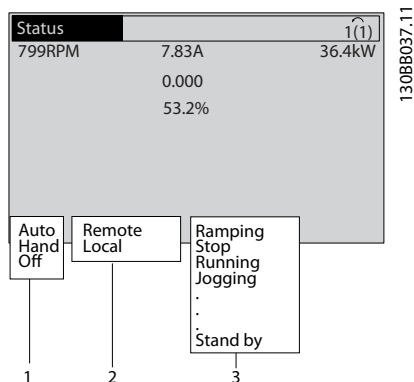
#### SUURI JÄNNITE

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 tehtäväksi.

### 7.2 Tilasanomat

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 tilailmoituksia.

|             |  |
|-------------|--|
| Ei käytössä | Taajuusmuuttaja ei reagoi mihinkään ohjaussignaaliin 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 voivat ohittaa paikallisohjauksen. |

Taulukko 7.1 Käyttötila

|             |   |
|-------------|---|
| Etä         | Nopeuden ohjearvo on peräisin ulkoisista signaaleista, sarjaliikenteestä tai sisäisistä esivalituista ohjearvoista. |
| Paikallinen | Taajuusmuuttaja käyttää [Hand On] -ohjausta tai LCP:n 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.  |
| Jarrutus         | Jarruhakkuri on käytössä. Jarruvastus vaimentaa generatiivista energiaa.  |
| Jarr. enint.     | Jarruhakkuri on käytössä. Kohdassa <i>2-12 Jarrutehon raja (kW)</i> määritetty jarruvastuksen tehoraja on saavutettu.   |
| Rullaus          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Käänteinen rullaus valittiin digitaalitulon toiminnoksi (parametriryhmä <i>5-1* Digit. tulot</i>). Vastaavaa liittintä ei ole kytketty.</li> <li>• Rullaus aktivoitu sarjaliikenteen avulla.</li> </ul>  |
| Ohjattu hidastus | <p>Ohjattu hidastus valittiin kohdassa <i>14-10 Verkkovika</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkköjännite on pienempi kuin kohdassa <i>14-11 Verkköjännite 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 4-52 <i>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 (parametriyhmä 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 (parametriyhmä 5-1* <i>Digit. tulot</i>). Vastaava liitin on aktiivinen. Nopeudensäätö onnistuu ainoastaan liittimen toiminnoilla Nopeus ylös ja Nopeus alas.</li> <li>Rampin pito aktivoidaan sarjaliikenteen avulla.</li> </ul>  |
| Lähdön lukitus-pyyntö | Lähdön lukituspyyntö on annettu, mutta moottori ei käynnisty, ennen kuin käytön salliva signaali vastaanotetaan.   |
| Ohjea. lukit.         | <i>Ohjearvon lukitus</i> on valittu digitaalitulon toiminnoksi (parametriyhmä 5-1* <i>Digit. tulot</i> ). Vastaava liitin on aktiivinen. Taajuusmuuttaja tallentaa nykyisen ohjearvon. Ohjearvoa voi nyt muuttaa ainoastaan liittimen toiminnoilla 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 (parametriyhmä 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.   |
| Ylijännite-valvonta | Ylijänniteohjaus aktivoitiin kohdassa 2-17 <i>Ylijännitevalvonta, [2] Käytössä.</i> Kytketty moottori syöttää taajuusmuuttajalle regeneratiivista energiaa. Ylijänniteohjaus säättää 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 ohjauskortti 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>  |
| QStop               | Moottoria hidastetaan parametrin 3-81 <i>Pikapysäytyksen ramppiaika</i> avulla. <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Pikapysäytys, käänt.</i> valittiin digitaalitulon toiminnoksi (parametriyhmä 5-1* <i>Digit. tulot</i>). Vastaava liitin ei ole aktiivinen.</li> <li>Pikapysäytystoiminto aktivoitiin sarjaliikenteen välityksellä.</li> </ul>   |
| Ramppaus            | Moottorin kiihdytys/hidastus tapahtuu aktiivisella rampin nousulla/laskulla. Ohjearvoa, raja-arvoa tai pysähdystä 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.  |

|                |  |
|----------------|--|
| Käyntipyynnö   | 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 käynnistysignaaliilla.  |
| Käynn. viive   | Kohdassa 1-71 <i>Käynnistysviive</i> määritettiin viiveen alkamisaika. Käynnistyskomento aktivoituu ja moottori käynnistyy käynnistykseen viiveajan kuluttua.  |
| Käyn. et./taak | Käynnistys eteen ja käynnistys taakse valittiin kahden eri digitaalitulon toiminnoiksi (parametriryhmä 5-1* <i>Digit. tulot</i> ). 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 resetoida manuaalisesti painamalla [Reset]-näppäintä tai etäkäytöllä ohjausliitinten tai sarjaliikenteen avulla.   |
| Lauk. lukitus  | 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:

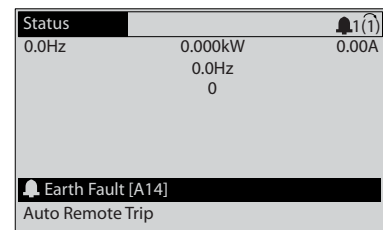
- Paina [Reset]-näppäintä LCP:ssä.
- Digitaalisen resetoinnin tulokomento
- Sarjaliikenteen resetoinnin tulokomento
- Automaattiresetointi

#### Lauk. lukitus

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

#### Varoitus- ja hälytysnäytöt

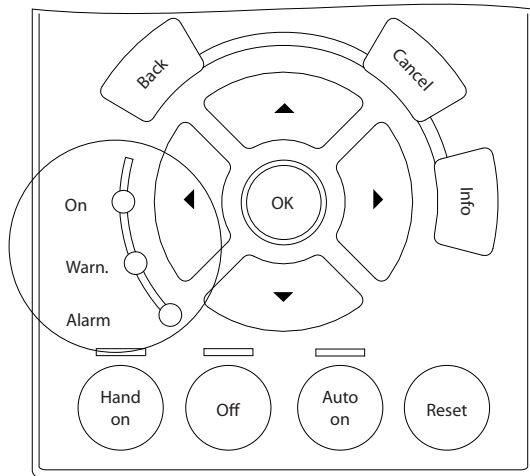
- Varoitus näytetään LCP:ssä yhdessä varoituksen numeron kanssa.
- Hälytys vilkkuu yhdessä hälytyksen numeron kanssa.



130BP086.11

Kuva 7.2 Esimerkki hälytysnäytöstä

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



Kuva 7.3 Tilan merkkivalot

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

Taulukko 7.4 Tilan merkkivalojen selitykset

## 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 asiakkaan kytkennässä. Jos varoitus ei häviä, vaihda ohjauskortti.

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

Tämä varoitus tai hälytys tulee näkyviin vain, jos käyttäjä on ohjelmoinut sen parametrissa 6-01 "Elävä nolla" aikakatk.toiminto. Signaali jossakin analogisissa tuloissa 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 yleinen, MCB 101:n liittimet 11 ja 12 signaaleille, liitin 10 yleinen. MCB 109:n liittimet 1, 3, 5 signaaleille, liittimet 2, 4, 6 yleisiä).
- Tarkista, että taajuusmuuttajan ohjelmointi ja kytkentäasetukset vastaavat analogista signaalityyppiä.
- Testaa tuloliitinten signaali.

### VAROITUS/HÄLYTYS 3, Ei moottoria

Moottoria ei ole kytketty taajuusmuuttajan lähtöön.

### VAROITUS/HÄLYTYS 4, Syöttövaihehäviö

Syöttöpuolelta puuttuu vaihe, tai verkkojännitteen epätasapaino on liian suuri. Tämä viesti ilmestyy 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 (tasavirta) on suurempi kuin suuren jännitteen varoitusraja. Raja riippuu taajuusmuuttajan nimellistehosta. Laite on edelleen aktiivinen.

### VAROITUS 6, DC-välipiirin jännite pieni

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

### VAROITUS/HÄLYTYS 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 14-26 Lauk.viive vaihtos. vian esiintyessä

### VAROITUS/HÄLYTYS 8, Tasavirta-alijännite

Jos välipiirin jännite (DC-välipiiri) 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/HÄLYTYS 9, Invertterin ylikuorma**

Taajuusmuuttaja katkaisee virran pian ylikuormituksen johdosta (liian suuri virta liian pitkään). Vaihtosuuntaajan 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, että taajuusmuuttaja on ylikuormitettuna yli 100 % 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 lukeman pitäisi kasvaa. Kun laite käy taajuusmuuttajan jatkuvaa nimellisvirtaa pienemmällä virralla, laskurin lukeman pitäisi pienentyä.

**VAROITUS/HÄLYTYS 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 data 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**

Termistori on ehkä irrotettu. Valitse, antaako taajuusmuuttaja varoituksen vai hälytyksen, kohdassa *1-90 Moottorin lämpösuojaus*.

**Vianmääritys**

- Tarkista moottori ylikuumentumisen varalta.
- Tarkista, onko moottori mekaanisesti ylikuormittunut.
- Tarkista, että termistori on kytketty oikein joko liittimen 53 tai 54 (analoginen jännitetulo) ja liittimen 50 (+10 V:n syöttö) väliin ja että liittimen 53 tai 54 katkaisin on asetettu jännitteelle. 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 KTY-anturia käytettäessä liittimen 54 ja 55 välinen oikea liitäntä.
- Jos käytössä on lämpökytkin tai termistori, tarkista, että parametrin *1-93 Thermistor Resource* ohjelmointi vastaa anturin kytkentää.
- Jos käytössä on KTY-anturi, tarkista, että *1-95 KTY Sensor Type*, *1-96 KTY Thermistor Resource* ja *1-97 KTY Threshold level* ohjelmoinnit vastaavat anturin kytkentää.

**VAROITUS/HÄLYTYS 12, Momenttiraja**

Momentti on ylittänyt kohdassa *4-16 Moottorin 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 laukee ja antaa hälytyksen. Tämä vika voi johtua shokkikuormituksesta ja suuresta kiihtyvyydestä suurilla hitauskuormilla. 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**

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

**Vianmääritys:**

- Kytke taajuusmuuttaja irti ja korjaa maavika.
- Tarkista, onko moottorissa maavikoja mittaamalla moottorin johdinten ja moottorin resistanssi maahan megaohmimittarilla.
- Testaa virta-anturit.

**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, Ohjaussanan aikakatkaisu**

Tiedonsiirto taajuusmuuttajaan ei toimi.

Varoitus on aktiivinen vain, kun parametrin

8-04 Ohjaussanan aikakatkaisutoiminto arvo EI ole OFF.

Jos 8-04 Ohjaussanan aikakatkaisutoimintoasetuksena on Stop ja Trip, järjestelmä antaa varoituksen ja laskee ramppia pysähtymiseen asti ja antaa samalla hälytyksen.

**Vianmääritys:**

- Tarkista sarjaliikennekaapelin liitännät.
- Suurena parametria 8-03 Ohjaussanan aikakatk. aika
- Tarkista tiedonsiirtolaitteiden toiminta.
- Tarkista asianmukainen asennus EMC-vaatimusten pohjalta.

**VAROITUS/HÄLYTYS 22, Nostimen mekaaninen jarru**

Ilmoitetusta arvosta käy ilmi, millainen se on.

0 = Momentin ohjearvoa ei saavutettu ennen aikakatkaisua.

1 = Jarrun takaisinkytkentää ei tapahtunut ennen aikakatkaisua.

**VAROITUS 23, Sis. puhaltimet**

Puhallinvaroitustoiminto on lisäsuojaustoiminto, joka tarkistaa, onko puhallin käynnissä/asennettu. Puhallinvaroitusta voidaan poistaa käytöstä kohdassa 14-53 Puhallinnäyttö ([0] Ei käytössä).

**Vianmääritys**

- Tarkista puhaltimen resistanssi.
- Tarkista pehmeän latauksen sulakkeet.

**VAROITUS 24, Vika ulkoisissa puhaltimissa**

Puhallinvaroitustoiminto on lisäsuojaustoiminto, joka tarkistaa, onko puhallin käynnissä/asennettu. Puhallinvaroitusta voidaan poistaa käytöstä kohdassa 14-53 Puhallinnäyttö([0] Disabled).

**Vianmääritys**

- Tarkista puhaltimen resistanssi.
- Tarkista pehmeän latauksen sulakkeet.

**VAROITUS 25, Jarruvastus, oikosulku**

Jarruvastusta tarkkaillaan käytön aikana. Oikosulun sattuessa jarrutoiminto on poissa käytöstä ja ilmestyy varoitus. Taajuusmuuttaja toimii edelleen, mutta ilman jarrutoimintoa. Katkaise teho taajuusmuuttajasta ja vaihda jarruvastus (katso 2-15 Jarrun tarkistus).

**VAROITUS/HÄLYTYS 26, Jarruvastuksen tehoraja**

Jarruvastukseen siirrettävä teho lasketaan viimeisten 120 sekunnin käyttöajan keskiarvona. Laskelma perustuu välipiirin jännitteeseen ja jarruvastusarvoon, joka on määritetty kohdassa 2-16 AC-jarrun maks. virta. Varoitus aktivoituu, kun jaettu jarrutus on yli 90 % jarruresistanssin tehosta. Jos [2] Laukaisu on valittuna kohdassa 2-13 Jarrutustehon valvonta, taajuusmuuttaja katkaisee toiminnan, kun jaettu jarrutusteho saavuttaa 100 %.

**VAROITUS**

On olemassa vaara, että jarruvastukselle syötetään huomattava teho jarrutransistorin ollessa oikosulussa.

**VAROITUS/HÄLYTYS 27, Jarrun IGBT**

Jarrutransistoria tarkkaillaan käytön aikana, ja jos siinä tapahtuu oikosulku, jarrutoiminto katkaistaan ja annetaan varoitus. Taajuusmuuttaja toimii edelleen, mutta koska jarrutransistori on oikosulussa, jarrutusvastukselle siirtyy huomattava teho, vaikka se ei olisikaan käytössä. Sammuta taajuusmuuttaja ja poista jarrutusvastus.

Tämä hälytys/varoitus voi ilmaantua myös, jos jarruvastus ylikuumenee. Liittimiä 104 ja 106 voidaan käyttää jarruresistoreiden Klixon-tuloina, katso Suunnitteluoppaan kohta Jarruvastuksen lämpötilakytin.



**VAROITUS/HÄLYTYS 28, Jarrutarkistus**

Jarruvastus ei ole kytkettyä tai toiminnassa.  
Tarkista 2-15 Jarrun tarkistus.

**HÄLYTYS 29, Jäähdytysriivan lämpötila**

Jäähdytysriivan maksimilämpötila on ylittynyt. Lämpötilavikaa ei resetoita, ennen kuin lämpötila laskee alle määritetyn jäähdytysriivan lämpötilan. Laukaisu- ja resetoitipisteet poikkeavat toisistaan taajuusmuuttajan tehon perusteella.

**Vianmääritys**

Tarkista seuraavat ehdot.

- Ympäristön lämpötila on liian korkea
- Moottorikaapeli on liian pitkä
- Virheellinen ilmaväli taajuusmuuttajan ylä- ja alapuolella
- Ilman virtaus estynyt taajuusmuuttajan ympärillä.
- Jäähdytysriivan puhallin rikki
- Jäähdytysriipa likainen

Tämä hälytys perustuu IGBT-moduulin sisälle asennetun jäähdytysriivan anturin mittaamaan lämpötilaan.

**Vianmääritys**

- Tarkista puhaltimen resistanssi.
- Tarkista pehmeän latauksen sulakkeet.
- IGBT-lämpöanturi.

**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 vain, jos verkkojännite taajuusmuuttajalle on katkennut ja jos parametrin asetuksena 14-10 VerkkovikaEi ole [0] No Function. Tarkista sulakkeet taajuusmuuttajalle ja verkkovirtalähde laitteelle.

**HÄLYTYS 38, Sisäinen vika**

Sisäisen vian sattuessa näytölle tulee kohdassa *Taulukko 7.5* määritetty koodinumero.

**Vianmääritys**

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

Ota tarvittaessa yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjäsi tai huolto-osastoon. Merkitse koodinumero muistiin tarkempia vianmääritysohjeita varten.

| Nro       | Teksti   |
|-----------|--|
| 0         | Sarjaportin alustaminen ei onnistu. Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjään tai Danfoss-huolto-osastoon. |
| 256-258   | Teho-EEPROM-data on viallista tai liian vanhaa.  |
| 512       | Ohjaukskortin EEPROM-data on viallista tai liian vanhaa.   |
| 513       | Tiedonsiirron aikakatkaisu EEPROM-dataa luettaessa.  |
| 514       | Tiedonsiirron aikakatkaisu EEPROM-dataa luettaessa.  |
| 515       | Sovelluspainotteinen ohjaus ei tunnista EEPROM-dataa.  |
| 516       | EEPROMiin kirjoittaminen ei onnistu, koska kirjoituskomentoa käsitellään.                            |
| 517       | Kirjoituskomennon aikakatkaisu.  |
| 518       | EEPROM-vika.   |
| 519       | Viivakoodin tiedot puuttuvat tai eivät kelpaa EEPROMissa.  |
| 783       | Parametrin arvo minimi-/maksimirajojen ulkopuolella.   |
| 1024-1279 | Lähetettävän CAN-viestin lähettäminen epäonnistui.   |
| 1281      | Digitaalisen signaaliprosessorin flash-aikakatkaisu.   |
| 1282      | Tehomikro-ohjelmaversiot eivät sovi yhteen.  |
| 1283      | Tehokas EEPROM-dataversio ei sopiva.   |
| 1284      | Digitaalisen signaaliprosessorin ohjelmaversion lukeminen ei onnistu.                                |
| 1299      | Optio-ohjelma paikassa A on liian vanha.   |
| 1300      | Optio-ohjelma paikassa B on liian vanha.   |
| 1301      | Optio-ohjelma paikassa C0 on liian vanha.  |
| 1302      | Optio-ohjelma paikassa C1 on liian vanha.  |
| 1315      | Paikan A optio-ohjelmaa ei tueta (ei sallittu).  |
| 1316      | Paikan B optio-ohjelmaa ei tueta (ei sallittu).  |
| 1317      | Paikan C0 optio-ohjelmaa ei tueta (ei sallittu).   |
| 1318      | Paikan C1 optio-ohjelmaa ei tueta (ei sallittu).   |
| 1379      | Optio A ei vastannut laskettaessa ympäristö-versiota.  |
| 1380      | Optio B ei vastannut laskettaessa ympäristö-versiota.  |
| 1381      | Optio C0 ei vastannut laskettaessa ympäristö-versiota.   |

| Nro       | Teksti  |
|-----------|---|
| 1382      | Optio C1 ei vastannut laskettaessa ympäristö-versiota.  |
| 1536      | Sovelluspainotteisessa ohjauksessa on rekisteröity poikkeus. LCP:hen kirjoitetut virheidenpoistotiedot.                     |
| 1792      | DSP-vahti on aktiivinen. Virheidenpoisto teho-osien tiedoista moottoripainotteisen ohjausdatan siirto ei tapahtunut oikein. |
| 2049      | Tehodata käynnistetty uudelleen.  |
| 2064-2072 | H081x: optio paikassa x on käynnistynyt uudelleen.  |
| 2080-2088 | H082x: optio paikassa x on ilmoittanut käynnistysviiveestä.   |
| 2096-2104 | H983x: optio paikassa x on ilmoittanut laillisesta käynnistysviiveestä.   |
| 2304      | Datan lukeminen teho-EEPROMista ei onnistunut.  |
| 2305      | Teholaitteen ohjelm.versio puuttuu.   |
| 2314      | Teholaitteen teholaiteidataa puuttuu.   |
| 2315      | Teholaitteen ohjelm.versio puuttuu.   |
| 2316      | Teholaitteen io_statepage puuttuu.  |
| 2324      | Tehokortin konfiguraatio on määritetty virheelliseksi käynnistettäessä.   |
| 2325      | Tehokortti on lakannut kommunikoimasta verkkovirtaa käytettäessä.   |
| 2326      | Tehokortin konfiguraatio on määritetty virheelliseksi tehokorttien rekisteröintiviiveen jälkeen.                            |
| 2327      | Liian monta tehokortin sijaintia on rekisteröity voimassa oleviksi.   |
| 2330      | Tehokorttien tehotiedot eivät vastaa toisiaan.  |
| 2561      | Ei tiedonsiirtoa DSP:ltä ATACD:lle.   |
| 2562      | Ei tiedonsiirtoa ATACD:ltä DSP:lle (tila käynnissä).  |
| 2816      | Pinon ylitys, ohjauskorttimoduuli.  |
| 2817      | Vuorottimen hitaat tehtävät.  |
| 2818      | Nopeat tehtävät.  |
| 2819      | Parametrin merkkijono.  |
| 2820      | LCP:n pinon ylitys.   |
| 2821      | Sarjaportin ylitys.   |
| 2822      | USB-portin ylitys.  |
| 2836      | cfListMempool liian pieni.  |
| 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.   |
| 5125      | Optio paikassa C0: Laite ei sovi yhteen ohjauskortin laitteiston kanssa.  |
| 5126      | Optio paikassa C1: Laite ei sovi yhteen ohjauskortin laitteiston kanssa.  |
| 5376-6231 | Muisti täynnä.  |

Taulukko 7.5 Sisäisten vikojen koodinumerot

**HÄLYTYS 39, Jäähdytysyksikön anturi**

Ei takaisinkytkentää jäähdytysrivän 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 oikosulku-liitäntä. 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 oikosulku-liitäntä. 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**

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

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

**HÄLYTYS 46, Tehok. syöttö**

Syöttö tehokorttiin on alueen ulkopuolella.

Kytkeäntilan tehonsyöttö (SMPS) luo 3 virtalähdettä tehokortille: 24 V, 5 V, ±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.

**VAROITUS 47, 24 V syöttö pieni**

24 V:n tasavirta mitataan ohjauskortilta. Ulkoinen 24 V:n varatasavirtalähde voi olla ylikuormittunut. Muussa tapauksessa ota yhteys Danfoss-myyjäsi.

**VAROITUS 48, 1,8 V syöttö pieni**

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 yläraja [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-jälleenmyyjään tai Danfoss-yhtiön huolto-osastoon.

**HÄLYTYS 51, AMA U<sub>nom</sub> ja I<sub>nom</sub>**

Moottorin jännitteen, moottorin virran ja moottorin tehon asetukset ovat väärät. Tarkista asetukset parametreista välillä 1–20:stä ja 1–25:een.

**HÄLYTYS 52, AMA pieni Inom**

Moottorin virta on liian pieni. Tarkista asetukset.

**HÄLYTYYS 53, AMA moottori liian suuri**

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

**HÄLYTYYS 54, AMA moottori liian pieni**

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

**HÄLYTYYS 55, AMA - parametri vaihteluvälillä ulkopuolella**

Moottorin parametriarvot ovat hyväksyttävän alueen ulkopuolella. AMA ei toimi.

**HÄLYTYYS 56, AMA käyttäjakeskeytys**

Käyttäjä keskeytti AMA:n.

**HÄLYTYYS 57, AMA sisäinen vika**

Yritä käynnistää AMA uudelleen muutamia kertoja, kunnes AMA suoritetaan. Huomaa, että toistuvat AMA:t saattavat kuumentaa moottoria siinä määrin, että resistanssit  $R_s$  ja  $R_r$  kasvavat. Yleensä tämä ei kuitenkaan ole kriittinen tekijä.

**AMA sisäinen vika**

Ota yhteyttä Danfoss-jälleenmyyjään.

**VAROITUS 59, Virtaraja**

Virta on suurempi kuin parametrissa 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**

Ulkoinen lukitus on aktivoitu. Palaa normaaliin toimintaan kohdistamalla 24 V:n tasavirta ulkoiseen lukitukseen ohjelmoituun liittimeen ja nollaa taajuusmuuttaja (sarjalii-kenteen tai digitaalisen I/O:n avulla tai painamalla [Reset]-näppäintä).

**VAROITUS 62, Lähdön taaj. raj.**

Lähtötaajuus on suurempi kuin parametrissa 4-19 *Enimmäislähtötaajuus* asetettu arvo.

**HÄLYTYYS 64, Jänniteraja**

Kuormituksen ja nopeuden yhdistelmä vaatii suuremman moottorin jännitteen kuin nykyinen DC-välipiirin jännite.

**VAROITUS/HÄLYTYYS 65, Ohjauskortin yllämpötila**

Ohjauskortti on saavuttanut 75 °C:n laukaisulämpötilan.

**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*.

**Vianmääritys**

Jäähdytysrivan lämpötilaksi on mitattu 0 °C. Tämä voi tarkoittaa, että lämpötila-anturi on viallinen, ja puhaltimen nopeus noussut siten maksimiin. Jos IGBT:n ja yhdyskäytävän taajuusmuuttajan kortin välinen anturin johdin on irrotettu, seurauksena voi olla tämä varoitus. Tarkista myös IGBT-lämpöanturi.

**HÄLYTYYS 67, Optiomoduulin konfiguraatio muuttunut**

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

**HÄLYTYYS 68, Turval. pys.**

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

**HÄLYTYYS 69, Tehok. yllämp.**

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

**Vianmääritys**

- Tarkista ovipuhaltimien toiminta.
- Tarkista, etteivät ovipuhaltimien suodattimet ole tukossa.
- Tarkista, että läpivientilevy on asennettu asianmukaisesti IP 21/IP 54 (NEMA 1/12) -taajuusmuuttajissa.

**HÄLYTYYS 70, Väärä FC-konfiguraatio**

Ohjauskortti ja tehokortti eivät sovi yhteen. Ota yhteyttä jälleenmyyjään ja ilmoita laitteen tyyppikoodi tyyppikilvestä ja korttien osanumerot yhteensopivuuden tarkistamiseksi.

**HÄLYTYYS 71, PTC 1 Turvapys.**

Turvallinen pysäytys on aktivoitu MCB 112 PTC-termistorikortilta (moottori liian kuuma). Normaali toiminta on jälleen mahdollista, kun MCB 112 tuo liittimeen 37 jälleen 24 V:n tasavirran (kun moottorin lämpötila saavuttaa hyväksyttävän tason) ja kun digitaalitulo kohteesta MCB 112 on poistettu käytöstä. Jos näin käy, lähetetään kuittaussignaali (väylän, digitaalisen I/O-liitännän kautta tai painamalla [Reset]-painiketta).

**HUOMAUTUS!**

**Jos automaattinen uudelleenikäynnistys on käytössä, moottori voi käynnistyä, kun vika on korjattu.**

**HÄLYTYYS 72, Vaarallinen vika**

Turvallinen pysäytys ja laukaisun lukitus. Odottamattomia signaalitasoja turvallisen pysäytyksen ja MCB 112 PTC -termistorikortin digitaalitulon yhteydessä.

**VAROITUS 73, Turvap. aut. uud.k.**

Pysäytetty turvallisesti. Jos automaattinen uudelleenikäynnistys on käytössä, moottori voi käynnistyä, kun vika on korjattu.

**VAROITUS 76, Teholaitteen asetukset**

Vaadittu teholaitemäärä ei vastaa tunnistettua aktiivisten teholaitteiden määrää.

**Vianmääritys:**

F-rungon moduulia vaihdettaessa tämä tapahtuu, jos moduulin tehokortin tehoakohtaiset tiedot eivät vastaa taajuusmuuttajan muita osia. Varmista, että varaosan ja sen tehokortin osanumerot ovat oikeat.

**VAROITUS 77, Virrans.tila**

Tämä varoitus tarkoittaa, että taajuusmuuttaja toimii virransäästötilassa (eli vaihtosuuntaajaosia on käytössä sallittua vähemmän). Tämä varoitus annetaan tehojakson aikana, kun taajuusmuuttaja on asetettu käymään vähemmillä vaihtosuuntaajilla ja pysymään silti käynnissä.

**HÄLYTYS 79, Väärä virtaosan konfiguraatio**

Skaalaus kortin osanumero on väärä tai sitä ei ole asennettu. Myöskään tehokortin MK102-liitintä ei voitu asentaa.

**HÄLYTYS 80, Taajmuut. alust.**

Parametrin asetukset palautetaan oletusasetuksien manuaalisen (kolmen sormen) resetoinnin jälkeen. Poista hälytys resetoimalla laite.

**HÄLYTYS 81, CSIV viallinen**

CSIV-tiedostossa (asiakaskohtaiset alustusarvot) on syntaksi- virheitä.

**HÄLYTYS 82, CSIV-par.vika**

CSIV (asiakaskohtaiset alustusarvot) epäonnistui parametrin alustamisessa.

**HÄLYTYS 85, Vaar. vika PB**

Profibus/Profisafe-virhe.

**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 asetus piste. 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, Katkennut hihna**

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

**HÄLYTYS 100, Derag limit fault**

Deragging-toiminto epäonnistui suoritettaessa. Tarkista, että pumpun impelleri ei ole tukossa.

**VAROITUS/HÄLYTYS 104, Puhallinvika**

Puhallinmonitori tarkistaa, että puhallin pyörii käynnistetäessä taajuusmuuttaja tai aina, kun sekoituspuhallin käynnistetään. Jos puhallin ei käy, järjestelmä ilmoittaa viasta. Sekoituspuhaltimen vika voidaan konfiguroida varoitukseksi tai hälytykseksi, jonka antaa 14-53 *Puhallin-näyttö*.

**Vianmääritys**

Kytke virta toistuvasti päälle taajuusmuuttajaan määritellesi, palaako varoitus/hälytys.

**VAROITUS 250, Uusi varaosa**

Taajuusmuuttajaan on vaihdettu osa. Resetoi taajuusmuuttaja normaalia toimintaa varten.

**VAROITUS 251, Uusi tyypikoodi**

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

## 7.5 Vianmääritys

| Oire                             | Mahdollinen syy   | Testi   | Ratkaisu   |
|----------------------------------|---|---|--|
| Näyttö pimeä/ei toimintoa        | Puuttuva syöttöteho   | Katso <i>Taulukko 4.4.</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 vain LCP 101:tä (P/N 130B1124) tai LCP 102:ta (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 sammu, 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 liittimen 27 <i>5-12 Rullaus, käänt.</i> asetus on oikea (käytä oletusasetusta).   | Käytä liittimessä 27 24 V:n jännitettä tai ohjelmoi liittimen asetukseksi <i>Ei toimintoa</i> .  |
|                                  | Väärä ohjearvoviestin lähde   | Tarkista ohjearvoviesti: Paikallinen, etä- vai väylän ohjearvo? Onko esivalittu ohjearvo käytössä? Onko liittinten kytkentä oikea? Onko liittinten skaalaus oikea? Onko ohjearvoviesti käytettävissä? | Ohjelmoi oikeat asetukset. Tarkista <i>3-13 Ohjearvon paikka</i> . Aseta esivalittu ohjearvo aktiiviseksi parametrierhymässä <i>3-1* Ohjearvot</i> . Tarkista oikea kytkentä. Tarkista liittimien skaalaus. Tarkista ohjearvoviesti. |
| Moottori pyörii väärään suuntaan | Moottorin pyörimisraja  | Varmista, että <i>4-10 Moott.pyör.nop suunta</i> on ohjelmoitu oikein.  | Ohjelmoi oikeat asetukset.   |
|                                  | Aktiivinen suunnanvaihtosignaali  | Tarkista, onko liittimelle ohjelmoitu suunnanvaihtokomento parametrierhymässä <i>5-1* Digit. tulot</i> .  | 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. as.   |
| Moottori ei jarruta                             | Jarrun parametreissa ehkä virheellisiä asetuksia. Mahdollisesti liian lyhyitä hidastusaikoja | Tarkista jarrujen parametrit. Tarkista ramppi aika-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 oikein  | Jos järjestelmä antaa varoituksia tai hälytyksiä, katso kappale 7.4 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä. Tarkista, että moottorin tiedot on syötetty oikein. | Suurena rampin nousuaikaa kohdassa 3-41 Ramppi 1:n nousuaika. Pidennä virran rajaa kohdassa 4-18 Virtaraja. Suurena momenttirajaa kohdassa 4-16 Moottoritilan momenttiraja.  |
| Taajuusmuuttajan hidastusongelmat               | Moottorin tiedot on syötetty väärin  | Jos järjestelmä antaa varoituksia tai hälytyksiä, katso kappale 7.4 Luettelo varoituksista ja hälytyksistä. Tarkista, että moottorin tiedot on syötetty oikein. | Pidennä rampin laskuaikaa kohdassa 3-42 Ramppi 1 rampin seisonta-aika. Ota ylijännitevalvonta käyttöön kohdassa 2-17 Ylijännitevalvonta.   |

| Oire                      | Mahdollinen syy | Testi   | Ratkaisu  |
|---------------------------|-----------------|---|---|
| Akustinen melu tai värinä | Resonanssit     | Ohita kriittiset taajuudet käyttämällä parametrieriymän 4-6* <i>Speed Bypass</i> parametreja. | Tarkista, onko melu ja/tai värinä vähentynyt hyväksyttävälle tasolle. |
|                           |                 | Poista ylimodulaatio käytöstä kohdassa 14-03 <i>Ylimodulaatio</i> .                           |   |
|                           |                 | Vaihda kytkentätapa ja -taajuus parametrieriymässä 14-0* <i>Vaihtos. kytk.</i>                |   |
|                           |                 | Lisää resonanssin vaimennusta kohdassa 1-64 <i>Resonanssivaimennus</i> .                      |   |

Taulukko 7.6 Vianmääritys

## 8 Tekniset tiedot

### 8.1 Sähkö tiedot

#### 8.1.1 Verkköjännite 1 x 200-240 V:n vaihtovirta

| Tyypimerkintä   | P1K1           | P1K5 | P2K2 | P3K0 | P3K7 | P5K5     | P7K5     | P15K       | P22K       |
|---|----------------|------|------|------|------|----------|----------|------------|------------|
| Tyypillinen akseliteho [kW]   | 1,1            | 1,5  | 2,9  | 4,0  | 4,9  | 7,5      | 10       | 20         | 30         |
| Tyypillinen akseliteho [HP] 240 V:n jännitteellä  | 1,5            | 2,0  | 2,9  | 4,0  | 4,9  | 7,5      | 10       | 20         | 30         |
| IP20/runko  | A3             | -    | -    | -    | -    | -        | -        | -          | -          |
| IP21/Tyyppi 1   | -              | B1   | B1   | B1   | B1   | B1       | B2       | C1         | C2         |
| IP55/tyyppi 12  | A5             | B1   | B1   | B1   | B1   | B1       | B2       | C1         | C2         |
| IP66/NEMA 4X  | A5             | B1   | B1   | B1   | B1   | B1       | B2       | C1         | C2         |
| <b>Lähtövirta</b>   |                |      |      |      |      |          |          |            |            |
| Jatkuva (3 x 200 - 240 V) [A]   | 6,6            | 7,5  | 10,6 | 12,5 | 16,7 | 24,2     | 30,8     | 59,4       | 88         |
| Jaksoittainen (3 x 200 - 240 V) [A]   | 7,3            | 8,3  | 11,7 | 13,8 | 18,4 | 26,6     | 33,4     | 65,3       | 96,8       |
| Jatkuva kVA (208 V vaihtovirta) [kVA]   | -              | -    | -    | -    | -    | 5,00     | 6,40     | 12,27      | 18,30      |
| <b>Syöttövirta</b>  |                |      |      |      |      |          |          |            |            |
| Jatkuva (1 x 200-240 V) [A]   | 12,5           | 15   | 20,5 | 24   | 32   | 46       | 59       | 111        | 172        |
| Jaksoittainen (1 x 200-240 V) [A]   | 13,8           | 16,5 | 22,6 | 26,4 | 35,2 | 50,6     | 64,9     | 122,1      | 189,2      |
| Etusulakkeet maks <sup>1)</sup> [A]   | 20             | 30   | 40   | 40   | 60   | 80       | 100      | 150        | 200        |
| <b>Muut tekniset tiedot</b>   |                |      |      |      |      |          |          |            |            |
| Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] <sup>4)</sup>                   | 44             | 30   | 44   | 60   | 74   | 110      | 150      | 300        | 440        |
| Maks. kaapelin koko (verkkovirta, moottori, jarru) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup> | [0,2-4]/(4-10) |      |      |      |      | [10]/(7) | [35]/(2) | [50]/(1/0) | [95]/(4/0) |
| Hyötysuhde <sup>3)</sup>  | 0,968          | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98     | 0,98     | 0,98       | 0,98       |

Taulukko 8.1 Verkköjännite 1 x 200 - 240 VAC - Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan, P1K1 - P22K



## 8.1.2 Verkköjännite 3 x 200 - 240 V vaihtovirta

| Tyypimerkintä   | PK25           | PK37 | PK55 | PK75 | P1K1 | P1K5 | P2K2 | P3K0 | P3K7 |
|---|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Tyypillinen akseliteho [kW]   | 0,25           | 0,37 | 0,55 | 0,75 | 1,1  | 1,5  | 2,2  | 3,0  | 3,7  |
| Tyypillinen akseliteho [HP] 208 V:n jännitteellä  | 0,25           | 0,37 | 0,55 | 0,75 | 1,5  | 2,0  | 2,9  | 4,0  | 4,9  |
| IP20/runko <sup>6)</sup>  | A2             | A2   | A2   | A2   | A2   | A2   | A2   | A3   | A3   |
| IP21/Tyyppi 1   | A2             | A2   | A2   | A2   | A2   | A2   | A2   | A3   | A3   |
| IP55/tyyppi 12  | A5             | A5   | A5   | A5   | A5   | A5   | A5   | A5   | A5   |
| IP66/NEMA 4X  | A5             | A5   | A5   | A5   | A5   | A5   | A5   | A5   | A5   |
| <b>Lähtövirta</b>   |                |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Jatkuva (3 x 200 - 240 V) [A]   | 1,8            | 2,4  | 3,5  | 4,6  | 6,6  | 7,5  | 10,6 | 12,5 | 16,7 |
| Jaksoittainen (3 x 200 - 240 V) [A]   | 1,98           | 2,64 | 3,85 | 5,06 | 7,26 | 8,3  | 11,7 | 13,8 | 18,4 |
| Jatkuva kVA (208 V vaihtovirta) [kVA]   | 0,65           | 0,86 | 1,26 | 1,66 | 2,38 | 2,70 | 3,82 | 4,50 | 6,00 |
| <b>Syöttövirta</b>  |                |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Jatkuva (3 x 200 - 240 V) [A]   | 1,6            | 2,2  | 3,2  | 4,1  | 5,9  | 6,8  | 9,5  | 11,3 | 15,0 |
| Jaksoittainen (3 x 200 - 240 V) [A]   | 1,7            | 2,42 | 3,52 | 4,51 | 6,5  | 7,5  | 10,5 | 12,4 | 16,5 |
| Etusulakkeet maks. <sup>1)</sup> [A]  | 10             | 10   | 10   | 10   | 20   | 20   | 20   | 32   | 32   |
| <b>Muut tekniset tiedot</b>   |                |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] <sup>4)</sup>                     | 21             | 29   | 42   | 54   | 63   | 82   | 116  | 155  | 185  |
| Kaapelin enimmäiskoko (verkkovirta, moottori, jarru) [mm <sup>2</sup> /(AWG)] <sup>2)</sup> | [0,2-4]/(4-10) |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Hyötysuhde <sup>3)</sup>  | 0,94           | 0,94 | 0,95 | 0,95 | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 0,96 |

Taulukko 8.2 Verkköjännite 3 x 200 - 240 VAC - Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan, PK25 - P3K7

| Tyypimerkintä   | P5K5     | P7K5 | P11K | P15K     | P18K       | P22K | P30K  | P37K       | P45K            |
|---|----------|------|------|----------|------------|------|-------|------------|-----------------|
| Tyypillinen akseliteho [kW]   | 5,5      | 7,5  | 11   | 15       | 18,5       | 22   | 30    | 37         | 45              |
| Tyypillinen akseliteho [HP] 208 V:n jännitteellä  | 7,5      | 10   | 15   | 20       | 25         | 30   | 40    | 50         | 60              |
| IP20/Chassis <sup>7)</sup>  | B3       | B3   | B3   | B4       | B4         | C3   | C3    | C4         | C4              |
| IP21/Tyyppi 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>Syöttövirta</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           |
| Etusulakkeet maks. <sup>1)</sup> [A]  | 63       | 63   | 63   | 80       | 125        | 125  | 160   | 200        | 250             |
| <b>Muut tekniset tiedot</b>   |          |      |      |          |            |      |       |            |                 |
| Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] <sup>4)</sup>                     | 269      | 310  | 447  | 602      | 737        | 845  | 1140  | 1353       | 1636            |
| Kaapelin enimmäiskoko (verkkovirta, moottori, jarru) [mm <sup>2</sup> /(AWG)] <sup>2)</sup> | [10]/(7) |      |      | [35]/(2) | [50]/(1/0) |      |       | [95]/(4/0) | [120]/(250 MCM) |
| Hyötysuhde <sup>3)</sup>  | 0,96     | 0,96 | 0,96 | 0,96     | 0,96       | 0,97 | 0,97  | 0,97       | 0,97            |

Taulukko 8.3 Verkköjännite 3 x 200 - 240 VAC - Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan, P5K5 - P45K

### 8.1.3 Verkköjännite 1 x 380 - 480 V AC

| Tyypimerkintä   | P7K5     | P11K     | P18K       | P37K        |
|---|----------|----------|------------|-------------|
| Tyypillinen akseliteho [kW]   | 7,5      | 11       | 18,5       | 37          |
| Tyypillinen akseliteho [HP] 240 V:n jännitteellä  | 10       | 15       | 25         | 50          |
| IP21/Tyyppi 1   | B1       | B2       | C1         | C2          |
| IP55/tyyppi 12  | B1       | B2       | C1         | C2          |
| IP66/NEMA 4X  | B1       | B2       | C1         | C2          |
| <b>Lähtövirta</b>   |          |          |            |             |
| Jatkuva (3 x 380 - 440 V) [A]   | 16       | 24       | 37,5       | 73          |
| Jaksoittainen (3 x 380 - 440 V) [A]   | 17,6     | 26,4     | 41,2       | 80,3        |
| Jatkuva (3 x 441 - 480 V) [A]   | 14,5     | 21       | 34         | 65          |
| Jaksoittainen (3 x 441-480 V) [A]   | 15,4     | 23,1     | 37,4       | 71,5        |
| Jatkuva kVA (400 V AC) [kVA]  | 11,0     | 16,6     | 26         | 50,6        |
| Jatkuva kVA (460 V AC) [kVA]  | 11,6     | 16,7     | 27,1       | 51,8        |
| <b>Syöttövirta</b>  |          |          |            |             |
| Jatkuva (1 x 380 - 440 V) [A]   | 33       | 48       | 78         | 151         |
| Jaksoittainen (1 x 380 - 440 V) [A]   | 36       | 53       | 85,5       | 166         |
| Jatkuva (1 x 441 - 480 V) [A]   | 30       | 41       | 72         | 135         |
| Jaksoittainen (1 x 441-480 V) [A]   | 33       | 46       | 79,2       | 148         |
| Etusulakkeet maks. <sup>1)</sup> [A]  | 63       | 80       | 160        | 250         |
| <b>Muut tekniset tiedot</b>   |          |          |            |             |
| Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] <sup>4)</sup>                   | 300      | 440      | 740        | 1480        |
| Maks. kaapelin koko (verkkovirta, moottori, jarru) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup> | [10]/(7) | [35]/(2) | [50]/(1/0) | [120]/(4/0) |
| Hyötysuhde <sup>3)</sup>  | 0,96     | 0,96     | 0,96       | 0,96        |

Taulukko 8.4 Verkköjännite 1 x 380 - 480 V AC - Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan, P7K5 - P37K

## 8.1.4 Verkköjännite 3 x 380 - 480 V vaihtovirta

| Tyypimerkintä   | PK37     | PK55 | PK75 | P1K1 | P1K5 | P2K2 | P3K0 | P4K0 | P5K5 | P7K5 |
|---|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Tyypillinen akseliteho [kW]   | 0,37     | 0,55 | 0,75 | 1,1  | 1,5  | 2,2  | 3,0  | 4,0  | 5,5  | 7,5  |
| Tyypillinen akseliteho [HP] 460 V:n jännitteellä  | 0,5      | 0,75 | 1,0  | 1,5  | 2,0  | 2,9  | 4,0  | 5,3  | 7,5  | 10   |
| IP20/runko <sup>6)</sup>  | A2       | A2   | A2   | A2   | A2   | A2   | A2   | A2   | A3   | A3   |
| IP21/Tyyppi 1   | -        | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
| IP55/tyyppi 12  | A5       | A5   | A5   | A5   | A5   | A5   | A5   | A5   | A5   | A5   |
| IP66/NEMA 4X  | A5       | A5   | A5   | A5   | A5   | A5   | A5   | A5   | A5   | A5   |
| <b>Lähtövirta</b>   |          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Jatkuva (3 x 380 - 440 V) [A]   | 1,3      | 1,8  | 2,4  | 3,0  | 4,1  | 5,6  | 7,2  | 10   | 13   | 16   |
| Jaksoittainen (3 x 380 - 440 V) [A]   | 1,43     | 1,98 | 2,64 | 3,3  | 4,5  | 6,2  | 7,9  | 11   | 14,3 | 17,6 |
| Jatkuva (3 x 441 - 480 V) [A]   | 1,2      | 1,6  | 2,1  | 2,7  | 3,4  | 4,8  | 6,3  | 8,2  | 11   | 14,5 |
| Jaksoittainen (3 x 441-480 V) [A]   | 1,32     | 1,76 | 2,31 | 3,0  | 3,7  | 5,3  | 6,9  | 9,0  | 12,1 | 15,4 |
| Jatkuva kVA (400 V AC) [kVA]  | 0,9      | 1,3  | 1,7  | 2,1  | 2,8  | 3,9  | 5,0  | 6,9  | 9,0  | 11,0 |
| Jatkuva kVA (460 V AC) [kVA]  | 0,9      | 1,3  | 1,7  | 2,4  | 2,7  | 3,8  | 5,0  | 6,5  | 8,8  | 11,6 |
| <b>Syöttövirta</b>  |          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Jatkuva (3 x 380 - 440 V) [A]   | 1,2      | 1,6  | 2,2  | 2,7  | 3,7  | 5,0  | 6,5  | 9,0  | 11,7 | 14,4 |
| Jaksoittainen (3 x 380 - 440 V) [A]   | 1,32     | 1,76 | 2,42 | 3,0  | 4,1  | 5,5  | 7,2  | 9,9  | 12,9 | 15,8 |
| Jatkuva (3 x 441 - 480 V) [A]   | 1,0      | 1,4  | 1,9  | 2,7  | 3,1  | 4,3  | 5,7  | 7,4  | 9,9  | 13,0 |
| Jaksoittainen (3 x 441-480 V) [A]   | 1,1      | 1,54 | 2,09 | 3,0  | 3,4  | 4,7  | 6,3  | 8,1  | 10,9 | 14,3 |
| Etusulakkeet maks. <sup>1)</sup> [A]  | 10       | 10   | 10   | 10   | 10   | 20   | 20   | 20   | 30   | 30   |
| <b>Muut tekniset tiedot</b>   |          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] <sup>4)</sup>                   | 35       | 42   | 46   | 58   | 62   | 88   | 116  | 124  | 187  | 225  |
| Maks. kaapelin koko (verkkovirta, moottori, jarru) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup> | [4]/(10) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Hyötysuhde <sup>3)</sup>  | 0,93     | 0,95 | 0,96 | 0,96 | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,97 |

Taulukko 8.5 Verkköjännite 3 x 380 - 480 V AC - Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan, PK37 - P7K5

| Tyyppimerkintä  | P11K     | P15K | P18K | P22K     | P30K | P37K       | P45K | P55K | P75K        | P90K        |
|---|----------|------|------|----------|------|------------|------|------|-------------|-------------|
| Tyypillinen akseliteho [kW]   | 11       | 15   | 18,5 | 22       | 30   | 37         | 45   | 55   | 75          | 90          |
| Tyypillinen akseliteho [HP] 460 V:n jännitteellä  | 15       | 20   | 25   | 30       | 40   | 50         | 60   | 75   | 100         | 125         |
| IP20/Chassis <sup>7)</sup>  | B3       | B3   | B3   | B4       | B4   | B4         | C3   | C3   | C4          | C4          |
| IP21/Tyyppi 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 - 440 V) [A]   | 24       | 32   | 37,5 | 44       | 61   | 73         | 90   | 106  | 147         | 177         |
| Jaksoittainen (3 x 380 - 440 V) [A]   | 26,4     | 35,2 | 41,3 | 48,4     | 67,1 | 80,3       | 99   | 117  | 162         | 195         |
| Jatkuva (3 x 441 - 480 V) [A]   | 21       | 27   | 34   | 40       | 52   | 65         | 80   | 105  | 130         | 160         |
| Jaksoittainen (3 x 441-480 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>Syöttövirta</b>  |          |      |      |          |      |            |      |      |             |             |
| Jatkuva (3 x 380 - 440 V) [A]   | 22       | 29   | 34   | 40       | 55   | 66         | 82   | 96   | 133         | 161         |
| Jaksoittainen (3 x 380 - 440 V) [A]   | 24,2     | 31,9 | 37,4 | 44       | 60,5 | 72,6       | 90,2 | 106  | 146         | 177         |
| Jatkuva (3 x 441 - 480 V) [A]   | 19       | 25   | 31   | 36       | 47   | 59         | 73   | 95   | 118         | 145         |
| Jaksoittainen (3 x 441-480 V) [A]   | 20,9     | 27,5 | 34,1 | 39,6     | 51,7 | 64,9       | 80,3 | 105  | 130         | 160         |
| Etusulakkeet maks. <sup>1)</sup> [A]  | 63       | 63   | 63   | 63       | 80   | 100        | 125  | 160  | 250         | 250         |
| <b>Muut tekniset tiedot</b>   |          |      |      |          |      |            |      |      |             |             |
| Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] <sup>4)</sup>                   | 278      | 392  | 465  | 525      | 698  | 739        | 843  | 1083 | 1384        | 1474        |
| Maks. kaapelin koko (verkkovirta, moottori, jarru) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup> | [10]/(7) |      |      | [35]/(2) |      | [50]/(1/0) |      |      | [120]/(4/0) | [120]/(4/0) |
| 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 8.6 Verkköjännite 3 x 380-480 VAC - Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan, P11K - P90K

## 8.1.5 Verkköjännite 3 x 525 - 600 V AC

| Tyypimerkintä   | PK75            | P1K1 | P1K5 | P2K2 | P3K0 | P4K0 | P5K5 | P7K5 | P11K     |
|---|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| Tyypillinen akseliteho [kW]   | 0,75            | 1,1  | 1,5  | 2,2  | 3,0  | 4,0  | 5,5  | 7,5  | 11       |
| IP20/runko  | A2              | A2   | A2   | A2   | A2   | A2   | A3   | A3   | B3       |
| IP21/Tyyppi 1   | A2              | A2   | A2   | A2   | A2   | A2   | A3   | A3   | B1       |
| IP55/tyyppi 12  | A5              | A5   | A5   | A5   | A5   | A5   | A5   | A5   | B1       |
| IP66/NEMA 4X  | A5              | A5   | A5   | A5   | A5   | A5   | A5   | A5   | B1       |
| <b>Lähtövirta</b>   |                 |      |      |      |      |      |      |      |          |
| Jatkuva (3 x 525-550 V) [A]   | 1,8             | 2,6  | 2,9  | 4,1  | 5,2  | 6,4  | 9,5  | 11,5 | 19       |
| Jaksoittainen (3 x 525 - 550 V) [A]   | -               | 2,9  | 3,2  | 4,5  | 5,7  | 7,0  | 10,5 | 12,7 | 21       |
| Jatkuva (3 x 525 - 600 V) [A]   | 1,7             | 2,4  | 2,7  | 3,9  | 4,9  | 6,1  | 9,0  | 11,0 | 18       |
| Jaksoittainen (3 x 525 - 600 V) [A]   | -               | 2,6  | 3,0  | 4,3  | 5,4  | 6,7  | 9,9  | 12,1 | 20       |
| Jatkuva kVA (525 V vaihtovirta) [kVA]   | 1,7             | 2,5  | 2,8  | 3,9  | 5,0  | 6,1  | 9,0  | 11,0 | 18,1     |
| Jatkuva kVA (575 V vaihtovirta) [kVA]   | 1,7             | 2,4  | 2,7  | 3,9  | 4,9  | 6,1  | 9,0  | 11,0 | 17,9     |
| <b>Syöttövirta</b>  |                 |      |      |      |      |      |      |      |          |
| Jatkuva (3 x 525 - 600 V) [A]   | 1,7             | 2,4  | 2,7  | 4,1  | 5,2  | 5,8  | 8,6  | 10,4 | 17,2     |
| Jaksoittainen (3 x 525 - 600 V) [A]   | -               | 2,7  | 3,0  | 4,5  | 5,7  | 6,4  | 9,5  | 11,5 | 19       |
| Etusulakkeet maks. <sup>1)</sup> [A]  | 10              | 10   | 10   | 20   | 20   | 20   | 32   | 32   | 40       |
| <b>Muut tekniset tiedot</b>   |                 |      |      |      |      |      |      |      |          |
| Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] <sup>4)</sup>                   | 35              | 50   | 65   | 92   | 122  | 145  | 195  | 261  | 225      |
| Maks. kaapelin koko (verkkovirta, moottori, jarru) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup> | [0,2-4]/(24-10) |      |      |      |      |      |      |      | [16]/(6) |
| Hyötysuhde <sup>3)</sup>  | 0,97            | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,97 | 0,98     |

Taulukko 8.7 Verkköjännite 3 x 525 - 600 VAC - Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan, PK75 - P11K

| Tyypimerkintä   | P15K | P18K | P22K     | P30K | P37K | P45K     | P55K | P75K                      | P90K  |
|---|------|------|----------|------|------|----------|------|---------------------------|-------|
| Tyypillinen akseliteho [kW]   | 15   | 18,5 | 22       | 30   | 37   | 45       | 55   | 75                        | 90    |
| IP20/runko  | B3   | B3   | B4       | B4   | B4   | C3       | C3   | C4                        | C4    |
| IP21/Tyyppi 1   | B1   | B1   | B2       | B2   | B2   | C1       | C1   | C2                        | C2    |
| IP55/tyyppi 12  | B1   | B1   | B2       | B2   | B2   | C1       | C1   | C2                        | C2    |
| IP66/NEMA 4X  | B1   | B1   | B2       | B2   | B2   | C1       | C1   | C2                        | C2    |
| <b>Lähtövirta</b>   |      |      |          |      |      |          |      |                           |       |
| Jatkuva (3 x 525-550 V) [A]   | 23   | 28   | 36       | 43   | 54   | 65       | 87   | 105                       | 137   |
| Jaksoittainen (3 x 525 - 550 V) [A]   | 25   | 31   | 40       | 47   | 59   | 72       | 96   | 116                       | 151   |
| Jatkuva (3 x 525 - 600 V) [A]   | 22   | 27   | 34       | 41   | 52   | 62       | 83   | 100                       | 131   |
| Jaksoittainen (3 x 525 - 600 V) [A]   | 24   | 30   | 37       | 45   | 57   | 68       | 91   | 110                       | 144   |
| Jatkuva kVA (525 V vaihtovirta) [kVA]   | 21,9 | 26,7 | 34,3     | 41   | 51,4 | 61,9     | 82,9 | 100                       | 130,5 |
| Jatkuva kVA (575 V vaihtovirta) [kVA]   | 21,9 | 26,9 | 33,9     | 40,8 | 51,8 | 61,7     | 82,7 | 99,6                      | 130,5 |
| <b>Syöttövirta</b>  |      |      |          |      |      |          |      |                           |       |
| Jatkuva (3 x 525 - 600 V) [A]   | 20,9 | 25,4 | 32,7     | 39   | 49   | 59       | 78,9 | 95,3                      | 124,3 |
| Jaksoittainen (3 x 525 - 600 V) [A]   | 23   | 28   | 36       | 43   | 54   | 65       | 87   | 105                       | 137   |
| Etusulakkeet maks. <sup>1)</sup> [A]  | 40   | 50   | 60       | 80   | 100  | 150      | 160  | 225                       | 250   |
| <b>Muut tekniset tiedot</b>   |      |      |          |      |      |          |      |                           |       |
| Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] <sup>4)</sup>                   | 285  | 329  | 460      | 560  | 740  | 860      | 890  | 1020                      | 1130  |
| Maks. kaapelin koko (verkkovirta, moottori, jarru) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup> | -    |      | [35]/(2) |      |      | [50]/(1) |      | [95 <sup>5)</sup> ]/(3/0) |       |
| Hyötysuhde <sup>3)</sup>  | 0,98 | 0,98 | 0,98     | 0,98 | 0,98 | 0,98     | 0,98 | 0,98                      | 0,98  |

Taulukko 8.8 Verkköjännite 3 x 525 - 600 VAC - Normaali ylikuormitus 110 % 1 minuutin ajan, P15K - P90K

## 8.1.6 Verkköjännite 3 x 525 - 690 V AC

| 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  |
| IP20/runko  | A3                                   | A3   | A3   | A3   | A3   | A3   | A3   |
| <b>Lähtövirta</b>   |                                      |      |      |      |      |      |      |
| Jatkuva (3 x 525-550 V) [A]   | 2,1                                  | 2,7  | 3,9  | 4,9  | 6,1  | 9,0  | 11,0 |
| Jaksoittainen (3 x 525 - 550 V) [A]   | 3,4                                  | 4,3  | 6,2  | 7,8  | 9,8  | 14,4 | 17,6 |
| Jatkuva (3 x 551 - 690 V) [A]   | 1,6                                  | 2,2  | 3,2  | 4,5  | 5,5  | 7,5  | 10,0 |
| Jaksoittainen (3 x 551 - 690 V) [A]   | 2,6                                  | 3,5  | 5,1  | 7,2  | 8,8  | 12,0 | 16,0 |
| Jatkuva KVA 525 V AC  | 1,9                                  | 2,5  | 3,5  | 4,5  | 5,5  | 8,2  | 10,0 |
| Jatkuva KVA 690 V AC  | 1,9                                  | 2,6  | 3,8  | 5,4  | 6,6  | 9,0  | 12,0 |
| <b>Syöttövirta</b>  |                                      |      |      |      |      |      |      |
| Jatkuva (3 x 525-550 V) [A]   | 1,9                                  | 2,4  | 3,5  | 4,4  | 5,5  | 8,1  | 9,9  |
| Jaksoittainen (3 x 525 - 550 V) [A]   | 3,0                                  | 3,9  | 5,6  | 7,0  | 8,8  | 12,9 | 15,8 |
| Jatkuva (3 x 551 - 690 V) [A]   | 1,4                                  | 2,0  | 2,9  | 4,0  | 4,9  | 6,7  | 9,0  |
| Jaksoittainen (3 x 551 - 690 V) [A]   | 2,3                                  | 3,2  | 4,6  | 6,5  | 7,9  | 10,8 | 14,4 |
| <b>Muut tekniset tiedot</b>   |                                      |      |      |      |      |      |      |
| Kaapelin maksimipoikkileikkaus <sup>5)</sup> (verkko, moottori, jarru ja kuorman jako) [mm <sup>2</sup> ] ([AWG]) | 4, 4, 4 (12, 12, 12) (väh. 0,2 (24)) |      |      |      |      |      |      |
| Kaapelin maksimipoikkileikkaus <sup>5)</sup> katkaisimelle [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])                             | 6, 4, 4 (10, 12, 12)                 |      |      |      |      |      |      |
| Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella (W) <sup>4)</sup>   | 44                                   | 60   | 88   | 120  | 160  | 220  | 300  |
| Hyötysuhde <sup>3)</sup>  | 0,96                                 | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 0,96 | 0,96 |

Taulukko 8.9 A3-kotelointi, verkköjännite 3 x 525 - 690 V AC IP20/suojattu runko, P1K1 - P7K5

| <b>Tyypimerkintä</b>  | <b>P11K</b>          | <b>P15K</b> | <b>P18K</b> | <b>P22K</b> |
|---|----------------------|-------------|-------------|-------------|
| Tyypillinen akseliteho 550 V:n [kW] jännitteellä  | 11                   | 15          | 18,5        | 22          |
| Tyypillinen akseliteho 690 V:n [kW] jännitteellä  | 15                   | 18,5        | 22          | 30          |
| IP20/runko  | B4                   | B4          | B4          | B4          |
| IP21/tyyppi 1, IP55/tyyppi 12   | B2                   | B2          | B2          | B2          |
| <b>Lähtövirta</b>   |                      |             |             |             |
| Jatkuva (3 x 525-550 V) [A]   | 19,0                 | 23,0        | 28,0        | 36,0        |
| Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 525 - 550 V) [A]   | 20,9                 | 25,3        | 30,8        | 39,6        |
| Jatkuva (3 x 551 - 690 V) [A]   | 18,0                 | 22,0        | 27,0        | 34,0        |
| Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 551 - 690 V) [A]   | 19,8                 | 24,2        | 29,7        | 37,4        |
| Jatkuva KVA (550 V:n jännitteellä) [KVA]  | 18,1                 | 21,9        | 26,7        | 34,3        |
| Jatkuva KVA (690 V AC) [KVA]  | 21,5                 | 26,3        | 32,3        | 40,6        |
| <b>Syöttövirta</b>  |                      |             |             |             |
| Jatkuva (550 V:n jännitteellä) (A)  | 19,5                 | 24,0        | 29,0        | 36,0        |
| Jaksoittainen (60 sek. ylikuormitus) (550 V:n jännitteellä) (A)   | 21,5                 | 26,4        | 31,9        | 39,6        |
| Jatkuva (690 V:n jännitteellä) (A)  | 19,5                 | 24,0        | 29,0        | 36,0        |
| Jaksoittainen (60 sek. ylikuormitus) (690 V:n jännitteellä) [A]   | 21,5                 | 26,4        | 31,9        | 39,6        |
| <b>Muut tekniset tiedot</b>   |                      |             |             |             |
| Kaapelin maksimipoikkileikkaus <sup>5)</sup> (verkkovirta/moottori, kuorman jako ja jarru) [mm <sup>2</sup> ] ([AWG]) | 35, 25, 25 (2, 4, 4) |             |             |             |
| Kaapelin maksimipoikkileikkaus <sup>54)</sup> (verkkokatkaisin) [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])                            | 16,10,10 (6, 8, 8)   |             |             |             |
| Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella (W) <sup>4)</sup>   | 220                  | 300         | 370         | 440         |
| Hyötysuhde <sup>3)</sup>  | 0,98                 | 0,98        | 0,98        | 0,98        |

**Taulukko 8.10 B2/B4-kotelointi, verkkojännite 3 x 525 - 690 V AC IP20/IP21/IP55 - Runko/NEMA 1/NEMA 12, P11K - P22K**

| Tyyppimerkintä   | P30K                          | P37K | P45K | P55K                                     | P75K  |
|--|-------------------------------|------|------|--|-------|
| Tyypillinen akseliteho 550 V:n jännitteellä (kW)   | 30                            | 37   | 45   | 55                                       | 75    |
| Tyypillinen akseliteho 690 V:n jännitteellä  | 37                            | 45   | 55   | 75                                       | 90    |
| IP20/runko   | B4                            | C3   | C3   | D3h                                      | D3h   |
| IP21/tyyppi 1, IP55/tyyppi 12  | C2                            | C2   | C2   | C2                                       | C2    |
| <b>Lähtövirta</b>  |                               |      |      |  |       |
| Jatkuva (3 x 525-550 V) [A]  | 43,0                          | 54,0 | 65,0 | 87,0                                     | 105   |
| Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 525 - 550 V) [A]                                    | 47,3                          | 59,4 | 71,5 | 95,7                                     | 115,5 |
| Jatkuva (3 x 551 - 690 V) [A]  | 41,0                          | 52,0 | 62,0 | 83,0                                     | 100   |
| Jaksoittainen (60 s ylikuormitus) (3 x 551 - 690 V) [A]                                    | 45,1                          | 57,2 | 68,2 | 91,3                                     | 110   |
| Jatkuva KVA (550 V AC) [KVA]   | 41,0                          | 51,4 | 61,9 | 82,9                                     | 100   |
| Jatkuva KVA (690 V AC) [KVA]   | 49,0                          | 62,1 | 74,1 | 99,2                                     | 119,5 |
| <b>Syöttövirta</b>   |                               |      |      |  |       |
| Jatkuva (550 V:n jännitteellä) [A]   | 49,0                          | 59,0 | 71,0 | 87,0                                     | 99,0  |
| Jaksoittainen (60 sek. ylikuormitus, 550 V:n jännitteellä) [A]                             | 53,9                          | 64,9 | 78,1 | 95,7                                     | 108,9 |
| Jatkuva (690 V:n jännitteellä) [A]   | 48,0                          | 58,0 | 70,0 | 86,0                                     | -     |
| Jaksoittainen (60 sek. ylikuormitus) (690 V:n jännitteellä) [A]                            | 52,8                          | 63,8 | 77,0 | 94,6                                     | -     |
| <b>Muut tekniset tiedot</b>  |                               |      |      |  |       |
| Kaapelin maksimipoikkileikkaus (verkkovirta ja moottori) [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])        | 150 (300 MCM)                 |      |      |  |       |
| Kaapelin maksimipoikkileikkaus (kuorman jako ja jarru) [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])          | 95 (3/0)                      |      |      |  |       |
| Kaapelin maksimipoikkileikkaus <sup>5)</sup> (verkkokatkaisiin) [mm <sup>2</sup> ] ([AWG]) | 95, 70, 70<br>(3/0, 2/0, 2/0) |      |      | 185, 150, 120<br>(350 MCM, 300 MCM, 4/0) | -     |
| Arvioitu tehohäviö suurimmalla nimelliskuormituksella [W] <sup>4)</sup>                    | 740                           | 900  | 1100 | 1500                                     | 1800  |
| Hyötysuhde <sup>3)</sup>   | 0,98                          | 0,98 | 0,98 | 0,98                                     | 0,98  |

Taulukko 8.11 B4-, C2-, C3-kotelointi, verkkojännite 3 x 525 - 690 V AC IP20/IP21/IP55 - Runko /NEMA1/NEMA 12, P30K - P75K

<sup>1)</sup> Katso sulaketyyppi 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. Heikomman hyötysuhteen moottorit kasvattavat taajuusmuuttajan tehohäviötä ja päinvastoin.

Jos kytkentätaajuutta nostetaan nimellisarvoa suuremmaksi, tehohäviöt voivat kasvaa merkittävästi.

Tähän sisältyvät paikallisohjauspaneeli ja tyypilliset ohjauskortin tehonkulutukset. Lisäoptiot ja asiakkaan kuormitukset voivat kasvattaa häviötä jopa 30 W. (Vaikkakin tyypillisesti vain 4 W ylimääräistä ylikuormitetulta ohjauskortilta tai paikkaan A tai B liitetystä lisävarusteelta).

Vaikka mittaukset tehdään tekniikan tasoa vastaavilla laitteilla, tulee huomata, että mittauksissa voi esiintyä hieman epätarkkuutta (+/- 5 %).

<sup>5)</sup> Moottori- ja verkkovirtakaapeli: 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

### Syöttö (L1, L2, L3)

|               |                   |
|---------------|-------------------|
| Syöttöjännite | 200 - 240 V ±10 % |
| Syöttöjännite | 380 - 480 V ±10 % |
| Syöttöjännite | 525 - 600 V ±10 % |
| Syöttöjännite | 525 - 690 V ±10 % |

Verkköjännite pieni/syöttöjännitteen katkos:

Verkköjännitteen ollessa alhainen tai sen katketessa taajuusmuuttaja jatkaa toimintaansa, kunnes välipiirin jännite laskee minimipysäytystason alapuolelle. Tämä on tyypillisesti 15 % taajuusmuuttajan alimman nimellisyöttöjännitteen alapuolella.

Käynnistymistä ja täyttä momenttia ei voida odottaa, jos verkköjännite on enemmän kuin 10 % alle taajuusmuuttajan alimman nimellisyöttöjännitteen.

|                      |                  |
|----------------------|------------------|
| Syöttöverkon taajuus | 50/60 Hz +4/-6 % |
|----------------------|------------------|

Taajuusmuuttajan virransyöttö on testattu standardin IEC61000-4-28 mukaisesti, 50 Hz +4/-6 %.

|   |  |
|---|--|
| Syöttövaiheiden välinen tilapäinen suurin sallittu epätasapaino | 3,0 % nimellisverkköjännitteestä       |
| Todellinen tehokerroin ( $\lambda$ )                            | $\geq 0,9$ nimelliskuormituksella      |
| Perusaallon tehokerroin ( $\cos\phi$ ) lähes yksi               | (> 0,98)                               |
| Kytkeä tulosyötöllä L1, L2, L3 (käynnistyksiä) $\leq 7,5$ kW    | enintään 2 kertaa/min.                 |
| Kytkeä tulosyötöllä L1, L2, L3 (käynnistyksiä) 11 - 90 kW       | enintään 1 kerta/min.                  |
| Standardin EN60664-1 mukainen ympäristö                         | ylijänniteluokka III/likaantumistaso 2 |

Yksikkö soveltuu käytettäväksi piirissä, joka ei pysty tuottamaan enempää kuin 100 000 RMS symmetristä ampeeria, 240/480/600/690 V maksimi.

8

## 8.3 Moottorilähtö ja moottorin tiedot

### Moottorilähtö (U, V, W)

|                       |                              |
|-----------------------|------------------------------|
| Lähtöjännite          | 0 - 100 % verkköjännitteestä |
| Lähtötaajuus          | 0 - 590 Hz*                  |
| Lähdön kytkentätiheys | Rajoittamaton                |
| Ramppien kesto        | 1 - 3 600 s                  |

\* Riippuu tehosta.

### Momentin ominaiskäyrä

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| Käynnistysmomentti (jatkuva momentti) | enintään 110 % 1 minuutin ajan.*           |
| Käynnistysmomentti                    | enintään 135 % enintään 0,5 sekunnin ajan* |
| Ylimomentti (jatkuva momentti)        | enintään 110 % 1 minuutin ajan.*           |

\*Prosenttimäärä liittyy taajuusmuuttajan nimellismomenttiin.

## 8.4 Ympäristön olosuhteet

### Ympäristö

|   |  |
|---|--|
| Kotelointityyppi A  | IP20/runko, IP21/tyyppi 1, IP55/tyyppi 12, IP66/tyyppi 4X            |
| Kotelointityyppi B1/B2  | IP21/tyyppi 1, IP55/tyyppi 12, IP66/tyyppi 4X                        |
| Kotelointityyppi B3/B4  | IP20/runko   |
| Kotelointityyppi C1/C2  | IP21/tyyppi 1, IP55/tyyppi 12, IP66/tyyppi 4X                        |
| Kotelointityyppi C3/C4  | IP20/runko   |
| Kotelointisarja saatavilla ≤ kotelointityyppi A                   | IP21/Type 1/IP4X top   |
| Tärinätesti, kotelo A/B/C   | 1,0 g  |
| Suurin suhteellinen kosteus                                       | 5 % - 95 % (IEC 721-3-3; Luokka 3K3 (kondensoitumaton) käytön aikana |
| Syövyttävä ympäristö (IEC 721-3-3), päällystämätön                | luokka 3C2   |
| Syövyttävä ympäristö (IEC 721-3-3), lakattu                       | luokka 3C3   |
| Standardin IEC 60068-2-43 H2S mukainen testimenetelmä (10 päivää) |  |
| Ympäristön lämpötila  | Enintään 50 °C   |

*Redusointi ilman korkean lämpötilan vuoksi, katso Suunnitteluoppaan luku Erikoisolosuhteet.*

|  |                   |
|--|-------------------|
| 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            |
| Maksimikorkeus merenpinnan yläpuolella redusoinnin jälkeen | 3000 m            |

*Redusointi suuren korkeuden vuoksi, katso Suunnitteluoppaan luku Erikoisolosuhteet.*

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

*Katso Suunnitteluoppaan luku Erikoisolosuhteet.*

## 8.5 Kaapelien tekniset tiedot

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

|   |   |
|---|---|
| Moottorikaapelin maks.pituus, suojattu                                  | 150 m   |
| Moottorikaapelin maks.pituus, suojaamaton                               | 300 m   |
| Maks.poikkipinta moottoriin, verkkovirtaan, kuorman jakoon ja jarruun * |   |
| Maks.poikkipinta ohjausliittimiin, jäykkä johdin                        | 1,5 mm <sup>2</sup> /16 AWG (2 x 0,75 mm <sup>2</sup> ) |
| Ohjausliitinten maks.poikkipinta, taipuisa kaapeli                      | 1 mm <sup>2</sup> /18 AWG                               |
| Ohjausliitinten maks.poikkipinta, sisävaipalla varustettu kaapeli       | 0,5 mm <sup>2</sup> /20 AWG                             |
| Ohjausliitinten pienin poikkileikkaus                                   | 0,25 mm <sup>2</sup>                                    |

<sup>1)</sup>Tehokaapelit, katso sähkötietaulukot kohdassa kappale 8.1 Sähkötiiedot.

\* Katso lisätietoja sähkötietaulukoista kohdassa kappale 8.1 Sähkötiiedot.

## 8.6 Ohjaustulo/-lähtö ja ohjaustiedot

Ohjauskortti, RS-485-sarjaliikenne

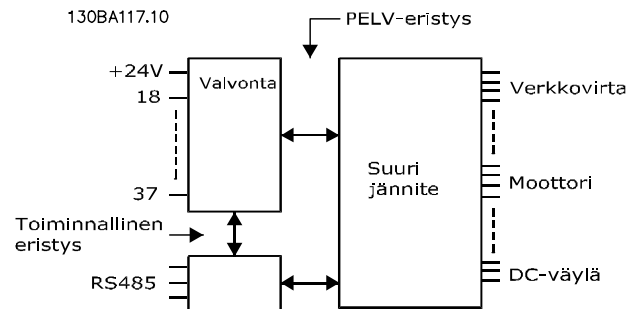
|                  |                                 |
|------------------|---------------------------------|
| Liittimen numero | 68 (TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-) |
| Liitin 61        | Yhteinen liittimille 68 ja 69   |

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

Analogiset tulot

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Analogisten tulojen määrä      | 2                                       |
| Liittimen numero               | 53, 54                                  |
| Tiloja                         | Jännite tai virta                       |
| Tilan valinta                  | Katkaisin S201 tai katkaisin S202       |
| Jännitetila                    | Katkaisin S201/katkaisin S202 = OFF (U) |
| Jännitetaso                    | 0 ... +10 V (skaalattava)               |
| 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 näyttämästä |
| Kaistanleveys                  | 200 Hz                                  |

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



Kuva 8.1 Analogisten tulojen PELV-erotus

Analogialähtö

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
| Ohjelmoitavien analogialähtöjen määrä                      | 1                                  |
| Liittimen numero   | 42                                 |
| Analogialähdön virta-alue                                  | 0/4-20 mA                          |
| Maks.resistiivinen kuorma analogialähdön ja rungon välillä | 500 $\Omega$                       |
| Analogialähdön tarkkuus                                    | Maks.virhe: 0,8 % koko näyttämästä |
| Analogialähdön resoluutio                                  | 8 bittiä                           |

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

## Digitaalitulot

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Ohjelmoitavat digitaaliset tulot | 4 (6)   |
| Liittimen numero                 | 18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29 <sup>1)</sup> , 32, 33, |
| Logiikka                         | PNP tai NPN   |
| Jännitetaso                      | 0 - 24 V DC   |
| Jännitetaso, looginen '0' PNP    | <5 V DC   |
| Jännitetaso, looginen '1' PNP    | >10 V DC  |
| Jännitetaso, looginen '0' NPN    | >19 V DC  |
| Jännitetaso, looginen '1' NPN    | <14 V DC  |
| Tulon maksimijännite             | 28 V DC   |
| Tuloresistanssi, Ri              | noin 4 kΩ   |

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

1) Liittimet 27 ja 29 voidaan myös ohjelmoida lähdeksi.

## Digitaaliset lähdöt

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| Ohjelmoitavat digitaaliset/pulssilähdöt         | 2                                  |
| Liittimen numero                                | 27, 29 <sup>1)</sup>               |
| Digitaalili-/taajuuslähdön 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                             |
| Taajuuslähdön tarkkuus                          | Maks.virhe: 0,1 % koko näyttämästä |
| Lähtötaajuuksien resoluutio                     | 12 bittia                          |

1) Liittimet 27 ja 29 voidaan myös ohjelmoida tuloksi.

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

## Pulssitulot

|                                      |                                    |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| Ohjelmoitavat pulssitulot            | 2                                  |
| Liittimen numero pulssi              | 29, 33                             |
| Maks. taajuus liittimessä 29, 33     | 110 kHz (Push-pull -käyttöinen)    |
| Maks. taajuus liittimessä 29, 33     | 5 kHz (avoin kollektori)           |
| Min.taajuus liittimessä 29, 33       | 4 Hz                               |
| Jännitetaso                          | katso kappale 8.6.1                |
| Tulon maksimijännite                 | 28 V DC                            |
| Tuloresistanssi, Ri                  | noin 4 kΩ                          |
| Pulssin tulotarkkuus (0,1 - 1 kHz)   | Maks.virhe: 0,1 % koko näyttämästä |
| Ohjauskortti, 24 V:n tasavirtaustulo |                                    |
| Liittimen numero                     | 12, 13                             |
| Maks.kuorma                          | 200 mA                             |

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

## Relelähdöt

|  |  |
|--|--|
| Ohjelmoitavat relelähdöt   | 2  |
| <b>Rele 01 Liittimen numero</b>  | 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                         |
| Maks. 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                          |
| <b>Rele 02 liittimen numero</b>  | 4 - 6 (auki), 4 - 5 (kiinni)                     |
| Maks.liitinkuorma (AC-1) <sup>1)</sup> liittimissä 4-5 (NO) (vastuskuorma) <sup>2)3)</sup>     | 400 V:n vaihtovirta, 2 A                         |
| Maks.liitinkuorma (AC-15) <sup>1)</sup> liittimissä 4-5 (NO) (induktiivinen kuorma @ cosφ 0,4) | 240 V:n vaihtovirta, 0,2 A                       |
| Suurin liitinkuorma (DC-1) <sup>1)</sup> liittimissä 4 - 5 (NO) (vastuskuorma)                 | 80 V:n tasavirta, 2 A                            |
| Suurin liitinkuorma (DC-13) <sup>1)</sup> liittimissä 4 - 5 (NO) (Induktiivinen kuorma)        | 24 V:n tasavirta, 0,1 A                          |
| Suurin liitinkuorma (AC-1) <sup>1)</sup> liittimissä 4 - 6 (NC) (vastuskuorma)                 | 240 V:n vaihtovirta, 2 A                         |
| Maks.liitinkuorma (AC-15) <sup>1)</sup> liittimissä 4-6 (NC) (induktiivinen kuorma @ cosφ 0,4) | 240 V:n vaihtovirta, 0,2 A                       |
| Suurin liitinkuorma (DC-1) <sup>1)</sup> liittimissä 4 - 6 (NC) (vastuskuorma)                 | 50 V:n tasavirta, 2 A                            |
| Suurin liitinkuorma (DC-13) <sup>1)</sup> liittimissä 4 - 6 (NC) (induktiivinen kuorma)        | 24 V:n tasavirta, 0,1 A                          |
| Pienin liitinkuorma 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           |

1) IEC 60947 osat 4 ja 5

Releliitäntä on galvaanisesti erotettu muusta piiristä vahvistetulla eristyksellä (PELV).

2) Ylijänniteluokka II

3) UL-sovellukset 300 V:n vaihtovirta 2 A

## Ohjauskortti, 10 V:n tasavirta-ohjaukseen

|                  |               |
|------------------|---------------|
| Liittimen numero | 50            |
| Lähtöjännite     | 10,5 V ±0,5 V |
| Maks.kuorma      | 25 mA         |

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

## Ohjausominaisuudet

|   |   |
|---|---|
| Lähtötaajuuden resoluutio alueella 0 - 590 Hz             | ±0,003 Hz   |
| Järjestelmän vasteaika (liittimet 18, 19, 27, 29, 32, 33) | ≤ 2 ms  |
| Nopeudenohjausalue (avoin piiri)                          | 1:100 synkroninopeudesta                                  |
| Nopeuden tarkkuus (avoin piiri)                           | 30 - 4000 rpm: Maksimivirhe ±8 kierrosta minuutissa (rpm) |

Kaikki ohjausominaisuudet 4-napaisella epätahtimoottorilla.

## Ohjauskortin toiminta

|                                 |                            |
|---------------------------------|----------------------------|
| Skannausväli                    | 5 ms                       |
| Ohjauskortti, USB-sarjaliikenne |                            |
| USB-standardi                   | 1,1 (täysi nopeus)         |
| USB-pistoke                     | USB B-tyyppin laitepistoke |

## ⚠️ HUOMIO

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

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

USB-liitäntää ei ole galvaanisesti erotettu suojamaadoituksesta. Käytä ainoastaan eristettyä kannettavaa/pöytä tietokonetta yhteytenä taajuusmuuttajan USB-liitäntään tai eristettyyn USB-kaapeliin/-muuntimeen.

## 8.7 Liitäntöjen kiristysmomentit

| Kotelointi | Call Of The Wintermoon |                     |                 |       |           |      |
|------------|------------------------|---------------------|-----------------|-------|-----------|------|
|            | Verkkovirta            | Moottori            | DC<br>-liitäntä | Jarru | Maadoitus | Rele |
| A2         | 1,8                    | 1,8                 | 1,8             | 1,8   | 3         | 0,6  |
| A3         | 1,8                    | 1,8                 | 1,8             | 1,8   | 3         | 0,6  |
| A4         | 1,8                    | 1,8                 | 1,8             | 1,8   | 3         | 0,6  |
| A5         | 1,8                    | 1,8                 | 1,8             | 1,8   | 3         | 0,6  |
| B1         | 1,8                    | 1,8                 | 1,5             | 1,5   | 3         | 0,6  |
| B2         | 4,5                    | 4,5                 | 3,7             | 3,7   | 3         | 0,6  |
| B3         | 1,8                    | 1,8                 | 1,8             | 1,8   | 3         | 0,6  |
| B4         | 4,5                    | 4,5                 | 4,5             | 4,5   | 3         | 0,6  |
| C1         | 10                     | 10                  | 10              | 10    | 3         | 0,6  |
| C2         | 14/24 <sup>1)</sup>    | 14/24 <sup>1)</sup> | 14              | 14    | 3         | 0,6  |
| C3         | 10                     | 10                  | 10              | 10    | 3         | 0,6  |
| C4         | 14/24 <sup>1)</sup>    | 14/24 <sup>1)</sup> | 14              | 14    | 3         | 0,6  |

Taulukko 8.12 Liitinten kiristäminen

<sup>1)</sup> Erilaisille kaapelin mitoille x/y, missä  $x \leq 95 \text{ mm}^2$  ja  $y \geq 95 \text{ mm}^2$ .

## 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 | Teho [kW] | Suosittelava sulakekoko                              | Suurin suositeltu sulake          | Suosittelava katkaisin Moeller | Maks. laukaisutaso [A] |
|------------|-----------|--|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------|
| A2         | 0.25-2.2  | gG-10 (0,25 - 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                     |
| A4         | 0.25-2.2  | gG-10 (0,25 - 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)                           | gG-80                             | PKZM4-63                       | 63                     |
| B2         | 15        | gG-50  | gG-100                            | NZMB1-A100                     | 100                    |
| B3         | 5,5 - 11  | gG-25  | gG-63                             | PKZM4-50                       | 50                     |
| B4         | 15-18     | gG-32 (7,5)<br>gG-50 (11)<br>gG-63 (15)              | gG-125                            | NZMB1-A100                     | 100                    |
| C1         | 18,5 - 30 | gG-63 (15)<br>gG-80 (18,5)<br>gG-100 (22)            | gG-160 (15 - 18,5)<br>aR-160 (22) | NZMB2-A200                     | 160                    |
| C2         | 37-45     | aR-160 (30)<br>aR-200 (37)                           | aR-200 (30)<br>aR-250 (37)        | NZMB2-A250                     | 250                    |
| C3         | 22-30     | gG-80 (18,5)<br>aR-125 (22)                          | gG-150 (18,5)<br>aR-160 (22)      | NZMB2-A200                     | 150                    |
| C4         | 37-45     | aR-160 (30)<br>aR-200 (37)                           | aR-200 (30)<br>aR-250 (37)        | NZMB2-A250                     | 250                    |

8

Taulukko 8.13 200 - 240 V, kotelotyypit A, B ja C

## 380-480 V

| Kotelointi | Teho [kW] | Suosittelava sulakekoko                  | Suurin suositeltu sulake   | Suosittelava katkaisin Moeller | Maks. laukaisutaso [A] |
|------------|-----------|--|----------------------------|--------------------------------|------------------------|
| A2         | 1.1-4.0   | gG-10 (0,37 - 3)<br>gG-16 (4)            | gG-25                      | PKZM0-25                       | 25                     |
| A3         | 5.5-7.5   | gG-16                                    | gG-32                      | PKZM0-25                       | 25                     |
| A4         | 1.1-4.0   | gG-10 (0,37 - 3)<br>gG-16 (4)            | gG-32                      | PKZM0-25                       | 25                     |
| A5         | 1.1-7.5   | gG-10 (0,37 - 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 (18,5)<br>gG-63 (22)               | gG-100                     | NZMB1-A100                     | 100                    |
| B3         | 11-18     | gG-40                                    | gG-63                      | PKZM4-50                       | 50                     |
| B4         | 22-37     | gG-50 (18,5)<br>gG-63 (22)<br>gG-80 (30) | gG-125                     | NZMB1-A100                     | 100                    |
| C1         | 37-55     | gG-80 (30)<br>gG-100 (37)<br>gG-160 (45) | gG-160                     | NZMB2-A200                     | 160                    |
| C2         | 75-90     | aR-200 (55)<br>aR-250 (75)               | aR-250                     | NZMB2-A250                     | 250                    |
| C3         | 45-55     | gG-100 (37)<br>gG-160 (45)               | gG-150 (37)<br>gG-160 (45) | NZMB2-A200                     | 150                    |
| C4         | 75-90     | aR-200 (55)<br>aR-250 (75)               | aR-250                     | NZMB2-A250                     | 250                    |

Taulukko 8.14 380 - 480 V, kotelotyypit A, B ja C



## 525 - 600 V

| Kotelointi | Teho [kW] | Suosittelava sulakekoko                  | Suurin suositeltu sulake        | Suosittelava katkaisin Moeller | Maks. laukaisutaso [A] |
|------------|-----------|--|---------------------------------|--------------------------------|------------------------|
| A2         | 1.1-4.0   | gG-10                                    | gG-25                           | PKZM0-25                       | 25                     |
| A3         | 5.5-7.5   | gG-10 (5,5)<br>gG-16 (7,5)               | gG-32                           | PKZM0-25                       | 25                     |
| A5         | 1.1-7.5   | gG-10 (0,75 - 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                    |
| B3         | 11 - 18,5 | gG-25 (11)<br>gG-32 (15)                 | gG-63                           | PKZM4-50                       | 50                     |
| B4         | 22-37     | gG-40 (18,5)<br>gG-50 (22)<br>gG-63 (30) | gG-125                          | 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)                              | aR-250                          | NZMB2-A250                     | 250                    |
| C3         | 45-55     | gG-63 (37)<br>gG-100 (45)                | gG-150                          | NZMB2-A200                     | 150                    |
| C4         | 75-90     | aR-160 (55)<br>aR-200 (75)               | aR-250                          | NZMB2-A250                     | 250                    |

Taulukko 8.15 525 - 600 V, kotelotyypit A, B ja C

## 525-690 V

| Kotelointi | Teho [kW] | Suosittelava sulakekoko | Suurin suositeltu sulake | Suosittelava katkaisin Danfoss | Maks. laukaisutaso [A] |
|------------|-----------|-------------------------|--------------------------|--------------------------------|------------------------|
| A3         | 1,1       | gG-6                    | gG-25                    | CTI25M 10-16                   | 16                     |
|            | 1,5       | gG-6                    | gG-25                    | CTI25M 10-16                   | 16                     |
|            | 2,2       | gG-6                    | gG-25                    | CTI25M 10-16                   | 16                     |
|            | 3         | gG-10                   | gG-25                    | CTI25M 10-16                   | 16                     |
|            | 4         | gG-10                   | gG-25                    | CTI25M 10-16                   | 16                     |
|            | 5,5       | gG-16                   | gG-25                    | CTI25M 10-16                   | 16                     |
|            | 7,5       | gG-16                   | gG-25                    | CTI25M 10-16                   | 16                     |
| B2         | 11        | gG-25                   | gG-63                    |                                |                        |
|            | 15        | gG-25                   | gG-63                    |                                |                        |
|            | 18        | gG-32                   |                          |                                |                        |
|            | 22        | gG-32                   |                          |                                |                        |
| C2         | 30        | gG-40                   |                          |                                |                        |
|            | 37        | gG-63                   | gG-80                    |                                |                        |
|            | 45        | gG-63                   | gG-100                   |                                |                        |
|            | 55        | gG-80                   | gG-125                   |                                |                        |
|            | 75        | gG-100                  | gG-160                   |                                |                        |
| C3         | 37        | gG-100                  | gG-125                   |                                |                        |
|            | 45        | gG-125                  | gG-160                   |                                |                        |

Taulukko 8.16 525 - 690 V, kotelotyypit A, B, C

## 8.8.2 UL-vaatimustenmukaisuus

## 1 x 200 - 240 V

| Suositeltava maks. sulake |                         |                |              |            |            |             |             |             |             |                |                   |                    |                  |
|---------------------------|-------------------------|----------------|--------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|-------------------|--------------------|------------------|
| Teho [kW]                 | Maks. etusulakokoko [A] | Bussmann JFHR2 | Bussmann RK1 | Bussmann J | Bussmann T | Bussmann CC | Bussmann CC | Bussmann CC | SIBA RK1    | Littelfuse RK1 | Ferraz-Shawmut CC | Ferraz-Shawmut RK1 | Ferraz-Shawmut J |
| 1,1                       | 15                      | FWX-15         | KTN-R15      | JKS-15     | JJN-15     | FNQ-R15     | KTK-R15     | LP-CC-15    | 5017906-016 | KLN-R15        | ATM-R15           | A2K-15R            | HSJ15            |
| 1,5                       | 20                      | FWX-20         | KTN-R20      | JKS-20     | JJN-20     | FNQ-R20     | KTK-R20     | LP-CC-20    | 5017906-020 | KLN-R20        | ATM-R20           | A2K-20R            | HSJ20            |
| 2,2                       | 30*                     | FWX-30         | KTN-R30      | JKS-30     | JJN-30     | FNQ-R30     | KTK-R30     | LP-CC-30    | 5012406-032 | KLN-R30        | ATM-R30           | A2K-30R            | HSJ30            |
| 3,0                       | 35                      | FWX-35         | KTN-R35      | JKS-35     | JJN-35     |             |             |             | ---         | KLN-R35        | ---               | A2K-35R            | HSJ35            |
| 3,7                       | 50                      | FWX-50         | KTN-R50      | JKS-50     | JJN-50     |             |             |             | 5014006-050 | KLN-R50        | ---               | A2K-50R            | HSJ50            |
| 5,5                       | 60**                    | FWX-60         | KTN-R60      | JKS-60     | JJN-60     |             |             |             | 5014006-063 | KLN-R60        | ---               | A2K-60R            | HSJ60            |
| 7,5                       | 80                      | FWX-80         | KTN-R80      | JKS-80     | JJN-80     |             |             |             | 5014006-080 | KLN-R80        | ---               | A2K-80R            | HSJ80            |
| 15                        | 150                     | FWX-150        | KTN-R150     | JKS-150    | JJN-150    |             |             |             | 2028220-150 | KLN-R150       |                   | A2K-150R           | HSJ150           |
| 22                        | 200                     | FWX-200        | KTN-R200     | JKS-200    | JJN-200    |             |             |             | 2028220-200 | KLN-R200       |                   | A2K-200R           | HSJ200           |

Taulukko 8.17 1 x 200 - 240 V, kotelotyypit A, B ja C

\* Siba sallittu 32 A asti.

\*\* Siba sallittu 63 A asti.

## 1 x 380 - 500 V

| Suositeltava maks. sulake |                          |                |              |            |            |             |             |             |             |                |                   |                    |                  |
|---------------------------|--------------------------|----------------|--------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|-------------------|--------------------|------------------|
| Teho [kW]                 | Suurin etusulakokoko [A] | Bussmann JFHR2 | Bussmann RK1 | Bussmann J | Bussmann T | Bussmann CC | Bussmann CC | Bussmann CC | SIBA RK1    | Littelfuse RK1 | Ferraz-Shawmut CC | Ferraz-Shawmut RK1 | Ferraz-Shawmut J |
| 7,5                       | 60                       | FWH-60         | KTS-R60      | JKS-60     | JJS-60     |             |             |             | 5014006-063 | KLS-R60        | -                 | A6K-60R            | HSJ60            |
| 11                        | 80                       | FWH-80         | KTS-R80      | JKS-80     | JJS-80     |             |             |             | 2028220-100 | KLS-R80        | -                 | A6K-80R            | HSJ80            |
| 22                        | 150                      | FWH-150        | KTS-R150     | JKS-150    | JJS-150    |             |             |             | 2028220-160 | KLS-R150       | -                 | A6K-150R           | HSJ150           |
| 37                        | 200                      | FWH-200        | KTS-R200     | JKS-200    | JJS-200    |             |             |             | 2028220-200 | KLS-200        |                   | A6K-200R           | HSJ200           |

Taulukko 8.18 1 x 380 - 500 V, kotelotyypit B ja C

240 V:n taajuusmuuttajissa voi käyttää KTN-sulakkeiden tilalla Bussmannin KTS-sulakkeita.

240 V:n taajuusmuuttajissa voi käyttää FWX-sulakkeiden tilalla Bussmannin FWH-sulakkeita.

240 V:n taajuusmuuttajissa voi käyttää JJN-sulakkeiden tilalla Bussmannin JJS-sulakkeita.

240 V:n taajuusmuuttajissa voi käyttää Littelfusen KLSR-sulakkeita voi käyttää KLN-sulakkeiden tilalla.

240 V:n taajuusmuuttajissa voi käyttää A2KR-sulakkeiden tilalla Ferraz-Shawmutin A6KR-sulakkeita.

## 3 x 200 - 240 V

| Teho [kW] | Suositeltava maks. sulake          |                    |                    |                     |          |                     |
|-----------|------------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|----------|---------------------|
|           | Bussmann<br>Type RK1 <sup>1)</sup> | Bussmann<br>Type J | Bussmann<br>Type T | Bussmann<br>Type CC | Bussmann | Bussmann<br>Type CC |
| 0.25-0.37 | KTN-R-05                           | JKS-05             | JJN-05             | FNQ-R-5             | KTK-R-5  | LP-CC-5             |
| 0.55-1.1  | 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                           | KS-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 8.19 3 x 200 - 240 V, kotelotyypit A, B ja C

| Teho [kW] | Suositeltava maks. sulake |                        |                               |  |                                      |                     |   |                      |
|-----------|---------------------------|------------------------|-------------------------------|--|--------------------------------------|---------------------|---|----------------------|
|           | SIBA<br>Type RK1          | Littelfuse<br>Type RK1 | Ferraz-<br>Shawmut<br>Type CC | Ferraz-<br>Shawmut<br>Type RK1 <sup>3)</sup> | Bussmann<br>Type JFHR2 <sup>2)</sup> | Littelfuse<br>JFHR2 | Ferraz-<br>Shawmut<br>JFHR2 <sup>4)</sup> | Ferraz-<br>Shawmut J |
| 0.25-0.37 | 5017906-005               | KLN-R-05               | ATM-R-05                      | A2K-05-R                                     | FWX-5                                | -                   | -   | HSJ-6                |
| 0.55-1.1  | 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 8.20 3 x 200 - 240 V, kotelotyypit A, B ja C

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

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

3) 240 V:n taajuusmuuttajissa voi käyttää A2KR-sulakkeiden tilalla Ferraz-Shawmutin A6KR-sulakkeita.

4) 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 |
| -         | KTS-R-6                   | JKS-6           | JJS-6           | FNQ-R-6          | KTK-R-6          | LP-CC-6          |
| 1.1-2.2   | 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        | KTS-R-40                  | JKS-40          | JJS-40          | -                | -                | -                |
| 15        | 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 8.21 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 |
| -         | 5017906-006               | KLS-R-6             | ATM-R-6                | A6K-6-R                 | FWH-6          | HSJ-6            | -                                  | -                |
| 1.1-2.2   | 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        | 5014006-040               | KLS-R-40            | -                      | A6K-40-R                | FWH-40         | HSJ-40           | -                                  | -                |
| 15        | 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 8.22 3 x 380 - 480 V, kotelotyypit A, B ja C

1) 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 |
| 0.75-1.1  | 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-R15                   | 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-R20                   | 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-R-125           | A6K-125-R               | HSJ-125          |
| 75        | KTS-R-150                 | JKS-150         | JJS-150         | -                | -                | -                | 2028220-150   | KLS-R-150           | A6K-150-R               | HSJ-150          |
| 90        | KTS-R-175                 | JKS-175         | JJS-175         | -                | -                | -                | 2028220-200   | KLS-R-175           | A6K-175-R               | HSJ-175          |

Taulukko 8.23 3 x 525 - 600 V, kotelotyyppit A, B ja C

1) Kuvan mukaisissa Bussmannin 170M-sulakkeissa käytetään -/80 visuaalista ilmaisinta, samankokoiset ja yhtä suuren ampeeriluvun -TN/80 tyyppi T, -/110 tai TN/110 tyyppi T -ilmaisinsulakkeet voidaan vaihtaa.

## 3 x 525-690 V

| Teho [kW] | Suositeltava maks. sulake |                          |                       |                       |                       |                            |                                       |                            |
|-----------|---------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
|           | Maks. etusulakke [A]      | Bussmann E52273 RK1/JDDZ | Bussmann E4273 J/JDDZ | Bussmann E4273 T/JDDZ | SIBA E180276 RK1/JDDZ | Littelfuse E81895 RK1/JDDZ | Ferraz-Shawmut E163267/E2137 RK1/JDDZ | Ferraz-Shawmut E2137 J/HSJ |
| 11-15     | 30                        | KTS-R-30                 | JKS-30                | JKJS-30               | 5017906-030           | KLS-R-030                  | A6K-30-R                              | HST-30                     |
| 22        | 45                        | KTS-R-45                 | JKS-45                | JJS-45                | 5014006-050           | KLS-R-045                  | A6K-45-R                              | HST-45                     |
| 30        | 60                        | KTS-R-60                 | JKS-60                | JJS-60                | 5014006-063           | KLS-R-060                  | A6K-60-R                              | HST-60                     |
| 37        | 80                        | KTS-R-80                 | JKS-80                | JJS-80                | 5014006-080           | KLS-R-075                  | A6K-80-R                              | HST-80                     |
| 45        | 90                        | KTS-R-90                 | JKS-90                | JJS-90                | 5014006-100           | KLS-R-090                  | A6K-90-R                              | HST-90                     |
| 55        | 100                       | KTS-R-100                | JKS-100               | JJS-100               | 5014006-100           | KLS-R-100                  | A6K-100-R                             | HST-100                    |
| 75        | 125                       | KTS-R-125                | JKS-125               | JJS-125               | 2028220-125           | KLS-150                    | A6K-125-R                             | HST-125                    |
| 90        | 150                       | KTS-R-150                | JKS-150               | JJS-150               | 2028220-150           | KLS-175                    | A6K-150-R                             | HST-150                    |

Taulukko 8.24 3 x 525 - 690 V, kotelotyyppit B ja C

## 8.9 Tehoalueet, painot ja mitat

| Kotelointityyppi [kW]                           | A2    | A3       | A4       | A5         | B1            | B2       | B3        | B4        | C1        | C2       | C3    | C4    |
|---|-------|----------|----------|------------|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|-------|-------|
| 1 x 200 - 240 V                                 | S2    | 1.1      | 1.1-2.2  | 1,1        | 1,5 - 3,7 5,5 | 7,5      | -         | -         | 15        | 22       | -     | -     |
| 3 x 200 - 240 V                                 | T2    | 3.7      | 0.25-2.2 | 0,25 - 3,7 | 5,5 - 11      | 15       | 5,5 - 11  | 15 - 18,5 | 18,5 - 30 | 37-45    | 22-30 | 37-45 |
| 1 x 380 - 480 V                                 | S4    | -        | 1.1-4.0  | -          | 7,5           | 11       | -         | -         | 18        | 37       | -     | -     |
| 3 x 380 - 480 V                                 | T4    | 5.5-7.5  | 0.37-4.0 | 0,37 - 7,5 | 11 - 18,5     | 22 - 30  | 11 - 18,5 | 22 - 37   | 37 - 55   | 75-90    | 45-55 | 75-90 |
| 3 x 525 - 600 V                                 | T6    | 0.75-7.5 | -        | 0,75 - 7,5 | 11 - 18,5     | 22 - 30  | 11 - 18,5 | 22 - 37   | 37 - 55   | 75-90    | 45-55 | 75-90 |
| 3 x 525 - 690 V                                 | T7    | -        | -        | -          | -             | 11 - 30  | -         | -         | -         | 37-90    | -     | -     |
| IP  | 20    | 21       | 55/66    | 55/66      | 21/55/66      | 21/55/66 | 20        | 20        | 21/55/66  | 21/55/66 | 20    | 20    |
| NEMA  | Runko | Runko    | Tyyppi   | Tyyppi     | Tyyppi        | Tyyppi   | Runko     | Runko     | Tyyppi    | Tyyppi   | Runko | Runko |
|   | 1     | 1        | 12/4X    | 12/4X      | 1/12/4X       | 1/12/4X  |           |           | 1/12/4X   | 1/12/4X  |       |       |
| <b>Korkeus (mm)</b>                             |       |          |          |            |               |          |           |           |           |          |       |       |
| Taustalevyn korkeus                             | A*    | 268      | 375      | 390        | 420           | 480      | 399       | 520       | 680       | 770      | 550   | 660   |
| Korkeus Fieldbus-kaapelien 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>                              |       |          |          |            |               |          |           |           |           |          |       |       |
| Taustalevyn leveys                              | B     | 90       | 130      | 200        | 242           | 242      | 165       | 231       | 308       | 370      | 308   | 370   |
| Taustalevyn leveys yhdellä C-optiolla           | B     | 130      | 170      | -          | 242           | 242      | 205       | 231       | 308       | 370      | 308   | 370   |
| Taustalevyn leveys kahdella C-optiolla          | B     | 90       | 130      | -          | 242           | 242      | 165       | 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>Ruuvinriät [mm]</b>                          |       |          |          |            |               |          |           |           |           |          |       |       |
|   | c     | 8,0      | 8,0      | 8,25       | 8,2           | 12       | 8         | -         | 12        | 12       | -     | -     |
|   | d     | Ø11      | Ø11      | Ø12        | Ø12           | Ø19      | 12        | -         | Ø19       | Ø19      | -     | -     |
|   | e     | Ø 5,5    | Ø 5,5    | Ø 6,5      | Ø 6,5         | Ø 9      | 6,8       | 8,5       | Ø 9,0     | Ø 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 asennusriistä kohdista Kuva 3.4 ja Kuva 3.5.

\*\* Koteloinnin syvyys vaihtelee asennettujen optioiden mukaan.

**Taulukko 8.25 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





|      |   |                                   |                                     |  |       |                                       |
|------|---|-----------------------------------|-------------------------------------|--|-------|---------------------------------------|
| 6-5* | Analog. lähtö 42                            | 8-90 Väyl. ryöm. 1 nopeus         | 10-23 COS-suodatin 4                | 12-98 Liitäntä laskurit                  | 14-6* | Automaattinen redusointi              |
| 6-50 | Liitin 42, lähtö                            | 8-91 Väyl. ryöm. 2 nopeus         | 10-3* Param. käyttöoik.             | 12-99 Medialaskurit                      | 14-60 | Toiminto ylikuumentumien yhteydessä   |
| 6-51 | Liitin 42 lähdon min. skaalaus              | 8-94 Väylän takkyrk. 1            | 10-30 Ryhmittäindexi                | 13-** Alykäs logiikka                    | 14-61 | Toiminto vaihtos. ylikuum.            |
| 6-52 | Liitin 42 lähdon maks. skaalaus             | 8-95 Väylän takkyrk. 2            | 10-31 Tallenna data-arvot           | 13-0* SLC-asetukset                      | 14-62 | Taajmuut Ylikuum. redusointivirta     |
| 6-53 | Liitin 42 lähtö, väylän valvonta            | 8-96 Väylän takkyrk. 3            | 10-32 Devicenetin tarkistus         | 13-00 SL-ohjaimen tila                   | 14-8* | Optiot                                |
| 6-54 | Liitin 42 lähdon aikakatkausun esiasetus    | 9-** PROFIdrive                   | 10-33 Tallenna aina                 | 13-01 Aloita tapahtuma                   | 14-80 | Vaihtoehtoinen virtalähde ulk. 24 VDC |
| 6-55 | Analogilähdon suodatin                      | 9-00 asetuspiiste                 | 10-34 DeviceNetin tuotekoodi        | 13-02 Lopeta tapahtuma                   | 14-9* | Vika-aset.                            |
| 6-6* | Analog. lähtö X30/8                         | 9-07 Hetkellisarvo                | 10-39 DeviceNet Fn parametrit       | 13-03 Nollaa SLC                         | 14-90 | Vikatasa                              |
| 6-60 | Liitin X30/8 lähtö                          | 9-15 PCD-kiroituskonfiguraatio    | 12-** Ethernet                      | 13-1* Vertaimet                          | 15-** | Taajmuut. tiedot                      |
| 6-61 | Liitin X30/8 min.skaalaus                   | 9-16 PCD-lukukonfiguraatio        | 12-0* IP-osoite                     | 13-10 Vertaimen kohde                    | 15-0* | Käyttötieto                           |
| 6-62 | Liitin X30/8 maks.skaalaus                  | 9-18 Solmun osoite                | 12-00 IP-osoitteen antaminen        | 13-11 Vert. funkt.merkki (vert. laskut.) | 15-00 | Käyttötunnit                          |
| 6-63 | Liitin X30/8 lähtö, väylän valvonta         | 9-22 Sähkönen valinta             | 12-01 IP-osoite                     | 13-12 Vertaimen arvo                     | 15-01 | Käyntitunnit                          |
| 6-64 | Liitin X30/8 lähdon aikakatkausun esiasetus | 9-23 Parametrit signaaleille      | 12-02 Aliverkon peite               | 13-2* Ajastimet                          | 15-02 | Kilowattitunttilaskuri                |
| 8-** | Tiedonsiirto-aset.                          | 9-27 Prosessiohjauk.              | 12-03 Oletusyhdyntäkäytävä          | 13-20 SL-ohjaimen ajastin                | 15-03 | Käynnistyksiä                         |
| 8-0* | Yleiset asetukset                           | 9-31 Turvallinen osoite           | 12-04 DHCP-palvelin                 | 13-4* Log.säännöt                        | 15-04 | Yliämpötilat                          |
| 8-01 | Ohjauspaikka                                | 9-44 Virkaviestilaskuri           | 12-05 Vuokra päättyä                | 13-40 Logiikkasääntö Boolean 1           | 15-05 | Ylijännitteet                         |
| 8-02 | Ohjauslähde                                 | 9-45 Vikaluku                     | 12-06 Nimipalvelimet                | 13-41 Logiikkasääntö käyttäjä 1          | 15-06 | Nollaa kilowattitunttilaskuri         |
| 8-03 | Ohjauksen aikakatkausaika                   | 9-47 Vikanumero                   | 12-07 Verkoalueen nimi              | 13-42 Logiikkasääntö Boolean 2           | 15-07 | Nollaa käyntitunttilaskuri            |
| 8-04 | Ohjauksen aikakatkaus                       | 9-52 Vikatilannelaskuri           | 12-08 Isännän nimi                  | 13-43 Logiikkasääntö käyttäjä 2          | 15-08 | Käynnistyksiä                         |
| 8-05 | Alkatkausun lopetustoiminto                 | 9-53 Profibus-varoitussana        | 12-09 Fyysinen osoite               | 13-44 Logiikkasääntö Boolean 3           | 15-1* | Datalokin asetukset                   |
| 8-06 | Nollaa ohjauksen aikakatkausu               | 9-63 Todell. baudi nopeus         | 12-1* Ethernet-yhteyden param.      | 13-5* Ilmasee                            | 15-10 | Lokilähde                             |
| 8-07 | Diagnosilaukaisin                           | 9-64 Laitteen tunnistus           | 12-10 Väilp. tila                   | 13-51 SL-ohjaimen tapahtuma              | 15-11 | Lokiväli                              |
| 8-08 | Lukemien suodatus                           | 9-65 Profiilin numero             | 12-11 Väilp. kesto                  | 13-52 SL-ohjaimen toiminto               | 15-12 | Laukaisutapaht.                       |
| 8-1* | Ohjausasetukset                             | 9-67 Ohjaussana 1                 | 12-12 Autom. neuvottelu             | 14-0*                                    | 15-13 | Lokitila                              |
| 8-10 | Ohjausprofiili                              | 9-68 Tilasana 1                   | 12-13 Väilp. nop.                   | 14-0*                                    | 15-14 | Otoksia. ennen liipaisua              |
| 8-13 | Konfiguroitava tilasana STW                 | 9-71 Profibus Tallenna data-arvot | 12-14 Väilp. kaksisuunt.            | 14-00                                    | 15-2* | Historialoki                          |
| 8-14 | Konfiguroitava ohjaussana CTW               | 9-72 Profibus-aseman nollaus      | 12-2* Prossidata                    | 14-01                                    | 15-20 | Historialoki: Tapahtuma               |
| 8-3* | FC-portin aset.                             | 9-75 DO Identifikation            | 12-20 Ohjausmalli                   | 14-03                                    | 15-21 | Historialoki: Arvo                    |
| 8-30 | Protokolla                                  | 9-80 Määritellyt parametrit (1)   | 12-21 Prossidatan konfig. kirjoitus | 14-04                                    | 15-22 | Historialoki: Aika                    |
| 8-31 | Osoite                                      | 9-81 Määritellyt parametrit (2)   | 12-22 Prossidatan konfig. luku      | 14-1*                                    | 15-23 | Historialoki: Päiväys ja aika         |
| 8-32 | Baudi nopeus                                | 9-82 Määritellyt parametrit (3)   | 12-27 Tallenna data-arvot           | 14-10                                    | 15-3* | Hälytysloki                           |
| 8-33 | Vasteen minimivive                          | 9-83 Määritellyt parametrit (4)   | 12-28 Tallenna data-arvot           | 14-11                                    | 15-30 | Hälytysloki: Virhekoodi               |
| 8-35 | Vasteen maksimivive                         | 9-84 Määritellyt parametrit (5)   | 12-29 Tallenna aina                 | 14-12                                    | 15-31 | Hälytysloki: arvo                     |
| 8-37 | Ohjauksen välinen maksimivive               | 9-90 Muutetut parametrit (1)      | 12-30 Varoitustilaparametri         | 14-2*                                    | 15-32 | Hälytysloki: Aika                     |
| 8-4* | FC MC protokaset.                           | 9-91 Muutetut parametrit (2)      | 12-31 Verkon ohjearvo               | 14-20                                    | 15-33 | Hälytysloki: Päiväys ja aika          |
| 8-40 | Sähkönen valinta                            | 9-92 Muutetut parametrit (3)      | 12-32 Verkon ohjauk.                | 14-21                                    | 15-34 | Alarm Log: Setpoint                   |
| 8-42 | PCDn kirjoituskonfiguraatio                 | 9-93 Muutetut parametrit (4)      | 12-33 CIP-tarkistus                 | 14-22                                    | 15-35 | Alarm Log: Feedback                   |
| 8-43 | PCDn lukukonfiguraatio                      | 9-94 Muutetut parametrit (5)      | 12-34 CIP-tuotekoodi                | 14-23                                    | 15-36 | Alarm Log: Current Demand             |
| 8-5* | Digit./väylä                                | 9-99 Profibus-muokkauslaskuri     | 12-35 EDS-parametrit                | 14-25                                    | 15-37 | Alarm Log: Process Ctrl Unit          |
| 8-50 | Rullauksen valinta                          | 10-** CAN-kehittävä               | 12-37 COS-estoaistin                | 14-28                                    | 15-40 | FC-tyyppi                             |
| 8-52 | DC-jarrun valinta                           | 10-0*                             | 12-38 COS-suodatin                  | 14-29                                    | 15-41 | Teho-osa                              |
| 8-53 | Aloita valinta                              | 10-00                             | 12-4* Modbus TCP                    | 14-3*                                    | 15-42 | Jännite                               |
| 8-54 | Käanteinen valinta                          | 10-01                             | 12-40 Status Parameter              | 14-30                                    | 15-43 | Ohjelmistoversio                      |
| 8-55 | Asetusten valinta                           | 10-02                             | 12-41 Slave Message Count           | 14-31                                    | 15-44 | Tilatun tyyppikoodin merkkipilono     |
| 8-56 | Esiaset. ohjearvon valinta                  | 10-05                             | 12-42 Slave Exception Message Count | 14-32                                    | 15-45 | Tod. tyyppikoodin merkkipilono        |
| 8-7* | BACnet                                      | 10-06                             | 12-8* Muut Ethernet-palvelut        | 14-4*                                    | 15-46 | Taajuudenmuuttajan tilausno           |
| 8-70 | BACnet-laitemalli                           | 10-07                             | 12-80 FTP-palvelin                  | 14-40                                    | 15-47 | Tehokortin tilausno                   |
| 8-72 | MS/TP Max -isämmät                          | 10-1*                             | 12-81 HTTP-palvelin                 | 14-41                                    | 15-48 | LCP Id no                             |
| 8-73 | MS/TP Max -infokehukset                     | 10-10                             | 12-82 SMTP-huolto                   | 14-42                                    | 15-49 | Ohjaukorkortin ohj.tunnus             |
| 8-74 | "Startup I am"                              | 10-11                             | 12-89 Läpin. pistokekanavan portti  | 14-43                                    | 15-50 | Tehokortin ohj.tunnus                 |
| 8-75 | Alustussalasana                             | 10-12                             | 12-9* Ethernet-lisäpalvelut         | 14-5*                                    | 15-51 | Taajuudenmuuttajan sarjanumero        |
| 8-8* | FC-portin diagnostiikka                     | 10-13                             | 12-90 Kaapelidiagnostiikka          | 14-50                                    | 15-53 | Tehokortin sarjanumero                |
| 8-80 | Väylän viestimäärä                          | 10-14                             | 12-91 RFI-suod.                     | 14-51                                    | 15-59 | CSIV-tiedostonimi                     |
| 8-81 | Ohjauksen viestimäärä                       | 10-15                             | 12-92 IGMP Snooping                 | 14-52                                    | 15-6* | Optiotunnist.                         |
| 8-82 | Ohjauksen viestimäärä                       | 10-2*                             | 12-93 Kaapelivirhe. ptiuus          | 14-53                                    | 15-60 | Optio asennettu                       |
| 8-83 | Ohjauksen viesti saap.                      | 10-20                             | 12-94 Broadcast Storm -suojaus      | 14-55                                    | 15-61 | Optio ohj.versio                      |
| 8-83 | Ohjauksen viestimäärä                       | 10-21                             | 12-95 Broadcast Storm -suodatin     | 14-59                                    | 15-62 | Optio tilausno                        |
| 8-9* | Väyläryöm.                                  | 10-22                             | 12-96 Port Mirroring                |  | 15-63 | Optio sarjarjo                        |



|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| <b>25-2*</b> Kaskadiisäädin               | 26-16 Liit. X42/1 suodattimen aikavakio       | 27-31 Stage On Speed [RPM]                | 29-22 Derag Power Factor                        |
| <b>25-0*</b> Järi. asetukset              | 26-17 Liit. X42/1 elävä nolla                 | 27-32 Stage On Speed [Hz]                 | 29-23 Derag Power Delay                         |
| 25-00 Kaskadiisäädin                      | <b>26-2*</b> Analog. tulo X42/3               | 27-33 Stage Off Speed [RPM]               | 29-24 Low Speed [RPM]                           |
| 25-02 Moottorin käynnisty                 | 26-21 Liitin X42/3 ylijännite                 | 27-34 Stage Off Speed [Hz]                | 29-25 Low Speed [Hz]                            |
| 25-04 Pumpujen kieräty                    | 26-24 Liit. X42/3 pieni ohje-/takaisink. arvo | <b>27-4*</b> Staging Settings             | 29-26 Low Speed Power [kW]                      |
| 25-05 Kiinteä pääpumppu                   | 26-25 Liit. X42/3 suuri ohje-/tak.k. arvo     | 27-40 Autom.vir. kytkäasetukset           | 29-27 Low Speed Power [HP]                      |
| <b>25-2*</b> Kytkentäalueen asetukset     | 26-26 Liit. X42/3 suodattimen aikavakio       | 27-41 Ramp Down Delay                     | 29-28 High Speed [RPM]                          |
| 25-20 Päälekytkentäalue                   | 26-27 Liit. X42/3 elävä nolla                 | 27-42 Ramp Up Delay                       | 29-29 High Speed [Hz]                           |
| 25-21 Ohita kytkentäalue                  | <b>26-3*</b> Analog. tulo X42/5               | 27-43 Staging Threshold                   | 29-30 High Speed Power [kW]                     |
| 25-22 Kiintänopeuksinen kytkentäalue      | 26-30 Liitin X42/5 ylijännite                 | 27-44 Destaging Threshold                 | 29-31 High Speed Power [HP]                     |
| 25-23 Päälekytkentäalueen kytkentäviive   | 26-31 Liitin X42/5 ylijännite                 | 27-45 Staging Speed [RPM]                 | 29-32 Derag On Ref Bandwidth                    |
| 25-24 Päälekytkentäalueen irtkykentäviive | 26-34 Liit. X42/5 pieni ohje-/takaisink. arvo | 27-46 Staging Speed [Hz]                  | 29-33 Power Derag Limit                         |
| 25-25 OBW-aika                            | 26-35 Liit. X42/5 suuri ohje-/tak.k. arvo     | 27-47 Destaging Speed [RPM]               | <b>30-2*</b> Erityisominaisuudet                |
| 25-26 Kyrke irti jos ei virtausta         | 26-36 Liit. X42/5 suodattimen aikavakio       | 27-48 Destaging Speed [Hz]                | <b>30-8*</b> Vastaavuus (I)                     |
| 25-27 Kytkentätoiminto                    | 26-37 Liit. X42/5 elävä nolla                 | <b>27-5*</b> Alternate Settings           | 30-81 Jarruvastus (ohm)                         |
| 25-28 Kytkentätoiminnon aika              | <b>26-4*</b> Analogilähtö X42/7               | 27-50 Automatic Alternation               | <b>31-1*</b> Ohitusoptio                        |
| 25-29 Irtykytkentätoiminto                | 26-40 Liitin X42/7 lähtö                      | 27-51 Alternation Event                   | 31-00 Ohitustila                                |
| <b>25-4*</b> Kytkentäasetukset            | 26-41 Liitin X42/7 min. skaalaus              | 27-52 Alternation Time Interval           | 31-01 Ohituksen käynnistysviive                 |
| 25-40 Rampinaskuviive                     | 26-42 Liitin X42/7 maks. skaalaus             | 27-53 Alternation Timer Value             | 31-02 Ohituksen laukaisuviive                   |
| 25-41 Rampinnoisuusviive                  | 26-43 Liitin X42/7, väylän valvonta           | 27-54 Alternation At Time of Day          | 31-03 Testitilan aktivoiminen                   |
| 25-42 Kytkentäkynnys                      | 26-44 Liit. X42/7, alkakatkaisun esiasetus    | 27-55 Alternation Predefined Time         | 31-10 Ohitustilasana                            |
| 25-43 Irtykytkentäkynnys                  | <b>26-5*</b> Analogilähtö X42/9               | 27-56 Alternate Capacity is <             | 31-11 Ohituskäynnittämät                        |
| 25-44 Kytkentänopeus [1/min]              | 26-50 Liitin X42/9 lähtö                      | 27-58 Run Next Pump Delay                 | 31-19 Remote Bypass Activation                  |
| 25-45 Kytkentänopeus [Hz]                 | 26-51 Liitin X42/9 min. skaalaus              | <b>27-6*</b> Digit. tulo                  | <b>35-2*</b> Lämpötila-anturiin hälytystoiminto |
| 25-46 Irtykytkentänopeus [1/min]          | 26-52 Liitin X42/9 maks. skaalaus             | 27-60 Liitin X66/1 digitaalitulo          | <b>35-0*</b> Lämpöt. syötötila                  |
| 25-47 Irtykytkentänopeus [Hz]             | 26-53 Liitin X42/9, väylän valvonta           | 27-61 Liitin X66/3 digitaalitulo          | 35-00 Liitin X48/4 lämpöt. yksikkö              |
| <b>25-5*</b> Vuorotteluasetukset          | 26-54 Liitin X42/9, alkakatkaisun esiasetus   | 27-62 Liitin X66/5 digitaalitulo          | 35-01 Liitin X48/4 tuloyyppi                    |
| 25-50 Pääpumppu vuorottelu                | <b>26-6*</b> Analogilähtö X42/11              | 27-63 Liitin X66/7 digitaalitulo          | 35-02 Liitin X48/7 lämpöt. yksikkö              |
| 25-51 Vuorottelutapahtuma                 | 26-60 Liitin X42/11 lähtö                     | 27-64 Liitin X66/9 digitaalitulo          | 35-03 Liitin X48/7 tuloyyppi                    |
| 25-52 Vuorotteluväli                      | 26-61 Liitin X42/11 min. skaalaus             | 27-65 Liitin X66/11 digitaalitulo         | 35-04 Liitin X48/10 lämpöt. yksikkö             |
| 25-53 Vuorottelun ajastusarvo             | 26-62 Liitin X42/11 maks. skaalaus            | 27-66 Liitin X66/13 digitaalitulo         | 35-05 Liitin X48/10 tuloyyppi                   |
| 25-54 Ennalta asetettu vuorottelu aika    | 26-63 Liitin X42/11, väylän valvonta          | <b>27-7*</b> Connections                  | 35-06 Lämpötila-anturiin hälytystoiminto        |
| 25-55 Vuorottelu jos kuorma < 50 %        | 26-64 Liitin X42/11, alkakatkaisun esiasetus  | 27-70 Relay                               | <b>35-1*</b> Lämpötulo X48/4                    |
| 25-56 Kytkentätila vuoroteltaessa         | <b>27-0*</b> Cascade CTL-Optio                | 27-91 Cascade Reference                   | 35-14 Liitin X48/4 suodattimen aikavakio        |
| 25-58 Seuraavan pumpun käyttöviive        | 27-01 Pump Status                             | 27-92 % Of Total Capacity                 | 35-15 Liit. X48/4 lämpöt. näyttö                |
| 25-59 Verkkovirran käyttöviive            | 27-02 Manual Pump Control                     | 27-93 Cascade Option Status               | 35-16 Liitin X48/4 lämpöt. alaraja              |
| <b>25-8*</b> Tila                         | 27-03 Current Runtime Hours                   | 27-94 Kaskadijärjestelmän tila            | 35-17 Liitin X48/4 lämpöt. yläraja              |
| 25-80 Kaskaditila                         | 27-04 Pump Total Lifetime Hours               | 27-95 Advanced Cascade Relay Output [bin] | <b>35-2*</b> Lämpötulo X48/7                    |
| 25-81 Pumpun tila                         | <b>27-1*</b> Configuration                    | 27-96 Extended Cascade Relay Output [bin] | 35-24 Liitin X48/7 suodattimen aikavakio        |
| 25-82 Pääpumppu                           | 27-10 Cascade Controller                      | <b>29-0*</b> Water Application Functions  | 35-25 Liit. X48/7 lämpöt. näyttö                |
| 25-83 Releen tila                         | 27-11 Number Of Drives                        | 29-00 Pipe Fill Enable                    | 35-26 Liitin X48/7 lämpöt. alaraja              |
| 25-84 Pumpun kytkentäaika                 | 27-12 Number Of Pumps                         | 29-01 Pipe Fill Speed [RPM]               | <b>35-3*</b> Lämpötulo X48/10                   |
| 25-85 Releen kytkentäaika                 | 27-14 Pump Capacity                           | 29-02 Pipe Fill Speed [Hz]                | 35-34 Liit. X48/10 suodattimen aikavakio        |
| 25-86 Nollaa relelaskurit                 | 27-16 Runtime Balancing                       | 29-03 Pipe Fill Time                      | 35-35 Liit. X48/10 lämpöt. näyttö               |
| <b>25-9*</b> Huolto                       | 27-17 Motor Starters                          | 29-04 Pipe Fill Rate                      | 35-36 Liitin X48/10 lämpöt. alaraja             |
| 25-90 Pumpun lukitus                      | 27-18 Spin Time for Unused Pumps              | 29-05 Filled Setpoint                     | 35-37 Liitin X48/10 lämpöt. yläraja             |
| 25-91 Manuaalinen vuorottelu              | 27-19 Reset Current Runtime Hours             | 29-06 No-Flow Disable Timer               | <b>35-4*</b> Analog. tulo X48/2                 |
| <b>26-0*</b> Analog. I/O-optio            | <b>27-2*</b> Bandwidth Settings               | <b>29-1*</b> Deragging Function           | 35-42 Liitin X48/2 alivirta                     |
| 26-00 Liitin X42/1 Tila                   | 27-20 Normal Operating Range                  | 29-10 Derag Cycles                        | 35-43 Liit. X48/2 yllvirta                      |
| 26-01 Liitin X42/3 Tila                   | 27-21 Override Limit                          | 29-11 Derag at Start/Stop                 | 35-44 Liitin X48/2 pieni ohje-/takaisink. arvo  |
| 26-02 Liitin X42/5 Tila                   | 27-22 Fixed Speed Only Operating Range        | 29-12 Deragging Run Time                  | 35-45 Liitin X48/2 suuri ohje-/tak.k. arvo      |
| <b>26-1*</b> Analog. tulo X42/1           | 27-23 Staging Delay                           | 29-13 Derag Speed [RPM]                   | 35-46 Liitin X48/2 suodattimen aikavakio        |
| 26-10 Liitin X42/1 alijännite             | 27-24 Destaging Delay                         | 29-14 Derag Speed [Hz]                    | 35-47 Liitin X48/2 elävä nolla                  |
| 26-11 Liitin X42/1 ylijännite             | 27-25 Overriding Hold Time                    | <b>29-2*</b> Derag Power Tuning           |   |
| 26-14 Liit. X42/1 pieni ohje-/tak.k. arvo | 27-27 Min Speed Destage Delay                 | 29-20 Derag Power[kW]                     |   |
| 26-15 Liit. X42/1 suuri ohje-/tak.k. arvo | <b>27-3*</b> Staging Speed                    | 29-21 Derag Power[HP]                     |   |
|   | 27-30 Autom.vir. kytk.nopeudet                |   |   |

## Hakemisto

|                               |                |                                    |        |
|-------------------------------|----------------|------------------------------------|--------|
| A                             |                | Hävittämisoheje.....               | 6      |
| AEO.....                      | 26             | Huolto.....                        | 33     |
| Alustus.....                  | 23             | Hyppyjohdin.....                   | 17     |
| AMA.....                      | 26, 33, 37, 40 | Hyväksynnät.....                   | 6      |
| Analogialähdöt.....           | 16             | I                                  |        |
| Analogialähtö.....            | 16, 57         | IEC 61800-3.....                   | 15     |
| Analogiatulo.....             | 16             | Ilmavälivaatimukset.....           | 9      |
| Analoginen                    |                | Isku.....                          | 9      |
| nopeuden ohjearvo.....        | 30             | J                                  |        |
| signaali.....                 | 36             | Jäähdytyksen ilmaväli.....         | 19     |
| tulo.....                     | 36             | Jäähdytys.....                     | 9      |
| Analogiset tulot.....         | 16, 57         | Jännitetaso.....                   | 58     |
| Apulaitteet.....              | 19             | Jännitteen epätasapaino.....       | 36     |
| Asennus.....                  | 17, 18, 19     | Järjestelmän takaisinkytkentä..... | 3      |
| Asennusympäristöt.....        | 9              | Jarrutus.....                      | 38, 33 |
| Asentaminen.....              | 10, 19         | Johdinkoot.....                    | 11     |
| Asetukset.....                | 28, 22         | Johdinten koot.....                | 14     |
| Asetuspiste.....              | 34             | K                                  |        |
| Auto On.....                  | 22, 28, 33, 35 | Kaapelin vetäminen.....            | 19     |
| Automaattinen resetointi..... | 21             | Kaapeliputki.....                  | 19     |
| Avoin piiri.....              | 17             | Katkaisimet.....                   | 19, 60 |
| D                             |                | Käynnistys.....                    | 23     |
| DC link.....                  | 36             | Käynti-/Pysäytyskomento.....       | 30     |
| Digitaalilähtö.....           | 58             | Käyntikomento.....                 | 28     |
| Digitaalitulo.....            | 16, 35, 37, 17 | Käyntilupa.....                    | 34     |
| Digitaalitulot.....           | 58             | Käytön salliva.....                | 31     |
| E                             |                | Käyttötarkoitus.....               | 3      |
| EMC.....                      | 11             | Kelluva delta.....                 | 15     |
| EMC-häiriö.....               | 13             | Kytkentäkaavio.....                | 12     |
| Eristetty syöttö.....         | 15             | Kytkentätaajuus.....               | 34     |
| Erotuskytkimet.....           | 20             | Kytkin.....                        | 17     |
| Erotuskytkin.....             | 20             | L                                  |        |
| Etäkomennot.....              | 3              | Lähtöliitin.....                   | 20     |
| Etäohjearvo.....              | 34             | Lähtöteho (U, V, W).....           | 55     |
| F                             |                | Lähtötehokytkenät.....             | 19     |
| FC.....                       | 18             | Lähtövirta.....                    | 33, 37 |
| H                             |                | Laiteoptiot.....                   | 15     |
| Häiriöeristys.....            | 19             | Lämpösuojaus.....                  | 6      |
| Häilytykset.....              | 35             | Lauk. lukitus.....                 | 35     |
| Hälytysloki.....              | 22             | Laukaisu.....                      | 35     |
| Hand On.....                  | 22             | Lepo.....                          | 35     |

|                                     |                        |   |                        |
|-------------------------------------|------------------------|---|------------------------|
| <b>Liitin</b>                       |                        | <b>Ohjauskortti,</b>                      |                        |
| 53.....                             | 17                     | 10 V:n tasavirtaustulo.....               | 59                     |
| 54.....                             | 17                     | 24 V:n tasavirtaustulo.....               | 58                     |
| <b>Liitinten kiristäminen</b> ..... | 60                     | RS 485 -sarjaliikenne.....                | 57                     |
| <b>Lisälaite</b> .....              | 20, 17                 | USB-sarjaliikenne.....                    | 59                     |
| <b>Lisäresurssit</b> .....          | 3                      | <b>Ohjausliittimet</b> .....              | 24, 33, 35, 22         |
| <b>Lyhenteet</b> .....              | 70                     | <b>Ohjausominaisuudet</b> .....           | 59                     |
| <b>M</b>                            |                        | <b>Ohjaussignaali</b> .....               | 33                     |
| <b>Maadoitettu delta</b> .....      | 15                     | <b>Ohjearvo</b> .....                     | 33, 34, 21             |
| <b>Maadoitus</b> .....              | 14, 15, 20, 19         | <b>Ohjelmointi</b> .....                  | 17, 22, 36, 21, 22     |
| <b>Maadoitusjohdin</b> .....        | 11                     | <b>Oikosulku</b> .....                    | 38                     |
| <b>Maaliitännät</b> .....           | 19                     | <b>Oletusasetukset</b> .....              | 23                     |
| <b>Manuaalinen alustus</b> .....    | 23                     | <b>P</b>                                  |                        |
| <b>MCT 10</b> .....                 | 16, 21                 | <b>Päävalikko</b> .....                   | 22                     |
| <b>Merkintätavat</b> .....          | 70                     | <b>Paikallisohjaus</b> .....              | 21, 33, 22             |
| <b>Modbus RTU</b> .....             | 18                     | <b>Paikallisohjauspaneeli (LCP)</b> ..... | 21                     |
| <b>Momentin ominaiskäyrä</b> .....  | 55                     | <b>Parametrivalikon rakenne</b> .....     | 71                     |
| <b>Momenttiraja</b> .....           | 44                     | <b>Pätevä henkilöstö</b> .....            | 7                      |
| <b>Moottoridata</b> .....           | 26                     | <b>PELV</b> .....                         | 32                     |
| <b>Moottorikaapelit</b> .....       | 11, 0 , 13, 14, 0 , 19 | <b>Phase loss</b> .....                   | 36                     |
| <b>Moottorilähtö</b> .....          | 55                     | <b>Pika-asetusvalikko</b> .....           | 21, 22                 |
| <b>Moottorin</b>                    |                        | <b>PM-moottori</b> .....                  | 25                     |
| data.....                           | 37                     | <b>Potentiaalın tasaus</b> .....          | 11                     |
| nopeudet.....                       | 24                     | <b>Pulssitulot</b> .....                  | 58                     |
| pyöriminen.....                     | 27                     | <b>Purkaus aika</b> .....                 | 7                      |
| teho.....                           | 40, 21                 | <b>R</b>                                  |                        |
| termistori.....                     | 32                     | <b>Räjätyskuvat</b> .....                 | 5                      |
| tiedot.....                         | 25, 44                 | <b>Rampin</b>                             |                        |
| tila.....                           | 3                      | laskuaika.....                            | 44                     |
| virta.....                          | 6, 26, 21              | nousuaika.....                            | 44                     |
| <b>Moottoriteho</b> .....           | 11                     | <b>Releet</b> .....                       | 16                     |
| <b>Moottorivirta</b> .....          | 40                     | <b>Relelähdöt</b> .....                   | 59                     |
| <b>Moottoritiedot</b> .....         | 41                     | <b>Reset</b> .....                        | 22                     |
| <b>N</b>                            |                        | <b>Resetointi</b> .....                   | 35, 37, 42, 23         |
| <b>Navigointinäppäimet</b> .....    | 24, 33, 21, 22         | <b>RFI-suodatin</b> .....                 | 15                     |
| <b>Nimellisteho</b> .....           | 37                     | <b>RMS-virta</b> .....                    | 6                      |
| <b>Nollaus</b> .....                | 21                     | <b>RS-485-sarjaliikenne</b> .....         | 18                     |
| <b>Nopeuden ohjearvo</b> .....      | 28, 30, 33             | <b>RS-485-verkkokytkeä</b> .....          | 32                     |
| <b>Nopeusohjearvo</b> .....         | 17                     | <b>S</b>                                  |                        |
| <b>Nostaminen</b> .....             | 10                     | <b>Sähköiset häiriöt</b> .....            | 11                     |
| <b>O</b>                            |                        | <b>Sarjaliikenne</b> .....                | 16, 22, 33, 34, 35, 59 |
| <b>Ohjauskaapelit</b> .....         | 11, 13, 17, 19         | <b>Sertifioinnit</b> .....                | 6                      |
| <b>Ohjauskortin toiminta</b> .....  | 59                     | <b>Sulakkeet</b> .....                    | 11, 19, 39, 43, 60     |
| <b>Ohjauskortti</b> .....           | 36                     | <b>Suljettu piiri</b> .....               | 17                     |
|                                     |                        | <b>Suojattu kaapeli</b> .....             | 13, 19                 |

|                                     |                        |                            |        |
|-------------------------------------|------------------------|----------------------------|--------|
| Suuri jännite.....                  | 7, 20, 33              | Valikkonäppäimet.....      | 21, 22 |
| Symbolit.....                       | 70                     | Valikkorakenne.....        | 22     |
| Syötön irtikytkentä.....            | 15                     | Varastointi.....           | 9      |
| Syöttö.....                         | 15                     | Varoitukset.....           | 35     |
| Syöttöjännite.....                  | 15, 16, 20, 39         | Verkköjännite.....         | 21, 33 |
| Syöttöliittimet.....                | 15                     | Verkon vaihtovirta.....    | 15     |
| Syöttöteho.....                     | 11, 19, 20, 43         | Vianmääritys.....          | 43     |
|                                     |                        | Viite.....                 | 29     |
| <b>T</b>                            |                        | Vikaloki.....              | 22     |
| Tahaton käynnistys.....             | 7, 20                  | Virran raja.....           | 44     |
| Takaisinkytkentä.....               | 17, 19, 29, 40, 42, 34 | Virtakytkentä.....         | 11     |
| Tärinä.....                         | 9                      | Vuotovirta.....            | 8, 11  |
| Tasavirta.....                      | 34, 6                  | VVCplus.....               | 25     |
| Taustalevy.....                     | 10                     |                            |        |
| Tehokerroin.....                    | 6, 19                  | <b>Y</b>                   |        |
| Tehonsyöttö.....                    | 35                     | Yliaallot.....             | 6      |
| Tekniset tiedot.....                | 18                     | Ylijännite.....            | 44, 34 |
| Termistori.....                     | 15, 32                 | Ylivirtasuojaus.....       | 11     |
| Termistorin ohjauskaapelit.....     | 15                     | Ylläpito.....              | 33     |
| Thermistor.....                     | 37                     | Ympäristö.....             | 56     |
| Tietoliikenneoptiokortti.....       | 39                     | Ympäristön olosuhteet..... | 56     |
| Tila.....                           | 33                     |                            |        |
| Toimintanäppäimet.....              | 21                     |                            |        |
| Toimitetut tuotteet.....            | 9                      |                            |        |
| Transienttisuojaus.....             | 6                      |                            |        |
| Tulo teho.....                      | 13                     |                            |        |
| Tuloliitin.....                     | 17                     |                            |        |
| Tuloliittimet.....                  | 20, 36                 |                            |        |
| Tulosignaali.....                   | 17                     |                            |        |
| Tulotehokytkennät.....              | 19                     |                            |        |
| Tulovirta.....                      | 6, 15                  |                            |        |
| Turvallinen sammutus.....           | 18                     |                            |        |
| Tuulimyllyilmiö.....                | 8                      |                            |        |
| Tyypikilpi.....                     | 9                      |                            |        |
|                                     |                        |                            |        |
| <b>U</b>                            |                        |                            |        |
| Ulkoinen lukitus.....               | 17, 30                 |                            |        |
| Ulkoisen hälytyksen resetointi..... | 31                     |                            |        |
| Ulkoiset                            |                        |                            |        |
| komennot.....                       | 6, 35                  |                            |        |
| ohjaimet.....                       | 3                      |                            |        |
| Useita taajuusmuuttajia.....        | 11                     |                            |        |
|                                     |                        |                            |        |
| <b>V</b>                            |                        |                            |        |
| Vaihtovirran aallonmuoto.....       | 6                      |                            |        |
| Vaihtovirtasyöttö.....              | 6                      |                            |        |
| Vaihtovirtatulo.....                | 15, 6                  |                            |        |



[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.  
.....

